



EVOLUTION T.A.L.I.M.O.T.

AL GORDON, B.S. ILLUSTRATED BY



EVOLYUTSION TA'LIMOT



2012.
G-99

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

A.T.G'OFUROV, S.S.FAYZULLAYEV

EVOLYUTSION TA'LIMOT

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
tomonidan Oliy o'quv yurtlarining biologiya fakulteti talabalari
uchun darslik sifatida tavsiya etilgan*



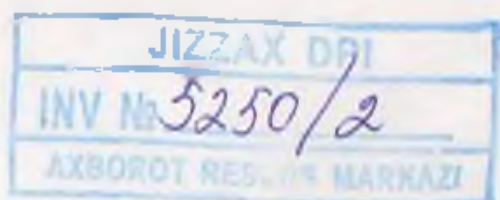
TOSHKENT – 2009

A.T.G'ofurov, S.S.Fayzullayev. Evolyutsion ta'limot
(Darslik). T.: «Aloqachi», 2009-y. 384 b.

Taqrizchilar: A.ZIKIRYAYEV – Nizomiy nomidagi TDPU
«Botanika va hujayra biologiyasi»
kafedrasining mudiri, professori,
biologiya fanlari doktori;

S.D.DADAYEV – Nizomiy nomidagi TDPU
«Zoologiya, anatomiya va fizi-
ologiya» kafedrasining professori,
biologiya fanlari doktori;

SH. TO'RABEKOV – Mirzo Ulug'bek nomidagi
O'zbekiston MU genetika va
sitocmbriologiya kafedrasining
dotsenti, biologiya fanlari
nomzodi



ISBN 978-9943-326-48-4

© «Aloqachi» nashriyoti, 2009.

SO'Z BOSHI

Biologiyaning aniq sohalari (botanika, zoologiya, sitologiya, genetika, embriologiya va hokazolar)dan farq qilib, evolyutsion ta'limot sintetik xarakterga ega bo'lib, turli biologik fanlarga nisbatan hajm jihatdan keng, mazmun jihatdan murakkab nazariy masalalarni qamrab olgan fandır.

Mazkur darslikni nashrga tayyorlashda keyingi yillarda evolyutsion ta'limotga oid rus tilida nashr etilgan darsliklar, o'quv qo'llanmalar va turli adabiyotlardan hamda mahalliy materiallardan foydalanildi.

Darslik uch bo'limdan iborat. Birinchi bo'lim evolyutsion ta'limot tarixiga bag'ishlangan. Bu bo'limda tabiat to'g'risidagi tasavvurlarning shakllanishi, tirik tabiatni va undagi voqea-hodisalarni tushuntiruvchi turli oqimlar, g'oyalar, nazariyalar va ular o'rtasidagi kurash; ikkinchi bo'limda evolyutsion ta'limot vujudga kelishidagi ijtimoiy-iqtisodiy shart-sharoit, Ch. Darvinning o'zgaruvchanlik, irsiyat haqidagi qonuniyatlari, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish, organizmlarning xilma-xilligi, muhitga moslanishi, turlarning paydo bo'lishi yoritiladi. Uchinchi bo'limda genetika, ekologiyaning evolyutsion nazariyaga ta'siri, organik olamdagi mikroevolyutsiya, makroevolyutsiya jarayonlari, evolyutsiya jarayonini idora etish kabi masalalar o'z ifodasini topgan.

KIRISH

Evolyutsion ta'limotning mazmuni. Inson qadim zamondan beri organik olamning ikki xossasiga ajablanib qaragan. Bu xossalardan biri uning nihoyatda xilma-xilligidir. Hozirgi vaqtda o'simliklarning 500000 dan, hayvonlarning 2500000 dan, zamburug'larning 100000 dan ortiq turi mavjud. Agar shular qatoriga qadimgi geologik era va davrlarda yashab, so'ngra qirilib ketgan 7 000 000 hayvon, 300 000 o'simlik turini qo'shsak, haqiqatan ham organik olamning xilma-xilligiga hech qanday shubha qolmaydi. Har bir organizm turi tuzilishi, hayot faoliyati, yashash muhiti bilan bir-biridan keskin farq qiladi.

Organik olamning ikkinchi ajoyib xossasi organizmlarning tuzilishi va hayot faoliyatiga ko'ra tevarak-atrof muhitiga moslashganligidir. Masalan, shimoliy o'lkalarda yashaydigan hayvonlar oq rangda, cho'l zonasidagi hayvonlar shu yer rangida ekanligi, baliq tuzilishiga ko'ra suv muhitiga, qushlar esa havo muhitiga moslashganligi bunga yaqqol misoldir.

Organik olam qotib qolmaganligi, o'zgarishi to'g'risida bir qancha nazariyalar vujudga kelib, bu nazariyalarga ko'ra, organik olamning evolyutsiyasi biror omilning ta'siri natijasidir. Organik olamning evolyutsiyasi organizmlarning takomillashishga intilishi (J.B. Lamark), alohidalanishi (Vegener), mutatsion o'zgaruvchanlik (De Friz), muhitga nisbatan adekvat moslashuvchi o'zgaruvchanlik (T.D. Lisenko) asosida amalga oshadi, degan g'oyalar shular jumlasidandir.

Organik olamning evolyutsiyasi faqat yagona omil ta'siri natijasidan iborat, deb tushuntirish o'lik va tirik tabiatning o'ziga xos xossalarni chuqur anglamaslik, materiyaning mexanik, fizik-kimyoviy harakat formalari bilan biologik harakat formalari o'rtasidagi farqqa tushunib yet-

maslik oqibatidir. Organik olamning rivojlanishi ba'zi olimlar tomonidan e'tirof etilgan va uni bir tomonlama tushunishga urinish bo'lgan bo'lsa ham, lekin har bir hayvon va o'simlikning o'zi yashayotgan muhit sharoitiga moslashganligi to'g'risidagi masala XIX asrning yarmigacha noma'lum bo'lib qoldi.

Angliyalik buyuk tabiatshunos olim Charlz Darvin 1859-yili o'zining «Tabiiy tanlanish yo'li bilan turlarning kelib chiqishi yoki yashash uchun moslashgan zotlarning saqlanib qolishi» degan mashhur asarini nashr ettirdi. Bu asarda u hozir mavjud bo'lgan barcha o'simliklar, hayvonlar, odam to'saldan paydo bo'lmay, balki million yillar davom etgan tarixiy rivojlanish mahsuli ekanligini isbotlab berdi. Shu bilan bir qatorda, organizmlarning xilma-xil moslanish sabablarini ilmiy nuqtayi nazardan yoritdi.

Darvin organik olamning evolyutsiyasi to'g'risidagi ta'limotni yaratishda tabiyotshunoslikning turli sohalari (sistematika, qiyosiy anatomiya, embriologiya, biogeografiya, paleontologiya va boshqa fanlar) da to'plangan ma'lumotlarga, yangi zot va navlar chiqarish sohasidagi ko'p asrlik seleksiya yutuqlariga hamda o'zi tabiatda olib borgan kuzatish, tajriba natijalariga, ilmiy xulosalarga tayandi. U juda ko'p dalillarga asoslanib, organik olamning evolyutsiyasi o'zgaruvchanlik, irsiyat, yashash uchun kurash va tabiiy tanlanish tufayli ro'y berishini isbotlab berdi. Darvinning evolyutsion ta'limotini o'sha davrning mashhur biolog olimlari F. Myuller, E. Gekkel, K. Gegenbaur (Germaniya), A. O. Kovalevskiy, I.I. Mechnikov, V.O. Kovalevskiy, K.A. Timiryazev, I.M. Sechenov, A. N. Seversov (Rossiya) va boshqalar himoya qildilar va uni biologiya fanining turli sohalariga tatbiq etib, mazmunini yangi dalillar bilan boyitdilar. Natijada XIX asrning ikkinchi yarmida biologiya fanining yangi sohasi evolyutsion ta'limot vujudga keldi.

Evolyutsion ta'limot keyinchalik genetika, ekologiya, molekular biologiya, biokimyo va boshqa biologik fanlar yutug'i zaminida mazmunan yanada boyidi va oqibatda XX asrning ikkinchi yarmida evolyutsiyaning sintetik nazariyasi yaratildi.

Evolyutsiya tabiatdagi turli narsa, hodisalarga mansub. Masalan, astronomiyada sayyoralar va yulduzlar evolyutsiyasi, geologiyada yer evolyutsiyasi, biologiyada esa organik olam evolyutsiyasi to'g'risida fikr yuritiladi. Ma'lumki, yerda hayot azaldan bo'lmay, bundan 3-4 milliard yil muqaddam, jonsiz materiyadan vujudga kelgan. Biologik evolyutsiyaning sodir bo'lish jarayoni va natijasi xilma-xildir. Biologik evolyutsiya natijasida populyatsiyalarning genetik tarkibi, moslanishlar, turlarning vujudga kelishi va nobud bo'lishi, biogeotsenoz hamda biosferaning bir butun holda o'zgarishi ro'y beradi. Binobarin, hozirgi paytda evolyutsiya fani turli darajadagi biologik sistemalarning evolyutsiyasi jarayonini o'rganadi.

Evolyutsion ta'limot organik olamning tarixiy rivojlanishini va uni idora etishning umumiy qonuniyatlarini o'rgatuvchi fandir.

Evolyutsiya nazariyasining asosiy prinsiplari

Evolyutsion nazariyani tadqiq qilish ikkita prinsipga asoslanadi. Ulardan biri tarixiy prinsip. Bu prinsipga ko'ra, o'tgan davrlarda organik olamda sodir bo'lgan voqeahodisalarni o'rganish asosida hozirgi davrda yashayotgan tirik organizmlarning tuzilishi, kelib chiqishi aniqlanadi. Ikkinchi prinsip aktualizm hisoblanadi, mazkur prinsipga muvofiq, hozirgi tirik organizmlarning turli darajadagi tuzilishini va funksiyasini o'rganish asosida qadimgi davrlarda organik olamning rivojlanishida ro'y bergan hodisalar haqida mulohaza yuritiladi.

Evolyutsiya jarayonini o'rganish usullari

Evolyutsiyani tarixiy prinsipga asoslanib tadqiq qilish taqqoslash usulidan keng foydalanishni taqozo etadi. Odatda, biologiyaning ko'p sohalarida taqqoslash usuli keng qo'llaniladi. Chunonchi, anatomiya yordamida organizmlar tuzilishidagi o'xshashlik va farqqa qarab, ular o'rtasidagi qon-

qarindoshlik aniqlanadi. Xuddi shunga o'xshash, taqqoslash usulidan embriologiyada ham foydalaniladi va turli organizmlar guruhlarida ontogenetik rivojlanishning dastlabki davrlaridagi o'xshashlik va farqqa asoslanib, tekshirilayotgan organizmlar dastlab bir yoki har xil tarmoqdan tarqalganligi to'g'risida xulosa chiqariladi. Taqqoslash usuli molekular biologiyada ham keng qo'llanilmoqda. Xususan, bir qancha organizmlar turlarini, oqsil va nuklein kislotalar molekularini taqqoslab, ular filogenetik jihatdan bir-biriga qanchalik yaqinligi aniqlanmoqda.

Makroevolyutsiyani tadqiq qilishda paleontologiya, morfologiya, anatomiya biogeografiya usullaridan keng foydalaniladi. Lekin shuni qayd etish kerakki, taqqoslash usuli organik olam evolyutsiyasini bilishda katta ahamiyatga ega bo'lsa ham, biroq uning yordamida u yoki bu xil organizmlarning kelib chiqish sabablarini aniqlab bo'lmaydi. Bu muammo faqat genetik usul bilan aniqlanadi. Genetik va populyatsion-statistik usullar mikroevolyutsiya jarayonlarini aniqlashda, ayniqsa, katta ahamiyatga ega ekanligi keyingi vaqtda tobora ayon bo'lmoqda.

Evolyutsion ta'limotning boshqa fanlar bilan uzviy bog'liqligi

Evolyutsion ta'limot metodologik asos sifatida biologiyaning xilma-xil dalillari majmuasi emas, balki har xil darajadagi, ya'ni molekula darajasidan to biosfera darajasida bo'lgan biologik sistemalarda sodir bo'ladigan voqea-hodisalar o'rtasidagi sababiy bog'lanishlarni o'rganadigan fandir. U mazmuniga ko'ra sintetik xarakterga ega. Shunga binoan, u barcha biologiya fanlari — botanika, zoologiya, anatomiya, embriologiya, fiziologiya, biogeografiya, biokimyoye, sitologiya, gistologiya, genetika, paleontologiya, molekular biologiya — ekologiya, seleksiya, chorvachilik, o'simlikshunoslik, parazitologiya, mikrobiologiya va shu kabi boshqa fanlar bilan uzviy bog'liqdir. Evolyutsion ta'limotning muayyan fan sohalari bilan bog'liqligi ikki tomonlamadir. Bir tomondan, u xususiy biologiya fanlarida to'plangan dalillarni

xulosalab, umumbiologik qonunlarini yaratadi. Ikkinchi tomondan, bu qonunlar biologiyaning turli sohalari uchun nazariy asos bo'lib xizmat qiladi. Yirik evolyutsionist K.A. Timiryazev o'simliklar bilan hayvonlarning hayoti to'g'risidagi fanlar faqat evolyutsion ta'limot asosida ijobiy rivojlanishi mumkin, deb ta'kidlagan edi. I. I. Mechnikov qayd etishicha shamollash jarayoni va immunitet tabiatini tushunish faqat organizmning hayotiy reaksiyalariga evolyutsion nuqtayi nazardan yondashilganda to'g'ri hal etilishi mumkin. To'g'ri, boshqa biologiya fanlari, chunonchi, qiyosiy va eksperimental morfologiya, fiziologiya, ekologiya, genetikadagi kabi, evolyutsion ta'limotda ham tasviriy, analitik, sintetik, tajriba usullari keng qo'llaniladi. Evolyutsiya jarayonini o'rganishda yuqoridagilardan tashqari, tabiiy sharoitda populyatsiyalarni har tomonlama tahlil qilish, ularning tarkibini, mavsumiy va mahalliy sharoitga qarab o'zgarishini aniqlash, uni tadqiq qilish usullaridan keng foydalaniladi. Bu evolyutsion ta'limotning xususiy usuli sanaladi. Evolyusion ta'limot barcha biologik fanlari yutug'ini o'zida mujassamlashtirgani uchun ana shu fanlar zaminida rivojlanadi. Biroq xususiy fanlarda to'plangan dalillar, nazariyalar evolyutsion ta'limotning kelgusi rivojlanishini to'liq ta'minlay olmaydi. Chunki bu fanlarda yaratilgan nazariyalar tarqoq, xususiy xarakterda bo'lib, materiallarni bir tomonlama qamragan fanning u yoki bu shoxobchasiga xosdir. Evolyutsion ta'limotda esa turli biologiya bilimlarining sintezi namoyon bo'ladi.

Evolyusion ta'limot faqat boshqa biologiya fanlarida to'plangan dalillarni umumlashtirish, xulosalash bilan cheklanmay, balki o'zi ham, shu fanlardan mustasno, turli muammolarni hal etadi.

Evolyutsion ta'limotning o'rganadigan muammolari

Tirik tabiat tarixiy rivojlanishining umumiy qonunlari evolyutsion ta'limotning tekshirish mavzusi hisoblanadi. Hayot materiya harakatining sifat jihatdan farq qiladigan

tanasi mayda, bo'linmas atom zarrachalaridan iborat. Ularning qo'shilishi va ajralishi tufayli olam vujudga keladi va yo'qoladi. Jon ham atomlardan tashkil topgan. Tabiatdagi hamma narsa tabiiy sabablarga ko'ra ro'y beradi, degan fikr bilan maydonga chiqadi. Epikurning tabiat haqidagi falsafiy qarashlarida rivojlanish g'oyasining elementlari uchraydi.

Eramizdan oldin tabiiyot fani Rimda ham birmuncha rivojlangan. Epikurning izdoshi Lukretsiy Kar (eramizgacha bo'lgan 99—55-yillar) tabiatga antiteleologik jihatdan yondashgan. U falsafadagi afsonaviy qarashlarga qarshi chiqib, tabiat doimo rivojlanishini, unda sifat o'zgarishlari ro'y berishini birinchi mualliflar qatori e'tirof etgan. Agar Qadimgi Yunon falsafasi harakat bir xil formalarning ma'lum doira ichidagi o'rin almashinishidan iborat deb tushungan bo'lsa, Lukretsiy harakat ma'lum davrda ro'y beradigan tarixiy o'zgarishlardan iborat, deb qayd qilgan. U bir tur boshqa turga aylanishini tan olmasa-da, lekin tabiatda moslashmagan organizmlar nobud bo'lishini, o'zi va naslini oziq bilan ta'minlaydigan, dushmanlardan himoya qila oladigan organizmlar yashab qolishini ta'kidlagan edi.

Lukretsiyning «Moddalar tabiati to'g'risida» degan asarida grek falsafasining barcha ijodiy tomonlari o'z ifodasini topgan. Unda keyinchalik rivojlangan barcha dunyoqarash tiplari murtak holda bayon etilgan. Lukretsiy Aristotel teleologiyasiga qarama-qarshi pozitsiyada turgan.

Rim imperiyasining boshqa mamlakatlar bilan keng aloqasi tabiatshunoslikda yangi-yangi ma'lumotlar to'planishiga sabab bo'ladi. Biroq rimliklarning o'simliklar bilan hayvonlarni tekshirish sohasidagi izlanishlarida morfologik yo'nalish o'rniga organizmlarning hayot sharoiti, o'zaro munosabati, o'simliklar bilan hayvonlardan inson manfaatlari yo'lida foydalanish kabi yo'nalishlar keng tus oladi. Shu jihatdan Kay Pliniy ijodi diqqatga sazovordir. U eramizning 23—79 yillarida yashagan. Kay Pliniy 37 bo'limdan iborat «Tabiiy tarix» nomli asar yozgan. Bu asarni yozishda o'z kuzatishlariga va 2000 ga yaqin adabiy manbalarga asoslangan. Asarning zoologiya bo'limida Aristotelga noma'lum bo'lgan

155 hayvon turi tasvirlangan. U hayvonlarni guruhlarga ajratishda ularning tuzilishiga emas, balki ekologiyasiga asoslangan. Barcha hayvonlar suvda yashaydigan, havoda uchadigan va yerda yashaydigan guruhlarga bo'lingan. U tasvirlagan har bir formadan inson qanday foydalanishi kerakligi haqida batafsil to'xtalgan va bu masala asarning asosiy maqsadi ekanligini qayd qilgan. Asarning botanika bo'limida rim agronomiyasi va sistematikasi, chunonchi, o'simliklarni parvarish qilish, tuvak yasash, payvandlashga doir ma'lumotlar keltirilgan.

Shunday qilib, qadimgi tabiatshunos faylasuflar kelajak fanlarning rivoji uchun zarur bo'lgan bir qator xulosalarni ilgari surganlar. Ular dunyo qanday bo'lsa, uni xuddi shunday anglashni, dunyoning birligi va umumiyliigi haqidagi g'oyani targ'ib etganlar.

Evolyutsion qarashlarning rivoji uchun quyidagi g'oyalarning:

- 1) o'lik hamda tirik moddalarning birligi va shu asosda tabiiy ravishda tirik mavjudotlar paydo bo'lishi;
- 2) tirik mavjudotlarning birligi va xilma-xilligi;
- 3) o'zgaruvchanlikning umumiyliigi va tirik mavjudotlar bir shakldan ikkinchi shaklga aylanishi mumkinligi; tirik mavjudotlarning yashash uchun kurashi va eng garmonik hamda moslashgan formalarning yashab qolishi haqidagi g'oyalarning paydo bo'lishi, ayniqsa, muhimdir.

Xulosa qilib aytganda, qadimgi zamon mutafakkirlarining ta'limotida evolyutsion tushunchalarning asosiy qoidalari eng boshlang'ich shaklda o'z ifodasini topgan.

3. O'rta asrlarda O'rta Osiyoda tabiat haqidagi tushunchalarning rivojlanishi

Tabiat haqidagi tushunchalar o'rta asrlarga kelib, Yevropa mamlakatlarida deyarli rivojlanmadi. «G'arbiy Yevropada fan tushkunlikka tushgan bir davrda O'rta Osiyo olimlari uni rivojlantirdilar va olg'a surdilar, O'rta Osiyoning IX—XV asrdagi buyuk olimlari Yevropaning XVI—XVIII asrdagi

buyuk olimlarining munosib o'tmishdoshlari edi». O'rta asrlarda O'rta Osiyoda yashagan olimlardan Muhammad Muso Xorazmiy, Abu Nosir Forobiy, Abu Rayhon Beruniy, Abu Ali ibn Sino va boshqalar tabiatshunoslik fanining rivojlanishiga katta hissa qo'shdilar.

Beruniy (973—1048) ta'kidlashicha, tabiat 5 ta elementdan: bo'shliq, havo, olov, suv va tuproqdan yaratilgan. U Ptolomeyning yer olamning markazi bo'lib, u harakatlanmaydigan sayyoradir, degan ta'limotiga tanqidiy ko'z bilan qaragan. Beruniy Yer Quyosh atrofida harakatlansa ajab emas, deb o'ylagan va u yumaloq shaklga ega degan.



Beruniy.

Bu dalillar Beruniy Kopernikdan 500 yil avval Quyosh sistemasining tuzilish asoslarini to'g'ri tasavvur qilganligidan darak beradi. Beruniy «Hindiston» va «Geodeziya» nomli asarlarida yevropaliklardan taxminan 450 yil oldinroq yer kurrasining g'arbiy pallasida yaxlit bir quruqlik (keyinchalik Amerika deb nomlangan qit'a) mavjudligini aytib o'tgan.

Uning fikriga ko'ra, yer yuzasida doimo o'zgarishlar sodir bo'lib turadi. Jumladan, suvsiz joylarda asta-sekin daryolar, dengizlar paydo bo'ladi, ular ham, o'z navbatida, joyini o'zgartiradi va hokazo.

Beruniyning biologiya sohasidagi fikrlari, ayniqsa, qiziqarlidir. Uning mulohazasiga ko'ra, hayvonlar, o'simliklarning rivojlanishi uchun yerda sharoit cheklangan. Shu sababli tirik mavjudotlar orasida yashash, cheksiz ko'payish uchun kurash boradi. O'simliklar, hayvonlar o'rtasidagi kurash, ko'payish va nasl qoldirish uchun intilish tirik mavjudotlar hayotining asosini tashkil etadi. Agar tevarak-atrof tabiati o'simliklar va hayvonlarning biror turi bemalol urchishiga monelik ko'rsatmaganda edi, bu tur butun

yer yuzasini egallagan bo'lar edi. Biroq bunday urchishga boshqa organizmlar monelik ko'rsatadi va ular orasidagi kurash ko'proq moslashgan organizmlarni ro'yobga chiqaradi. Beruniy o'zining «Hindiston» nomli kitobida tabiat daraxtdagi eng baquvvat va sog'lom novdalarning o'sishiga imkon berib, qolganlarini esa kesib tashlaydigan bog'bon kabi ish ko'radi, deb yozgan edi.

Beruniyning fikriga ko'ra, tabiatda hamma narsa tabiiy qonunlarga bo'ysungan holda yashaydi va o'zgaradi. U shunday degan edi: «Barcha harakatlar materiyaga tegishlidir. Materiyaning o'zi jismlar shaklini vujudga keltiradi va o'zgartiradi»

O'rta Osiyoning mashhur olimi Abu Ali ibn Sino ham (980— 1037) Beruniy kabi tabiiyot fanining turli sohalariga ko'p e'tibor bergan bo'lsa-da, tabiiyot asoschilaridan biri sifatida katta shuhrat qozongan. U faqat dalillarga asoslangan fanni tan oladi. Ibn Sino O'rta asr sharqining tibbiyot bilimlari ensiklopediyasi bo'lgan hamda dunyoga mashhur, «Tib qonunlari»ning muallifidir.

Mazmunining mukammalligi va puxtaligiga ko'ra, tibbiyotga doir ilmiy asarlar tarixida «Tib qonunlari»ga teng keladigani topilmasa kerak. Mazkur asar lotin tiliga tarjima qilinib, besh asr mobaynida g'arb mamlakatlarida tibbiy bilimlarning birdan-bir qo'llanmasi sifatida xizmat qildi. «Tib qonunlari» hozir urdu, rus, o'zbek va boshqa tillarda ham nashr etilgan.

«Tib qonunlari» beshta kitobdan iborat. Birinchi kitobda odam tanasi organlarining tuzilishi va funksiyalari, turli kasalliklarning kelib chiqish sabablari va ularni davolash usullari bayon etilgan. Ikkinchi kitob oddiy dorilar va ularning odam organizmiga ta'siriga bag'ishlangan. Bu kitobda 800 dan ortiq dori, ularning xususiyatlari, tayyorlash va qo'llanish usullari bayon etilgan.

Uchinchi kitobda boshdagi kasalliklar va ularni davolash usullari haqida gapirilgan. To'rtinchi kitobda jarrohlik masalalari (suyaklarning chiqishi va sinishini davolash) haqida ma'lumotlar keltirilgan. Beshinchi kitobda murakkab dori

moddalar, zaharlar va zaharlarga qarshi ishlatiladigan moddalar haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Ibn Sino inson salomatligini mustahkamlashda va organizmni kasalliklardan saqlashda jismoniy mashqlar, to'g'ri ovqatlanish muhim ahamiyatga ega ekanligini ta'kidlaydi. Odamdagi har bir kasallikning tabiiy sabablari bor, - deydi u. Masalan, o'sha davrda Buxoroda va uning atroflarida keng tarqalgan rishta kasalligining sababchilari ko'zga ko'rinmaydigan tirik organizmdir.



Ibn Sino

Shuningdek, ibn Sino qizamiq, chechak, vabo, sil kabi yuqumli kasalliklar ko'zga ko'rinmaydigan tirik jonivorlarning faoliyatiga bog'liq, deb faraz qilgan. Tog'lar kuchli zilzila, suv esa yerning ko'tarilishi natijasida paydo bo'lgan degan. Yerning ba'zi joylari bir vaqtlar dengiz tubi bo'lganligi sababli ko'pgina toshlarda suvda yashaydigan hayvonlarning qoldiqlari, chunonchi, chig'anoqlar uchraydi.

Ibn Sino uzoq davrlar o'tishi bilan yer yuzasi sekin-asta o'zgarishi haqida yozgan. Uning qayd etishicha, o'simliklar, hayvonlar va odam, ya'ni barcha tirik organizmlar oziqlanadi, ko'payadi va o'sadi. O'simliklar rivojlanishning quyi bosqichida, hayvonlar o'rta bosqichida, odam esa eng yuqori bosqichida turadi.

Odam tanasi tuzilishini o'rganish taqiqlangan o'sha davrda, olim odam anatomiyasi bilan yashirincha shug'ullangan. Ibn Sino ilg'or fikrlar uchun vatanidan quvg'in qilinadi va umrining ko'pini darbadarlikda o'tkazadi. U Eronning Hamadon shahrida vafot etadi.

II bob. UYG'ONISH DAVRIDA TABIIYOT FANI TARAQQIYOTI

1. Uyg'onish davrining o'ziga xos jihatlari

Tabiatni hozirgacha tadqiq etish solnomasi XV asrning ikkinchi yarmidan boshlangan. Bu davr fanda «uyg'onish» davri deb atalgan.

XV asrning yarmi buyuk geografik kashfiyotlar bilan xarakterlanadi. XV asrda Afanasiy Nikitin quruqlik orqali, Vasko da Gama dengiz yo'li orqali Hindistonni kashf etadilar. Ulardan anchagina oldin O'rta Osiyolik olimlardan Abu Rayhon Beruniy, Nosir Xisrav, keyinchalik Zahiriddin Muhammad Bobur, Muhammad Haydar Mirza Afg'oniston orqali Hindistonga borganlar. Abdurazzoq Samarqandiy esa g'arbdan Hind okeani orqali kemada borib, Hindistonning janubiy rayonlarida bo'lgan. Xristofor Kolumb 1492—94-yillarda Amerika, Kuba va Antil, Porto-Riko, Yamaykani kashf etadi va Abu Rayhon Beruniyning yer kurrasining g'arbiy pallasida katta quruqlik borligi to'g'risidagi taxminini amalda isbotlab beradi. Amerigo Vespuchchi esa 1501-yili Janubiy Amerika sohillarini tekshiradi. 1519—1522-yillarda Fernan Magellan yer kurrasini birinchi marta aylanib chiqadi. Nihoyat, 1770—1771-yillarda ingliz Djeyms Kuk Avstraliyani kashf etadi. Shu tariqa dunyoning hozirgi zamon xaritasi yaratiladi. O'zga yerlar aholisi bilan savdo-sotiq va iqtisodiy aloqalar bog'lanishi yevropadagi ko'pgina davlatlarda ishlab chiqarishni kengaytirishga imkon beradi. Oqibatda XV asrning oxiriga kelib, Yevropadagi ko'p davlatlarda ishlab chiqarishning asosiy tarmoqlari bo'yicha texnikaviy inqilob amalga oshiriladi. 1665-yili bug' mashinasi, 1667-yilga kelib, mexanik mashina kashf etiladi. Jamiyatning rivojlanishi fan, adabiyot, san'at va texnikaning keng ko'lamda rivojlan-

ishi uchun shart-sharoitni vujudga keltiradi. Shu sababli, bu davrga kelib, Yevropadagi Oksford, Kembrij, Rim, Parij, Praga, Vena kabi yirik shaharlarda dastlabki universitetlar tashkil etiladi, vaholangki, bizning yurtimizda Ma'mun akademiyasi 1000 oldin tashkil etilgan edi. Ular tabiiy-ilmiiy bilimlarni tarqatish manbaiga, ilm-fan durdonalarini saqlash markaziga aylanadi. Bu davrda uzoq joylarga safarga chiqmagan 4-5 tilda gaplasha olmagan, bir necha sohada ijod qilmagan bironta buyuk kishi deyarli topilmas edi. Uyg'onish davrining eng mashhur namoyandalaridan biri bo'lgan italiyalik Leonardo da Vinchini misolga olsak, u faqat ulug' rassomgina emas, shu bilan birga ulug' matematik, mexanik, injener bo'lib, fizikaning bir qancha sohalarida ajoyib kashfiyotlar qilgan siymo edi.

XV—XVIII asrlarga kelib, geografiya, fizika, matematika, astronomiya, kartografiya birmuncha rivojlandi. Polshalik olim Nikolay Kopernik o'z tadqiqotlariga asoslanib, yunon astronomi Ptolomeyning geotsentrik sistemasi noto'g'ri ekanligini va yer boshqa sayyoralar singari Quyosh atrofida hamda o'z o'qi atrofida aylanib turishini isbotlab berdi va geliotsentrik nazariyaga asos soldi. Italiyalik olim Jordano Bruno (1548—1600) Kopernik ta'limotini rivojlantirdi hamda koinot bepoyon, bizning Quyosh sistemamiz koinotdagi yagona sistema emas, balki koinot bir necha sistema va dunyolardan tashkil topgan, uning rivojlanishi qarama-qarshi kuchlar kurashidan iborat, deb ta'kidlaydi.

O'rta asrlardagiga qaraganda uyg'onish davrida tabiat to'g'risidagi bilimlar anchagina rivojlangan bo'lsa-da, XV—XVIII asrlarda tabiat bir-biridan ajralib qolgan, o'zaro bog'liq bo'lmagan alohida narsa-hodisalarning tasodifiy to'plami, deb e'tirof qilindi va undagi rivojlanish jarayoni inkor etildi.

2. Linney sistemasi va uning tahlili

O'simliklar bilan hayvonlarning sun'iy sistemasini mashhur shved olimi Karl Linney (1707—1778) rivojlantirdi. Un-

ing bu sohadagi mulohazalari «Tabiat sistemasi», (1735) «Botanika asoslari», (1736), «Botanika falsafasi», (1751) «O'simlik turlari», (1753) kabi asarlarida yoritilgan. U butun tabiatni 3 ta katta guruhga: minerallar, o'simliklar va hayvonlarga ajratdi.

Linney o'sha davrda fanga ma'lum bo'lgan barcha o'simliklarni sistemaga soldi va 24 sinfga ajratdi (1-rasm). Gulli o'simliklarni sistemaga solishda ularning generativ organlari tuzilishini asos qilib oldi. 1—13 gacha sinf changchilarning soniga qarab ajratildi. 14—15-sinflarda changchilarning uzun-qisqaligi, 16—20-sinflarda ularning o'zaro qo'shilganligi, 21—23-sinflarda changchilarning bir yoki ikki xil o'simlikda joylashganligi e'tiborga olindi. 24-sinf esa «yashirin nikohlilar» deb nomlanib, unga qirqquloqlar, moxlar, suvo'tlar, zamburug'lar kiritildi. Albatta, faqat ayrim belgilarga qarab tuzilgan sistema hech vaqt tabiiy sistema bo'la olmaydi. Masalan, sabzi bilan smorodinaning changchisi 5 ta bo'lganligi uchun Linney sistemasida ular 5-sinfga, qamish, sholi, qoraqatning changchisi 6 ta bo'lganligi uchun 6-sinfga kiritilgan. Vaholanki, hozirgi zamon tabiiy sistemasiga ko'ra, sholi bilan qamish gulli o'simliklarning bir pallalilar, qotganlari esa ikki pallalilar sinfiga mansub. Sabzi soyabonguldoshlar, qoraqat qoraqatdoshlar, sholi, qamish boshqodoshlar oilasining vakillaridir.

Linney o'zi tuzgan sistema sun'iy ekanligini yaxshi tushunar edi. Shu sababli u tabiiy sistema tuzishga urindi. Oqibatda barcha o'simliklarni 67 ta tartibga ajratdi. Lekin bunda ularning keskin farq qiladigan belgilariga asoslanmaganligi sababli amalda sun'iy sistemani afzal ko'rdi va u faqat tabiiy sistema tuzilguncha xizmat qilishini, sun'iy sistema o'simliklarni tanib olishga, tabiiy sistema esa o'simliklarning tabiatini bilishga o'rgatishini qayd qildi.

Linney hayvonlarni ham sistemaga soldi. Bunda ularning qon aylanish va nafas olish sistemasini asos qilib oldi. Uning sistemasida barcha hayvonlar 6 sinfga bo'lindi. Ular sut emizuvchilar, qushlar, amfibiyalar (sudralib yuruvchilar, suvda ham quruqda yashovchilar), baliqlar, hasharotlar

hamda chuvalchanglar sinfi edi. Hozirgi zamon sistemasidan farq qilib, hayvonlarni klassifikatsiyalashda Linney oddiydan murakkabga qarab emas, balki murakkabdan oddiyga tomon borgan. Aslini olganda, bu sistema antik dunyo olimi Aristotel sistemasidan farq qilmagan.



1-rasm. Linneyning o'simliklar sistemasi.

Linneyning umurtqali hayvonlar sistemasi to'g'risidagi fikrlari nisbatan to'g'ri bo'lsa-da, umurtqasiz hayvonlarda uning sun'iyliigi ko'zga yaqqol tashlanib qoldi. Umurtqasiz hayvonlarning hasharotlardan tashqari barcha vakillari chuvalchanglar sinfiga kiritilishi bunga yaqqol misoldir. Hayvonlar sistemasining sun'iyliigi umurtqali hayvonlar sinflari ichidagi kategoriyalarda ham namoyon bo'ldi.

Biroq Linney sistemasida ko'p hayvonlar to'g'ri joylashtirilgan. Chunonchi, uning sut emizuvchilar, qushlar, baliqlar to'g'risidagi sistemasi hanuzgacha o'z qimmatini

yo‘qotgani yo‘q. Ko‘p turkumlar ham kelib chiqishiga ko‘ra qarindosh bo‘lgan hayvonlarni o‘zida mujassamlashtirgan. Kemiruvchilar turkumiga olmaxon, jayra, sutemizuvchilarga kashalot, kit, delfinlarning kiritilishi aytib o‘tilgan fikrga yaqqol misoldir.

Linney hayotining so‘nggi yillarida to‘plagan juda ko‘p dalillarga asoslanib, tur ichida o‘zgarish sodir bo‘lishini, tur xillari iqlim, tuproq, shamol, oziq va boshqa omillar ta‘sirida paydo bo‘lishini qayd qildi. «Tabiat sistemasi»ning 10 nashridan boshlab Linney juda ehtiyotkorlik bilan «bir avlodga kiruvchi turlar dastlab bir tur bo‘lgan, keyinchalik ular chatishib, pushtli duragaylar berish orqali ko‘paygan bo‘lishi mumkin» deydi. U qamishning 4 ta turi o‘zaro o‘xshashligini ta‘kidlab, «ular bir vaqtlar yagona bir turdan vujudga kelgan bo‘lishi mumkin» deb taxmin qilgan.

3. Epigenez va preformizm oqimlari



2-rasm. Odam animal spermatozoidi.

XVI asrning ikkinchi yarmiga kelib zoologiya, anatomiya, embriologiya fanlarida faqat organizmlarni tasvirlash bilan chegaralanmay, balki ularning vazifasini taqqoslab, hayotini muhit bilan bog‘liq holda o‘rganila boshlandi. XVI—XVII asrlarda organizmlarning hayoti haqida to‘plangan ma‘lumotlar nazariy jihatdan xulosalandi. Organizmlarning shaxsiy — individual rivojlanishini o‘rganish fanda epigenez va preformizm oqimlarini vujudga keltirdi. Epigenez oqimiga Angliya olimi Garvey asos solgan. U qushlar, sutemizuvchilarning embrional rivojlanishini o‘rganib, faqat qushlar emas, balki sutemizuvchilar ham tuxumdan rivojlanishini ta‘kidlagan. Golland olimi Svammerdam XVII asrning 60—70-yillarida hasharotlar metamorfozini o‘rgandi va ularda organlar oldindan tayyor holda mavjud bo‘ladi, deb qayd qildi.

U epigenez oqimini tanqid qilib, preformizm oqimini himoya qildi, XVII asr oxirida Anton Levenguk mikroskopda spermatozoidlarni kuzatishga muvaffaq bo'ldi.

Preformistlar Levenguk kashfiyotidan o'z maqsadlarida foydalandilar. Chunonchi, 1694-yili gollandiyalik Gartseker mimalkullarni kichik, tayyor odam sifatida tasvirladi (2-rasm). Uning tasavvuricha, har bir animalkulning XVIII asrdagi tasavvuriga ko'ra kallasi katta, tanasi chuvalchangsimon bo'ladi.

Preformistlar, o'z navbatida, animalkulist va ovistlarga bo'lingan. Animalkulistlar barcha organlarga ega bo'lgan kichik organizm spermatozoidda joylashgan bo'ladi desalar, ularning muxoliflari bo'lgan ovistlar dastlabki murtak (embelon) tuxum hujayrada joylashgan, deyishar edi.

III bob. TRANSFORMIZM BILAN KREATSIONIZM O'RTASIDAGI KURASH

1. Transformizm g'oyalarning paydo bo'lishi

Morfologiya, qiyosiy anatomiya, embriologiya, fiziologiya va sistematika fanlarining rivojlanishi tufayli XVII asr oxirida tabiyot fanida to'plangan juda ko'p dalillar, turlar o'zgarmaydi, degan g'oya noto'g'ri ekanligini tasdiqladi. Buning natijasida XVIII asrda o'simliklar bilan hayvonlar turi o'zgarishi mumkin, deb ta'kidlaydigan transformizm g'oyasi paydo bo'ldi. Transformizm bu haqiqiy evolyutsion ta'limot bo'lmay, uning boshlang'ichidir. Chunki u bir tur ikkinchi turga aylanishi haqidagi g'oyani himoya qilsada, biroq bu jarayonning barcha omil va sabablarini chuqur o'rganmagan.

Transformizm oqimini rivojlantirishda va kreasionizmga qarshi kurashda rus olimlari M. V. Lomonosov, K. T. Volf, A. N. Radishchev va fransuz olimi J. Byuffon hamda XVII asr fransuz materialistlari D. Didro, P. Golbax, K. Gelvetsiy, J. Lamettrilar muhim rol o'ynadi.

M. V. Lomonosov (1711—1765) rus tabiatshunoslari orasida birinchi bo'lib, moddalar doimo harakatda, o'zgarishda deb tasavvur qilgan. Lomonosov barcha borliq asosida materiya yotadi, uning asosiy xossalaridan biri harakatdir, materiya bilan harakat bir-biridan ajralmas, deb uqtirgan. U geologiyaga doir asarlarida transformistik g'oyalarni, ayniqsa, yaxshi ifodalaydi.

Lomonosov qazilma holdagi organizmlarning toshga aylangan qoldiqlari topilishi qachonlardir yer yuzida sodir bo'lgan halokatlardan dalolat beradi, degan o'sha davrda hukmronlik qilgan fikrga qarshi turdi. U organizmlar ilgari ham hozirgiga o'xshash suv toshqini, yer qimirlashi tufayli nobud bo'lishini, ularning yoshini yer qatlamlariga qarab

aniqlash mumkinligini, o'simliklar qoldig'ining chirishi natijasida torf, toshko'mir hosil bo'lganligini qayd qildi.

Transformizm oqimi rus olimi Kaspar Volf (1733—1794) ijodida yanada rivojlantirildi. Volf o'sha davrda keng tarqalgan organik formalar o'zgarimas, rivojlanish faqat o'sish, miqdor o'zgarishlaridan iborat, degan g'oyalarga qarshi chiqdi. U o'simliklar bargi, guli, mevasi, urug'i va boshqa organlarning rivojlanishini mikroskopda o'rganib, ularning hammasi juda oddiy tuzilgan differensiyalanmagan pufakchalar — «sharchalarga» ega do'ngliklardan hosil bo'lganligini, binobarin, organlar oldindan shakllanmaganligini ta'kidlaydi. U jo'janing rivojlanishini o'rganib, tuxunda hech qanday tayyor organ yo'qligini, u asta-sekin rivojlanishini, masalan, dastlabki ichak oldin plastinka, so'ng tarnov va nihoyat nay shaklida bo'lishini, nayga o'xshash qismlardan jigar va ovqat hazm qilish organlari rivojlanishini ta'kidlaydi. Nerv sistemasi ham oldin oddiy plastinka, keyin nerv nayini va nihoyat miya pufakchalarini — bo'lajak miya asosini hosil qiladi. O'z kuzatishlariga asoslangan Volf preformistlar fikri tamomila asossiz, degan xulosaga keldi va epigenez nazariyasini e'lon qildi. U epigenez nazariyasini organizmlarning faqat shaxsiy rivojlanishiga emas, balki tarixiy rivojlanishiga ham tatbiq etdi hamda tabiat doim o'zgarishda, rivojlanishda ekanligini tan oldi. Oziq, yorug'lik, harorat, havo, namlik esa o'zgaruvchanlik sabablari ekanligini ta'kidladi. Masalan, Peterburgdan Sibirga ko'chirilgan o'simliklar tanib bo'lmas darajada o'zgarishini, ular janubga ko'chirilganda Sibir o'simliklariga ham, Peterburg o'simliklariga ham o'xshamasligini, o'simliklar tabiiy sharoitdan dala, bog' sharoitiga ko'chirilganda ham yangi turlar hosil bo'lishini qayd etdi. Fransuz tabiatshunoslaridan Jorj Byuffon (1707—1788) transformizmni evolyutsionistik oqim bilan birga rivojlantirgan olimlar qatoriga kiradi. U o'z asarlarida tabiyotshunoslikning eng murakkab va dolzarb masalalarini, chunonchi, koinot, yer tarixi, hayot paydo bo'lishi, rivojlanishi, tabiatda o'simliklar va hayvonot olamining taqdiri, odamning tabiatdagi o'rnini kabi masalalarni diqqat

markazida tutadi. Byuffon taxminiga ko'ra, Quyoshdan ajralgan cho'g' holdagi moddadan yer paydo bo'lgan. So'ngra u asta-sekin sovigan. Sovish qutblarda tezroq ro'y bergan. Sovish tufayli bug' quyug'lashib, suvga aylangan va jala tarzida yog'ilgan. Hayot dastlab anorganik tabiatdan hosil bo'lib, organik molekulalardan mayda tirik moddalar tashkil topgan. Xuddi shu yo'l bilan quruqlikda ham tuzilish darajasi har xil bo'lgan organizmlar rivojlangan. U yerning turli tarixiy davrlarda o'zgarishida, qit'alar shakllanishida suvning rolini, yer po'stlog'ining o'zgarishida daryolar, shamol, toshqin va suvlarning ahamiyatini ko'rsatdi. Uning asarlarida tabiatning bir butunligi haqidagi fikrlar targ'ib qilindi. Byuffonning yer tarixi, o'simliklar bilan hayvonlarning o'zgarishi to'g'risidagi qarashlari o'sha davrda juda ilg'or bo'lib, hukmron teleologik dunyoqarashga tamomila qarama-qarshi edi. Shu sababli ham Fransiya Fanlar Akademiyasi Byuffon ta'limotini bema'ni deb topdi va uning asarlarini yondirib yuborishga farmon berdi. Byuffon esa omma oldida o'zining ilg'or fikrlaridan voz kechishga majbur bo'ldi.

2. J. Kyuvening qiyosiy anatomiya va paleontologiyadagi ishlari

Jorj Kyuve (1769—1832) zoologiya, qiyosiy anatomiya, paleontologiya asoschisi sifatida katta kashfiyotlar qildi. Kyuve hayvonlar morfologiyasiga yangicha yondashdi. Uning fikriga ko'ra, morfologiya fanining asosiy vazifasi hayvonlar tuzilishini oddiygina tasvirlash bo'lmay, balki uning qonuniyatlarini ochishdan iborat.

U qiyosiy anatomiyaning shakllanishini nihoyasiga yetkazdi. Taqqoslash usulidan foydalanib, korrelatsiya prinsipini kashf etdi. Bu prinsipga ko'ra, har qanday tirik mavjudot bir butun sistema bo'lib, uning barcha qismlari va organlari bir-biriga mos funksiyasiga ko'ra o'zaro bog'liqdir. Binobarin, organizm o'zaro bog'liq organlarning birgalikda yashash natijasidan iborat.



J. Kyuve.

Mabodo, hayvonning hazm sistemasi go'shtni ham hazm qilishga moslashgan bo'lsa, jag'lari o'ljani tutib turishga va yeyishga, tirnoqlari uni ushlashga va burdalashga, tishlari kesish va maydalashga moslashgan bo'lishi kerak. Bunday hayvonning organlar sistemasi o'ljani poylab, tutib olishga, sezgi organlari uni uzoq masofadan payqashga moslashgan bo'ladi va hokazo. Tuyoqli hayvonlarda boshqacha korrelatsiyani ko'rish mumkin. Ularda o'ljani tu-

tib olish organlari bo'lmaganligi uchun ular o'txo'r bo'lishi kerak. Jag'lari yon tomonga gorizontal harakat qilishi, tishlari yassi koronkali, urug' va o'tni ezishga moslashgan bo'lishi kerak. Organlarning korrelatsiyasi tarixiy rivojlanish natijasidir, deb qaralgandagina, u to'g'ri hal qilingan bo'ladi. Biroq Kyuve korrelatsiya prinsipini asoslashda teleologiya oqimiga tayanadi va har bir organ hamda uning tuzilishi ma'lum maqsadda yaratilgan, deb uqtiradi. Shunga qaramay, u ilgari surgan korrelatsiya prinsipi katta ilmiy va nazariy ahamiyatga ega bo'ldi.

Kyuve «yashash sharoiti» prinsiplarini ham ilgari surdi. Bu prinsipga ko'ra, har bir hayvon muayyan sharoitda yashashni ta'minlaydigan organ va belgilarga ega bo'ladi. Boshqacha aytganda, har bir hayvon ma'lum maqsad bilan muayyan sharoitda yashash uchun yaratilgan, degan teleologik mulohaza yuritadi. Kyuve organizm bilan muhit o'rtasidagi munosabatni, organizmlarning muhitga moslashganligini teleologiya nuqtayi nazaridan tushuntirishga urindi.

Kyuvaning fan sohasidagi yutuqlari tabiatshunoslikning rivojlanishi uchun, evolyutsion g'oyalarni asoslash uchun katta ahamiyatga ega bo'ldi. Lekin u o'zi to'plagan dalillaridan ilmiy xulosalar chiqarmay, aksincha, organik dunyo o'zgarmas organizmlar tuzilishidagi moslanishlar azaliy deb,

kreasionistik, teleologik g'oyalarni ilgari surdi va transformistik, evolyutsion qarashlarning dushmani bo'lib qoldi.

3. Hayvonlarning bir reja asosida tuzilganligi haqida E.Sent-Iler

Fransuz olimi Eten Joffrua Sent-Iler (1772 — 1844) o'z dunyoqarashi bilan J- Kyuvega tamomila qarama-qarshi edi. Agar Kyuve kreasionizm va teleologiya oqimlarining hi-moyachisi bo'lsa, Sent-Iler ilg'or transformizm oqimining ko'zga ko'ringan namoyondasidir.



J. Sent -Iler.

Kyuve hayvonlar to'rt plan asosida yaratilgan desa, Sent-Iler ular bir plan asosida tuzilganligini ta'kidlagan. Buni isbotlash uchun u qiyosiy anatomiya, embriologiya fanlari dalillariga murojaat qilgan. Masalan, umurtqali hayvonlarning oldingi oyoqlari (odamning qo'li, ko'rshapalak va qushlarning qanoti, ko'rsichqonning yer qazuvchi oyoqlari, kitning suzgich oyoqlari) o'zaro taqqoslansa, ular yelka, bilak-tirsak, kaft ust, kaft va barmoq suyaklaridan iborat ekanligi ma'lum bo'ladi.

Binobarin, ular har xil vazifa bajarishidan qat'i nazar, tuzilishi o'zaro o'xshash. Bunday organlarni Sent-Iler analoglar deb atagan. Aslini olganda, Sent-Iler ta'riflagan analogik organlar hozirgi zamon biologiya fanidagi gomologik organlarga mos keladi. Sent-Iler fikriga ko'ra, analogik organlar organizmda muayyan o'rin egallaydi. Ularning tuzilishi o'zgarishi mumkin, ammo joylashgan o'rni o'zgarmaydi. Hayvonlarning bir plan asosida tuzilganligini isbotlash uchun u yana qiyosiy embriologiyadan ham foydalandi. Sent-Iler baliqning kalla suyagini sutemizuvchilar embrionining kalla suyagi bilan o'zaro taqqoslab, ularda suyaklanish markazlari, suyaklarning joylanishi bir tipda ekanligini aniqlaydi. Em-

ko'rgan bo'lur edik. Haqiqatda esa suvda bir xil va o'zgarmas sharoit bo'lmaydi. Suv muhiti tekshirilsa, chuchuk sho'r (dengiz suvi), oqmaydigan, oqadigan, sayoz, chuqur, issiq va sovuq suvlar borligi ma'lum. Xilma-xil sharoitda yashaydigan va gradatsiyaning bir pog'onasiga mansub bo'lgan organizmlar tashqi sharoit ta'sirida o'zgarishi, ayrim hollarda esa tanib bo'lmas darajaga aylanishi mumkin. Chunonchi, nani o'tloqda o'sayotgan biror o'simlikning urug'i quruq joyga tushib qolsa, u bir necha bo'g'indan keyin asta-sekin o'zgarishi, keyingi bo'g'inlarda esa keskin farq qiladigan shaklga aylanishi, oqibatda botaniklar uni yangi tur sifatida qabul qilishi mumkin. Tashqi muhitning, xususan, iqlim, hayot sharoitining uzoq vaqt davomida o'zgarishi hayvonlarning ham o'zgarishiga sabab bo'ladi. Tekis joyda tez chopishga moslashgan hayvon molxonada yashashga majbur etildi, deb faraz qilaylik. Yangi sharoitda u semirib ketadi, kuchini va chaqqonligini yo'qotadi. 5—6 yil qafasda asralgan qush ozod qilinsa, erkinlikdagi boshqa qushlar kabi ucha olmaydi. Bularning hammasi sharoit oz-ozdan o'zgarishining ta'siri natijasidir. Agar o'zgargan sharoit bir necha bo'g'in davomida ta'sir etsa va unga iqlim, oziq hamda muhit boshqa sharoitining o'zgarishi ham qo'shilsa, u holda tamomila o'zgargan organizmlar vujudga keladi.

Tashqi muhit organizmlarga qanday ta'sir ko'rsatadi? Ta'sirlanish va harakatlanish organizmlarning muhitga bo'lgan munosabatini aniqlashda asosiy o'rin egallaydi. Larmark muhit ta'siriga javob reaksiyasiga qarab, barcha organizmlarni 3 guruhga bo'lgan. Birinchi guruhga o'simliklar kiritilib, ular ta'sirlanish va harakatlanish xususiyatiga ega emasligi qayd etiladi. Ikkinchi guruhga tashqi ta'sir natijasida harakatlanuvchi, lekin o'z xohishi bilan harakatlana olmaydigan sodda hayvonlar (infuzoriyalar, poliplar, nurlilar va chivalchanglar)ni kiritadi. Uchinchi guruhga nerv sistemasi yuksak darajada tuzilgan, takomillashgan sezuv organlari bo'lgan va o'z xohishi hamda tashqi muhit ta'sirida harakatlana oladigan barcha boshqa hayvonlarni kiritadi. Tashqi muhit organizmlarga bevosita va bilvosita ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Tashqi muhit o'simliklar va tuban hayvonlarga bevosita ta'sir ko'rsatganda undagi har qanday o'zgarish o'simlik qismlarining rivojlanishiga kuchli ta'sir etishi, ba'zi qismlarining hosil bo'lishiga, boshqalarining kuchsizlanib, hatto yo'qolib ketishiga sabab bo'ladi. Masalan, suv ayiqtovonining suv ichidagi barglari qirqilgan qaychibarg shaklida bo'lib, tola — ipsimon; suv yuzasidagi barglari esa enli, shapaloq-shapaloq va panjasimondir. Bu o'simlik nam yerda o'ssa, poyasi qisqa va barglari qirilmagan bo'ladi, shakli ipsimon bo'lmaydi. Uni botaniklar boshqa tur —sifatida ta'riflaydilar (3-rasm). Nerv sistemasi takomillashmagan tuban hayvonlarga ham tashqi muhit bevosita ta'sir ko'rsatadi. Nerv sistemasi takomillashgan hayvonlar esa muhitning o'zgarishidan bilvosita ta'sirlanadi.



3-rasm. Suv ayiqtovoni. (*Ranunculus aquatilis*).

Muhitning uzoq davom etgan o'zgarishi hayvonlar hayotiga ta'sir etib, avval, ularning talabini o'zgartiradi. Talabning

o'zgarishi esa shu talabni qondirish maqsadida qilingan harakatlarning o'zgarishiga olib keladi. Bunday sharoit saqlanganda hayvonlarning xulq-atvori o'zgaradi. Bu, o'z navbatida, hayvonlarning ba'zi organlari mashq qilishiga, boshqalari mashq qilmasligiga sabab bo'ladi. Mashq qiladigan organlarga oziq moddalar ko'p kelib turgani uchun, ularning ko'lami ortadi. Aksincha, mashq qilmaydigan organlarga oziq moddalar kamroq kelishi sababli, ular kuchsizlana boradi va rivojlanmaydi. Tashqi muhitning organizmlarga ko'rsatadigan ta'siri haqida Lamark quyidagi 2 qonunini ta'riflaydi.

Lamarkning birinchi qonuni. «O'z rivojlanishining nihoyasiga yetmagan har qanday hayvonda qanday bo'lmasin biror organning bir qadar tez-tez va uzoq ishlatilishi shu organni oz-ozdan mustahkamlab, rivojlantirib, kattalashtirib boradi va unga uzoq ishlashi uchun kifoya qilarli kuch-quvvat beradi».

Shu bilan birga boshqa biror organning doim ishlatilmasligi uning asta-sekin susayib, juda zaiflashib qolishiga olib keladi, qobiliyatini pasaytiradi va pirovardida, uning yo'qolib ketishiga sabab bo'ladi».

Lamarkning ikkinchi qonuni. «Tabiat individlarni qadimdan yashab kelgan sharoit ta'siri ostida va binobarin, ma'lum organning ko'proq ishlatilishi yoki ma'lum organning doim ishlatilmasligi ta'siri ostida shaxslarni nimaiki hosil qilishga yoki yo'qotishga majbur etgan bo'lsa, agar endigina kasb qilingan o'zgarishlar ikkala jins yoki yangi naslni hosil qilgan shaxslar uchun umumiy bo'lsa, shularning hammasini dastlabki formalardan paydo bo'lgan yangi shaxslarda ko'paytirish yo'li bilan saqlaydi».

Lamark ushbu qonunlarning to'g'riligini isbotlash maqsadida bir qancha misollar keltiradi. Masalan, o'rdak, g'oz va suvda yashovchi boshqa qushlarning, shuningdek, baqa, dengiz toshbaqasi, qunduz va boshqa hayvonlarning barmoqlari orasidagi suzgich pardalar suzish jarayonida barmoqlar uzluksiz harakatlanishi natijasida paydo bo'lgan, Qirg'oqda yashovchi qushlar oyog'ining va bo'ynining uzun bo'lishi ham

ko'p harakatlanish natijasidir, chunki bu qushlar suzishni uncha xohlamagan, lekin o'lja uchun qirg'oq chetida uzoq vaqt turishga majbur bo'lgan va ular doim botqoqqa botib ketish xavfi ostida bo'lgan. Ular doim o'z oyoqlarini cho'zishga va uzaytirishga intilgan, ov qilayotganda gavdasi namlanmasligiga harakat qilgan va oqibatda ularning oyoqlari, bo'yni uzun bo'lib o'sgan.

Shuningdek, Afrikaning o't o'simliklarga boy bo'lmagan qismida yashaydigan jirafalar ham daraxt barglari bilan oziqlanishga majbur bo'lgan va doim daraxt barglarini tishlab yulib olishga intilib, mashq qilgan. Bular bo'yni va oldingi oyoqlarining uzun bo'lib o'sishiga sabab bo'lgan.

Organning mashq qilmasligi (ishlatilmasligi) ular degradatsiyasiga va yo'qolib ketishiga sabab bo'ladi. Chunonchi, ilonlar yerda sudralishga va tor joylardan o'tishga odatlangani uchun tanasi uzun bo'lib, oyoqlari reduksiyalanib ketgan. Yer tagida yashagani uchun yumronqoziqning ko'zi kam rivojlangan, ko'rsichqonda esa ko'z butunlay yo'qolib ketib, uning qoldig'i teri ostida yashiringan bo'ladi.

Lamark har bir organning rivojlanish darajasi uning bajarayotgan vazifasiga, ishlatilishiga bog'liq ekanligini to'g'ri ta'kidlagan. Uning ikkinchi qonuni XIX asrning oxiri va XX asr boshlarida lamarkizm tarafdorlari va muxoliflari o'rtasidagi munozaraga sabab bo'ldi.

Lamark biologiyada muhim masala hisoblangan organizmlarning individual rivojlanishida kasb etilgan, ya'ni tug'ma bo'lmagan xossalarning irsiylanishi masalasini kun tartibiga qo'ygan bo'lsa-da, lekin uni juda oddiy ravishda ta'savvur etib, to'g'ri hal eta olmadi. U filogenezda mustahkamlangan xossalar bilan o'zgaruvchanlikni teng ma'noda tushundi. Lamark davrida o'zgaruvchanlik mexanizmlari yaxshi o'rganilmaganligi e'tiborga olinsa, bu sohada yo'l qo'yilgan kamchilikning sababi ravshanlashadi. Lamark tomonidan ilgari surilgan o'zgaruvchanlik muhit ta'siriga adekvat bo'ladi, shaxsiy rivojlanishda vujudga kelgan har qanday o'zgaruvchanlik kelgusi bo'g'inlarga beriladi, degan mulohaza ishonchsiz ekanligi keyinchalik isbotlandi.

Biologiya sohasida to'plangan juda ko'p dalillar organlarning mashq qilish-qilmasligi ma'lum belgilarning kelgusi bo'g'inga berilishi yoki yo'qolishiga ta'sir etmasligini isbotlaydi. A.N. Seversov ko'rsatishicha, ko'zning yo'qolishi yorug'da yashovchi organizmlarda ham yuz berishi, aksincha, juda chuqur g'orlarda yashovchi formalar orasida ko'zi yaxshi rivojlangan hamda reduksiyaga uchragan formalar uchrashi mumkin. Yorug'da yashovchi hayvonlar orasida ko'zsiz formalar vujudga kelishi o'zgargan formalarning halokati bilan tugaydi. G'orlarda yashaydigan hayvonlarga muayyan o'zgaruvchanlik hech qanday zarar yetkazmaydi, hatto u foydali ham bo'lishi mumkin.

Lamarkning odam paydo bo'lishi to'g'risidagi fikrlari ham diqqatga sazovordir. U odam tabiatning bir qismi, uning tanasi moddiy va boshqa tirik mavjudotlarga o'xshab, tabiat qonunlariga bo'ysunadi; «Odamning tana tuzilishi boshqa sutemizuvchi hayvonlarnikiga o'xshash» deydi. Odam maymunga eng yaqin ekanligini ta'kidlash bilan birga, ularning anatomik tuzilishida, masalan, kallasining tuzilishi, gavdasining vertikal holati, oldingi va orqa oyoqlarining tuzilishida o'ziga xos farqlar borligini, shunga ko'ra, odam alohida avlod va turga kirishini aytadi.

V bob. XVIII ASRNING OXIRI XIX ASRNING BIRINCHI YARMIDA TABIIYOT FANLARIDA ERISHILGAN MUVAFFAQIYATLAR

1. Sistematiikaning rivojlanishi

XVIII asrning birinchi yarmida hayvonlar sistematiikasida Linney sistemasi hukmronlik qildi. Biroq bu davrda to'plangan zoologiyaga oid ko'pgina ma'lumotlar Linneyning har bir hayvon turi alohida-alohida paydo bo'lgan, degan g'oyalari tamomila qarama-qarshi edi. Natijada zoologiya sistematiikasini isloh qilish zaruriyati tug'ildi.

Lamark Linney sistemasini qayta ko'rib chiqib, hayvonlarning original sistemasini yaratdi. U barcha hayvonlarni «umurtqalilar» va «umurtqasizlar» guruhiga, ularni esa o'z navbatida 14 ta sinfga va 6 ta pog'onaga ajratdi.

Lamark hayvonlarni sistemaga solishda ko'proq ichki, tashqi organlarining tuzilishiga e'tibor berdi. Chunonchi, eng sodda ko'rinishda bo'lgan tuban hayvonlarda, ya'ni infuzoriyalar sinfidan qon tomirlar ham, hazm qilish organlari ham bo'lmaydi. Poliplar sinfidan esa hazm qilish organi naydan iborat bo'lib, paypaslagichlari bor og'iz bilan tamomlanadi. Sistemaning ikkinchi pog'onasiga nurlilar va chugalchanglar sinfi kiritilib, ularda hazm qilish organlaridan tashqari, ba'zi boshqa ichki organlar ham rivojlangan bo'ladi. Lekin ularda ko'z, uzunchoq — zanjirsimon miya, qon tomirlar, oyoq bo'lmaydi. Uchinchi pog'onaga hasharotlar, o'rgimchaksimonlar sinfi kiritilgan. Ular bo'g'imoyoqlari, ko'zi boshida joylashganligi, nervlari uzunchoq — zanjirsimon miyaga to'planganligi bilan xarakterlanadi. Traxeya nafas olish organi vazifasini bajaradi. O'rgimchaksimonlarda qon aylanish sistemasi sodda tuzilgan bo'ladi (4-rasm). To'rtinchi pog'onadagi qisqichbaqasimonlar, halqalilar, mur-

taoyoqlilar, mollyuskalar sinfining vakillarida qon aylanish sistemasi rivojlangan, nafas olish organlari esa takomillashgan, nervlar uzunchoq zanjirsimon miyaga, mollyuskalarda esa nerv tugunlariga to'plangan. Bu pog'onadagi hayvonlarda qon tomirlar arteriya va venalarga bo'linadi. Beshinchi pog'onaga baliqlar, reptiliyalar sinfi kiritilgan. Ularning yuragi ikki kamerali (baliqlarda) va uch kamerali (reptiliyalarda) bo'lgan. Lekin har ikkala holda ham yurak bir bo'lmaga ega, bu hayvonlar sovuqqonli, nervlari kalla suyagini to'ldirmaydigan bosh miyaga to'plangan bo'ladi. Oltinchi pog'onaga kiritilgan qushlar, sutemizuvchilar sinfi nerv sistemasining yanada takomillashganligi, ya'ni nervlar kalla suyagini to'ldiruvchi bosh miyaga to'planganligi, yuragi ikki bo'lmadan iboratligi, issiqqonliligi bilan farq qiladi. Lamark tuzgan hayvonlar sistemasi Linney sistemasiga qaraganda bir qancha afzalliklarga ega bo'lsa-da, unda ko'pgina kamchiliklarga yo'l qo'yilgan. Masalan, amfibiyalar bilan reptiliyalar sun'iy ravishda bir sinfga, bir teshiklilar (kloakalilar — o'rdakburun, yexidna) qushlar sinfga, bulutlar, mshankalar, ba'zi pardalilar, gidroidlar poliplar sinfga kiritilgan edi. Bunday kamchiliklarga qaramay, pog'onali tuzilishning asta-sekin takomillashishi prinsipiga asoslangan Lamark hayvonot olamining genealogik sxemasini tuzishga muvaffaq bo'ldi. Uning sistemasi va genealogik sxemasi hayvonlar sistemasining keyingi rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi. Hayvonot olami sistemasini qayta tuzishda Sent-Iler ham birmuncha hissa qo'shdi. U hayvonlar bir plan asosida tuzilganligi g'oyasiga asoslanib, 1796-yili birinchi marta xaltali va yo'ldoshli sutemizuvchilarning o'zaro yaqinligini e'tirof etdi.

1802-yili esa u panja qanotli baliqlar avlodini ta'riflab berdi va bu bilan suvda ham quruqda yashaydigan umurtqalilar orasida oraliq forma borligini qayd etdi. Sent-Iler primatlar turkumidan 18 ta yangi avlod, 15 ta turni ta'riflab berdi va barcha maymunlarni keng burunli hamda tor burunli xillarga ajratdi. Biroq olim ayrim hayvonlar sinflarinigina o'rganish bilan chegaralanib, ular o'rtasidagi filogenetik bog'lanishlarni aniqlamadi. 180-yili Sent-Iler

sutemizuvchilar va umurtqalilarning boshqa sinflariga kiradigan hayvonlar embrionining kalla suyagini qiyosiy anatomiya usulida o'rganib, umurtqalilarning barcha sinflarini bitta tipga birlashtirish uchun ilmiy zamin yaratdi. Hayvonlar sistemasida Kyuve ham katta yutuqlarga erishdi. Bunda u qiyosiy usuldan keng foydalandi. Uning mulohazasiga ko'ra, hayvonlarni sistemaga solishda ikkinchi darajali belgilar yoki tadqiqotchi ixtiyori bilan tanlangan belgilar hal qiluvchi ahamiyatga ega emas. Bunday vaqtda birinchi darajali organlar, korrelativ bog'lanishlar va ularning organizm tuzilishidagi ahamiyati, boshqa organlar bilan munosabati asosiy mezon qilib olinishi kerak.

Masalan, tish sistemasi o'zgarishi yoki yo'qolishi mumkin, lekin orqa miyaning tuzilishi asli holicha saqlanadi. Kyuve qayd qilishicha, klassifikatsiya tuzishda eng avval, hayvon organizmining bir butunligini ta'minlaydigan organlar sistemasi asos qilib olinishi kerak. Bunday organlar sistemasi birinchi navbatda nerv sistemasi kiradi, chunki u turli organlar sistemasi o'rtasidagi bog'lanishlarni saqlashda, organizmning bir butunligini ta'minlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Kyuve hayvonlarning nerv sistemasi to'rt plan asosida tuzilganligini ta'kidlagan:

1. Nerv sistemasi orqa va bosh miya hamda ulardan ajralib chiqqan nervlarga ega bo'lgan organizmlar. Bular umurtqalilar — Vertebrata bo'lib, ularga sutemizuvchilar, qushlar, sudralib yuruvchilar va baliqlar kiradi.

2. Nerv sistemasi tanasining har xil qismlarida joylashgan, nerv tugunchalari va ulardan tarqalgan nervlarga ega bo'lgan organizmlar. Bunday tuzilish yumshoq tanlilar— Molluskalarga mansub. Bu tipga boshoyoqli, qorinoyoqli, plastinka jabrali mollyuskalar kiradi.

3. Nerv sistemasi qorin tomoni bo'ylab ketgan, qo'sha-loq nerv zanjiriga ega bo'lgan organizmlar. Ular bo'g'imlilar — Articulata deb ataladi va halqali chuvalchanglar, qisqichbaqasimonlar, o'rgimchaklar hamda hasharotlarni o'z ichiga oladi.

4. Nerv sistemasi, nerv halqasi va undan nur shak-

lida tarqalgan nerv tarmoqlaridan iborat bo'lgan organizmlar. Zoofitlar yoki nurlilar Radiata nomini olgan bu tipga ninatanlilar, poliplar va infuzoriyalar kiradi.

Hayvonlarni tiplarga bo'lishda ularning ichki tuzilishiga e'tibor berish tabiiy sistema tuzishda juda katta ahamiyatga ega. Kyuve Linney sistemasini takomillashtirdi va unga yangi taksonomik kategoriya tipni kiritdi. U yuqorida keltirilgan hayvon tiplari tuzilishiga ko'ra bir-biridan keskin farq qiladi, biri ikkinchisiga o'tmaydi va ular o'rtasida oraliq formalar yo'q, shunga ko'ra, har bir tip alohida yaratilgan, deb uqtirdi.

Hayvon tiplari haqidagi ta'limotni K. Ber (1792—1876) rivojlantirib, umurtqalilar, bo'g'imlilar, yumshoq tanlilar va nurlilarni faqat qiyosiy anatomiya emas, balki qiyosiy embriologiya dalillari bilan ham ta'riflash mumkinligini, har bir tipga kiradigan hayvonlar tuzilishi bilan emas, balki embrional rivojlanishi bilan ham o'xshash ekanligini ta'kidlaydi. Binobarin, Kyuve hayvonlarni 4 tipga bo'lishda, asosan, qiyosiy anatomiya dalillariga asoslangan bo'lsa, Ber embrional rivojlanishiga e'tibor berdi. Agar Kyuve tiplarni morfologiya-sistematika kategoriyalari sifatida tushungan bo'lsa, Ber tip termini zaminida alohida tuzilishnigina emas, balki rivojlanishni ham e'tirof etdi. Kyuevdan farq qilib, Ber hayvonot olamida qo'shimcha tiplar ajratish mumkinligini, tiplar o'rtasida oraliq formalar bo'lishini tan oldi. Chunonchi, u ninatanlilar alohida tip sifatida ajratishni taklif etdi.



Peterburg Meditsina-jarrohlik akademiyasining professori P.F. Goryaninov (1796—1865) hayvonlar bilan o'simliklarning genetik klassifikatsiyasini tuzdi. Uning o'simliklar sistemasi 12 ta sinf va 48 ta tartibdan tashkil topgan. Olim tasavvuriga ko'ra, oldin lishayniklar, jigarsimon moxlar, so'ngra boshqa moxlar,

plaunlar, qirqbo'g'imglar, paporotniklar, ochiq urug'lilar va yopiq urug'lilar kelib chiqqan. U hayvonlarni ham sistemaga soldi va bunda gradatsiya prinsipiga asoslandi. Uning taxminiga ko'ra, o'simliklar bilan hayvonlar bir tarmoqdan kelib chiqqan. Bu hayvon-o'simlik tarmog'i bo'lib, sodda tuzilishga ega. Tabiat bir butun va doim rivojlanishda unda hamma narsa—dastlabki materiyadan to odamgacha kelib chiqish genetik jihatdan birlikni tashkil etadi.

2. Embriologiya fanining rivojlanishi

XIX asrning birinchi yarmida erishilgan va keyinchalik evolyutsion ta'limotni asoslash uchun xizmat qilgan fanlardan yana biri embriologiyadir. Embriologiyaning rivojlanishida zoologlardan X. Pander (1794—1865) va Berning (1792—1876) xizmatlari kattadir. Pander Volfning embriologiya sohasidagi ishlarini davom ettirgan, embrion qatlamlari ta'limotining asoschisi, transformist va turlarning o'zgarishini himoya qilgan olimdir. U jo'ja rivojlanishining dastlabki 5-kundan boshlab murtakdagi izchil rivojlanish bosqichlarini o'rganish maqsadida 2000 ga yaqin tuxumni tekshirdi va oqibatda embrion varaqlari qanday shakllanishini aniqladi. Pander tekshirishlari Ber uchun go'yo turtki bo'ldi. Ber tadqiqotlari natijasida hozirgi zamon embriologiya faniga asos solindi va uning alohida shoxobchasi bo'lgan qiyosiy embriologiya yaratildi.

U 1828—37-yillarda nashr etilgan «Hayvonlar rivojlanishining tarixi» nomli asarida bu sohada olib borgan tadqiqot ishlari natijasini umumlashtirdi. Mazkur asar chuqur prinsipial ahamiyatga ega bo'lib, yangi kashfiyotlarga boy edi. Ber umurtqali hayvonlarning har xil sinflariga kiradigan formalarning embrional rivojlanishini taqqoslab, murtaklarning o'xshashlik qonunini ta'rifladi:

1. Har qaysi guruhdagi hayvonlarning embrional rivojlanishida yirik hayvon guruhlari uchun xos umumiy belgilar embrionda xususiy belgi-xossalardan oldin paydo bo'ladi.

2. Hayvonlarning embrional rivojlanishida ko'proq

umumiy belgi - xossalardan kamroq umumiy bo'lgan belgi-xossalardan paydo bo'ladi.

3. Har xil sinflarga kiradigan hayvonlar embrional rivojlanishining dastlabki bosqichida bir-biriga juda o'xshash bo'ladi, shunga ko'ra ularni bir-biridan farq qilish qiyin. Rivojlanishning keyingi bosqichlarida esa ular o'zaro farq qiladi.

Ber ta'riflagan «Embriionlarning o'xshashlik qonuni»ga ko'ra, barcha umurtqalilarning embrioni (ular qaysi sinfga mansubligidan qat'i nazar) rivojlanishining dastlabki bosqichida bir-biriga shunday o'xshaydiki, ular qaysi sinf hayvonlariga mansubligini aniqlash qiyin bo'ladi. Keyinchalik embrionlarda sinf, turkum, oila va avlod belgilari muayyan tartib bilan rivojlana boradi. Turga xos xususiy belgi-xossalardan embriogenezning oxirlarida paydo bo'ladi. Embriologiya sohasida olib borilgan juda ko'p kuzatishlar natijasida ana shunday xulosaga kelingan (4-rasm).



4-rasm. Umurtqali hayvonlarning embrional rivojlanishi:
A — baliq; B — salamandra; D — toshbaqa; E — qush;
F — cho'chqa; G — sigir; H — quyon; I — odam embrioni.

Ber kashf etgan qonunlar keyinchalik evolyutsion ta'limotni asoslashda dalil bo'lib xizmat qildi. Ber uqti-rishicha, har bir tip o'zgarmas, o'zgaruvchanlik esa faqat tip ichida yuz beradi. Uning fikricha, hayvonot olamining tarixiy rivojlanishini isbotlash uchun dalillar yetarli emas edi. Ehti-mol, shuning uchun ham Darvin ta'limoti e'lon qilingandan keyin Ber unga qarshi chiqdi. Ber tadqiqotlaridagi eng mu-him kamchiliklardan biri organizm rivojlanishida hujayraning roli haqida tasavvurga ega bo'lmaganligi natijasida urug'lanishni, rivojlanishining dastlabki bosqichlarini tu-shunmasligi edi.

3. Organizmlar tuzilish rejasining o'xshashligi

Kyuve anatomiyaga qiyosiy usulni tatbiq etib, qiyosiy anatomiyani yaratdi. Sent-Iler hayvon tanasidagi tuzilishi va joylashishi o'xshash bo'lgan organlarni o'zaro taqqoslab, qi-yosiy anatomiyaning umumiy prinsiplarini ishlab chiqishga intildi. Bu yo'nalish XIX asrda ingliz zoologi Richard Ouen tomonidan rivojlantirilib, gomologik, analogik organlarga aniqlik kiritildi. Gomologiya va analogiya haqidagi tasavvur har xil hayvon guruhlari o'rtasidagi qarindoshlikni aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Biroq Ouen Kyuve ta'limotining tarafdori bo'lganligi tufayli gomologik organlar timsolida hayvonlarning kelib chiqishidagi birlikni isbotlovchi dalillarni tan olmadi. Darvingacha bo'lgan davrda gomologik va analogik organlar haqidagi ta'limot A.P. Dekandol va V. Gofmeyster tomonidan o'simliklar va hayvonot olamiga keng tatbiq etildi. Botaniklar orasida Dekandol birinchi bo'lib, har bir o'simliklar guruhining tuzilishi qandaydir sim-metrik planga asoslanganligi, ya'ni tashkiliy normasi haqidagi tushunchani ilgari surdi. Simmetrik plan ba'zi holatlarda modifikatsiyaga uchrashi, chunonchi, changchilar o'zgarib, qo'shimcha gultojibarglarga, poya o'zgarib tugunak yoki ildizpoyaga, barg tikanga, oddiy mevalar birikib, murakkab mevaga aylanishi mumkin. Albatta, bu bilan Dekandol o'simliklar evolyutsiyasini tushuntirmaydi, balki u Kyuve

kabi, turlarning o'zgarmasligi g'oyasini himoya qiladi. Lekin Dekandol to'plagan qiyosiy morfologiya dalillari kelgusida evolyutsion ta'limotni asoslashda muhim rol o'ynadi.

Nemis botanigi Gofmeyster arxegoniyli o'simliklarning barcha tiplarida jinsiz va jinsiy urchishni, ulardagi jinsiy organlarning tuzilishi, urug'lanish jarayonini o'rgandi. Olib borilgan qiyosiy — embriologik tadqiqotlarga asoslanib, u mossimonlar, paporotniksimonlar, ochiq urug'lilar, yopiq urug'liarning jinsiy organlari tuzilishi jihatdan o'xshash bo'lib, yagona o'simliklar guruhini tashkil etishini qayd qildi. Bu o'simliklar individual rivojlanishining o'ziga xos tomoni jinsiy va jinsiz urchishning gallanib turishidir. Sporal o'simliklarning jinsiy organi, Gofmeyster aniqlashicha, urug'li o'simliklarning shunday organlariga gomologdir. Bu esa sporal va yopiq urug'li o'simliklar bir-biridan keskin farq qilsada, genetik jihatdan umumiy ekanligidan dalolat beradi. Gofmeyster taxminiga ko'ra, ochiq urug'lilar yuqorida aytilgan o'simliklar orasida «ko'prik» vazifasini bajaradi. Gofmeyster tadqiqotlari barcha yuksak o'simliklar genetik jihatdan umumiylikini isbotlab berdi. Bu esa turlar o'zgarmas, degan metafizik g'oyalarga putur yetkazib, evolyutsion nazariyani e'tirof etishga zamin yaratdi.

4. Organizmlar hujayrali tuzilishining kashf etilishi

XIX asrning birinchi yarmida organik olamning birligini isbotlovchi kashfiyotlardan yana biri hujayra nazariyasining yaratilishidir. Hujayra nazariyasining mualliflari Shvann va Shleyden bo'lsalarda, lekin uning yaratilishiga tayyorgarlik fan tarixida anchagina oldin boshlangan edi. Bu tayyorgarlik davrida Volf ishlari nihoyatda katta ahamiyatga ega bo'ldi. U o'simlik, kurtak, barg, ildizlarni mikroskopda tekshirib, ular bir xil donachalar — «pufakcha»lar yoki hujayralardan iborat ekanligini qayd qilgan edi.

Hujayraning tuzilishini aniqlashda chex tabiatshunosi Ya. Purkine ishlari ham diqqatga sazovordir. U takomillashtirilgan mikroskopda har xil to'qimalar, hujayralarning nozik

tuzilishini o'rgandi. Tovuq tuxumini tekshirib, sariqlik yuzasida kichik pufakcha borligini aniqladi va uni murtak «pufakchasi» deb atadi. Binobarin, 1825-yilda tovuq tuxumi hujayrasining yadrosi kashf etildi. Lekin Purkine o'z kuzatishlariga yetarli ahamiyat bermadi. Shunga ko'ra, hujayra yadrosining kashf etilishi fan tarixida Broun nomi bilan bog'liqdir. Chunki 1831-yili R. Broun o'simliklar hujayrasida yadro borligini e'lon qildi. Nemis fiziologi I. Myuller esa hayvonlar to'qimasida uchraydigan xilma-xil hujayralarni tasvirladi va ular o'simliklar hujayrasiga o'xshashligini aniqladi. Nihoyat, 1838—1839-yillarda nemis olimlari Shvann va Shleyden hujayra nazariyasini yaratdilar. Shleyden «Fitogenezis to'g'risida ma'lumotlar» degan asarida organizmning rivojlanishi uchun hujayra nihoyatda katta ahamiyatga ega ekanligini bayon etdi. Bir yildan so'ng Shvann «O'simliklar bilan hayvonlarning tuzilishi hamda o'sishidagi farq to'g'risida mikroskopik tadqiqotlar» degan klassik asarini e'lon qildi. U organizmlarning hujayraviy tuzilishi umumiy bo'lib, o'simliklar ham, hayvonlar ham hujayralardan tuzilganligini ta'kidladi.

Shleyden va Shvann hujayra strukturasi tirik moddadan hosil bo'ladi, degan fikrni ilgari surdilar. Nemis tabiatshunosi R. Virxov (1821 — 1902) bu fikrni tanqid qildi va hujayra bo'linish yo'li bilan ko'payadi, deb ta'kidladi. U o'sha davrda hukmronlik qilgan, hujayra faoliyatida qobiq muhim rol o'ynaydi, degan fikrga e'tiroz bildirib, protoplazma katta ahamiyatga ega ekanligini qayd qildi.

XIX asrning 40-yillariga kelib, hujayraviy tuzilishga doir ko'pgina tadqiqotlar olib borildi. Bu tadqiqotlar organizm alohida-alohida bo'lgan individum — hujayralar yig'indisidan iborat, degan noto'g'ri tushuncha paydo bo'lishiga olib keldi. Shunday yuzaki va mexanik tasavvur etish, ayniqsa, nemis olimi Virxov faoliyatiga mansubdir. Barcha tirik organizmlarning hujayralardan tuzilganligi organik olamning xilma-xil vakillari tuzilishiga ko'ra bir-biriga o'xshash, binobarin, umumiy ekanligini isbotladi va bu evolyutsion ta'limot uchun ishonchli dalil bo'lib xizmat qildi.

5. Fiziologiya fanining paydo bo'lishi

Morfologiya fani bilan bir vaqtda fiziologiya ham rivojlandi. XIX asr boshida mashhur shved ximigi I. Berselius (1779 — 1848) organizmlarning turli qismlari, ba'zi bir organik mahsulotlar (qon, suyak, yog', sut) ning kimyoviy tarkibini o'rganib, ular ham anorganik tabiatda uchraydigan kimyoviy elementlardan tashkil topganligini e'tirof etdi. U tirik modda hosil bo'lishi uchun qandaydir «hayotiy kuch» zarur emasligi, hayot hali kishilarga ma'lum bo'lmagan mexanik hamda kimyoviy qonunlar natijasi ekanligini qayd qildi. Berseliusning shogirdi F. Veler (1800—1882) 1828-yili fan tarixida birinchi bo'lib, sun'iy yo'l bilan ammoniy sianid tuzini qizdirib mochevina oldi. Veler ish- larni tufayli organik hamda anorganik moddalar orasida mutlaq chegara yo'qligi isbotlandi.

XIX asrning 40-yillariga kelib, nemis shifokori R. Mayer (1814 — 1878) energiyaning saqlanish hamda bir turdan ik- kinchi turga aylanish qonunini asoslab berdi va uni organik tabiatga tatbiq etdi.

Tirik va jonsiz tabiatning birligi to'g'risida rus olimi Ya. Kaydanov (1779 — 1855) ham qiziqarli fikrlarni aytdi. U or- ganik materiya anorganik materiyadan hosil bo'lgan, o'simliklar minerallardan, hayvonlar esa o'simliklardan kelib chiqqan deydi, chunki o'simliklarda minerallarga xos jarayonlar chunonchi o'sish mavjud.

6. Biogeografiyaning vujudga kelishi

Evolyutsion ta'limot yaratilishida muhim rol o'ynagan fanlardan yana biri biogeografiyadir. Unga asos solgan olim- lardan P.S. Pallas (1741—1811) «Rossiya Osiyosining zo- ogeografiyasi» degan asari bilan mashhur. Mazkur asarda olim umurtqali hayvonlarning Rossiya bo'ylab tarqalishi va bu jarayonda tog' tizmalarining roli to'g'risida bahs yuritdi. Asarda sut emizuvchilarning 151 ta, qushlarning 425 ta turi- ning tashqi tuzilishi, ekologiyasi, tarqalishi haqida to'liq ma'lumot keltirildi.

O‘simliklar geografiyasining rivojlanishi nemis olimi A. Gumboldt (1769—1858) nomi bilan uzviy bog‘liq. U 1799- yildan boshlab 5 yil mobaynida Janubiy Amerikaga sayohat qildi va iqlim, tuproq sharoiti bilan ma‘lum landshaftda hukmronlik qiladigan o‘simlik guruhi o‘ratasida izchil bog‘lanish borligini birinchi bo‘lib kashf etdi. Natijada o‘simliklarning sistematik kategoriyalari o‘rniga ularni hayot sharoitiga qarab guruhlashni joriy etdi hamda turli geografik oblastlardagi o‘simliklar landshaftidagi birlikni aniqlashga harakat qildi. Gumboldt 16 ta o‘simlik landshafti tiplari (palma tipi, ninabarglilar tipi, paporotniklar tipi va boshqalar)ni tuzdi va har bir joyning o‘simliklari o‘ziga xos fiziologiya va anatomiyaga ega ekanligini qayd qildi.

Gumboldt bilan bir vaqtda shvetsariyalik botanik Dekandol (1778—1841) bir qancha biogeografik xulosalarga keldi. U o‘z ishlarida «yashash joyi» va «uchrash joyi» tushunchalarini farq qilish zarurligini ta’kidladi. Uning fikriga ko‘ra, u yoki bu tur yashash sharoitining yig‘indisi «yashash joyi» hisoblanadi. Yashash joyiga qarab, o‘simliklarni 16 ta sinfga (dengiz, chuchuk suv, botqoqlik, past tekislik, o‘tloq, qumloq, o‘rmon va boshqalar qiyofasini yashash joyiga bog‘liq holda tushuntirishga intilganligi ko‘rinib turibdi.

«Uchrash joyi» termini tur tarqalgan geografik oblastni ifodalaydi. Dekandol yer kurrasidagi barcha o‘simliklarni uchrash joyiga qarab 20 ta geografik oblastga bo‘ldi. Ularning har biri ma‘lum o‘simlik turlari yig‘indisi bilan xarakterlanadi. Shunday qilib, Gumboldt, Dekandol tadqiqotlari botanik va zoologlarni o‘simliklar bilan hayvonlarning geografik tarqalishi masalasiga jalb etdi.

1853-yili L.Shmardaning yer kurrasini zoogeografik oblastlarga bo‘lishga urinib ko‘rdi. U hayvonlarning tarqalishiga qarab, quruqlikni 21 ta, dengizni 10 ta zoogeografik oblastga bo‘ldi.

7. Tarixiy geologiyaning asoslanishi

Qadimgi davrlarda yashagan tirik organizmlarning qoldiqlarini o‘rganish yer tarixini aniqlashda nihoyatda katta

ahamiyatga ega ekanligi M. V. Lomonosov va J. Byuffon tomonidan qayd qilingan. Lekin shunga qaramay, XVIII asr oxiri, XIX asr boshlarida geologiya fanida Kyuvening «halokatlar nazariyasi» hukmronlik qildi. Ingliz olimi Charlz Lyayel (1797— 1876) juda ko'p dalillarga asoslanib, «halokatlar nazariyasi» ga qarshi chiqdi. U ikki tomdan iborat «Geologiya asoslari» degan asarida yer tarixida va hozirgi vaqtda ham o'z ta'sirini ko'rsatayotgan suv, shamol, vulqonlar otilishi, issiqlik, o'simliklar, hayvonlar va hokazolardan tashqari, boshqa omillar bo'lmaganligini ta'kidlaydi.

Lyayel birinchi bo'lib, yer qobig'ini tadqiq qilish uchun tarixiy usulni fanga joriy etdi va bu bilan tarixiy geologiyaga asos soldi. Qayd qilingan faktorlarning sekin, lekin uzoq muddatli muntazam ta'siri tufayli turli geologik davrlarda uzluksiz o'zgarishlar sodir bo'lgan. Uchlamchi zamonni Lyayel eotsen, miotsen va pliotsen davrlarga bo'lib, ular orasidagi bog'lanishlarni ta'kidlaydi. Chunonchi, eotsenda yashagan organik formalar hozirgilardan farq qilgan. Biroq miotsendagi organizmlar qisman qadimgilarga, qisman hozirgilarga o'xshab ketgan, pliotsenda esa hozirgi zamondagi formalar ko'pchilikni tashkil etgan. Demak, organik olam asta-sekin o'zgargan.

Lyayelning yer qiyofasining sekinlik bilan o'zgarishi haqidagi ta'limoti hayvonlar bilan o'simliklar turi doimiy, degan ta'limotga qarama-qarshidir. Tabiiyki, Lyayel ta'limoti evolyutsion g'oyalarning keyingi rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatdi

K. A. Timiryazev Lyayel g'oyasi umuman tabiatshunoslikning, xususan, biologiyaning kelgusi rivojlanishiga, shubhasiz, ta'sir ko'rsatganligini ta'kidlagan. Lyayel ishlari tufayli tabiatni o'rganish bo'yicha tarixiy prinsip joriy etildi va yer tarixini tushuntirishda hozirgi vaqtda ta'sir etayotgan omillarni o'rganish lozimligi ta'kidlandi.

II BO'LIM

VI bob. DARVIN TA'LIMOTINING PAYDO BO'LISHI

1. Ch. Darvinning hayoti va ilmiy faoliyati

Charlz Robert Darvin 1809-yil 12-fevralda Angliyaning Shryusberi shahrida shifokor oilasida tug'ildi. U bolaligi-dayoq tabiatdagi voqea-hodisalar, chunonchi, qushlar hayotini kuzatishga, o'simliklar va minerallardan kolleksiyalar to'plashga qiziqar edi. Darvinlar uyining bir tomonida xilma-xil manzarali daraxt va butalar ekilgan bog' bo'lib, ikkinchi tomonida daryo oqar edi. Yosh Charlz bo'sh vaqtlarini tabiat quchog'ida o'tkazar, qushlar, hasharotlarni kuzatib, baliq tutar va ov bilan shug'ullanar edi.

U 1817-yili maktabga borgan bo'lsa-da, o'sha davrda hukmron bo'lgan «klassik maktab» sinchkov Darvinda hech qanday qiziqish uyg'otmadi. Darvin 16 yoshga to'lgach, otasi uning kelgusida shifokor bo'lishini ko'zlab, Edinburg universitetining meditsina fakultetiga o'qishga kiritdi.



Ch. Darvin.

Biroq universitetdagi darslar ham quruq «klassik» o'qitishga asoslanganligi, ayniqsa, odam anatomiyasidan o'qiladigan ma'ruzalar zerikarli ekanligi, narkozsiz operatsiyalar qilinishi yosh Darvinda tibbiyot fanlariga nisbatan qiziqish uyg'otmadi.

O'g'lining medik bo'lish ha-vasi yo'qligidan xabardor

bo'lgan otasi uni 1828-yili Kembrij universitetining ilohiyot fakultetiga o'qishga berdi. Bu yerda ham u xuddi Edinburg universitetidagi kabi, darslarga qiziqmasada, uni tashlab ketmadi. Chunki universitetda ilohiyotga oid darslar bilan birga tabiiyot fanlari ham o'qitilar edi. Darvin tabiiy fanlarga qiziqishi jihatdan boshqa studentlardan ajralib turgani sababli universitetdagi yirik tabiatshunos olimlarning diqqat-e'tiborini o'ziga jalb etdi. Botanika professori Genslo, geologiya professori Sedjvik Darvinning tabiiyotga oid bilimlarni rivojlantirishga yaqindan yordam berdilar. U tajribali geolog Sedjvik tomonidan Shimoliy Uelsga uyushtirilgan geologik ekskursiyalarda faol ishtirok etdi. Darvin A. Gumboldtning Janubiy Amerikaga qilgan safari xotiralarini o'qib, safar qilishga ko'proq qiziqqa boshladi.

Darvin 1831-yili universitetni tamomlagandan keyin pastor bo'lib ishlashdan ko'ra ko'proq tabiatshunoslikka, tadqiqotlarga moyillik sezdi. Chunki bu davrga kelib, u botanika, zoologiya, geologiya sohasidagi adabiyotlardan yaxshi xabardor, tabiiy sharoitda bu fanlar bo'yicha tadqiqot ishlarini olib borish metodikasini anchagina egallagan edi. Bundan xabardor bo'lgan professor Genslo uni ingliz harbiy doiralari tomonidan butun jahon bo'ylab safarga jo'natilayotgan «Bigl» kemasidagi ekspeditsiya tarkibida tabiatshunos sifatida ishtirok etishga tavsiya etdi.

«Bigl» kemasidagi safar va uning ahamiyati. «Bigl» kemasidagi safar 1831-yil 27-dekabrda boshlanib, 1836-yil 2-oktyabrigacha, ya'ni salkam 5 yil davom etdi. Bu kema safarining asosiy vazifasi dengiz xaritalarini mufassal tuzish maqsadida Janubiy Amerikaning sharqiy va g'arbiy sohillarini hamda unga yaqin orollarni suratga olishdan, yer atrofida bir nechta xronometrik o'lchov olishdan iborat edi.

«Bigl»ning marshruti. 1831-yil 27-dekabrda Angliya qirg'oqlaridan chiqqan «Bigl» kemasi Yashil Burun orollarida bir oz to'xtagandan so'ng, Janubiy Amerikaning sharqiy qirg'oqlariga yetib keldi. U aprel oyida Rio-De-Janeroda so'ngra Montevideo, Buenos-Ayresda bo'lib, Olovli yer tomon suzadi. Keyin yana shimol tomonga qaytib, 1833-yil av-

gustda Bayya-Blankaga yetib keladi (5-rasm). 1833-yil dekabrda Sharqiy qirg'oqdagi barcha ishlar yakunlangach, kema Patagoniya qirg'oqlari tomon suzadi va Olovli yerni aylanib o'tib, Janubiy Amerikaning g'arbiy qirg'og'i bo'ylab suzib o'tadi. U Peru va Chilining ba'zi gavanalarida to'xtagach, 1835-yili Galapagos orollariga yetib keladi. U yerda birmuncha vaqt bo'lgach, Tinch okean orqali Yangi Zelandiya qirg'oqlariga yo'l oladi. Kema Avstraliyada bo'lgandan so'ng, 1836-yil boshida Hind va Atlantika okeanlari orqali yana Braziliya qirg'oqlariga yetib keladi va u yerdan Angliyaga qaytadi (5-rasm).

Safarga ketayotgan Darvin Lyayelning 1830-yili chiqqan «Geologiya asoslari» degan kitobining birinchi tomini o'zi bilan olib ketgan edi. Yashil Burun orollarida olib borilgan dastlabki geologik kuzatishlarda Darvin Lyayelning geologik o'zgarishlar asta-sekin borishi haqidagi mulohazalari boshqa mualliflar nazariyasiga nisbatan bir qancha afzalliklarga ega ekanligiga ishonch hosil qiladi.

Janubiy Amerikada olib borilgan kuzatishlar dastlabki xulosalarni yana bir marta tasdiqladi. Lyayelning geologiya sohasidagi nazariyasi o'simliklar, hayvonlar ham sekinlik bilan evolyutsiya jarayonini o'tadi, degan g'oyani ilgari surishga undaydi.



5-rasm. «Bigl» kemasidagi safar.

Kema Braziliyada bo'lganda, Parana daryosi qirg'oqlari yaqinida Darvin qurg'oqchilikdan nobud bo'lgan bir qancha hayvonlar suyagining qoldiqlarini topdi va ularning ko'plab qirilishi «halokat nazariyasi» bilan bog'liq emasligini o'z kundaligiga qayd qildi.

Paleontologik qazilmalar ham Darvin fikrlarining yo'nalishiga katta ta'sir ko'rsaldi. U Janubiy Amerikaning Bayya-Blanka rayonida qadimgi davrlarda yashagan va qirilib ketgan sutemizuvchilardan milodont, taksodont, megaloniks, ssilidoteriyalar suyagining qoldiqlarini topdi. Ayniqsa, qirilib ketgan qadimgi chala tishlilarning hozirgi vaqtda yashayotgan yalqov, chumolixo'r, zirhlilarga o'xshashligi Darvinni hayratlantirdi. U qirilib ketgan va hozirgi davrdagi tukotuko hamda suv cho'chqalari o'rtasida yanada ko'proq o'xshashlik borligini aniqladi. Qazilma holda topilgan ba'zi hayvonlar hozir yashayotgan bir qancha hayvon turkumlarining ayrim belgilarini o'zida mujassamlashtirganligi ham ma'lum bo'ldi (6-rasm, a, b).

Bu dalillar ilgari yashab, qirilib ketgan hayvonlar bilan hozirgi davrdagi hayvonlar o'rtasida o'zaro qarindoshlik bor, deb taxmin qilishga sabab bo'ldi. Buenos-Ayresdan Santyagogacha bo'lgan masofada ham Darvin taksodont, mastodont, ot, Patagoniyada esa karkidon, tapir, paleoteriy kabi ilgari qirilib ketgan hayvonlar suyagining qoldiqlarini topdi. Bundan hayratlangan Darvin: «Bitta qit'aning o'zida ilgari yashab, qirilib ketgan va hozir yashayotgan hayvonlar o'rtasida shu qadar ajablanarli o'xshashlik borligini yer yuzasida organizmlar paydo bo'lishi va yo'qolib ketishi haqidagi masalani qachonlardir, boshqa xildagi har qanday faktlarga nisbatan yaxshiroq yoritib berishga men shubha qilmayman» deydi. Darvin Kordilera qoyalari bo'ylab qilgan ekskursiyalarida tizmaning markaziy qismida — 2000m balandlikda araukariyalar oilasiga mansub 50 ga yaqin daraxtning toshga aylangan qoldig'ini topdi. Ular bir-biridan

ancha uzoqda joylashgan bo'lsa-da, bir guruhni tashkil etardi.

Toshga aylangan daraxtlarga qarab, Darvin shu yerlarda o'tmishda sodir bo'lgan voqyealarni ko'z oldiga keltirdi. Hayvonlar geografik tarqalishining ba'zi o'ziga xos tomonlari ham safar davomida Darvinni ajablantirdi. U Shimoliy va Janubiy Amerika hayvonlarini o'zaro taqqoslab, ular o'rtasida katta farq borligini qayd qildi. Chunonchi, Janubiy Amerikada maymunlar, lama, tapir, yalqov, chumolixo'r, zirhli kabi hayvonlar tarqalgan. Ular Shimoliy Amerikada uchramaydi. Darvin bu masalaga tarixiy nuqtayi nazardan yondashdi. Uning fikricha, o'tmishda Amerikaning ikkala qismi bir bo'lib, faunasi o'xshash bo'lgan, keyinchalik esa Meksikaning janubida quruqlik ko'tarilishi tufayli hayvonlarning bir qit'adan boshqa qit'aga o'tishi uchun to'siq hosil bo'lgan.

Qadimgi hayvonlar qirilib ketgan. Oqibatda Shimoliy hamda Janubiy Amerika faunasi o'rtasida hozirgi farq vujudga kelgan. Okeandagi orollar faunasi kreatsionizmga qarshi qaratilgan yorqin dalildir.

Darvin Tinch Okeanning ekvator zonasida joylashgan va Janubiy Amerikaning g'arbiy qirg'og'idan 900 km uzoqda bo'lgan Galapagoss arxipelagining hayvonot va o'simliklar olamini mufassal o'rgandi va ularning o'ziga xosligini ta'kidladi. Mazkur arxipelag 10 ta asosiy va bir necha kichik orollardan tashkil topgan bo'lib, uning faunasi va florasiz tuzilishiga ko'ra ko'p jihatdan Janubiy Amerika faunasi va florasiga o'xshash edi. Shu bilan bir qatorda orollardagi ko'p o'simliklar bilan hayvonlar turi endemik, ya'ni boshqa joylarda uchramaydigan turlar hisoblanadi. Masalan, Chatem orolida



6-rasm. Janubiy Amerikaning qirilib ketgan va hozirgi vaqtda yashayotgan hayvonlari:

Qazilma holdagi; 1- zirhli (*Wliptodon agger*) va (3) yalqov (*Myiodon robustur*); hozirgi vaqtdagi (2) zirhli (*Tabur no-evemcintum*) (*Pradipur tridactulur*)

uchraydigan 16ta o'simlik turidan 12 tasi, Charlz orolidagi 29 ta o'simlik turidan 21tasi faqat shu orolda uchraydi. Har bir orolning o'ziga xos hayvonlar turi ham mavjud, qayd etilgan mulohazalar, ayniqsa, fil toshbaqa, qorayaloq, vyuroklar turlariga xosdir. Vyuroklar boshqa xossalaridan tashqari, tumshug'ining tuzilishi bilan ham bir-biridan farq qiladi. Ular orasida kichik va katta tumshuqli formalar, ko'pgina oraliq formalar uchraydi. Qizig'i shundaki, har xil orolda tumshug'i turlicha tuzilgan vyuroklar tarqalgan. Darvin o'zi ko'rgan hodisalarni izohlab; «Mazkur arxipelagda dastlab qushlar kam bo'lganligi sababli bir qush turi modifikatsiyaga uchrab, arxipelagning turli orollariga tarqalgan, deb o'ylash

mumkin» deb yozgan edi (7-rasm). Darvin Yashil Burun orollaridagi hayvonlarni oʻrganib, ular Afrika qitʼasi qirgʻoqlarida uchraydigan hayvonlarga oʻxshash boʻlsa ham, lekin koʻp xossalari bilan ulardan farq qilishini qayd qiladi.



7-rasm. Galapagoss arxipelagining vyuroklari.

U oʻz kuzatishlari natijasiga asoslanib, okean orollari-dagi hayvonlar bilan oʻsimliklar yaqin qitʼadan tarqalgan, lekin tabiiy sharoit boshqacha boʻlganligi tufayli vaqt oʻtishi bilan fauna va flora ham oʻzgargan va oʻziga xos xususiy xossalarga ega boʻla borgan, degan mulohazani oʻrtaga tashlaydi. Albatta, bu mulohaza kreatsionizmga tamomila qarama-qarshi boʻlib, turlarning oʻzgarishi, ularning kelib chiqishi bir-biriga bogʻliq ekanligini koʻrsatadi.

2. Evolyutsion nazariya ustida ishlash

Turlarning oʻzgarishi toʻgʻrisidagi dastlabki gʻoya Darvinda «Bigl» kemasidagi safar davridayoq paydo boʻladi. Lekin bu jarayon sabablarini aniqlash masalasi hali koʻp jihatdan muammo edi. Darvin Angliyaga qaytgach, xonaki va tabiiy sharoitdagi hayvon, oʻsimliklarning oʻzgaruvchanligiga doir maʼlumotlarni koʻplab yigʻa boshladi va 1837-yilning iyul oyida yon daftariga evolyutsiya boʻyicha dastlabki mulohazalarni yozdi. Shu vaqtdan boshlab, 20 yildan ortiqroq vaqt mobaynida u evolyutsiya gʻoyasini rivojlantirishga

qaratilgan ma'lumotlar, dalillarni to'play boshladi va ularni puxta o'rgandi. Evolyutsion nazariyaning birinchi xomaki nusxasi 1839-yili tayyor bo'ldi. Turlar kelib chiqishi nazariyasining asosiy qoidalari esa 1842-yili yozilgan qisqacha ocherkida o'z ifodasini topdi. 1844-yilga kelib, turlarning paydo bo'lishi to'g'risidagi ocherk oxiriga yetkazildi. Bu davrda sun'iy va tabiiy tanlanishning ijodiy roli Darvin e'tiborini tobora ko'proq o'ziga jalb etdi.

Darvin turlarning o'zgarishi haqidagi nazariya juda muhim ilmiy kashfiyot bo'lib, fanda katta qadam ekanligini yaxshi tushungan holda uni har tomonlama asoslashga harakat qilganligi uchun ham matbuotda e'lon qilishga shoshilmadi. 17 yil davomida yangi nazariyaning qisqacha mazmunidan faqat Darvinga juda yaqin olimlar — Lyayel va Gukerlar xabardor edilar, xolos.

1856-yili Lyayel Darvinga organik olamning tarixiy rivojlanishi haqidagi qarashlarini kengroq bayon etishni maslahat qildi. Shundan keyin u nashr etilgan «Turlarning kelib chiqishi» asariga qaraganda 4 marta katta hajmli asar yozishga kirishdi. Lekin asarning yarmini yozib bo'lgach, qolganing ilgari o'ylagan fikrlari tamomila o'zgardi. Gap shundaki, Malayya arxipelagida ish olib borayotgan taniqli tadqiqotchi, zoolog Alfred Uolles 1858-yil 18-iyunda Darvinga xat va kichik maqola yubordi. Darvin Uolles yuborgan maqolaning mazmuni bilan tanishgach, u bilan o'zining g'oyasi va fikrlarida hayron qolarlik darajada o'xshashlik borligiga ajablendi. Shunga qaramasdan, u Uollesning maqolasini jurnalda e'lon qilmoqchi va uni evolyutsion ta'limotning birinchi muallifi deb e'tirof etmoqchi bo'ldi. Lekin Darvin evolyutsion ta'limot ustida 20 yildan buyon tinmay ishlayotganligidan va juda ko'p faktik materiallarga ega ekanligidan xabardor bo'lgan Lyayel, Guker va boshqa olimlar bunga e'tiroz bildirdilar va Darvin o'z ta'limotini qisqa maqola shaklida yozishiga va uni Uolles maqolasi bilan bir vaqtda e'lon qilishiga maslahat berdilar. Natijada 1858-yili 1-iyulda Londondagi «Linney jamiyati» majlisida Uolles maqolasi bilan Darvin nazariyasining

qisqacha ocherki haqida axborot tinglandi va jamiyat jurnalining avgust oyi sahifalarida Uolles maqolasi bilan Darvinning «Organik mavjudotlarning tabiiy holatda o'zgarishi, tabiiy tanlanish, xonaki hayvonlarni yovvoyi turlar bilan qiyoslash to'g'risida» nomli maqolasi nashr qilindi. Lekin har ikki maqola ham olimlar diqqatini o'ziga torta olmadi. Natijada Lyayel va Guker Darvinni o'z nazariyasini qisqacha bo'lsa-da, bitta kitob holida yozib, nashr ettirishga shoshirdilar va nihoyat, 1859-yil 24-noyabrda «Tabiiy tanlanish yo'li bilan turlarning kelib chiqishi, ya'ni yashash uchun kurashda eng yaxshi moslashgan zotlarning saqlanib qolishi» degan mashhur asari chop etildi.

3. Darvinning yirik asarlari va ularning qisqacha mazmuni

Darvinning «Turlarning kelib chiqishi» nomli asari aniq va mantiqiy reja asosida yozilgan bo'lib, Lyayel ta'biri bilan aytganda, «bir uzun argument»dan iborat edi. U umuman evolyutsion nazariya, xususan, tabiiy tanlanish haqidagi nazariyani isbotlashga qaratilgan edi. Asar 14 bobdan iborat bo'lib, xilma-xil hayvonlar zoti va o'simliklar navini chiqargan inson amaliyotini tahlil qilishdan boshlanardi. Inson organizmlarning irsiyati va o'zgaruvchanlik xossalari tufayli sun'iy tanlashda ajoyib natijalarga erishganligi ko'p misollar zaminida tushuntiriladi. So'ngra tabiiy sharoitdagi tanlanish bayon etiladi. Darvin o'zgaruvchanlik va irsiyat xossalari tabiiy sharoitda yashaydigan organizmlarga ham mansubligini, lekin bu yerda «yashash uchun kurash» yoki «hayot uchun raqobat», «organizmlarning geometrik progressiya yo'li bilan ko'payishi» tanlanish sababchisi ekanligini qayd qiladi.

Yangi nazariyaga oid qiyinchiliklar Darvinning diqqat markazida turdi. Bu qiyinchiliklarning eng asosiysi tur xili qanday qilib turga aylanadi, nima sababdan har xil turlar o'rtasida oraliq formalar uchramaydi, degan masaladir. Bu qiyinchilik yashash uchun kurash, belgilarning ajratishi va oraliq formalarning qirilib ketishi g'oyalari bilan bartaraf

qilindi. Darvin ba'zi hollarda soddadan murakkab tomon rivojlanishda oraliq formalar uchrashini ta'kidladi.

Yangi nazariya oldidagi qiyinchiliklardan yana biri hozirgi organizmlarning ajdodlari orasida izchil paleontologik qatorlar yo'qligi va paleontologik qazilmalardagi yetishmovchilikdir. Darvin bunday yetishmovchiliklar tabiiy ekanligini, chunki qadimgi davrda yashagan hayvonlar vaqt o'tishi bilan yo'qolib ketishini, shunga ko'ra, hech bir vaqt «geologik solnoma» to'la bo'lmasligini qayd qildi. Asarning so'nggi boblari evolyutsion nazariyani paleontologik, biogeografik, sistematik, qiyosiy anatomik va embriologik dalillar bilan isbotlashga qaratilgan. Darvin turli-tuman dalillar, g'oyalar zaminida tabiiy tanlanish yo'li bilan turlarning paydo bo'lishidagi nazariya kreatsionistlar nazariyasiga nisbatan ko'p afzalliklarga ega ekanligini ta'kidladi.

«Turlarning kelib chiqishi» asari Darvin tomonidan bajarilgan juda katta mehnatning bir ulushidir. Asarda bayon etilgan fikrlarning to'g'riligini isbotlash va rivojlantirish maqsadida Darvin keyinchalik ham yana ko'p asarlar yozdi. Ulardan biri 1868-yili nashr etilgan «Xonakilashtirilgan hayvonlarning va madaniy o'simliklarning o'zgaruvchanligi» nomli asardir. Asarda tabiiy tanlanish haqidagi nazariyani isbotlash maqsadida hayvon zotlari, o'simlik navlarini chiqarish tajribasi, ya'ni sun'iy tanlash masalasi juda keng, puxta, ilmiy tarzda yoritildi.

1871-yili Darvin «Odam paydo bo'lishi va jinsiy tanlanish» degan asarini nashr ettirdi. Bu kitobning ko'p sahifalari, antropolog Ya. Ya. Roginskiy uqtirishicha, Uolles maqolasidagi fikrlar xususidagi munozara natijasi edi. Uolles 1864-yili nashr ettirgan maqolasida odam paydo bo'lishida Darvin qarashlaridan keskin farq qilgan g'oyani ilgari surdi. Uning mulohazasiga ko'ra, odam ajdodlaridagi o'zgarishlar tabiiy tanlanish yo'li bilan vujudga kelgan bo'lsa-da, biroq odam miyasi aqliy qobiliyatlarining rivojlanishi bilan uning ta'siri to'xtaydi, chunki odamdagi tuyg'ular, ongli hayot qobiliyati, axloqni tabiiy tanlanish yoki evolyutsion nazariya bilan tushuntirib bo'lmaydi. Darvin yuqoridagi asarida Uolles

fikrlarining noto'g'ri ekanligini uzil-kesil isbotlashni maqsad qilib qo'ydi. Asarning birinchi bobida odam hayvonot olamidan kelib chiqqanligini isbotlovchi qiyosiy anatomiya, fiziologiya, embriologiya, sistematika, paleontologiya dalillari keltiriladi.

Asarning keyingi boblarida hayvonlar bilan o'simliklar turlarining paydo bo'lishida muhim rol o'ynagan omillar — o'zgaruvchanlik, irsiyat, tanlanish odamning kelib chiqishida ham muhim rol o'ynaganini ko'rsatib o'tiladi. Asarda odamning hayvonot olamida tutgan o'rni belgilab beriladi, Darvin Ouen va Uolleslarning «odam o'z miyasining rivoj topishi va ruhiy holati bilan hayvonlardan tubdan farq qiladi va shunga binoan uni hayvonlardan ajratish kerak» degan mulohazalarini tanqid qildi va mazkur masalani ilmiy jihatdan hal etdi.

Darvin odam paydo bo'lishi masalasini biologiya fani nuqtayi nazaridan hal etgan bo'lsa-da, lekin bunda sotsial omillar qanday rol o'ynaganini ochib bera olmadi.

Darvin asarining ikkinchi qismi jinsiy tanlanishga bag'ishlangan. U juda ko'p dalillar, kuzatishlarni tahlil qilib, ikkinchi darajali jinsiy belgilarning paydo bo'lishini, hayvonlarda jinsiy tanlanish qanday ro'yobga chiqqanligini atroflicha hal qildi. Bulardan tashqari, Darvin yana ko'pgina asarlar yozdi va ularda evolyutsion nazariyaning ayrim muammolarini atroflicha yoritdi. «O'simliklar olamida chetdan va o'z-o'zidan changlanishning ta'siri», «Hasharotxo'r o'simliklar to'g'risida», «Odamda va hayvonlarda tuyg'uning ifodalanishi» kabi asarlari bunga yorqin misoldir. Darvin asarlarining jami 12 tomdan iborat edi. Uning asarlari sinchkovlik bilan dalillar to'plash va ularni keng ko'lamda nazariy jihatdan asoslashning yorqin namunasi. U induksiya bilan deduksiyaning, analiz bilan sintezning doimiy o'zaro aloqasini to'g'ri qo'llagan olimdir.

VII bob. DARVIN TA'LIMOTINING QISQACHA MAZMUNI

1. O'zgaruvchanlik va irsiyat

Darvin har qanday hayvon, o'simlik organizmi nasl qoldirganda, yangi bo'g'in ota-ona formalardan va o'zaro ayrim belgilari bilan farq qilishini aniqlagan va uni individual o'zgaruvchanlik termini bilan ta'riflagan (8-rasm). Darvin yashagan davrda hayvonlar bilan o'simliklarning o'zgarishi to'g'risidagi bilimlar nisbatan past darajada edi. Shunga ko'ra, Darvin oshkora ravishda «O'zgaruvchanlik sabablari va qonunlari haqida biz juda kam bilamiz» deb ta'kidladi. Shunga qaramay, u har qanday o'zgaruvchanlikning asl sababi atrofidagi muhitning o'zgarishida ekanligini e'tirof etdi. Uning mulohazasicha, tashqi muhit organizmga bevosita va bilvosita ta'sir etadi (8-rasm). Bevosita ta'sir etganda tashqi muhit omillari bir necha bo'g'in mobaynida rivojlanayotgan organizm va uning organlariga bevosita ta'sir etadi. Bilvosita ta'sir etishda esa hayot sharoiti jinsiy organlarga ta'sir ko'rsatadi.

Natijada mazkur organizmning kelgusi bo'g'inlarida u yoki bu o'zgarish ro'y beradi. Tashqi muhitning organizmga ko'rsatadigan bevosita ta'siri ikki xil — muayyan va nomuayyan bo'lishi mumkin. Tashqi muhitning muayyan ta'sir etishida bir tur, zot, navga mansub organizmlar va ularning kelgusi bo'g'ini bir yo'nalishda yoppasiga o'zgaradi. Muayyan o'zgaruvchanlik ba'zan guruhli (yalpi) o'zgaruvchanlik deb ham ataladi. Masalan, oziq tufayli hayvonlarning mahsuldorligi va o'simliklarning hosildorligi o'zgaradi. Kunlar sovishi bilan shimolda yashovchi barcha sutemizuvchi hayvonlarning juni qalinlashadi va hokazo.

Nomuayyan o'zgaruvchanlikda esa tashqi muhit omillari

ta'sirida bir tur yoki zot, navga kiruvchi organizmlar turli yo'nalishda o'zgaradi va bunday o'zgarish ayrim individlarda sodir bo'lib, boshqalarida ro'yobga chiqmaydi (9-rasm). Chunonchi, bir ko'sakdan rivojlangan o'simliklar, bir otana organizmning avlodi bir xil sharoitda yashasa ham ana shu sharoitdan har xil ta'sirlanib, turli yo'nalishda o'zgarishi mumkin. Darvin tashqi muhitning organizmlarga nomuayyan ta'sirini obrazli ifodalab, shamollashni har xil odamlarda turli oqibatlar — ba'zilarida tumov, ikkinchilarda yo'tal, uchinchilarda revmatizm, to'rtinchilarda esa har xil organlarning shamollashi natijasiga o'xshash misolda ham ko'rsatgan.

Individual o'zgaruvchanlik tarixiy jarayonda vujudga kelgan irsiy xossalar, organizmning yoshi, holatiga qarab turlicha namoyon bo'ladi.



8-rasm. O'simliklardagi o'zgaruvchanlik: I— segetum xrizantemaning to'pguli; II — makkajo'xoring so'tasi; III — pulsatilla qarg'atuyog'ning bargi; IV— taflonnin bargi; V— xrokokkum azotobakter.

Shunga ko'ra, bir xil sharoitda yashovchi bir zot, navga mansub ikki organizm o'rtasida barcha belgi-xossalar bo'yicha to'liq o'xshashlik ifodalanmaydi. Darvin uqtirishicha, evolyutsiya jarayonida muayyan o'zgaruvchanlikka nisbatan nomuayyan o'zgaruvchanlik katta ahamiyatga ega, chunki u nasldan-naslga o'tadi va shuning uchun xonakilashtirilgan hayvon zotlari, madaniy o'simlik navlarining tabiiy sharoitda esa turlar vujudga kelishida nihoyatda muhim rol o'ynagan.

Muayyan va nomuayyan o'zgaruvchanlikdan tashqari, Darvin korrelativ va kompensatsion o'zgaruvchanliklarni ham e'tirof qildi.

Odatda, korrelativ o'zgaruvchanlik deyilganda, organizmning bir qismi uning boshqa qismi bilan bog'liq holda o'zgarishi tushuniladi. Ma'lumki, hayvonlar tanasi bilan organlarining tuzilishi va funksiyalari o'zaro bog'liqligini, korrelatsiya borligini o'z vaqtida J. Kyuve ko'rsatib o'tgan va uni teleologiya nuqtayi nazaridan tushuntirgan edi.

Darvin esa korrelativ o'zgaruvchanlikka materialistik nuqtayi nazardan yondashdi. U korrelyativ o'zgaruvchanlikka bir qancha misollar keltirdi. Chunonchi, oq mushuklarning ko'zi ko'k bo'lsa, qulog'i kar bo'ladi, qoramolning shoxi bilan juni uzunligi o'rtasida ham korrelativ bog'lanish bor. Oyog'i uzun hayvonlarning bo'yni ham uzun bo'ladi. Ba'zi organizmlarning oq rangi bilan ularning kasallanish va zaharlanishga bo'lgan moyilligi o'rtasida korrelatsiya mavjud. Oq rangli laycha, ovchi itlarning boshqalarga nisbatan ko'proq o'latga uchrashi, oq drozofilaning yashovchanlik qobiliyati va nasldorligining past bo'lishi bunga yaqqol misoldir. Junsiz itlar tishining tuzilishida anomaliya, ya'ni tishlar sonining ortib yoki kamayib ketishi ro'y beradi.

Ba'zi vaqtlarda belgilar o'rtasidagi korrelativ bog'lanishlar juda murakkab bo'lib, ularni payqash qiyin. Masalan, kokildor tovuq, o'rdak, g'oz zotlarining bosh suyagida juda mayda teshikchalar bo'ladi va hokazo.

Kompensatsion o'zgaruvchanlik ba'zi organlar va funksiyalarning rivojlanishi bilan boshqalarining yo'qolib yoki zaiflashib ketish hodisalaridan iborat. Bu qonun dastlab Sent-

Iler tomonidan ilgari surilgan edi. Kompensatsion o'zgaruvchanlikda bir-biriga yaqin ikki belgining rivojlanishida teskari korrelyatsiya namoyon bo'ladi. Masalan, ko'p tuxum qiladigan tovuqlar, odatda, kam go'sht qiladi, ko'p sut beradigan sigirlarni esa semirtirish qiyin bo'ladi. Odatda, ertapishar ekinlar kam hosil, kechpishar ekinlar serhosil bo'ladi.



9-rasm. Hayvonlardagi o'zgaruvchanlik: 1 — ikki nuqtali tugmacha qo'ng'iz; 2 — monaxa; 3 — sorning bosh qismi; 4 — kiyikning shoxi.

Darvin o'zgaruvchanlik sabablarini va uning formalarini tadqiq qilish bilan birga, irsiyat muammosi bilan ham shug'ullandi. Uning davrida irsiyat muammosi hal qilinmagan muammolardan biri hisoblanardi. Shu sababli u irsiyat ustida to'xtalib: «Irsiyatni boshqaradigan qonunlarning ko'pchiligi ma'lum emas» deb ta'kidlagan edi. Irsiyat deganda, Darvin ota-ona formalar bilan ularning nasli o'rtasidagi o'xshashlik yoki o'ziga o'xshash formalarni vujudga keltirish xossasini tushundi. Irsiyat tufayli bo'g'indan-bo'g'inga organizmning faqat tashqi va ichki tuzilishi emas, balki fiziologik, biokimyoviy xossalari ham o'tadi. Darvin ota-onaning xossalari kelgusi bo'g'inga qanday o'tishini tushuntirish maqsadida vaqtincha «pangenezis gipotezasi»ni ilgari surdi. Bu gipotezaga binoan, ko'p hujayrali organizmlarning barcha hujayralari mayda-mayda zarrachalar—gemmullalar ajratib turadi va ular organizm bo'ylab erkin harakatlanishi, shu jumladan, jinsiy organlarda to'planishi mumkin. Jinsiy hujayralardagi gemmullalar bo'lajak organizm rivojlanishida barcha belgi-xossalarni belgilab beradi. Boshqacha aytganda, gemmullalar individual rivojlanishning moddiy asosi bo'lib xizmat qiladi. Erkin harakat qilib yuradigan gemmullalar to'g'risidagi mazkur gipoteza faqat tarixiy keyinchalik o'z tasdig'ini topmagan bo'lsa-da, Darvinning irsiy moddiy va diskretdir, degan mulohazasini hozirgi vaqtda deyarli barcha biologlar e'tirof qiladilar.

2. Xonakilashtirilgan hayvonlar, madaniy o'simliklarning xilma-xilligi va kelib chiqishi

Organik olamning tarixi, rivojlanishi to'g'risidagi g'oya to'g'ri ekanligini Darvin o'simliklar va hayvonlarning uy sharoitida o'zgarishi misolida ham ko'rsatdi. Avval madaniy o'simliklarning, xonaki hayvonlarning nav va zotlari nihoyatda ko'p ekanligi Darvinni hayratga soldi. Aniqlanishicha, nokning 5000 dan ortiq, tokning 1000 dan ortiq, olxo'rining 2000 ga, shaftolining 5000 ga, qulupnayning 2000 ga, atirgulning 10000 yaqin, g'o'zaning 6000 dan ortiq navi bor.

Qoramollarning 400ta, qo'ylarning 350 ta, otlarning 250 ta, itlarning 350 ta, tovuq va kanareykalarning 150 dan ortiq zoti mavjud. Bir turga mansub zot va navlar tashqi belgi va xossalari bilan bir-biridan keskin farq qiladi.

Masalan, har xil tovuq zotlarini olsak, ular tanasining katta-kichikligi, umurtqalari soni, kalla suyagining tuzilishi, tojining shakli va boshqa xossalari bilan bir-biridan keskin farq qiladi. Chunonchi, bramaputra tovug'ining tirik vazni bentamka tovug'ining vaznidan 17 marta og'ir. Bentamka tovug'ining kalla suyagi kaxenxin tovuqlarinikiga nisbatan ikki marta kichik (10-rasm). Turli tovuq zotlari tuxumining vazni 20 g dan 80 g gacha bo'ladi. Xonaki hayvon zotlari va navlarida, ayniqsa, odam uchun foydali belgi-xossalar yovvoyi formalarnikiga nisbatan yaxshi rivojlangan bo'ladi. Darvin xonakilashtirilgan hayvonlar va madaniy o'simliklarning kelib chiqishini isbotlash maqsadida kaptar, tovuq, karam va boshqa hayvon, o'simlik zotlari va navlarini har tomonlama chuqur tahlil qildi. Bu hodisa, ayniqsa, kaptarlar misolida ko'zga yaqqol tashlanadi.

Darvin xonaki kaptarlarning kelib chiqishiga doir ma'lumotlar anchagina qadimiy ekanligini, bu to'g'rida turli asarlar yozilganligini, kaptarlardagi o'zgarishlar juda xilma-xilligini qayd qildi. Uning fikricha, barcha xilma-xil kaptar zotlarini 4 guruhga bo'lish mumkin. Birinchi guruhga bo'qoq kaptarlar kiritilib, ularning jig'ildoni anchagina kengaygan bo'ladi. Ikkinchi guruhga kiruvchi kaptar zotlari tumshug'i uzunligi, ko'zi atrofida bo'rtib chiqqan so'galsimon o'simtalar borligi bilan xarakterlanadi. Uchinchi guruhdagi kaptarlarning tumshug'i kalta, ko'zi atrofidagi terisi kam rivojlangan bo'ladi. Tuzilishiga ko'ra yovvoyi qoya kaptariga o'xshaydigan xonaki kaptarlar to'rtinchi guruhga kiradi.

Har bir guruhga kiruvchi kaptarlar ayrim belgilari bilan bir-biriga bir oz o'xshasada, boshqa belgi-xossalari bilan keskin farq qiladi. Chunonchi, uchinchi guruhdagi tovussimon kaptarlarda dum patlarining soni 42 taga yetadi. Vaholanki, boshqa xonaki kaptarlarda u 12 ta. Turman kaptarlari esa boshqa kaptarlardan farq qilib, uchayotganda orqasiga

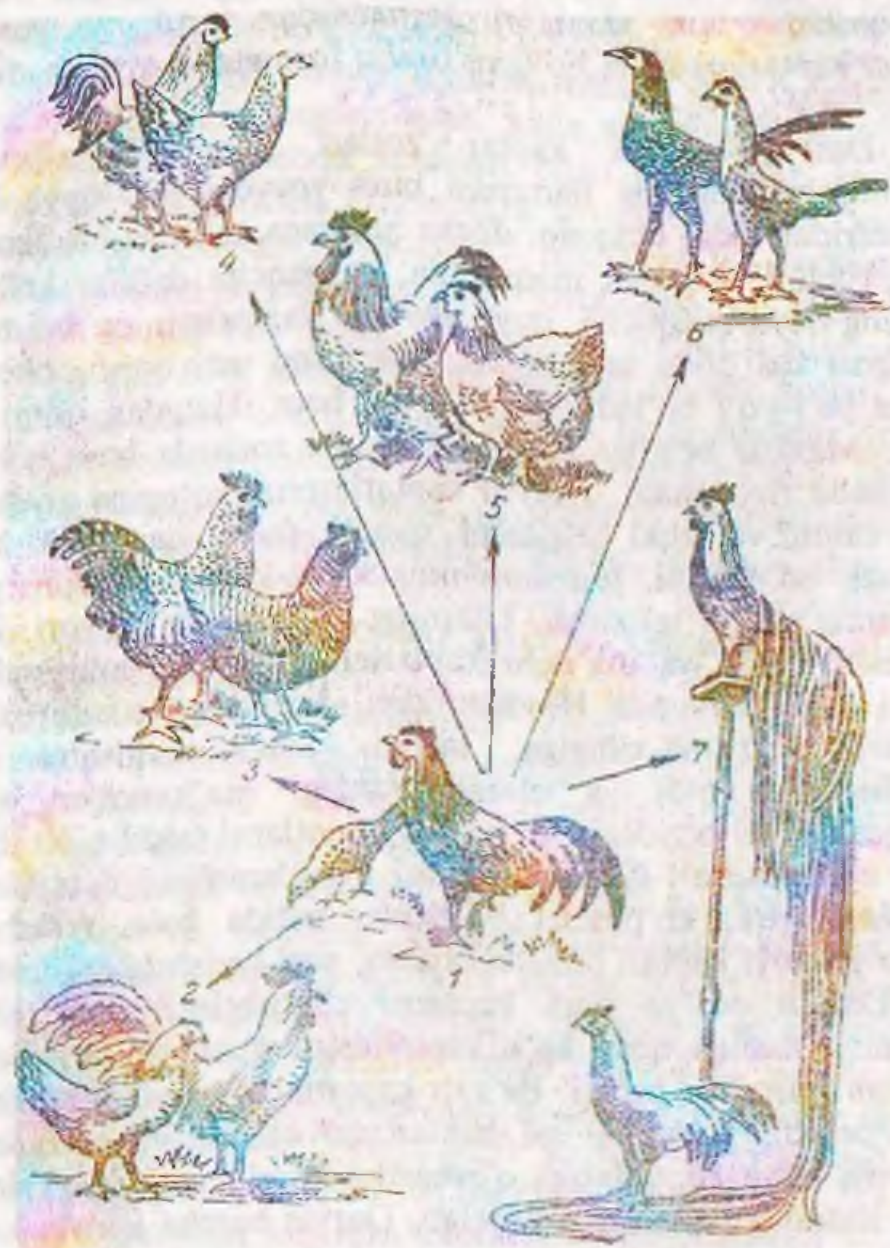
to'ng'arilib o'ynaydi. Bu ma'lumotlar ham xonaki kaptar zotlari bir-biridan keskin farq qilishini ko'rsatadi.

Shunga qaramay, xilma-xil zotlar bir-biri bilan taqqoslansa, eng xarakterli formalardan tortib, to yovvoyi qoya kaptarlarigacha bo'lgan oraliq formalarni ko'rish mumkin.

Darvin xonaki kaptar zotlari qanchalik xilma-xil bo'lmasin, ularning hammasi bitta yovvoyi tur—qoya ko'k kaptaridan kelib chiqqan, degan xulosaga keldi va bu fikrning to'g'riligini isbotlash maqsadida bir qancha dalillar keltirdi. Uning qayd qilishicha, qoya yovvoyi kaptarlarining kul rangi zangori tus bilan aralashgan, dumining usti oqish, chetlari qora yo'l-yo'l bo'ladi. Qanotlarida ham ikkitadan qora yo'l bor. Mazkur belgilar ko'pgina xonaki zotlarda ham har xil darajada rivojlanadi. Darvin kaptarlarning ko'pgina zotlariga xos tashqi va ichki belgilarni: oyog'i, dumi, qanotlari, kalla suyagi, bo'qog'ini, tumshug'ining katta-kichikligi, dum patlarinng sonini tekshirdi. Ularning urchishi, fe'l-atvori, jo'ja ochishi, erkak va urg'ochi kaptarlar o'rtasidagi munosabatlarni kuzatdi hamda Hindistondan, Erondan mahalliy kaptarlarning xilma-xilligiga, tashqi, ichki tuzilishiga oid ma'lumotlar oldi va ularni o'zidagi ma'lumotlar bilan taqqosladi. U o'zidagi barcha ma'lumotlarni tahlil qilib, barcha uy kaptarlari jamoat qushlari hisoblanishini, daraxtlarga qo'nmasligini, ko'pincha bo'g'otlar ostida bola ochishini, qoya yovvoyi kaptari bilan chatishib, nasl berishini aniqladi.

Darvin oq va qora kaptarni chatishtirish yo'li bilan ularning naslida qoya ko'k kaptarlariga o'xshash formalarni olishga muvaffaq bo'ldi. Ba'zan kaptarlarda atavizm hodisasi ro'y beradi, ya'ni har xil kaptarlarni chatishtirganda, ko'k yovvoyi qoya kaptarlariga o'xshash kaptarlar vujudga keladi. Ana shunday dalillarni xulosalab, Darvin barcha xonaki kaptarlarning ajdodi qoya yovvoyi ko'k kaptari ekanligini ta'kidlaydi. Bu tur Norvegiyadan to Yapon dengizigacha bo'lgan butun territoriyada tarqalgan, Yevropada u O'rta Dengiz qirg'oqlarida, Qrim, Don, Kavkazda va O'rta Osiyo respublikalarida uchraydi. Shuningdek, tovuqlarning barcha

xonaki zotlari ham *Gallus bankiva* degan yovvoyi turdan ke-
lib chiqqan (10-rasm).



10-rasm. Yovvoyi va xonaki tovuq zotlari: 1 — yovvoyi bankiv tovuq'i; 2—leggorn; 3—plemutrok; 4—yurlov qichqiroq'i; 5—kanxenxin; 6 — urushqoq dakan tovuq'i; 7 — yapon feniks tovuq'i.

Darvin morfologik, ekologik, paleontologik, arxeologik ma'lumotlar asosida xonakilashtirilgan boshqa hayvonlar, madaniy o'simliklarning kelib chiqishini ham tahlil qildi. Ularning ko'pchiligi, Darvin mulohazasicha, monofiletik, ya'ni bitta yovvoyi turdan kelib chiqqan. Barcha quyon zotlari yovvoyi quyondan, u Yevropaning janubida keng tarqalgan. Xonaki eshak tur xillari Habashistonning yovvoyi eshagidan kelib chiqqan. Xonaki o'rdaklarning ajdodi oddiy yovvoyi o'rdakdir. Karamning tur xillari ham O'rta dengiz qirg'oqlarida keng tarqalgan yovvoyi turidan kelib chiqqan.

Bu'zi bir xonakilashtirilgan hayvonlar bir necha yovvoyi turdan tarqalgan, ya'ni kelib chiqishi jihatidan polifiletikdir. Masalan, Yevropa qoramoli ikkita yovvoyi turdan — dasht qoramoli bilan o'rmon qoramolidan, xonakilashtirilgan itlar bo'ri va chiyabo'ridan, qo'ylar esa Yevropa mufloni, arxali va arxardan vujudga kelgan.

Xilma-xil zot va navlarni chiqarishda inson qaysi usullardan kengroq foydalangan, degan masala Darvin davrida tutilicha hal qilingan edi. Ayrim fikrlarga ko'ra, zot va navlar tasodifiy o'zgarishlar natijasida vujudga kelgan. Boshqa fikrlarga ko'ra, zot va navlar ular hayot sharoitining o'zgarishi tufayli kelib chiqqan. Uchinchi xil fikr bo'yicha, buning asosiy sababi chatishtirish hisoblanadi. Darvin zot va navlarning to'satdan paydo bo'lish hodisasini chuqurroq o'rgandi. Chunonchi, 1791 yili Amerika fermerlaridan birining podasida oddiy merinos qo'ylardan tanasi kalta va oyoqlari qiyshiq qo'zi tug'ildi. Ularni ko'paytirish natijasida ankon qo'y zotlari yaratildi. Shuningdek, mashan qo'y zotlari, itning taksa va terer, mups, buldog zotlari, qoramolning niata, tovuqning xoldor polyak zotlari, atirgul, xrizantemaning ko'p navlari, shaftolining tuksiz mevali navlari to'satdan vujudga kelganligi aniqlangan. Darvin yuqoridagi dalillarga asoslanib, ayrim hollarda zot va navlar to'satdan vujudga kelishini e'tirof etdi. Lekin bu hol tabiatda amalda juda kam uchraydi. Ikkinchidan, tasodifan o'zgargan formalar inson uchun hamma vaqt ham foydali bo'lavermaydi (masalan,

dumsiz yoki jingalak yolli otlar, toq tuyoqli cho'chqalar va hokazolar). Qayd qilinganlarni e'tiborga olib, Darvin inson uchun foydali belgi-xossalarga ega bo'lgan barcha nav va zotlar faqat tasodifiy o'zgarishlar asosida vujudga kelganligini e'tirof etmaydi. Darvin o'simliklar bilan hayvonlarni xonaki sharoitda uzoq saqlash ularning mahsuldorligini oshirishga, iqlim o'zgarishi esa terisining qalinligiga, jun qavatining zichligiga, ko'p oziq yeyish esa tanasi hajmining, turli qismlarining o'zaro munosabatiga ta'sir etishini qayd qildi. Shu bilan bir qatorda Darvin ayrim zot yoki navlar har xil iqlim va tuproq sharoitida o'ziga xos belgilarni saqlab qolishini, faqat ayrim formalargina o'zgarib, boshqa formalar o'zgarmasdan qolishini, ba'zi hollarda esa bir xil hayvon gruppalari (masalan: kaptarlar) bir necha bo'g'in davomida bir xil sharoitda boqilsa ham, har xil yo'nalishda o'zgarishini (masalan: tumshug'i uzun yoki qisqa bo'lishini) ta'kidladi. Binobarin, yangi hayvon zotlari, o'simlik navlari hosil bo'lishida faqat hayot sharoitining o'zigina yetakchi rol o'ynamasligi e'tirof etildi.

Darvin organlarning mashq qilish-qilmasligi ham yangi zotlarni chiqarishda muhim ahamiyatga ega emasligini qayd qildi. To'g'ri, organlarning mashq qilishi ularning rivojlanishiga, mashq qilmasligi esa funksiyalarining susayishiga olib keladi. Xonaki cho'chqalar oyog'ining ingichka va kalta bo'lishi, xonaki tovuqlar, o'rdaklar va g'ozlarda uchish qobiliyatining yo'qolganligi, ba'zi cho'chqa, it, quyon zotlarida quloq suprasining osilib turishi mashq qilmaslik oqibatidir. Lekin xonaki hayvonlarda mashq qilmaydigan organlar (pat, tumshuq, shox) o'zgarganligi e'tiborga olinsa, Darvin mulohazalarining naqadar to'g'ri ekanligiga hech qanday shubha qolmaydi.

Xonakilashtirilgan ba'zi bir hayvon zotlari, madaniylashtirilgan o'simlik navlari har xil formalarni chatishtirish yo'li bilan chiqarilgan. Shu yo'l bilan it, cho'chqa, bug'doy va boshqa ba'zi bir polifiletik guruhlarning zot va navlari yaratilgan. Tovuq, o'rdak, g'oz, kaptarlar kelib chiqishiga ko'ra monofiletik bo'lsada, xilma-xil zotlarga ega. Binobarin, bunday guruhlarda turiararo chatishtirish ro'y bermagan.

Zotlararo chatishtirish esa dastlabki zotlar vujudga kelgandan keyingina amalga oshirilgan.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, hayvon zotlarini, o'simlik navlarini chiqarishda belgining to'satdan o'zgarishi, turlararo va zotlararo chatishtirish, tashqi muhitning organizmga bevosita ta'siri ma'lum darajada rol o'ynagan. Biroq bularning birortasi ham xilma-xil zot, navlar hosil bo'lishida asosiy omil bo'la olmaydi, ular orasidagi tafovutlar, inson ehtiyojlari uchun foydali moslanishlar qanday paydo bo'lgan, degan muammoni hal qilib bera olmaydi. Shunga ko'ra, Darvin xonakilashtirilgan hayvonlar, madaniy o'simliklardagi o'zgarish jarayonini har tomonlama puxta o'rganishni o'z oldiga maqsad qilib qo'ydi va masalani ijobiy hal etdi.

3. Sun'iy tanlash

Darvin xonakilashtirilgan hayvonlar va madaniy o'simliklarning xilma-xil zotlari va navlari faqat o'zgaruvchanlik va chatishtirish tufayli yaratilmaganligini; bunda sun'iy tanlash hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanligini ta'kidlaydi. Odatda, sun'iy tanlash deganda, inson ishtirokida olib boriladigan tanlash tushuniladi. Sun'iy tanlash xonaki hayvonlar, madaniylashtirilgan o'simliklarning yangi zoti va navini yaratish usuli sifatida inson tomonidan qadimdan qo'llanilib kelingan. Tajribada kelgusi nasl uchun o'simliklar bilan hayvonlar formasini tanlash juda ehtiyotkorlik bilan o'tkaziladi. Bunda maqsadga muvofiq formalarni tanlab saqlab qolib, maqsadga nomuvofiqlarini esa yo'qotiladi. Eng yaxshi toza zotlari ustida ishlagan seleksioner Lord Riversdan: «Siz qanday qilib ajoyib natijalarga erishdingiz?» deb so'ralganda, u shunday javob bergan «Men ularni ko'plab boqaman va ko'plab osaman». Odatda, bu jarayon «tozalash» deyiladi, haqiqatda esa bu yomon hayvonlarni yaroqsizga chiqarish kabi tanlash formasidir».

Albatta, keskin farq qilgan ayrim o'simlik yoki hayvon formalarini saqlash va urchitishni hali tanlash deb atash

noto'g'ri bo'lgan edi. Chunki ayrim organizmlardagi keskin o'zgaruvchanlik ko'pchilik hollarda yangi zot va nav keltirib chiqarmaydi.

Zot va nav uchun ana shu o'zgargan formadagi yaxshi xossalarni bo'g'indan-bo'g'inga kuchaytira borish kerak. Sun'iy tanlashda organizmlardagi davomli o'zgaruvchanlikning ahamiyati katta. Davomli o'zgaruvchanlikka ko'ra, agar ma'lum sharoitda u yoki bu organizmda ma'lum belgi-xossalar o'zgarsa, shu sharoitda saqlangan taqdirda vujudga kelgan belgi-xossalar bo'g'indan-bo'g'inga o'tib, to'plana boradi. Darwin mulohazasiga ko'ra, sun'iy tanlashning 2 xil formasi mavjud. Bular metodik va ongsiz tanlashdir.

Metodik tanlashning ongsiz tanlashdan asosiy farqi shundan iboratki, bu tanlashda inson yangi zot va nav chiqarishni oldindan planlashtiradi yoki boshqacha aytganda, zot va nav chiqarishga ongli, ijodiy yondashadi. Bu esa o'z navbatida zot va navning tez vaqt ichida keskin o'zgarishiga sabab bo'ladi. Bunga bir qancha misollar keltirish mumkin. Masalan: qoramol simmental zotining sut mahsuldorligi 40 yil mobaynida taxminan 1,5 baravar ortgan. Agar 1870—75-yillarda har bosh sigir yil davomida o'rtacha 2500 kg dan sut bergan bo'lsa, 1880—1885-yillarda sun'iy tanlash tufayli sut miqdori 2950 kilogrammga, 1900—1910-yillarda esa 4000 kilogrammga yetgan.

Lavlasi ildizmevasida qand borligi birinchi marta 1747-yilda ma'lum bo'lgan, XIX asrdan boshlab undagi qand miqdorini oshirish maqsadida muttasil sun'iy tanlash ishlari olib borilgan, natijada 150 yil mobaynida undagi qand miqdori taxminan 4 marta ortgan.

Buni quyidagi raqamlardan aniq ko'rish mumkin:

1808 y. 6,0%	1888 y 13,7%
1838 y. 8,8%	1898 y 15,2%
1848 y. 9,8%	1908 y 18,6%
1858 y. 10,1%	1929 y 20,1%
1878 y. 11,7%	1954 y 22,3%

Sun'iy metodik tanlashning ijobiy roliga hozirgi seleksiya amaliyotidan ham juda ko'p misollar keltirish mumkin. Masalan: g'ozga o'simligini olsak, mamlakatimizdagi barcha paxtakor rayonlarda 5 marta nav almashildi, har gektardan olinadigan hosilni ko'paytirish bilan bir qatorda ko'saklarning vaznini oshirishga, tolasining sifatini yaxshilashga asosiy e'tibor berildi. Muttasil sun'iy tanlash tufayli 60 yil mobaynida har bir ko'sakning o'rtacha vazni 1,3—1,8 g gacha, tolasining uzunligi 4,5 mm ga, tola chiqimi 3—5% ga ortdi.

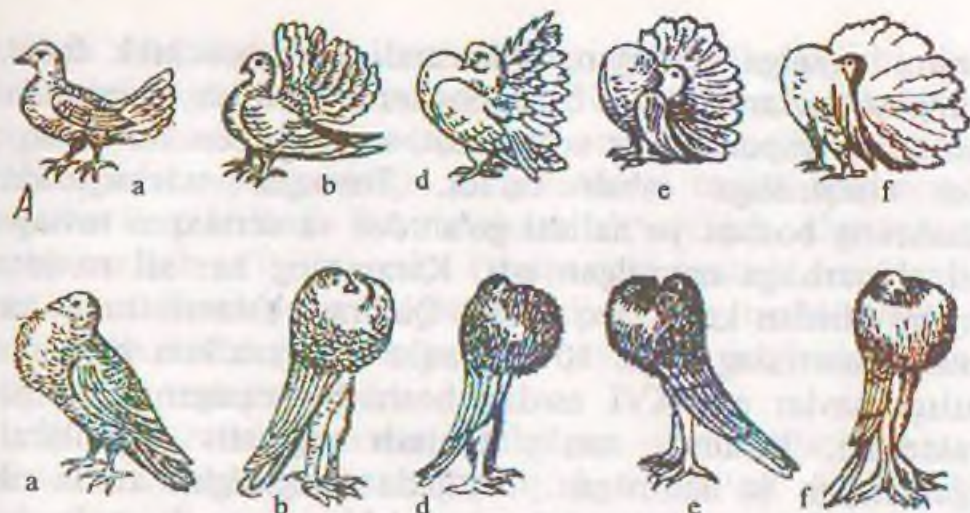
Sun'iy tanlash natijasida g'ozdagi xo'jalik uchun qimmatli ba'zi belgilarning o'zgarishi

Yillar	Har gektardan olingan hosil, (s)	Ko'sakning vazni, (g)	Tolasining uzunligi, (mm ²)	Tola chiqishi, %
1913	10,8	4,5—5,0	26,28	29—31
1940	10,8	5,2	31,2	33,4
1950	15,3	5,5	31,4	34,4
1960	19,6	6,2	32,0	34,7
1970	25,1	6,3	32,5	31,3

Sun'iy tanlashning ijobiy rolini bilvosita dalillarga qarab ham isbotlash mumkin. Eng avval shuni qayd qilish kerakki, o'simlik navlari, hayvon zotlari odamning xo'jalik, iqtisodiy yoki estetik talablariga muvofiq chiqarilgan. Madaniy o'simliklar va xonakilashtirilgan hayvonlar inson uchun foydali belgi-xossalari bilan o'zaro keskin farq qiladi. Masalan, turli g'ozga navlari ko'sagining soni, vazni, tezpisharligi va tolasining texnologik sifatlari bilan farq qilsa ham, biroq gul-tojibarglarining, kosachabarglarining rangi va shakli yoki ildizining tuzilishiga ko'ra o'zaro o'xshash bo'ladi. Xuddi shuningdek, xilma-xil karam navlari bargining tuzilishi bilan o'zaro farq qilsa, gulining tuzilishi bilan o'xshash bo'ladi. Kapalakgulda aksincha, gullari xilma-xil bo'lib, barglari

o'zaro o'xshash bo'ladi. Krijovnik o'simligining mevasi esa turli-tuman bo'lib, guli va vegetativ organlari o'zaro o'xshash bo'ladi. Bunday misollarni ko'plab keltirish mumkin. Bu dalillar inson sun'iy tanlash olib borayotganida organizmlarning barcha belgi-xossalariga e'tibor bermay, faqat xo'jalik, iqtisodiy va estetik talablariga muvofiq kelgan belgi-xossalariga diqqat-e'tiborni qaratganidan dalolat beradi. Bunday qonuniyat faqat o'simliklarga xos bo'lmay, balki hayvonlar zotiga ham mansubdir. Chunonchi, jundor qo'ylarning juni juda yuqori baholanadi. Har xil qo'y zotlarining juni bir-biridan keskin farq qiladi. Qoramollarda esa bunday emas. Inson sun'iy tanlash jarayonida organizm belgilarini mumkin qadar keskin o'zgartirishga harakat qildi. Masalan, yovvoyi qoramol bir yilda buzog'ini emizish uchun yetarli bo'lgan 600 l sut bersa, inson tomonidan chiqarilgan qoramol zotlari bir yilda 16000 l gacha sut bera oladi. Agar yovvoyi bankiv tovuqlari bir yilda 4—13 tagacha tuxum qilsa, sun'iy tanlash natijasida chiqarilgan tovuqlar 300—350 tagacha tuxum qo'yadi.

Sun'iy tanlash yo'li bilan inson o'zi uchun zarur belgi-xossalarni takomillashtirishi tufayli hayvonlar bilan o'simliklarning g'ayri-tabiiy formalarini vujudga keltirishi mumkin. Inson sun'iy tanlash tufayli shunday g'ayri-tabiiy formalarni chiqaradiki, ular tabiiy sharoitda inson ishtirokisiz yashashi mumkin bo'lmay qoladi. Urug' bermaydigan o'simlik navlari, itlarning junsiz, kaptarlarning shamolga qarshi ucha olmaydigan «fovus kaptar» zotlari, cho'chqa va qo'ylarning haddan tashqari semiz zotlari bunga yaqqol misoldir (11-rasm).



11-rasm. 220 yil mobaynida kaptar zotlarida belgilar-ning asta-sekin o'zgarib borishi;

A — tovus kaptar zoti: a—1678-y.; b—1765-y.;

d—1895-y.; e— 1893-y.; f—1936-y.;

B — bo'qoq kaptar zoti; a—1676-y.; b—1765-y.; d—1858-y.;

e—1887-y.; f—1895-y.

Inson sun'iy tanlashni har xil maqsadlarni ko'zlab olib boradi. Buning natijasida har xil zot va navlar vujudga keladi, ya'ni boshlang'ich formalardagi belgilar tarqalib ketadi. Bu divergensiya hodisasidir. Divergensiya deganda, umumiy ajdoddan kelib chiqqan organizmlarni tanlash tufayli bir-biriga o'xshamaydigan belgi-xossalarning paydo bo'lishi tushuniladi. Har xil yo'nalishdagi tanlash qay tariqa belgilar divergensiyasiga olib kelishini Darvin kaptar, tovuq zotlari va karam navlari misolida ko'rsatgan. Turli tovuq zotlari ichida urushqoq (dakang), dekorativ, go'shtdor, sertuxum, go'shtdor-sertuxum tovuq zotlarini ko'rish mumkin. Eramizdan 500 yil ilgari qadimgi Yunonistonda ham xo'roz urishtirish rasm bo'lgan. XII asrdan boshlab xo'roz urishtirish Angliyada eng ko'p tarqalgan va sport o'yinlaridan biri hisoblangan. Bu eng yaxshi xo'rozlarni tanlashga sabab bo'lgan. Binobarin, bunday tanlashning ko'p asrlar mobaynida olib borilishi parrandachilikning alohida manzarali

sohasini vujudga keltirgan. Manzarali parrandachilik faqat dakang xo'rozlarni emas, balki bog'larni bezatish maqsadida uzun dumli yapon-feniks xo'roz zoti va mitti bentam tovuqlarini chiqarishga sabab bo'ldi. Tovuqlar seleksiyasida tanlashning boshqa yo'nalishi go'shtdor va sertuxum tovuqlarni chiqarishga qaratilgan edi. Karamning har xil navlari ham bir-biridan katta farq qiladi. Qadimgi Yunonistonda va Rimda karamning faqat 10 ga yaqin navi ma'lum bo'lgan. Hozirgi navlar esa XVI asrdan boshlab tarqalgan. Shunisi xarakterliki, karamda sun'iy tanlash vegetativ organlarni o'zgartirishga yo'naltirilgan. Natijada chiqarilgan xilma-xil navlar barglari va poyalari bilan bir-biridan farq qilgan. Barglari to'p-to'p bo'lib o'sadigan karam hammadan ko'ra yovvoyi karamga yaqin bo'lgan. Savoy karamining boshi kichik, ammo barglari yupqa, qat-qat bukilgan. Kolrabi karamining poyasi xuddi sholg'omga o'xshashdir. Cho'chqa zotlari Yevropa yovvoyi to'ng'izi bilan Osiyo yovvoyi to'ng'izidan chiqarilgan. Lekin shunga qaramay, xilma-xil cho'chqa zotlarida o'xshash (tumshug'i va oyoqlarining kaltaligi, gavdasining bochkaga o'xshash — miqtiligi, oziq tishlarining maydaligi) belgilari rivojlangan. Sun'iy tanlashda konvergensiya olib keladigan parallel o'zgaruvchanlikni boshqa hayvonlarda ham ko'plab kuzatish mumkin. Masalan, qo'ylarda dumning yo'qolishi, it, mushuk, cho'chqalarda shalpang osilgan quloqlarning namoyon bo'lishi kuzatiladi. Biroq yangi zot va navlar chiqarishda konvergensiya hodisasiga ko'ra divergensiya ko'proq o'rin tutadi.

O'simliklar bilan hayvonlar ustida olib boriladigan sun'iy tanlashning muvaffaqiyatli chiqishi bir qancha sabablarga bog'liq: 1) tanlash uchun boshlang'ich material sifatida organizmlarda individual o'zgaruvchanlik bo'lishi lozim. Bino-barin, tanlashning kuchi, avvalo, organizmlardagi individual o'zgaruvchanlikka bog'liq. Inson sun'iy tanlash tufayli shunday o'zgarishlarni yig'ib, kuchaytirib, ma'lum maqsadga yo'naltirib boradi. Organizmlarda o'zgaruvchanlik qanchalik ko'p bo'lsa, tanlash ham shunchalik samarali bo'ladi. Tanlashning ijobiy roli uzluksiz o'zgaruvchanlik bilan cham-

barchas bog'liqdir; 2) tanlashning samarali bo'lishi organizmlarning soniga ham bog'liq. Sun'iy tanlash olib borayotgan kishi ixtiyorida qancha ko'p organizm bo'lsa, u holda ko'zlangan maqsadga yaqin o'zgarishlarni topish imkoniyati shuncha ko'p bo'ladi. Bu mulohaza o'z-o'zidan, Darvinning sun'iy tanlash ta'limoti yalpi (yoppasiga) tanlash nazariyasidan iborat ekanligidan dalolat beradi. Sun'iy tanlashning bu usuli o'sha davrdagi seleksiya amaliyotining rivojlanish darajasiga to'liq mos keladi;

3) tanlashning samarasi tanlangan organizmlarning nazoratsiz chatishishiga ham bog'liq. Agar ikki xil yo'nalishda tanlanayotgan organizmlar nazoratsiz chatishsa, u holda foydali belgilar duragay organizmda susayishi yoki yo'qolishi mumkin;

4) tanlashning ijobiy bo'lishi seleksiyachining tajribasi, diqqat-e'tiboriga ham bog'liq. U tajribali sinchkov bo'lishi, ko'z ilg'amaydigan o'zgarishlarga ham ahamiyat berishi va ularning bo'g'inma-bo'g'in orta borishiga erishish mumkin;

5) tanlash ta'sirining to'plana borishi yangi zot va nav chiqarish jarayonida muhim ahamiyatga ega. Shu usul bilan yaratilmoqchi bo'lgan zot yoki navda kerakli belgixossalar ko'paytira boriladi. Yangi zot va navlar chiqarishda Darvin metodik tanlash bilan bir qatorda ongsiz tanlash ham ahamiyatga ega ekanligini ta'kidlagan. Ma'lumki, o'simliklar bilan hayvonlarning dastlabki nav va zotlari hali inson tanlashning ijodiy rolini bilmagan vaqtda yaratilgan. Bu masalani yoritish uchun Darvin ongsiz tanlash g'oyasini ilgari surdi. Ongsiz tanlash olib borganda, inson o'z oldiga o'simlik va hayvon formalarini takomillashtirish, ularning yangi nav va zotlarini chiqarishni maqsad qilib qo'ymay, balki yaxshilarini saqlab, yomonlarini yo'qota borgan. Bu bilan u, o'zi bilmagan holda, qo'l ostidagi formalarning o'zgarishiga sababchi bo'lgan. Ongsiz tanlash natijasida ham xonakilashtirilgan hayvonlar, madaniy o'simliklarning xilma-xil zot va navlari vujudga kelgan. Lekin uning ta'siri metodik tanlashga qaraganda ancha sust bo'lgan. Darvin ongsiz tanlash nati-

jasida qanday qilib dastlabki hayvon zotlari keltirib chiqarilganini isbotlash uchun ba'zi bir misollar keltirdi. Qadimgi vaqtlarda yovvoyi qabilalar tez-tez o'zaro urishib turgan va yengilganlar o'z ona yeridan quvg'in qilingan, ular ko'pincha ocharchilikda hayot kechirgan. Shunday holatda ham ular yaxshi hayvonlarni saqlashga intilgan. Darvin «Bigl» kemasida safar qilib yurganda Olovli yer orolida yashovchi mahalliy qabilalar hayoti bilan tanishgan. Aniqlanishicha, ocharchilik paytida ular ov itlarini saqlab qolish uchun qari kampirlardan voz kechganlar, ularning tasavvuricha «qari kampirlardan foyda bo'lmaydi, itlar esa vidralarni tutishga yordam beradi». Ocharchilik davom etganda, ular itlarni ham so'yishga majbur bo'lganlar. Biroq ular yaxshi itlarni saqlab qolib, yomon, ozg'in, qari, kasal itlarni so'yanlar va yeganlar. Binobarin, ongsiz tanlash xuddi metodik tanlash kabi, yangi formalarni vujudga keltirib chiqaradi, lekin u ongli tanlashga qaraganda nisbatan sekin bo'ladi. U metodik tanlash bilan tabiiy tanlanish o'rtasidagi oraliq formani tashkil etadi.

4. Tabiiy sharoitda o'simliklar va hayvonlardagi o'zgaruvchanlik

Darvin xonakilashtirilgan hayvonlar, madaniy o'simliklar evolyutsiyasining faktorlarini aniqlagach, tur muammosi bilan shug'ullandi. Albatta, tabiiy sharoitda turlarning doimiy emasligini e'tirof etgan taqdirdagina turning o'zgarish sabablari va qonuniyatlarini o'rganishni kun tartibiga qo'yish mumkin. U juda ko'p kuzatish natijalariga asoslanib, tabiiy sharoitda ham organizmlar o'rtasida farq borligini qayd qildi.

Darvin xonakilashtirilgan hayvonlar va madaniy o'simliklardan farq qilgan holda, tabiatda turning o'zgarishini bevosita kuzatish nihoyatda qiyin ekanligini, uning o'zgarishini faqat bilvosita dalillar, xususan, tur bilan tur xili o'rtasidagi munosabatni aniqlash orqali o'rganish mumkinligini aytgan. Darvin yashagan davrda tur xili va kenja turlarning ma'lum vaqt ichida o'zgarishi, turlarning esa

o'zgarmasligi ko'p olimlar tomonidan e'tirof qilinadi, tur va tur xillari orasidagi farq ana shu bilan tushuntiriladi edi. Barcha turlar kelib chiqishiga ko'ra bir-biriga bog'liq emas. Shu sababli ular o'zaro farq qilib, chegarasi aniqdir. Tur xillari esa kelib chiqishi jihatidan umumiylikka ega va ularda oraliq formalar mavjud bo'ladi. Bu morfologik mezon tur bilan tur xili o'rtasidagi asosiy farqni ko'rsatadi. Lekin sistematiklar ba'zan yaxshi ifodalangan turlar o'rtasida ham oraliq formalarni topishga muvaffaq bo'ldilar. Bunday turlarni Darvin «shubhali turlar» deb nomlagan. 300 turdan iborat dub daraxti turlarini «shubhali turlar»ga misol qilib ko'rsatish mumkin. Har bir mamlakatning fauna va florasini ro'yxatga olinganda, botaniklar bilan zoologlar o'rtasida ma'lum hayvon, o'simlik turlarining sonini aniqlashda doimo yakdillik bo'lmaydi. Chunki «shubhali turlar»ni ba'zi mualliflar tur deb hisoblasalar, boshqalari tur xiliga kiritadilar. Darvin yashagan davrda Britaniya florasida 182 ta «shubhali tur» bo'lib, ularni ba'zi botaniklar turga, ikkinchilari esa tur xiliga kiritganlar. «Shubhali turlar» muammosi, ayniqsa, yer yuzasidagi ayrim o'simlik, hayvon turlarining sonini aniqlashda keskin tus oladi. Masalan, suvo'tlar turini ba'zi olimlar 15000 ta desalar, boshqalari 40000 ta deydi. Har xil olimlar qushlar turini 800 dan 15000 tagacha hisoblaydilar.

Binobarin, «shubhali turlar»ning mavjudligi tabiatda turlar qotib qolmaganligini, ular tarixiy jarayonda o'zgarishini ko'rsatuvchi bilvosita dalil vazifasini o'taydi. Odatda, keng tarqalgan turlarning ko'p tur xillari bo'ladi. Bu hodisa ham turlarning tarixiy davrda o'zgarishini isbotlovchi dalildir.

Darvin organizmlarning keskin farq qilgan belgisi keyinchalik turning barcha vakillariga xos belgilarga aylanib, yangi turni to'satdan paydo qilishi mumkinmi? degan muammoni hal qilishga o'tadi. Sun'iy sharoitda inson g'amxo'rliги tufayli keskin o'zgargan forma saqlanib, ko'paytirilib, uning asosida yangi zot chiqariladi (masalan, Janubiy Amerikada chiqarilgan qoramolning niata zoti). Tabiiy sharoitda ana shunday keskin o'zgargan yagona forma ko'p hollarda biror kam-

chilikka ega bo'ladi va shu tufayli yangi turlarning to'satdan vujudga kelishi uchun zamin bo'lib xizmat qila olmaydi.

Hayvonlar bilan o'simliklar organizmiga hayot sharoiti-ning ta'siri hech kimda shubha tug'dirmaydi. Biroq Darvin tashqi muhit sharoiti organizmga bevosita ta'sir ko'rsatib, yangi turlarni vujudga keltirishi mumkinligini tasdiqlovchi dalillarga ega emasligini qayd qildi. Darvin hayvonlar bilan o'simliklardagi geografik o'zgaruvchanlikni atroflicha o'rgandi. Chunki u ko'pchilikning taxminiga ko'ra, muhitning bevosita ta'siri tufayli yangi turlar paydo bo'lishini isbotlovchi dalil sifatida xizmat qilishi mumkin. Geografik dalillar iqlim organizmlarning o'zgarishiga ta'sir etishini ko'rsatuvchi omillardan biri ekanligini tasdiqlaydi. Lekin Darvin faqat iqlimning o'zi turlar paydo bo'lishi uchun yetarli emasligini ta'kidladi.

Darvin organizmlardagi individual o'zgaruvchanlik xonaki hayvonlarda, madaniy o'simliklarda qanday vazifalarni bajarsa, tabiiy sharoitda yashaydigan hayvon va o'simliklarda ham shunday vazifani bajaradi, deb taxmin qiladi. Tabiiy sharoitda ham muhit individual o'zgaruvchanlikni vujudga keltiruvchi manbadir. Tashqi muhitning nomuayyan ta'siri xilma-xil bo'lib, bu omil yaxshi ifodalanmagan individual farqlarni keltirib chiqaradi. Biroq turlar o'zgarmas degan g'oya hukmronlik qilgan davrda organizmlardagi individual o'zgaruvchanlikni, turlar o'rtasidagi farqni aniqlashga e'tibor berilmadi hamda turga kiruvchi organizmlar aynan o'xshash, degan fikr keng tarqaldi.

Darvin organizmlar o'rtasidagi individual farqlar haqiqatan mavjudligini juda kam misollar bilan isbotlashga muvaffaq bo'ldi. Yaxshi ifodalanmagan individual farqlardan tarixiy jarayonda turlarning o'zgarishi qanday qilib ro'yobga chiqadi? Bu masalani Darvin tabiiy tanlanish ta'limotiga asoslanib tushuntirdi.

Yuqorida bayon etilganlardan ko'rinib turibdiki, tabiiy sharoitda o'zgaruvchanlik muammosi yaxshi o'rganilmagan bir davrda Darvin organizmlardagi individual o'zgaruvchanlik bilan organik formalarning tarixiy jarayonda o'zgarishi

o'rtasida katta farq borligini e'tirof etdi. Inson ishtirokida nav va zot chiqarish jarayoni bilan tabiiy sharoitda turlar paydo bo'lishi jarayoni o'rtasida katta ayirma borligini u yaxshi tushansa ham, lekin bu ikki jarayon o'rtasida qanday umumiylik borligini topishga o'z diqqat-e'tiborini qaratdi va nihoyat, xo'jalikda ham, tabiatda ham individual o'zgaruvchanlikning sabablari va formalari bir xil ekanligini aniqladi.

5. Organizmlarning yashash uchun kurashi

Darvin «yashash uchun kurash» iborasini keng, majoziy ma'noda ishlatadi va uning zaminida rivojlanayotgan organizm tashqi muhitning tabiiy omillariga va boshqa tirik mavjudotlarga bog'liq bo'lishini, shuningdek, individlarning o'zini nasl bilan ta'minlashdagi muvaffaqiyatini tushunadi.

Organizmlarning muhitga qaramligi turli-tuman va ularning har biri aniq sharoitda yashash uchun kurash holida namoyon bo'ladi. Ba'zi hayvonlar (mayda yirtqichlar, qushlar, baliqlar, hasharotlar, mollyuskalar, qisqichbaqasimonlar) boshqa yirik hayvonlarga o'lja bo'ladi. Binobarin, ulardan har birining hayoti o'z dushmanlariga bog'liq. Ikkinchi tomondan, ularning hammasi oziq manbaiga ham qaramdir. Yirtqich hayvonlar (yirtqich sutemizuvchilar, hasharotxo'r va yirtqich qushlar, ko'pgina baliqlar, hasharotlar) soni ularni oziqlantiruvchi manbaga, ya'ni har xil yo'llar va vositalar bilan ta'qib qilinadigan g'animlarga, g'animlarning hayoti esa o'z navbatida ularni ta'qib qiluvchi dushmanlarga uzviy bog'liqdir.

Ba'zi organizmlarning hayoti va soni ular tanasida hayot kechiruvchi ekto va endoparazitlar bilan aloqador fitofaglar o'simliklar bilan oziqlanganligi uchun ularning hayoti o'simliklarga, o'simliklar esa ularni nobud qiluvchi hayvonlarga bog'liq. Avtotrof o'simliklar uchun tuproq, suv, havo fotosintez jarayonida zarur bo'lgan moddalarning asosiy manbai hisoblanadi. O'simliklar, o'z navbatida, tabiatni ana shu moddalar bilan boyitish manbaidir. Har qanday mavjudot o'zida harorat, namlik, havo va tuproqning tabiiy va kim-

yoviy xossalarning ta'sirini namoyon etadi, aniqroq aytganda, har bir organizm hayot uchun kurashadi.

Xilma-xil organizmlar o'z hayot faoliyatida bir-biri bilan bog'liq, ya'ni har bir mavjudotning o'zidan keyin nasl qoldirish imkoniyati faqat anorganik sharoitga emas, balki ko'proq boshqa organizmlarning hayot faoliyatiga ham bog'liq.

Ko'pchilik mayda sutemizuvchilar va qushlar (sichqonsimon kemiruvchilar, oq kaklik)ning nobud bo'lishi faqat oziq zaxirasiga bog'liq emas, balki ularni ko'plab qiruvchi yirtqichlar (ukki, qarchig'ay, tulki va boshqalar)ga bog'liqdir. Vaqt-vaqti bilan sichqonsimon kemiruvchilar yoki hasharotlarning ayrim turlariga mansub organizmlar epizotiya bilan kasallanib ham ko'plab qirilib ketadi,

Organizmlarning o'zaro bir-biriga bog'liqligi hamma vaqt ko'zga tashlanavermaydi. Ko'pincha bu bog'lanishlarning bir tomoni, ya'ni organik mavjudotlarning anorganik sharoitga bog'liqligi namoyon bo'ladi, xolos. Lekin shu bilan birga organizmlarning boshqa muhim tomonlari ham bir-biriga bog'liq. Masalan, qoqio't o'simligining atrofi boshqa o'simliklar bilan band bo'lganligi sababli uchma urug'i boshqa (bo'sh) yerlarga tarqaladi. Qush, reptiliya, baliqlar tuxumining sariqligi, shuningdek, o'simliklar urug'idagi endosperm murtak uchun oziq vazifasini bajaradi.

Odatda, hayvonlar bilan o'simliklarning geografik tarqalish sabablarini iqlim sharoitiga bog'laydilar. Ba'zi hollarda haqiqatan ham shunday bo'ladi. Biroq ko'pincha turning o'rnini mazkur sharoitda hayot talablarini ma'lum muvaffaqiyat bilan qondira oladigan boshqa tur egallaydi. Masalan, o'tgan asrda Janubiy Amerikaning La-Plato tekisliklari Yevropadan keltirilgan qushqo'nmas o'simligi bilan qopladi. Oqibatda shu o'simlikning mahalliy turlari yashash uchun kurash tufayli siqib chiqarildi. Qayerda to'qnash kelishidan qat'i nazar, sariq suvarak yashash uchun kurashda doim qora suvarakni siqib chiqaradi. Avstraliyaga Yevropadan olib kelingan oddiy ari yashash uchun kurashda mahalliy arini tezda siqib chiqargani aniqlangan. Demak, har bir or-

ganizmning hayoti boshqa organizmlarga bog'liqligi hamma yerda ko'zga yaqqol tashlanadi. Bu bog'lanish oshkora yoki yashirin bo'ladi. Organik mavjudotlar g'animplarga hujum qilishda, umuman, oziq topishda, dushmandan va noqulay sharoitdan himoyalashda, yashash joyi, ko'payish, naslini yetishtirish uchun zarur sharoitni egallashda o'zaro raqobatda bo'ladilar. Binobarin, organizmlarning o'zaro bog'liqligi tirik tabiatdagi munosabatlar ichida eng zaruri hisoblanadi. Har bir turning xarakterli belgilari, areali, tur soni, oziqlanishi, ko'payishi va eng asosiysi bir-biriga moslashishi organizmlar o'rtasidagi munosabatga bog'liq. Shunga ko'ra, organizmlar o'rtasida doim yashash uchun kurash boradi. Yashash uchun kurash, ayniqsa, ehtiyoji o'xshash bo'lgan organizmlarda ko'zga yaqqol tashlanadi. Masalan, Janubiy Afrikada jirafalar baland akatsiya va boshqa daraxtlarning barglarini uzib olib yeyishga intiladi. Ba'zan bir xil hayot sharoitiga bog'liq bo'lgan ikki xil mavjudot o'rtasida ham yashash uchun kurash boradi. Kemiruvchilar va tuyoqlilar yoki hasharotlar va tuyoqlilar o'zaro yagona oziqlanish maydoniga ko'ra bir-biriga bog'liq. Buning oqibatida bir guruh tomonidan muntazam ravishda o'simliklarning ko'plab iste'mol qilinishi o'z raqibining och qolishiga, bora-bora nobud bo'lishiga olib keladi. Ko'p hollarda esa yashash uchun kurash uncha yaqqol ko'zga tashlanmaydi. Chunonchi, har yili minglab urug' hosil qiladigan va ulardan faqat bittasi pishib yetiladigan o'simlik haqida, u tuproqni qoplovchi o'ziga o'xshash va boshqa o'simliklarga qarshi kurashayotir, deb aytish qiyin.

Yashash uchun kurashning yashirin formasi bir turga mansub organizmlarda keskin namoyon bo'ladi. Darvin bir turga mansub individlar o'rtasidagi yashash uchun kurash, ayniqsa, keskin bo'lishini bug'doy, xushbo'y no'xat, tog' qo'ylari, tibbiyot zulugi, har xil kaptar, to'ng'izlar, AQShdagi bo'ringa ikki tur xili, tukli olxo'ri, shaftolida ko'rsatdi. Sistematik jihatdan bir-biridan uzoq guruhlarda u ahyon-ahyonda, bir avlodga mansub turlar orasida yashash uchun kurash tez-tez ro'y beradi. Yashash uchun kurashni organizmlarning sistematik o'rni emas, balki ekologik yaqinligi belgilaydi.

Tabiiy sharoitda tarqalgan organizmlarda ham individual farqlar uchraganligi uchun tur xili va turga mansub mavjudotlar o'zaro aynan o'xshash bo'lmaydi. Shu sababli birorta hayvonning nobud bo'lishi, ikkinchisining barhayot bo'lishi tasodifiy hodisa emas. Odatda, mukammal himoya vositalariga, masalan, yaxshi eshitish organiga, himoya rangi, dushmanlardan yashirinish instinktiga ega bo'lgan organizmlar noqulay sharoitdan saqlanib, nasl qoldiradi. Bunday vositalarga ega bo'lmagan organizmlar esa nobud bo'ladi.

Hayvonlar va o'simliklar o'rtasidagi yashash uchun kurash individual rivojlanishning turli bosqichlarida: o'simliklarda urug', o'simta va voyaga yetgan davrda, hayvonlarda tuxum, lichinka va voyaga yetgan organizm davrida ro'y beradi.

«Yashash uchun kurash» birinchidan, yirtqichlar o'rtasida g'animlarni egallash uchun bo'ladigan ayovsiz kurash — hujum; ikkinchidan, organizmlarning abiotik sharoitga qaramligi yoki stixiyaga qarshi kurashi; uchinchidan, bir xil o'simliklarning o'sishi va rivojlanishi uchun ko'proq joy egalashga oid passiv formadagi hayot poygasi; to'rtinchidan, parazit organizmlarning o'z xo'jayiniga qaramligi; beshinchidan, bir turga mansub organizmlar o'rtasidagi hayot poygasi; oltinchidan, har xil turlarga mansub organizmlarning bir xil sharoitga bog'liqligi zaminida vujudga keladigan passiv hayot poygasidan iborat, Darvin mulohazasiga ko'ra, organizmlarning tez urchishi yashash uchun kurash sababchisidir.

Lekin organizmlarning ko'p yoki oz nasl berishi turga kiruvchi organizmlar o'rtacha miqdorini belgilashga asos bo'lolmaydi. Darvin uqtirishicha qondor 2 ta, tuyaqush 20 ta tuxum qo'yadi. Shunga qaramay, o'z joyida qondor miqdor jihatdan ko'p qushdir. Bo'ron qushi atigi bitta tuxum qo'ysa ham, u miqdor jihatdan yer yuzidagi eng ko'p qushlar qatoriga kiradi. Xulosa qilib aytganda, biror turga mansub organizmlarning soni qoldirilgan nasl soniga emas, balki u rivojlanadigan muhitning biotik va abiotik omillariga bog'liq bo'ladi. Ko'p hollarda turga mansub organizmlar soni qoldirilgan nasl soniga nisbatan juda ozchilikni tashkil etadi.

Chunki qoldirilgan naslning faqat oz qismi voyaga yetib, ko'pchiligi individual rivojlanishning dastlabki davrlarida nobud bo'ladi. Faqat oziq resurslari yetarli, dushmanlari kam bo'lgandagina ko'p nasl qoldiruvchi turlarga mansub organizmlar qisqa vaqt ichida son jihatdan tez ko'paya oladi. Shba, tuban qisqichbaqasimonlar, chigirtkalar va boshqalarining ba'zi vaqtda juda ko'payib ketishi bunga yaqqol misol bo'ladi. Boshqa vaqtlarda esa ko'p tuxum qo'yadigan organizmlar turlari ko'plab qirilib ketadi. Odatda, tuxumi, embrioni va lichinkalari himoya qilish vositalariga ega turlargina uchiganda kam tuxum qo'yadi, urug' qoldiradi. Qaysi tur organizmlari tez va ko'p qirilsa, ular shuncha tez tiklanadi. Umuman olganda, hayvonlarda ko'p tuxum, o'simliklarda ko'p urug' qoldirish muhim biologik moslanish bo'lib, u tarixiy jarayonda turni saqlashga qaratilgan moslanishlardan biri hisoblanadi. Shunday qilib, tabiatda har qanday organizmning hayoti boshqa organizmlarga, muhit sharoitiga bog'liqligi ko'zga tashlanib turadi.

Organizmlarning muhitga bog'liqligi ikki xil ko'rinishdan iborat. Ulardan biri organizmlarning abiotik muhitning noqulay sharoitiga qarshi kurashi, ikkinchisi, bir organizmning boshqa organizm faoliyatiga bog'liqligidir. Organizmlar orasidagi hayot poygasi ham o'z navbatida ikki ko'rinishda namoyon bo'ladi. Ular bir turga yoki har xil turga mansub organizmlar o'rtasida yuz beradigan hayot poygasidir. Bayon etilganlardan tashqari, organizmlar o'rtasidagi oshkora kurash ham tabiatda uchraydigan hodisalardan biridir. Bunday kurash ba'zan bir turga mansub, ba'zan har xil turga mansub organizmlar o'rtasida sodir bo'ladi. Darvin o'z ta'limotida «yashash uchun kurash» organizmlarning haddan ziyod ko'payishi natijasidir, deb e'tirof qiladi.

Agar har bir organizm qoldirgan naslning hammasi yashab qolgudek bo'lsa, u holda, har birining nasli tezda yer yuzini qoplab olgan bo'lur edi. Darvin uqtirishicha, fil butun hayoti davomida atigi 6 ta bola tug'adi. Ularning normal rivojlanishga hech qanday to'siq yo'q, deb faraz qilsak, bir juft filning nasli 740—750 yildan so'ng 19 milliontaga yetishi

mumkin. K. A. Timiryazev fikricha, agar bitta qoqio't 100 dona urug' hosil qildi, deb taxmin qilsak, uning nasli urchiyotganda hech qanday qarshilikka uchramagan taqdirda 10 avloddan keyin yer yuzidagi quruqlikka qaraganda 15 marta ortiq maydonga tarqalishi mumkin edi.

Aslini olganda, har bir organizmning cheksiz ko'payish imkoniyatlari chegaralangan. Uning ko'payishiga o'lik tabiatning noqulay sharoiti, boshqa organizmlar qarshilik ko'rsatadi. Shunga qaramay, Darvin «yashash uchun kurash» g'oyasini ilgari surganda, Maltus kitobi bilan tanishgan. Darvin Maltus ta'limotini quvvatlagan, degan xulosaga kelish yaramaydi. Maltus «Aholining ko'payishi» asarida burjua jamiyatidagi tengsizlik, ekspluatatsiyani niqoblash maqsadida odamlar geometrik progressiya yo'li bilan, hayot vositalari, ya'ni oziq-ovqat mahsulotlari, sanoat uchun xomashyo arifmetik progressiya asosida ko'payadi, shunga ko'ra, jamiyatda yashaydigan kishilarni oziq, kiyim-kechak bilan to'liq ta'minlab bo'lmaydi va ko'pchilik qashshoqlikda yashaydi, chunki bu tabiat qonuni, degan soxta nazariyani tashviqot qilgan bo'lsa, Darvin organizmlarning ko'payishi ustida gapirib, o'simliklar va hayvonlar geometrik progressiya asosida ko'payadi, degan fikrni bildirdi.

Ba'zi o'simliklar va hayvonlarning urchishiga oid ma'lumotlar

Organizmlar	Nasli
Zubtutum	39000—40000
Ituzum	108000
G'umay	235000
Eshaksho'ra	400000
Oqsho'ra	1369000
Yashil qurbaqa	10000
Laqqa baliq	136000
Tikan baliq	216000
Zog'orabaliq	288000
Treska	10000000

Agar o'simliklar va hayvonlar insonning «hayot kechirishi» uchun zarurligi, sanoat uchun esa xomashyo ekanligi e'tiborga olinsa, u holda Darvin fikrlari Maltus nazariyasiga tamomila qarama-qarshi ekanligi o'z-o'zidan ayon bo'ladi.

6. Tabiiy tanlanish

Darvin nazariyasiga muvofiq, tabiiy tanlanish haqidagi ta'limot quyidagi masalalarni yechishga qaratilgan;

Tabiiy tanlanish natijasida qanday qilib yangi turlar rivojlanadi?

Organik olamning xilma-xilligi qanday orta boradi?

Nima uchun tabiatda turlar bir-biridan keskin farq qiladi va organik olamning xilma-xilligi uzilish xarakteriga ega?

Nima sababdan tabiiy tanlanish ta'sirida vujudga kelgan turlar yashash sharoitiga moslashgan?

Organik olam rivojlanishining umumiy yo'nalishidagi progress nima bilan ta'minlanadi?

Organizmlar o'rtasidagi hayotiy poyga, ya'ni yashash uchun kurashda ular hayotining muhitga bog'liqligi bilan tabiiy tanlanish o'rtasida uzviy bog'lanish bor. Foydali individual farqlar va o'zgarishlarga ega organizmlarning saqlanishini noqulay zararli belgi-xossalarga ega bo'lgan organizmlarning qirilib ketishini Darvin tabiiy tanlanish, ya'ni eng moslashgan formalarning yashab qolishi, moslashmaganlarning esa nobud bo'lishi deb atagan. Binobarin, tabiiy tanlanishda bir-biriga qarama-qarshi ikki hodisa ro'y beradi. Bulardan biri o'lik va tirik tabiat qarshiliklarini yenggan organizmlarning muhit sharoitiga moslashib yashab qolishi, ikkinchisi, ana shunday qarshilikka bardosh bera olmaganlarning nobud bo'lishi, ya'ni eliminatsiyadir. Tabiatda tabiiy tanlanish jarayonini biror kimsa olib bormaydi. U tabiatning stixiyali kuchlari ta'sirida ro'y beradi. O'simliklar bilan hayvonlarning uzoq tarixiy davrda xilma-xil sharoitda yashaganligi ularda turli-tuman individual o'zgarishlar vujudga

keltirganligini yuqorida ko'rib o'tgan edik. Shunday o'zgargan formalar orasida organizm uchun foydali belgilarga ega bo'lganlari borligi tabiiy bir hol, albatta. O'simliklar bilan hayvonlardagi individual o'zgaruvchanlik tabiiy tanlanish uchun beqiyos ko'p material beradi. Xuddi sun'iy tanlashdagi kabi, tabiiy tanlanishda ham individual o'zgaruvchanlik umumiy asosni tashkil etadi. Bir turga mansub o'simliklar va hayvonlar, odatda, bir xil oziq manбайдan foydalanadi va bir xil dushmanlardan, tashqi abiotik muhitning bir xil noqulay sharoitidan o'zini himoya qiladi. Oqibatda ular o'rtasidagi yashash uchun kurash doimiy, ixtiyorsiz ravishda boradi. Tanlanish zararli individual farqlarga ega formalarni kirish bilan, ularni ko'payishdan mahrum qilib, o'z ta'sirini ko'rsatadi. Albatta, foydali individual o'zgaruvchanlik ham ularga ega organizmlar yashab qolishini ta'minlay olmaydi. Ular faqat shunday belgilari bo'lmagan organizmlarga nisbatan bir oz afzalliklarga ega bo'ladi, xolos. Agar organizmlar qiriladigan bo'lsa, birinchi navbatda unchalik foydali bo'lmagan belgilarga ega formalar nobud bo'ladi. Foydali belgilarga ega formalar esa saqlanib qoladi. Agar vujudga kelgan o'zgaruvchanlik irsiylanadigan bo'lsa, u kelgusi bo'g'inga beriladi. Davomli o'zgaruvchanlik qonuniga ko'ra, organizm uchun foydali belgilar kelgusi bo'g'inlarda ham takrorlanadi.

Tabiiy tanlanishda korrelyativ o'zgaruvchanlik ham ma'lum rol o'ynaydi. Korrelyativ o'zgaruvchanlik organizm uchun foydali belgilar bilan bir qatorda foyda bermaydigan belgi-xossalarning ham rivojlanishiga olib keladi. Buni odamda bezgak kasaliga chidamlilik belgisi bilan o'limga olib keluvchi kasallik — yoysimon anemiya belgisining korrelyativ holda rivojlanishida ko'rish mumkin. Aniqlanishicha, Afrika va Osiyodagi tropik mamlakatlarda yashaydigan odamlar populyatsiyasida gomezigota holatda o'limga olib keluvchi yoysimon anemiya kasalligi ko'p uchraydi. Lekin bu kasallikni qo'zg'atuvchi gen geterozigota holatda bo'lganda, odam bezgakka chidamli bo'ladi. Shunga ko'ra, mazkur kasallikni qo'zg'atuvchi gen tabiiy tanlanish tufayli o'sha yerda yashovchi odamlar genotipidan tamomila yo'qolib ketmagan va

tabiiy tanlanish orqali nasldan-naslga berilgan.

Tabiiy tanlanish sun'iy tanlashdan farq qiladi. Sun'iy tanlash organizmlarning tashqi va ko'zga tashlanadigan belgi-xossalariga ta'sir etadi. Tabiiy tanlanish esa organizmlarning barcha ichki, tashqi tuzilishi, belgi-xossalariga bir vaqtda ta'sir ko'rsatiladi. Tabiiy tanlanish sun'iy tanlashga nisbatan juda nozik va aniq bo'ladi. Odatda, tabiiy tanlanish natijasida paydo bo'lgan belgi-xossalar organizmning o'zi uchun, sun'iy tanlash natijasida paydo bo'lgan belgi-xossalar esa odam uchun foydali bo'ladi. Sun'iy tanlanish tufayli qisqa vaqt ichida yangi zot va navlar chiqariladi. Tabiiy tanlanish natijasi esa juda sekinlik bilan barcha sistematik kategoriyalar — populatsiyalar, tur xillari, turlar, avlodlar, oilalar, turkumlar, sinflarni hosil qiladi. Agar ongsiz tanlash 10—12 ming yil, metodik tanlash 200—300 yil davom etayotgan bo'lsa, tabiiy tanlanish bir necha million yillardan beri mavjud. Binobarin, tabiiy sharoitda uzluksiz davom etadigan tabiiy tanlanish tarixiy jarayondir. Darvin o'z asarining ko'pida sun'iy tanlash bilan tabiiy tanlanishni o'zaro taqqosladi. Uning bu sohadagi fikrlarini quyidagi qiyosiy jadval misolida keltiramiz.

Sun'iy tanlash bilan tabiiy tanlanish o'rtasidagi o'xshashlik va farqi

2-jadval

Ko'rsatkichlar	Sun'iy tanlash (XIX asr o'rtasidagi ma'lumotlarga ko'ra, uning metodik formasi)	Tabiiy tanlanish
Tanlash uchun material.	Individual farq ba'zan ayrim keskin o'zgarishlar tanlanadi va ular nasl beradi.	Individual farq, ayrim keskin o'zgarishlar (keyingisi shubhali) ko'pincha yashab qoladi va nasl beradi
Moslashgan	Yaroqsizga chiqari-	Ko'pincha kirilib

<p>o'zgarishlarga ega organizmlar taqdiri. Noqulay o'zgarishlarga ega va foydali o'zgarishlari bo'lmagan organizmlar taqdiri. Tanlovchi faktor.</p>	<p>ladi va urchitilmaydi. Inson Organizmning xossalari hisobga olgan holda inson manfaati.</p>	<p>ketadi va nasl qoldirmaydi. Muhitning biotik va abiotik omillari. Organizm va muhitning o'zaro bog'liqligi.</p>
<p>Tanlanishning yo'nalishini belgilash. Tanlangan organizmlardagi individual farqning xarakteri. Tanlash ta'sirining tezligi.</p>	<p>Inson uchun foydali yoki qiziqarli. Tez ta'sir qiladi, biroq bir necha asrdan beri qo'lanilmoqda. Ongli ravishda ko'proq tashqi belgilarga xos.</p>	<p>Organizm, uning nasli bir butun tur uchun foydali. Sekin ta'sir qiladi, lekin million yillar mobaynida amalga oshmoqda. Organizm uchun foydali har qanday mayda xossalarga ham ta'sir qiladi.</p>
<p>Barcha individual farqni qamrab olish darajasi. Tanlash ta'sirining xarakteri.</p>	<p>Bir necha bo'g'in mobaynida o'zgarishlarning to'plana borishi, avlodlarda divergensiya, ba'zan oraliq formalarning yo'qolishi. Zot va navlarning inson talablariga moslashuvi, ularning hosil bo'lishi.</p>	<p>Bir necha bo'g'in mobaynida o'zgarishlarning to'plana borishi, avlodlarda divergensiya, ba'zan oraliq formalarning yo'qolishi. Hayvonlar va o'simliklarning hayot sharoitiga moslashuvi organizm tuzilishi va funksiyasidagi</p>

Tanlash natijasi (birinchisi).	Organik formalar, hayvon zotlari, o'simlik navlarining hosil bo'lishi.	maqsadi muvofiqlikdir.
Tanlash natijasi (ikkinchisi).		Tarixiy rivojlanişda organik formalar - tur xillari, kenja turlar, turlar, avlodlar hosil bo'lishi va ularning xarakterli belgi, organ, funksiya, xatti-harakatga ega bo'lishi.

Darvin mulohazasiga ko'ra: 1) organizmlarda nomuayyan o'zgaruvchanlikning tez-tez takrorlanishi; 2) tur ichida o'zgaruvchanlik paydo bo'lishi ehtimolligining ortishiga imkon beradigan organizmlar sonining ko'p bo'lishi; 3) qarindosh bo'lmagan formalarning chatishishi natijasida o'zgaruvchanlikning ko'p bo'lishi; 4) tur ichida organizmlar guruhining alohidalanishi; 5) tur tarqalgan arealning keng bo'lishi tabiiy tanlanishga qulaylik tug'diruvchi sharoit hisoblanadi; 6) tabiiy tanlanishda organizmlar uchun foydali belgi-xossalarning to'plana borish ta'siri ham tanlashning muvaffaqiyatli bo'lishini ta'minlovchi shartlardan biridir.

7. Evolyutsiyaning divergent xarakterdaligi

Tur ichidagi o'zgarishlar xilma-xil yo'nalishda ro'y beradi. Bir xil organizm guruhlarida individual farq bir yo'nalishda, boshqa organizm guruhlarida esa o'zgacha yo'nalishda bo'ladi. Darvin xilma-xil formalar vujudga kelishish divergensiya yoki belgilarning tarqalish hodisasi bilan tushuntirdi. Bir turga mansub formalarda farq bo'lishi foydali, chunki u organizmlar o'rtasida yashash uchun kurashni bartaraf qilishga qaratilgan bo'ladi. Tabiiy tanlanishda ham, sun'iy tanlashdagiga o'xshab, belgi-xossalarning tarqalishi hodisasi yoki divergensiya ro'y beradi. Tabiatda diver-

gensiya ro'yi berishi Darvin tomonidan ochilgan organik formalarning xilma-xil bo'lishi foydali ekanligi to'g'risidagi qonundan kelib chiqadi.

Darvin bir turga mansub organizmlarda xilma-xil morfologik va fiziologik xossalar bo'lishi foydali moslanish ekanligini, ular turning keng tarqalishiga, xilma-xil joyni egallashiga qaratilganligini ko'rsatib o'tdi.

Uzluksiz o'zgaruvchanlik va tabiiy tanlanish doim foydali xossalarni saqlay boradi. Tanlanishning har xil yo'nalishi bir xil yoki har xil muhit sharoitida amalga oshadi. Tur keng areal doirasida tarqalgan bo'lsa, har xil sharoitning ta'siri tufayli tanlanish har xil moslanishlarni keltirib chiqaradi. Ayrim hollarda tur unchalik keng bo'lmagan arealda tarqalgan taqdirda ham tabiiy tanlanish turji yo'nalishda davom etib, organizmlarning turli hayot sharoitiga moslanishiga olib keladi.



12 -rasm. Kergelen orollarining qanotsiz va rudiment qanotli hasharotlari:

a, b — pashshalar; d — kapalak; e — qo'ng'iz.

Masalan, tor arealda tarqalgan biror hayvon, chunonchi, bo'rilar turini olsak, ular tuyoqli hayvonlarning iziga tushib, ba'zilarini kuch bilan, boshqalarini chopqirtlik bilan, uchinchi

xilni hiyla bilan o'lja qiladi. Bo'rilarga oziq yetishmagan bir davrda ularning eng tez chopar g'animlari, chunonchi, bug'ular qandaydir sabablarga ko'ra tez ko'payib, boshqa hayvonlarning soni kamayib ketdi, deb faraz qilaylik. Bunday sharoitda eng chopqir va eng chaqqon bo'rilar tabiiy tanlanish tufayli saqlanib qolib ko'payadi. Boshqa sharoitda esa, ya'ni tez chopmaydigan hayvonlar ko'p bo'lgan taqdirda, bo'rilarning kuchlilari yashash uchun kurashda chopqir formalar ustidan g'olib kelishi mumkin. Darvin Shimoliy Amerikaning Kotskil tog'larida ikki xil: podadagi qo'ylarga hujum qiladigan yirik gavdali, kalta oyoqli bo'rilar va bug'ularni doim ta'qib qiluvchi chopqir bo'rilar yashashini qayd qilgan. Tabiiyki, ularning har ikkalasi ham bitta boshlang'ich ajdoddan kelib chiqqan; biroq oziqlanishidagi farq keyinchalik tabiiy tanlanish tufayli bo'rilarning ikki xil, rivojlanishiga sabab bo'lgan. Xuddi shuningdek, okean orollarida yashaydigan hasharotlar ham ikki xil yo'nalishda rivojlangan. Masalan, Madeyra orolida tarqalgan 550 tur qo'ng'izdan 200 turi qanotsiz. Odatda, okeanda tez-tez sodir bo'ladigan kuchli dovul — shamol hasharotlarning ko'plab nobud bo'lishiga olib keluvchi omildir. Bu kuchli dovullar natijasida tabiiy tanlanish mutlaqo uchmaydigan yoki juda yaxshi uchadigan formalarining saqlanib qolishiga sabab bo'lgan. Divergensiyaning dastlabki davrida organizmlarda ajdod turiga xos bo'lgan belgilar saqlansada, keyinchalik oraliq belgilarga ega formalar nobud bo'lishi tufayli tur xillari, kenja turlar va nihoyat, yangi turlar vujudga kelgan (12, 13-rasmlar).

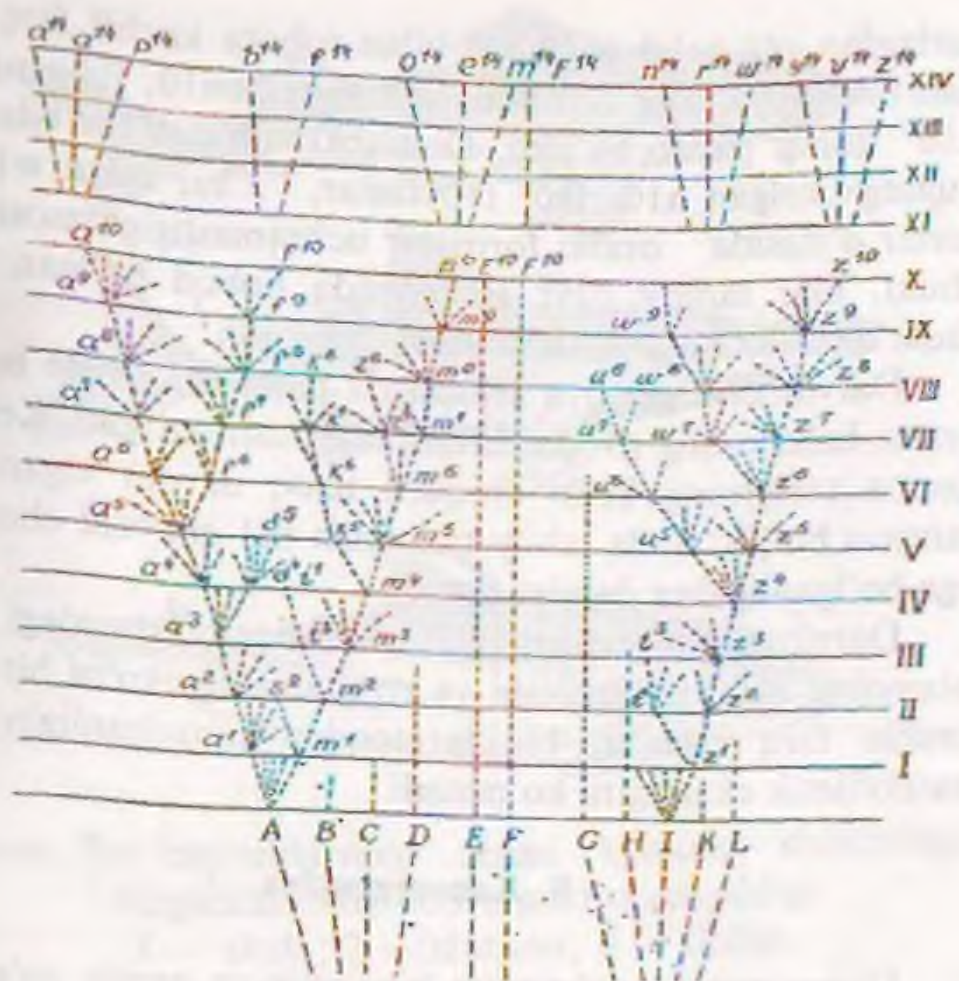
Darvin yuqoridagi masalalarni tushuntirish uchun «Tur-larning kelib chiqishi» asarida divergensiyani sxema shaklida keltirgan (14-rasm). Mazkur sxemada biror mam-lakatda yashaydigan hayvonlarning yoki o'simliklarning bir av-lodga mansub turlari lotin harflari bilan A dan L gacha ifodalangan. Gorizontal chiziqlar oralig'i (I dan XIV gacha)ning har biri mingdan ortiq bo'lishini o'z ichiga oladi. Punktir chiziqlar har bir turga mansub nashning taqdirini ifodalaydi. Sxemadan ko'rinib turibdiki, ba'zi turlar (Ye, G') bir necha ming bo'g'in mobaynida o'zgarmasdan, dast-



13-rasm. Chittaklar avlodida belgilarni tarqalishi:
 1 — katta chittak; 2 — lazorevka; 3 — kokildor chittak;
 4 — batqoqlik chittagi; 5 — moskovka;

labki ajdodlarga xos belgi-xossalarni o'zida saqlab qolgan. Masalan, hozir yashayotgan opossumlar bo'r davridagi, cho'tka qanotli latimeriya balig'i devon davridagi o'z ajdodlaridan deyarli farq qilmaydi. Ayrim turlarga mansub organizmlar esa tarixiy rivojlanishda individual o'zgarishlar hisobiga o'zgarib borgan. Masalan, A harfi bilan ifodalangan tur juda tez o'zgarib turadigan tur deb faraz qilaylik. A turdan vertikal holatda chiqqan punktir chiziqlar uning o'zgargan avlodlarini ifodalasin. Tabiiyki, juda kichik, ammo haddan tashqari xilma-xil individual o'zgarishlar bora-bora tur ichidagi ikki yoki undan ortiq tur xillari orasida farq paydo bo'lishiga olib keladi.

Shunga ko'ra, Darwin bunday individual farqlar kichik va ko'z ilg'amas bo'lganligi sababli sistematiklar nazar-pisand qilmasalarda, nihoyatda katta ahamiyatga ega ekanligini, chunki ular tur xillari hosil bo'lishidagi dastlabki qadam ekanligini ta'kidlaydi. Organizm uchun foydali o'zgarishlar tabiiy tanlanish tufayli saqlanib qoladi. Binobarin, mazkur sharoitda organizm uchun foydali belgilar bo'g'indan-bo'g'ini-



14-rasm.

ga o'tib to'planib borib, individlar, organizmlar o'rtasidagi farqni kuchaytiradi, oqibatda tur xillari paydo bo'ladi. Sxemadan ma'lum bo'lishicha, ana shunday individual farq zaminida A turdan dastlabki ming bo'g'in mobaynida a1 va t1 turi xili hosil bo'ladi. Bu tur xillari ularning ajdodlari qanday sharoitda o'zgargan bo'lsa, o'sha sharoit ta'sirida qolaveradi va bundan keyin ham o'sha yo'nalishda o'zgarib boreradi. Agar bu tur xillari o'zgaruvchan bo'lsa, bu holda ulardan yanada ko'p farq qiladigan a2, t2, s2 tur xillari paydo bo'ladi. Sxemada A va J turlar o'n minginchi bo'g'ingacha qanday o'zgarib borganligi aniq ko'rsatib berilgan. O'tgan tarixiy davr ichida turdan uchta yangi tur, turdan esa ikkita yangi tur vujudga kelgan. Binobarin, divergensiya tufayli A va

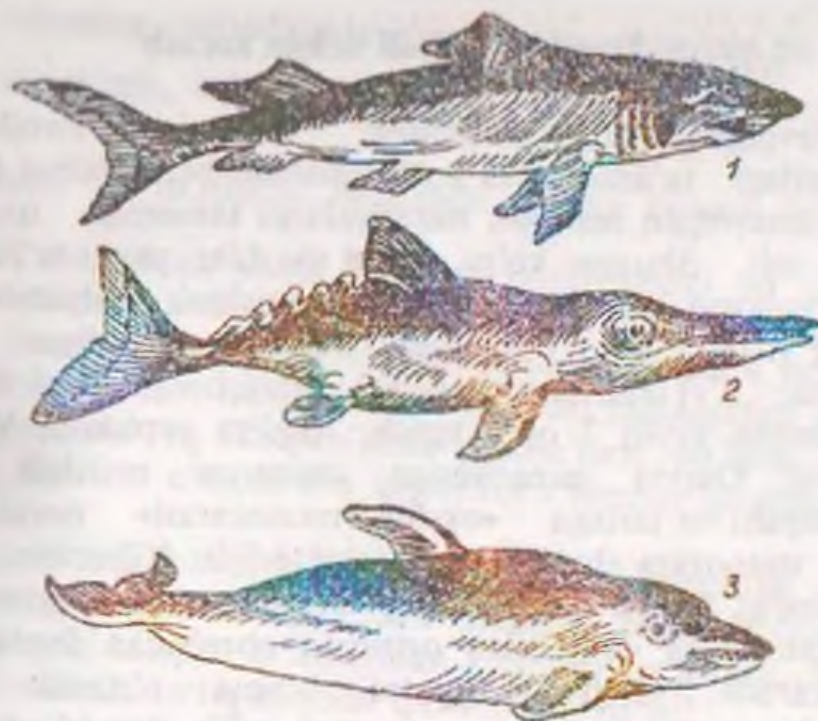
turlardan o'z belgi-xossalari bilan tobora kuchli farq qiladigan tur xillari, ular zaminida esa yangi a_{10} , f_{10} , m_{10} , w_{10} , z_{10} turlar paydo bo'ladi. Dastlabki ajdod A tur bilan yangi vujudga kelgan a_{10} , f_{10} , t_{10} turlar, J tur bilan w_{10} , z_{10} turlar o'rtasida oraliq formalar uchramasligiga asosiy sabab shuki, ular tarixiy davr mobaynida nobud bo'lgan. Ularni faqat qazilma holatda uchratish mumkin.

Darvin divergensiya sxemasida faqat tur paydo bo'lishini emas, balki uning rivojlanishini ham tushuntirgan. Keltirilgan sxema turlarning kelib chiqishi uzoq davom etgan tarixiy jarayon bo'lib, unda tabiiy tanlanish hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lganligidan dalolat beradi.

Darvinning divergensiya sxemasi hozirgi davrdagi organik olamning vakillari tuzilishi va rivojlanishiga ko'ra bir-biridan keskin farq qilsada, bir tarmoqdan tarqalganligini, ya'ni monofiletik ekanligini ko'rsatadi.

8. Konvergensiya

Divergensiya evolyutsiya jarayonining asosiy yo'nalishini tashkil etadi. Lekin ayrim hollarda kelib chiqishi jihatidan bir-biridan uzoq bo'lgan formalar tarixiy davr mobaynida bir xil muhit sharoitida yashab kelgan. Oqibatda ular o'xshash belgi-xossalarga ega bo'lgan, ya'ni ular o'rtasida konvergent o'xshashlik yuzaga kelgan. Hayvonlarda konvergensiya hodisasi tanasi shaklining ko'rinishida yoki ayrim organlarining tuzilishidagi o'xshashlikda namoyon bo'ladi. Masalan, akula, ixtiozavr va delfinlarning tana tuzilishi bir-birinikiga o'xshash (15-rasm), vaholanki, akula umurtqalilarning baliqlar sinfiga, ixtiozavr sudralib yuruvchilar sinfining mezozoy erasida yashab, so'ng qirilib ketgan ajdodlariga, delfin esa sutemizuvchilar sinfiga mansub.



15-rasm. Suv hayvonlarning tanasi umumiy shaklining va suzgichlarining konvergent o'xshashligi:
1 — akula; 2 —ixtiozavr; 3 — delfin.

Bularning har biri qaysi sinfga mansub bo'lsa, o'sha sinf uchun xos bo'lgan ichki tuzilishga ega, ammo o'xshash hayot sharoiti, ya'ni suv muhiti ularning tanasi duksimon shaklda, harakat organlari ham o'xshash bo'lishiga olib kelgan. Tashqi tomondan o'xshashlik qushlar bilan ko'rshapalaklar va mezozoy erasida yashagan uchuvchi kaltakesaklar — pterozavrlarga ham xosdir. Amazonka daryosi sohillaridagi o'rmonlarda yashaydigan kalibra qushi va kalibrasimon brajnik kapalagining tashqi ko'rinishi, ya'ni tanasi, qanotlarining shakli, xartumining uzunligi bir-birinikiga o'xshash. Bundan tashqari, brajnik kapalagi gul yaqiniga kelganda havoda parillab to'xtab turib, kalibra singari xartumi bilan gulning nektarini so'radi.

Ko'rsichqon bilan buzoqboshining oldingi yer kavlagich oyoqlari bir-birinikiga juda o'xshash, holbuki, ko'rsichqon sutemizuvchilar sinfiga, buzoqboshi hasharotlar sinfiga kiradi.

9. Darvin ta'limoti uchun kurash

Darvinning tirik tabiatning tarixiy rivojlanishi to'g'risidagi ta'limoti va ko'p asrlardan beri tabiiyot fanida hukm surayotgan reaksiyon nazariyalarga tamomila qarama-qarshi edi. Shunga ko'ra, ayrim shashlar yangi ta'limotga ilk davridayoq qaqshatqich zarba berishga, tabiiyotshunoslikning rivojini yana boshi berk ko'chaga kiritishga shoshildilar. «Turlarning kelib chiqishi» asari bosilib chiqqandan keyin 7 oy o'tgach, Angliya yepiskopi Vilberforsning Darvin nazariyasiga muqarrar ravishda qarshi chiqishi va tarixga «oksford munozarasi» nomi bilan kirgan munozara shu jihatdan xarakterlidir Vilberfors gapga chechanligi tufayli hamda diniy qarashlarni kishilar orasida tashviqot qilish yo'li bilan orttirgan obro'sidan foydalanib, munozarada yangi ta'limotni omma o'rtasida to'la mag'lubiyatga uchratishni maqsad qilib qo'yadi va uni amalga oshirish uchun olam xudo tomonidan yaratilganligi, o'zgarmasligi haqidagi diniy aqidalar haqida gapirib, Darvinning «betavfiq» ta'limotini mazax qilib, uni uloqtirib tashlashga da'vat etdi. Biroq Vilberforsdan keyin so'zga chiqqan, Darvinning yaqin do'stlaridan Geksli va Gukerlar yepiskopning tabiat masalalarida u keltirgan dalillar ilmiy tomondan sharhlab, organik olamning rivojlanishini tushuntirdilar hamda yangi ta'limotning afzalliklarini yetarlicha dalillar asosida isbotlab berdilar. Shunday qilib, 1860-yili evolyutsionistlar va ularning muxoliflari o'rtasida bo'lib o'tgai «oksford munozarasi» yangi evolyutsion ta'limotning to'liq g'alabasi bilan yakunlandi.

«Turlarning kelib chiqishi» asari nashr etilgandan keyin 8 yil o'tmasdanoq, shotlandiyalik injener F. Djenkin Darvin ta'limotiga qarshi e'tiroz bildirdi. Djenkin tanlash tufayli saqlanadigan irsiy o'zgarishlar tasodifiy bo'lib, tabiatda juda oz uchraydi; shu sababli ikkita o'xshash irsiy o'zgaruvchanlikka ega bo'lgan individlarning o'zaro uchra-shish imkoniyati juda cheklangan, deydi. Chunonchi, ota va ona organizmning birida p belgi bor, deb taxmin qilaylik, u

holda ularning chatishishidan hosil bo'lgan birinchi bo'g'inda $\frac{n}{2}$ yuqoridagi belgi, ikkinchi bo'g'inda, $\frac{n}{4}$ uchinchi

bo'g'inda, $\frac{n}{8}$ to'rtinchi bo'g'inda $\frac{n}{16}$ va hokazo nisbatda

bo'ladi, bora-bora yangi belgi yo'qolib ketadi va tanlash uchun material bo'la olmaydi. Djenkin o'z e'tirozini genetikadan bexabar holda matematika qonunlari asosida yaratgan edi. Genetika fani rivojlanmagan Mendel tadqiqotlari yetarli baholanmagan va ko'pchilikka noma'lum bo'lgan o'sha davrda Djenkin e'tirozi eng ishonchli e'tirozlar qatoriga kirgan edi.

Binobarin, Darvin ta'limotidagi birinchi kamchilik irsiyat to'g'risidagi bilimlarning yetarli emasligi bilan izohlanadi. Agar Darvin Mendel ta'limotidan xabardor bo'lganda, Djenkin e'tirozlarini to'liq bartaraf qilish mumkin edi.

O'sha davrda angliyalik taniqli anatom va paleontolog R. Ouen, amerikalik zoolog va paleontolog L. Agassi, germaniyalik R. Virxov Darvin ta'limotiga qarshi chiqdilar. Darvin muxoliflari organizmlarning tarixiy rivojlanishi haqidagi nazariyaga qarshilik ko'rsatsalar ham, biroq yangi ta'limotni tasdiqlovchi ilmiy dalillarning yanada ko'proq to'plana borishi, uning himoyachilarining mardonavor kurashi natijasida mazkur nazariyani e'tirof qilishga majbur bo'ldilar.

Shu jihatdan olganda, atoqli amerika paleontologi O.A. Marshning (1879) «Hozirgi fanning faol xodimlari o'rtasida evolyutsiyaning to'g'riligi haqida munozara yuritish bekorga vaqt ketkazishdir. Bu masaladagi «jang» evolyutsion ta'limot g'alabasi bilan tugadi», degan so'zlari xarakterlidir.

VIII bob. DARVINDAN KEYIN EVOLYUTSION TA'LIMOTNING RIVOJLANTIRILISHI

Darvindan keyin biologiya fani jadal sur'atlar bilan rivojlana boshladi, chunki uning ta'limoti tufayli organik mavjudotlarni o'rganishga tarixiy prinsip tatbiq etildi. Unga asoslanib biologiya fani yangicha tarzda rivojlana boshladi. Darvindan keyin evolyutsion nazariyaning rivojlanishi 4 bosqichga bo'linadi.

1. Evolyutsion ta'limot poydevorini mustahkamlash

Birinchi bosqich 1859—1900-yillarni o'z ichiga oladi, u evolyutsion ta'limot poydevorini mustahkamlash bilan izohlanadi. Ma'lumki, Darvinning «Turlarning paydo bo'lishi» asarida organik olamning evolyutsiyasi ishonchli ravishda isbotlab berildi. Darvin asari 1860-yilda nemis, 1862-yilda fransuz va 1864-yilda rus tillariga tarjima qilindi.

Darvin ta'limotining to'liq g'alaba qozonishida Angliyada Geksli, Guker, Germaniyada Gekkel, AQShda Aza Grey, Rossiyada K.A. Timiryazev, I.M. Sechenov, aka-uka V.O. va A.O. Kovalevskiylar, I.I. Mechnikov va ilmiy dunyoqarash ruhidagi boshqa progressiv olimlarning xizmatlari benihoya katta bo'ldi. Darvin ta'limotini targ'ib qilishda Guker haqli ravishda faxrli o'rin egallaydi. U botaniklar orasida birinchi bo'lib, florani tarixiy rivojlanish nuqtayi nazaridan o'rgandi.

Geksli odamning hayvonot sistemasidagi o'rnini qiyosiy anatomiya dalillari asosida isbotlab berdi. U umurtqali hayvonlarning kalla suyagi bir-biriga o'xshash ekanligini, panja qanotli baliqlar umurtqali hayvonlarning quruqlikka tarqalishi uchun zamin yaratganligini qayd qildi.

Gekkel evolyutsion nazariyani biogenetik qonun bilan boyitdi va ko'p hujayrali organizmlarning kelib chiqishi

haqida «gastreya» gipotezasini yaratdi. Gekkel «Jahon jumboqlari» degan kitobida, ayniqsa, materialistik evolyutsion nazariya odamning kelib chiqishi to'g'risidagi masalani ilmiy asosda hal qilib berganligini ta'kidlaydi. Biroq Gekkel biologik va sotsial hodisalarning tub mohiyatini anglay olmadi va evolyutsion ta'limotdagi yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish kabi g'oyalarni tirik tabiatdan jamiyat taraqqiyotiga ko'chirib, o'ta reaksiion sotsial darvinizm oqimiga asos soldi. Evolyutsion ta'limotning mazmunini Peterburg universitetining professori S. S. Kutorgo birinchi bo'lib studentlarga tanishtirdi va 1861-yili «Otechestvennie zapiski» jurnalida noma'lum muallif nomi bilan Darwin ta'limotiga xayrixohlik ruhida yozilgan taqrizi chiqdi. Shu yili fevral oyida Kutorgo yana bir maqolasini «Biblioteka dlya chteniya» jurnalida nashr ettirdi.



T.Geksli

1863-yilga kelib, Moskva davlat universitetining professori S.A. Rachinskiy «Ruskiy vestnik» jurnalida «Gullar va hasharotlar» degan maqolasini bostirdi. 1864-yili Timiryazevning «Darvin asari, uning muxoliflari va shahlovchilari» degan maqolalar to'plami bosilib chiqdi, U 1865-yili «Darvin va uning ta'limoti» nomi bilan alohida nashr qilindi. Asarda Timiryazev Darwin ta'limotining asosiy mazmunini qisqacha bayon etdi.

Bu asar darvinizmni o'rganishda asosiy qo'llanma bo'lib xizmat qildi va bir necha marta nashr etildi. Timiryazev asari bilan bir qatorda D. I. Pisarevning «Hayvonot va o'simliklar olamida progress» degan maqolalar to'plami, M.A. Antonovichning «Hayvonot olamida turlar-

ning kelib chiqishi nazariyasi» kabi maqolalar to'plami Darvin ta'limotining Rossiyada tarqalishiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi.

1880-yilga kelib, Rossiyada ham Darvin ta'limotiga qarshi kurash boshlandi. 1885-yili Danilevskiy «Darvinizm» nomi bilan ikki tomlik kitob nashr ettirdi. U G'arb adabiyotlaridagi Darvin ta'limotiga qarshi qaratilgan barcha tanqidiy fikrlarni mazkur kitobda to'pladi va ularga asoslanib bu ta'limot izchil emas, qarama-qarshi fikrlarga boy va soxta ta'limot deb isbot etmoqchi bo'ldi. Jurnalist N. N. Straxov Danilevskiyning kitobini sharhlab, darvinizm to'liq tor-mor etildi degan fikrni e'lon qildi. K.A. Timiryazev «Darvinizm inkor etildimi?» degan o'z leksiya va asarlarida Danilevskiy va Straxovga qaqshatqich zarba berdi. Ilg'or olimlar evolyutsion nazariyani qabul qilish bilan chegaralanmay, uni keng miqyosda targ'ib qildilar va fanning turli sohalariga tatbiq etib rivojlantirdilar.

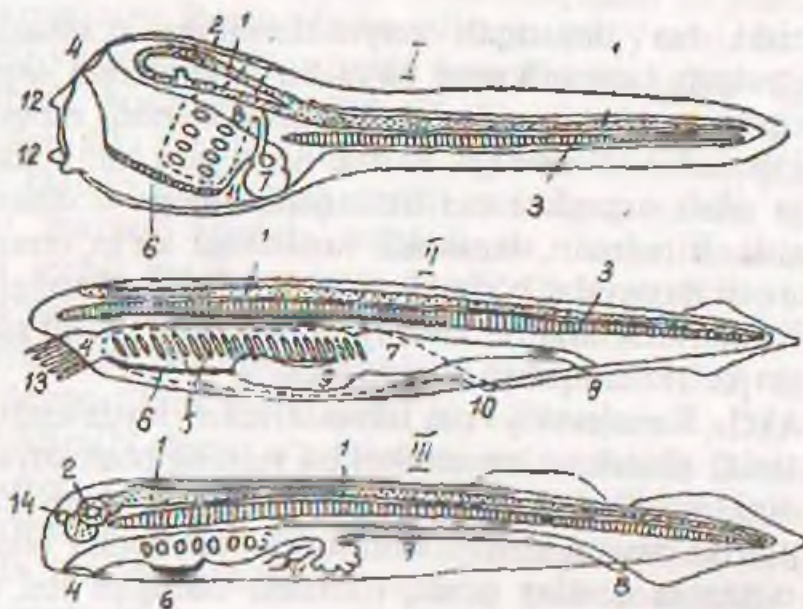
2. Evolyutsion embriologiyaning tarkib topishi

Evolyutsion nazariya tufayli XIX asrning 60-yillaridan boshlab, hayvonlar embriologiyasi tamomila yangi ilmiy asosda rivojlantirildi. Bu davrda hayvonlar embriologiyasi birmuncha dalillarga ega bo'lsada, lekin ular ilmiy dunyoqarash nuqtai nazaridan xulosalanmagan edi. Hayvonlar embriologiyasini evolyutsion ta'limot asosida rivojlanishi A. O. Kovalevskiy (1840—1901) va I. I. Mechnikov nomi bilan chambarchas bog'liq. Ular evolyutsion qiyosiy embriologiya asoschilaridir.

Kovalevskiy dastlabki embriologik tadqiqotlarini lansetnikning rivojlanishini o'rganishdan boshladi. Uning ishlariga qadar bu hayvonning sistematikadagi o'rni noma'lum edi. XVIII asrda rus akademigi Pallas uni mollyuskalarga, boshqa olimlar esa umurtqali hayvonlarga kiritganlar. Kovalevskiy 1865-yili nashr etilgan «Tarixiy rivojlanish» *Amphioxus lanceolatum* degan asarida lansetnikning embrion va undan keyingi rivojlanishini o'rganib, uning embrionida ichaklar rivojlanishi umurtqasiz hayvonlarnikiga, nerv sistemasining

rivojlanishi esa umurtqali hayvonlarnikiga o'xshashligini; voyaga yetgan lansetnikning ba'zi bir organlarida segmentli tuzilish prinsipi saqlanganligini: ayirish sistemasi, rangsiz qon bo'lishi umurtqasizlarnikiga, xorda, nerv, qon tomir sistemasi va nafas olish organlari esa umurtqalilarnikiga o'xshashligini ta'kidlaydi. Binobarin, lansetnik tuzilishiga ko'ra umurtqasiz va umurtqali hayvonlar o'rtasidagi oraliq forma ekanligi isbotlandi. Kovalevskiyning bu kashfiyoti hayvonot olami sistemasini qayta ko'rib chiqishni taqozo etdi.

Gekkel Kovalevskiy ma'lumotlaridan foydalanib, xordalilar tipini ajratdi va lansetnikni bu tipning bosh suyaksizlar kenja tipi vakillariga misol qilib oldi. Kovalevskiy o'z tadqiqotlarini davom ettirib, umurtqasiz hayvonlar bilan lansetnik o'rtasida qanday oraliq formalar borligini hal etishga kirishdi (16-rasm). U xuddi lansetnikka o'xshash hayvonlar sistemasida o'rni noma'lum bo'lgan assidiyaga e'tibor berdi. Mazkur hayvonning embrion rivojlanishini o'rganan olim embrion varaqlari hamda lichinka rivojlanishidagi ba'zi bir xossalalar — xorda, jabralar, yaxshi rivojlangan nerv sistemasi, ko'z, eshitish pufakchalari va muvozanat organlari bilan lansetnikka o'xshashligini ta'kidlaydi. Biroq keyinchalik, assidiya voyaga yetishi arafasida regressiv o'zgarishlarga uchraydi. Bu o'zgarishlar uning aktiv hayot kechirishdan o'troq hayot kechirishga o'tishi bilan bog'liqdir. Lichinkalik davrida uchragan progressiv organlar voyaga yetish jarayonida yo'qolib ketib, tuzilishi soddalashib qoladi. Kovalevskiy assidiyaning embrion va lichinkalik davridagi rivojlanishini o'rganib, u molluska emasligini, aksincha, degeneratsiyaga uchragan xordali hayvon ekanligini qayd qildi. Uning aniqlashicha, o'rganilgan barcha formalarda embrion varaqlari, blastula, gastrula bosqichlarining bir xil hosil bo'lishida, ba'zi vaqtlarda esa organogenezning o'xshashligida namoyon bo'ladi. Bu kashfiyot barcha hayvon guruhlar uchun umumiy rivojlanish asoslari mavjud, degan xulosaga olib keladi. Qayd qilingan ma'lumotlar Kovalevskiy Darvin ta'limotiga asoslanib, faqat embriologiyada emas, evolyutsion biologiyada ham muhim xulosalarga kelganligidan dalolat beradi.



16-rasm. Assidiya (I), lansetnik (II), minoga (III) lichinkalarining tuzilish sxemasi:

1—orqa miya; 2—ko'z; 3—yelka tori (xorda); 4—og'iz;
 5—jabra yoriqlari; 6—endostil; 7—ichaklar; 8—anal teshigi;
 9—jigar; 10—punktir chiziqlar bilan jabra atrofidagi bo'shliq teshigi ifodalangan; 11—yurak; 12—yopishish uchun so'rg'ich; 13—paypaslagich; 14—hidlash chuqurchasi.

I.I.Mechnikov (1845—1916) Kovalevskiy bilan bir qatorda qiyosiy embriologiya sohasida bir qancha tadqiqot ishlari olib bordi. U boshoyoqli mollyuskalar misolida umurtqasiz hayvonlar embrionining rivojlanishida ham xuddi umurtqalilarga o'xshash 3 ta embrion varag'i (ektoderma, endoderma, mezoderma) namoyon bo'lishini va ulardan organlar hosil bo'lishi xuddi umurtqalilarnikiga o'xshash ro'y berishini ta'kidladi. Shu asosda Mechnikov umurtqasizlar bilan umurtqalilarning embrion varaqlari gomologik ekanligi to'g'risidagi fanda birinchi bo'lib ilgari surdi hamda Pander, Berning embrion varaqlari nazariyasini filogentik mazmun bilan boyitdi.

Mechnikov bulutlar bilan meduzalarning rivojlanishini o'rganib, ko'p hujayralilarning kelib chiqishi to'g'risida

«parenximulla» gipotezasini yaratdi. Bu gipotezaga ko'ra, ko'p hujayrali organizmlar bir hujayrali organizmlarning koloniya bo'lib yashaydigan formalarining differensiyalanishi tufayli vujudga kelgan. Mechnikov kiprikli chuvalchaglarni o'rganib, birinchi marta hujayra ichi oziqlanishni kashf qildi. Bir qancha umurtqasiz hayvonlar lichinkalar yoki voyaga yetgan davrida oziqlanish funksiyasini parenxima hujayralari bajaradi. Ular amyoba singari, oziq donasini o'rab olib, so'ngra hazm qiladi. Bunday hujayralarni Mechnikov «fagotsitlar» deb nomladi va fagotsitoz haqidagi ta'limotni yaratdi. Fagotsitoz — organizmning himoya funksiyasi, barcha mezoderma qavatga ega hayvonlar tipiga xos ekanligini, evolyutsiya jarayonida hujayralar ichida oziqlanish vujudga kelganini oddiy tajribalarda qayd qildi.

Mechnikov qiyosiy va tarixiy usullardan foydalanib, sodda hayvonlarda hujayra ichida oziqlanishi oddiy hodisa bo'lib, hali himoya funksiyasini o'tay olmasligini, hayvonlar tuzilishining rivojlanishi bilan fagotsitoz — himoya funksiyasini bajarishni, umurtqali hayvonlar va odamga kelib, u faqat himoya funksiyasini o'tashga moslashganligini ta'kidlaydi.

3. Evolyutsion paleontologiyaning tarkib topishi

V. O. Kovalevskiy (1842—1883) tuyoqli hayvonlar ajdodining turli geologik davrlarda yashagan formalarining o'zgarishini o'rgandi va uning sabablarini ko'rsatdi. O'zining 1872-yili e'lon qilingan «Anxiterium va otlarning paleontologik tarixi to'g'risida» degan asarida paleontologik materiallarning tadqiq qilinishida, tarixiy jarayonda ro'y beradigan o'zgarishlar sababini tahlil etishda qiyosiy anatomiya va tarixiy usullardan qanday foydalanish kerakligi namunasini ko'rsatdi.

Kovalevskiy boshqa organizmlar singari, tuyoqlarning evolyutsion rivojlanishi ham muhitga bog'liqligini ta'kidlagan. Tarixiy jarayonda ayrim territorialarda o'rmonlar kamayib, cho'llar, ochiq dalalar hosil bo'lishi va u

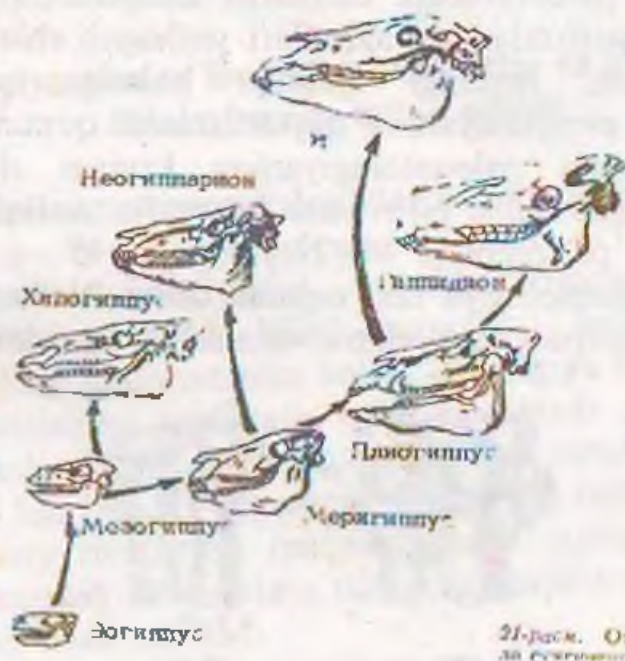
yerda turli o'tlar o'sishi natijasida tuyoqli hayvonlar yangi sharoitda yashashga majbur bo'lgan va buning natijasida ularning tuzilishida katta o'zgarishlar yuz bergan. Yangi sharoitda tabiiy tanlanish hayvonlar gavdasining kattalashishiga, oyoqlaridagi yon barmoqlari reduksiyalanishiga, tishlari, jag'lari, kalla suyagining o'zgarishiga sabab bo'lgan. Cho'l sharoitida gavdaning kattalashishi, oyoqlarda yon barmoqlarning kamayishi foydali moslanish edi.

Gavdaning kattalashishi yirtqich hayvonlarning yaqinlashganligini o'z vaqtida ko'rishga va ularda himoyalanihga imkon bergan. Toq yoki juft tuyoqli hayvonlar 5 tuyoqlilarga qaraganda qattiq yerda tez chopish imkoniga ega bo'lgan. Cho'l sharoitida qurigan o'tlarni ko'proq chaynash jag' tishlar sonining ortishiga, usti qalin emal bilan qoplanihga, jag' suyaklarining kattalashishiga, ko'z kosasi suyaklarining kalla suyagidagi o'rni o'zgarishiga olib kelgan (17-rasm).

Chunonchi, miotsen davrida yashagan tuyoqlilarda eng asosiy masala qattiq yerda tez yugurishga moslanishning ta-komillashishidan iborat edi. Eotsenning oxiri va ayniqsa, miotsenda tuyoqli hayvonlar barmoqlarining o'zgarishi ikki yo'nalishda borgan. Toq tuyoqlilarda uchinchi barmoq, juft tuyoqlilarda esa uchinchi, to'rtinchi barmoq anchagina rivojlanib, boshqa barmoqlar sekin-asta reduksiyaga uchragan. O'zgarishning bir yo'nalishida barmoqlarning reduksiyaga uchrashi kaft ust suyaklarining o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan, ya'ni barmoq suyaklari sathining o'zgarishi kaft usti suyaklari sathining o'zgarishiga doim monand bo'lgan. Ikkinchi yo'nalishida yon barmoqlar reduksiyaga uchrab, sathi o'zgarsa ham kaft usti suyaklarining soni, sathi o'zgarmagan.

Natijada har ikki suyaklar sathi bo'yicha nomutanosiblik vujudga kelgan. Barmoqlar o'zgarishidagi birinchi yo'nalishini Kovalevskiy adaptiv o'zgaruvchanlik, ikkinchi yo'nalishni esa inadaptiv o'zgaruvchanlik deb atagan. Adaptiv o'zgaruvchanlikka anxiterium va gelokus, inadaptiv o'zgaruvchanlikka esa anopleterium va enteledon oyoq suyaklarining o'zgarishini misol qilib olish mumkin. Adaptiv

va inadaptiv o'zgaruvchanlik keyinchalik fanda Kovalevskiy qonuni deb nomlandi (18-rasm). Adaptiv va inadaptiv o'zgaruvchanlik yo'nalishining mavjudligi to'g'risidagi Kovalevskiy tasavvuri evolyutsiyada katta ahamiyatga ega. Chunki u ma'lum muhit sharoitiga moslanishlar vujudga kelishida har xil yo'nalish mavjudligini, ularning muhitga moslanish darajasi o'zaro keskin farq qilishini ko'rsatadi. Bu mulohaza Darvinning divergensiya qonuni asosida ko'p hamda kam moslashgan oraliq formalar mavjudligi haqidagi fikrlari to'g'riligini yana bir marta ko'rsatdi.



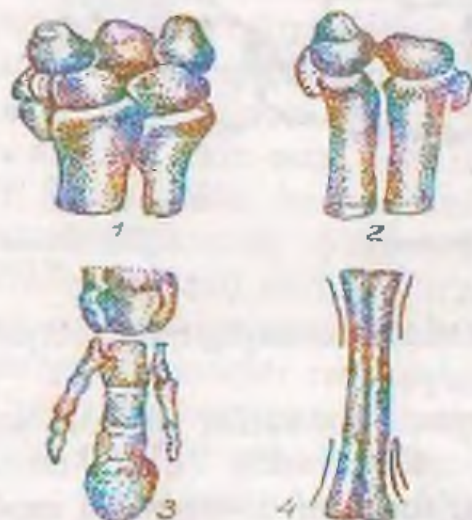
17-rasm. Otlar kalla suyagining evolyutsiyasi.

Binobarin, tuyoqli hayvonlar paleontologiyasi tarixini o'rganish tufayli Kovalevskiy ular monofiletik kelib chiqqanligini, yangi formalar divergensiya asosida bir qancha tarmoqlarga bo'linib, uzoq vaqt davom etgan tabiiy tanlanish asosida o'zgarganligini, ajdod formalardagi eng foydali o'zgarishlar saqlanganligini qayd qildi. Kovalevskiy o'z tekshirishlari bilan evolyutsion nazariyaning paleontologik tadqiqotlar uchun ahamiyatini ko'rsatib berdi.

Belgiya paleontologi L. Dollo (1887—1931) Kovalevskiy ishlarini davom ettirib, qazilma holdagi baliqlar, sudralib yuruvchilar va sutemizuvchi hayvonlarning muhitga moslashganligini o'rgandi va shunga asoslanib 1909-yilda «Etologik paleontologiya» degan asarini nashr ettirdi. Kovalevskiy singari hayot tarzi va muhit sharoitiga bog'liq holda skeletda ro'y bergan o'zgarishlarni aniqladi.

Chunonchi, dinozavr iguanodon skeletining tuzilishini tekshirib, u orqa oyoqlarida yurganligi va qushlarga o'xshashligi konvergent ko'rinishda ekanligini qayd etdi. Dollo ko'p paleontologik dalillarga asoslanib, birorta turga kiruvchi organizmlar o'z ajdodlari yashagan sharoitda qayta yashasa ham, qadimgi ajdodlar holatiga qaytmasligini aniqladi va evolyutsiyaning qaytarilmaslik qonunini yaratdi. Mazkur qonun paleontologiyaning keyingi rivojlanishida to'plangan materiallar bilan yana bir marta tasdiqlandi.

Avstriya paleontologi M. Neymayr (1845 — 1890) uqti-rishicha, paleontologiya fani organik olam vakillarining tarixiy taraqqiyoti ularning asta-sekin rivojlanishini tasvirlashi lozim.



18-rasm. Tuyoqlilar oyog'ining inadaptiv (yuqorigi qator) va adaptiv (pastki qator) evolyutsiyasiga misollar:
1—anopteriyalar; 2—enteledon; 3—anxiterium; 4—gelokus.

Olimning o'zi geologik vaqt o'tishi bilan uchlamchi davrda yashagan qorinoyoqli mollyuskalardan bo'lgan polyudinalar chig'anog'ining hajmi va spirallanishi qanday o'zgarganligini tekshirdi. Uning kuzatishlariga qaraganda, pliotsen davrining quyi qatlamlaridagi mollyuskalar chig'anog'ining tashqi ko'rinishi hozirgi vaqtda Janubiy Yevropada yashaydigan polyudinalarga, yuqori qatlamlardagi chig'anoqlar esa Janubiy Xitoyda tarqagan viviparus mollyuskalariga o'xshash bo'lgan. Bu misolda vaqt o'tishi bilan mollyuskaning bir turi ikkinchi turiga aylanganligining ashyo-viy dalilini ko'ramiz.

4. Evolyutsion ta'limotning o'simliklar va hayvonlar fiziologiyasiga tatbiq etilishi

Evolyutsion ta'limot o'simliklar fiziologiyasining rivojlanishiga ham o'z ta'sirini ko'rsatdi. Darvin ta'limoti asosida o'simliklar fiziologiyasini rivojlantirishda K. A. Timiryazevning (1843—1920) xizmatlari benihoyat katta bo'ldi. Uning mulohazasiga ko'ra, fiziologiya fani tirik tabiatdagi hodisalarni tasvirlash bilan cheklanib qolmay, balki ularning sabablarini aniqlashga intilmog'i zarur. Darvin tirik tabiatdagi har qanday organizm, organning tuzilishi va funksiyasi tarixiy rivojlanish natijasidir, deb uqtirgan edi. Modomiki shunday ekan, nima uchun o'simliklarning bargi yashil, degan savol tug'iladi.

K.A. Timiryazev o'simliklar bargining yashil bo'lishi quyosh nuridagi energiyaga boy o'ta qizil nurlarni qabul qilishga moslanish natijasi ekanligini, chunki o'simliklardagi assimilyatsiya quyosh nuri spektrining qizil nurlari ta'sirida eng yuqori samara berishini hamda fotosintez jarayonida karbonat angidridning parchalanish miqdori yashil barglarga ta'sir etuvchi qizil nurlar energiyasiga to'g'ri proporsional ekanligini birinchi bo'lib tushuntirib berdi. U yashil o'simliklarning fotosintetik xossasi — moddalar va energiya saqlanish qonuni tirik tabiatga ham xos ekanligini isbotladi.

O'simliklar tomonidan uglerod o'zlashtirilishiga asosiy sabab quyosh energiyasi ekanligini qayd qilib, uning ishtirokida o'simliklarning xlorofill donachalarida karbonat anhidrid bilan suv qo'shib, organik moddalar hosil bo'lishini, quyosh energiyasi harakatdagi (kinetik) energiya holatidan yashirin (potensial) energiyaga aylanishini, oziqdagi yashirin energiya yerdagi barcha tiriklik uchun zarur energiya manbai bo'lishini ta'kidladi.



K. A. Timiryazev.

Bu bilan yashil o'simliklarning kosmik roli ochib berildi. Shu bilan bir qatorda, fotosintez natijasida ajralib chiqadigan kislorod barcha aerob organizmlarning nafas olishi uchun zarurligi ko'rsatib o'tildi.

Bu bilan yashil o'simliklarning kosmik roli ochib berildi. Shu bilan bir qatorda, fotosintez natijasida ajralib chiqadigan kislorod barcha aerob organizmlarning nafas olishi uchun zarurligi ko'rsatib o'tildi.

Timiryazev yashil o'simliklar xlorofilining tuzilishi bilan hayvonlar qonidagi gemoglobinning tuzilishi o'rtasida himoyaviy va fiziologik yaqinlik borligiga birinchi bo'lib kishilar e'tiborini qaratdi va unga o'simliklar bilan hayvonlarning kelib chiqishidagi birlikni ko'rsatuvchi fiziologik dalil sifatida yondashdi. Evolyutsion ta'limot odam va hayvonlar fiziologiyasiga ham katta ta'sir ko'rsatdi. I. M. Sechenov (1829—1905) evolyutsion fiziologiyaning asoschisi hisoblanadi. U baqa va odamlar ustida olib borgan tadqiqotlarida bosh miyada reflekslarni tormozlaydigan alohida markazlar borligini, ular yordamida tashqi ta'sirga bo'ladigan javob reaksiyalarini tormozlash mumkinligini aniqladi va bu bilan bosh miyaning funksiyasi va ongni tabiyotshunoslikning obyektiv usullari yordamida o'rganish mumkinligini isbotladi. Sechenovning bu mulohazalari 1863-yili nashr etilgan «Bosh miya reflekslari» degan asarida bayon qilindi. U o'z asarida odamdagi ixtiyoriy harakatlar, odamning ruhiy faoliyati tashqi, ichki sharoitga bog'liqligini qayd qildi. Sechenov organizmning tabiatini, muhit bilan aloqasini e'tiborga olib, odam onto-

genezida va hayvonot olamining evolyutsiyasida ruhiyat jarayonlarning rivojlanish xossalari ochib berdi. Uning mulohazasiga ko'ra, hayvonlar va odamlar ruhiy faoliyatining o'ziga xos tomoni evolyutsiya jarayonida vujudga kelgan moslanishdan iborat.

Shunday qilib, hayvon organizmining shakllanishida tashqi muhitning roli to'g'risidagi Darvin mulohazalari Sechenov tadqiqotlarida rivojlantirildi. U 1861-yili o'qigan leksiyalarining birida tashqi muhitsiz organizm bo'lishi mumkin emas. Shu sababli organizmning ilmiy ta'rifiga unga ta'sir ko'rsatuvchi muhit tushunchasi ham kiritilishi kerak, deb uqtirdi. Sechenovning ilmiy faoliyati fiziologiyaning rivojlanishida muhim davr bo'ldi.

5. Ekologiyaning fan sifatida shakllanishi

Darvin ta'limotining keng tarqalishi, xususan, uning ekologiyaga doir tasavvurlari organizm bilan muhitning o'zaro munosabati muammosiga qiziqishni orttirdi. Bu sohadagi tadqiqotlar ekologiyaning alohida fan sifatida tarkib topishiga sabab bo'ldi.

Hayvonlar ekologiyasi bu davrda har xil yo'nalishda rivojlandi. Avvalo, ayrim hayvonlarning hayot kechirishi, xo'jalik uchun foydali hayvon turlari hayotini o'rganish bo'yicha tadqiqot ishlari olib borildi. Chunonchi, A. F. Middendorf (1815—1894) Shimoliy va Sharqiy Sibirga safar qilib, qushlarning mavsumiy migratsiyasi, yirtqichlarning qishki uyqusi, noqulay sharoitga moslanishi to'g'risida qiziqarli dalillar to'pladi, hayvonlar bilan o'simliklar o'zaro munosabatining ba'zi ko'rinishlarini tekshirdi. Uning uqtirishicha, ekologik tadqiqotlarda hayvonlarning hayotini faqat iqlimga bog'liq, deb yuzaki talqin qilmaslik kerak. M. N. Bogdanov ma'lum bir kichik joydagi hayvonlar va o'simliklar kompleksini birinchi navbatda o'rganish lozimligini qayd qildi.



I. M. Sechenov.

vonlariga nisbatan protsentini aniqlash, shuningdek, qushlarning har xil balandlikdagi hayotini o'rganish borasida mahalliy, ayniqsa, iqlim, topografik sharoit hayvonlarning geografik tarqalishi, hayotiga ta'sir etishini ko'rsatib o'tdi.



N. A. Seversov.

U o'simliklar, hasharotlar va boshqa mayda hayvonlar birgalikda alohida guruhlarni tashkil qilib, muhit ta'sirida o'zgarib turadi, deb ko'rsatdi.

Zoogeografiya muammolariga ekologik nuqtayi nazardan yondashish N. A. Seversov (1827—1885) ilmiy faoliyatida o'z rivojini topdi. U 1873 -yili nashr qilingan «Turkiston hayvonlarining vertikal va gorizontal tarqalishi» degan kitobida O'rta Osiyo faunasining Palearktika oblastidagi boshqa hay-

vonlarni rayonlashtirish sistemasi Palearktika oblasti misolida to'laroq tahlil qilindi.

U mazkur oblastda tundra, yevropa, tayga yoki shimoliy o'rmon, O'rta dengiz, O'rta Osiyo, Shimoliy Xitoy kichik oblastlarini aniqlaydi. Ba'zi oblastlar landshaftga, ekologiyaga qarab ajratiladi. Shunday qilib, Seversov zoogeografiyaga doir tadqiqotlarida tarixiy va ekologik yo'nalishlarni tatbiq etib, o'sha davrdagi chet el zoogeograflaridan tubdan farq qildi.

Fitogeografiya va fiziologiya fanlari asosida o'simliklar ekologiyasi rivojlandi. Masalan, nemis olimlari Yu. Saks, keyinchalik G. Klebs o'simliklarning hayotiy jarayonlarini yorug'lik, temperaturaga va tashqi muhitning boshqa omillariga bog'liq holda o'rgandilar. Lekin ularning

qarashlarida yuzakilik, mexanik tasavvurlar hukmronlik qilardi. Bu davrda Qozon universitetining professori N.F. Levakovskiy o'simliklar morfologiyasi va rivojlanishiga, ayniqsa, ildiz sistemasiga issiqlik, yorug'lik va tuproqning ta'sirini o'rgandi. O'simliklar ekologiyasining shakllanishida gollandiyalik olim Ye. Varmingning 1895-yili nashr etilgan «O'simliklarning ekologik geografiyasi», «O'simliklar jamoasini o'rganishga kirish», «Tashqi muhit sharoitiga qarab o'simliklarning tarqalishi» degan to'plamlari katta ta'sir ko'rsatdi. Bu asarlarda o'simliklar hayotida rol o'ynaydigan asosiy, fizik-kimyoviy, biotik faktorlar, hayotiy formalar klassifikatsiyasi hamda o'simliklar asosiy guruhlarining tavsifi bayon etildi.

Darvin organik olam evolyutsiyasi haqida ta'limot yaratgan bo'lishiga qaramay, XIX asrning oxirigacha evolyutsiya omillarining rolini aniqlashga doir tajribalar juda oz edi. Shunga ko'ra, evolyutsiya jarayonida evolyutsiya omillarining roli ko'pincha mantiqiy nuqtayi nazardan hal qilinar edi. Mazkur muammoni hal etishda rus olimi S. N. Korjinskiy katta hissa qo'shdi. U madaniy o'simliklarning ba'zi formalari keskin o'zgarishlar natijasida to'satdan paydo bo'lishini kuzatdi. O'z kuzatishlari va adabiyotlarda keltirilgan ma'lumotlarga asoslanib, u o'simliklarning bargi va shakli, gulining rangi va boshqa belgilari keskin, tasodifiy o'zgarishini aniqladi. Odatda, bu o'zgarishlar nasldan-naslga beriladi. Bunday o'zgarishlar foydali, zararli va neytral bo'lishi mumkin. Ekologiya sohasida to'plangan bunday tadqiqot natijalari organizmlardagi morfologik moslanishlar asta-sekin vujudga kelganligini, bu esa o'z navbatida Darvinning shu sohadagi fikrlari to'g'riligini ko'rsatdi.

6. Lamark ta'limotini Darvinga qarshi qo'yishga urinish

XIX asrning ikkinchi yarmida Lamark ta'limotini Darvin nazariyasiga qarshi qo'yish hollari ro'y berdi va oqibatda «neolamarkizm» oqimi maydonga keldi. U ikki yo'nalishdan: mexanolamarkizm va psixolamarkizmdan iborat edi. Mexa-

nolamarkizm yo'nalishiga G. Spenser, K. Negeli, E. Kop asos solganlar.

Ingliz filosofi Spenser rivojlanish tarafdori bo'lsada, lekin evolyutsiya jarayonini tushuntirishda u neolamarkizm oqimining namoyondasi sifatida ish tutdi. Uning mulohazasiga ko'ra, har bir organizmning organlari o'zaro muvozanatda bo'ladi. Tashqi muhit shu muvozanatni buzishi natijasida organlarning tuzilishi va funksiyasi o'zgaradi. Muvozanat buzilishiga bevosita va bilvosita kuchlar ta'sir ko'rsatadi. Spenser fikricha, hayot ichki munosabatlarning tashqi munosabatlarga uzluksiz moslanishidan iborat.

Nemis botanigi Negeli 1865-yildan boshlab, tabiiy tanlanish nazariyasiga qarshi chiqdi va uning o'rniga mexanofiziologik nazariyani tavsiya etdi. Bu nazariyaga muvofiq, jinsiy idioplazma va somatik — trofoplazma hujayralardagi plazma bir xil bo'lmaydi. Idioplazma organizm xossalarining kelgusi bo'g'inga o'tishi bilan bog'liq. Idioplazma tashqi muhit ta'sirida somatik hujayralarni o'zgartiradi, lekin u nasldan-naslga berilmaydi. Biroq tashqi muhit uzoq ta'sir etsa, u jinsiy hujayra idioplazmasiga beriladi va ularda irsiy o'zgarishlar hosil qiladi. Ba'zan idioplazmaning o'zgarishi tashqi muhitga emas, balki ko'proq ichki sabablarga bog'liq bo'ladi. Negelining bu haqidagi fikrlari Lamark ta'limotidagi gradatsiya organizmning ichki intilishiga bog'liq, degan fikriga yaqindir.

Amerika paleontologi Kop o'zining evolyutsion nazariyasida (1887) organizmlarning tarixiy rivojlanishini ayrim organizmlarning o'sishiga o'xshatdi va bu jarayon «o'sish kuchi» yoki «batmizm» tufayli amalga oshadi, deydi. Tashqi muhit organizmga ta'sir etganda «o'sish kuchi»ni o'zgartiradi. Batmizm organizmlarning individual va filogenetik rivojiga ta'sir ko'rsatadi. Batmizمنىng o'zgarishi muhitning o'zgarishiga doim mos bo'ladi. Shunga ko'ra, individual o'zgaruvchanlik moslanish xarakterida bo'ladi. Shunga o'xshash mulohazalar bilan tabiiy tanlanishning ijodiy roli inkor qilindi. Biroq Kop chegaralangan darajadagi ma'lum tabiiy tanlanishning rolini e'tirof etdi. Uning ta'biricha,

tabiiy tanlanish moslashgan formalarni keltirib chiqarmaydi, balki ularni saqlaydi, xolos. Mexanolamarkizm muhitning organizmga bevosita ta'sirini, bevosita moslanishini va kasb etilgan belgilarning nasldan-naslga o'tishi g'oyasini himoya qiladi.

Yuqorida qayd qilingan mexanolamarkizmdan farq qilib, psixolamarkizm ruhni (psixikani) o'simliklar bilan hayvonlar evolyutsiyasining asosiy omili sifatida tan oldi. Kop, Pauli, Seman, Vagner bu oqimning asoschilari edi. Psixolamarkistlar uqtirishicha, organizmlarning o'zgarishi «talab» yoki «talabni sezish» bilan belgilanadi. Organizm shu talabni qondirish uchun xilma-xil o'zgarishlarni vujudga keltiradi. Ongli ravishda vujudga kelgan o'zgarishlar maqsadga muvofiq bo'ladi. Psixika faqat hayvonlarga emas, o'simliklarga, hatto hujayralarga ham xos xususiyatdir. Shu nuqtayi nazardan olganda, ongsiz harakatlar ikkinchi darajalidir. Reflekslar ongning yo'qolishi natijasidir. O'simliklar shunday regressning mahsuli deb tan olindi. O'simliklar, hayvonlar ongdan tashqari, xotiraga, ham ega. Xotira va nasldan-naslga o'tish o'zaro o'xshash bo'lib, kelgusi bo'g'inga beriladi.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, Darvindan keyin evolyutsion nazariya rivojlanishining birinchi bosqichi organik olamning evolyutsiyasi, tabiiy tanlanish natijasida ro'y beradigan evolyutsion jarayon, yangi turlarning paydo bo'lishi moslanuvchanlik yo'nalishida ekanligiga oid dalillar to'planishi va Darvin evolyutsion nazariyasiga qarshi kurash bilan izohlanadi.

7. Evolyutsion ta'limot yo'nalishlari

Evolyutsion ta'limotning vujudga kelgan vaqtdan to hozirgacha o'tgan davrda organik olamning evolyutsiyasi sabablarini tushuntirishda bir-biriga qarama-qarshi ikki oqim hukm surib kelmoqda. Ulardan biri evolyutsiya jarayonini harakatlantiruvchi kuchlar monofaktorial deb tan oladi. Bu oqim tarafdorlari adaptiv modifikatsiya, mutatsiya, migratsiya va izolyatsiya, chatishtirish hamda preadaptatsiya kabi omil-

lardan biri evolyutsiyani harakatlantiruvchi kuch hisoblanadi, deydilar. Ikkinchi oqim tarafdorlari esa evolyutsiyaning asosiy omillari ko'p, ular o'zaro bog'liq, deb uqtiradilar. Evolyutsiya jarayonini bunday tushunish dastlab Darvin nazariyasida o'z ifodasini topgan. Chunki u o'simliklar bilan hayvonlarning evolyutsiya jarayoni bir-biriga bog'liq xilma-xil omillar: irsiy o'zgaruvchanlik, urchishning geometrik progressiyasi, yashash uchun kurash, foydali irsiy o'zgarishlarning tanlanib, saqlanib qolishi, divergensiya va qisman, konvergensiya ta'siri natijasida amalga oshadi, deb e'tirof etdi.

XIX asrning ikkinchi yarmida evolyutsion nazariyaning rivojlanishi tufayli Darvin ilgari surgan evolyutsiya omillari tushunchasiga birmuncha o'zgartirish kiritildi va oqibatda evolyutsion ta'limotning uch shoxobchasi: klassik darvinizm, lamarkcha darvinizm, neodarvinizm yo'nalishlari vujudga keldi.

Klassik darvinizm tabiiy tanlanishni evolyutsiya jarayonining asosiy harakatlantiruvchi kuchi sifatida tan oldi. Shu bilan birga organizmlarning muhitga moslanishi, tug'ma bo'lmagan belgilarning nasldan-naslga o'tishi ham uning mazmuniga kiritildi. Darvin, Geksli, V.O.Kovalevskiy, Mechnikov, Myuller, Plate, Timiryazev va boshqa mashhur olimlar klassik darvinizm namoyandalari edi.

Lamarkcha darvinizmda esa organizmlarning muhitga bevosita moslanishi va tug'ma bo'lmagan belgilarning nasldan-naslga o'tishi evolyutsiya omillariga kiritilib, ular ahamiyat jihatidan tanlash prinsipiga tenglashtirildi. Darvinizmga yot bo'lgan mexanolamarkizm g'oyalari evolyutsiya omillari qatoriga kiritishda, bir tomondan, Lamarkning tashqi muhit organizmga bevosita ta'sir ko'rsatib, uni o'zgartiradi, degan xato gipotezasiga asoslanilsa, ikkinchi tomondan, bu davrda tabiiy tanlanishning haqiqiy ham tabiatda mavjudligini isbotlovchi eksperimental dalillar yo'q edi. Gekkel, Spenserlar lamarkcha darvinizm oqimining yirik namoyandalari edi.

Neodarvinizm oqimining asoschisi nemis olimi A. Veysman edi (1834—1914). U XIX asrning oxiriga kelib sitologiya, embriologiya va genetika sohasidagi yutuqlarni jamlab, xulosalab, diqqatga sazovor bir qancha mulohazalar bilan maydonga chiqdi. U ilgari surgan «murtak plazmasining mustaqilligi» gipotezasiga ko'ra, har bir organizm ikki qismdan: somatik (tana) va murtak plazmasidan tashkil topgan. Tashqi muhit ta'sirida somatik plazma o'zgarishi mumkin. Lekin murtak plazmasi bunday ta'sirlarga berilmaydi va bo'g'indan-bo'g'inga turg'un holda o'tadi. Binobarin, Veysman uqtirishicha, murtak plazmasi faqat tashqi muhitdan emas, hatto uni himoya qilib turgan tana plazmasidan ham mustaqildir. Albatta, murtak plazmasini bunday talqin qilish rivojlanishni avtogenez ta'limoti asosida tushunishdan boshqa narsa emas. Shuning uchun ham Veysmanning bu mulohazasi qattiq tanqid qilindi.

Ayrim kamchiliklarga qaramay, Veysmanning murtak plazmasi to'g'risidagi, ya'ni yadroning irsiyatdagi roli haqidagi fikrlari fanning keyingi rivoji bilan tasdiqlandi. U sichqonlar ustida olib borgan tadqiqotlariga asoslanib, tug'ma bo'lmagan belgilar nasldan-naslga o'tadi, deb uqtirgan Larmark ta'limotining noto'g'riligini isbotladi va darvinizmni lamarksizm bilan almashtirishga qarshi chiqdi va o'z tadqiqotlari bilan Darvinning tabiiy tanlanish evolyutsiyaning asosiy omili ekanligi haqidagi ta'limotini ma'lum darajada rivojlantirdi.

XIX asr oxiri XX asr boshlarida hujayraning tuzilishi, bo'linishi, organizmlardagi irsiyat va o'zgaruvchanlik sohalarida bir qancha kashfiyotlar qilingan edi. Reaksion olimlar biologiya fani sohasidagi yangi kashfiyotlardan evolyutsion nazariyaga qarshi kurashda foydalandilar. Ba'zi olimlar so'zda Darvin nazariyasini e'tirof etsalarda, uning tub mohiyatini o'zgartiradigan qo'shimchalar va tuzatishlar kiritishga intildilar.

8. Evolyutsiyani harakatlantiruvchi kuchlarni tajribada o'rganish

Ikkinchi bosqich 1900—1920-yillar mobaynida ro'y berib, u evolyutsion nazariyaning tanglikka uchrashi bilan izohlanadi. Irsiyat, o'zgaruvchanlik, tanlash shu vaqtgacha evolyutsiya omillari sifatida evolyutsion nazariyani tadqiq qilish obyekti bo'lib kelgan edi. Endilikda ular biologiyaning keyingi shoxobchalari bo'lmish — genetika, ekologiya, biosenologiya kabi fanlarning ham tekshirish obyekti bo'lib qoldi. Natijada ana shu masalalar bo'yicha yangi-yangi ma'lumotlar to'plandi, lekin ular evolyutsion ta'limotga qarshi ruhda talqin qilina boshladi. Xususan, G. Mendel tomonidan har xil belgili no'xat formalarini chatishtirish sohasida olingan natijalar duragay organizmlarda belgilarning qo'shilib ketmasligini, kasb etilgan belgilar nasldan-naslga o'tmasligini ko'rsatsa ham anti-darvinistlar belgilarning nasldan-naslga turg'un berilish xossasidan turlar o'zgarmas, ular tashqi muhitning o'zgarishiga olib kelmaydi, degan kreatsionizm g'oyasini tasdiqlash uchun foydalandilar. Olimlardan Kelliker, Ru, Gertvig, Strasburger va boshqalar Mendel ochgan qonunlar umumiy biologik mohiyatga ega, shunga ko'ra u Darvin ta'limoti o'rniga almashtirilishi kerak, degan fikrni himoya qildilar.

Genetiklarning Darvin ta'limotiga qarshi hujumi uch yo'nalishda bordi. Bular mutatsionizm, gibridogenez va preadaptatsionizm yo'nalishlaridir.

Xususan, golland olimi De Friz (1848—1933) organizmlarning to'satdan o'zgarishi — mutatsiya haqida nazariya yaratdi. Bu nazariyaga ko'ra, tabiatda turlar yirik mutatsiyalar tufayli paydo bo'ladi va ular evolyutsiyaning yagona sababchisi hisoblanadi. Mutatsion nazariya Darvin ta'limotidagi yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish tufayli moslanishlarni, turlarning vujudga kelishini inkor etdi. De Friz fikricha, tabiiy tanlanish mutatsiya tufayli vujudga kelgan tayyor turlarni saqlashdan, muhit sharoitiga mos kelmaydiganlarni nobud etishdan iborat, xolos. Boshqa golland

olimi Ya. Lotsi yangi turlar har xil formalarni chatishtirish, ulardagi turg'un genlarning kombinatsiyalanishi oqibatida paydo bo'ladi, degan gibridogenez nazariyasini ilgari surdi. Uning qayd etishicha, tanlash nomuvofiq kombinatsiyalarni yo'qotishdan iborat. Genetikani Darvin ta'limotiga qarshi qo'yishda daniyalik olim Iogansenning ishlari katta o'rin tutdi. U loviyaning sof liniyalari va populatsiyalarida yetti bo'g'in davomida doni hajmining nasldan-naslga o'tishini o'rgandi va tajriba natijalarini xulosalab, sof liniyalarda tanlash natija bermaydi, u samarasiz bo'ladi, natijada uning genetik strukturasi o'zgarmaydi. Shunga ko'ra, evolyutsiyaning harakatlantiruvchi kuch bo'la olmaydi, degan edi. Agar genetik jihatdan sof liniyalar tabiatda uchramasligi e'tiborga olinsa, uning xulosalari noto'g'ri ekanligini bilish qiyin emas.

Preadaptatsiya gipotezasining mualliflari L. Keno va Ch. Devenpordir. Ular fikricha, organizmlardagi moslanish ma'lum muhit sharoitida tabiiy tanlanish ta'sirining to'plana borishi hisobiga emas, balki aksincha, foydali bo'lgan yakka holdagi tasodifiy mutatsiya hisobiga amalga oshadi. Evolyutsiya ana shu foydali mutatsiyalarni tanlashdan iborat, xolos, Angliyalik genetik Betson fikricha, mavjud genlarning yo'qolishi oqibatida mutatsiya ro'y beradi. Boshqacha aytganda, murakkablashayotgan organizm, aslini olganda genetik nuqtayi nazardan qaraganda, soddalashish jarayonidan boshqa narsa emas. Binobarin, evolyutsiya dominant genlarning yo'qolishi tufayli amalga oshadi.

Evolyutsion nazariya rivojlanishining uchinchi bosqichi. 1920—1940-yillar mobaynida olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda irsiy o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash, tanlanish, genetika va ekologiya fanlari zaminida olib boriladi. Xususan, Amerika genetigi T. Morgan (1866—1945) va uning shogirdlari drozofila meva pashshasi ustida olib borilgan tadqiqotlariga asoslanib, irsiyatning xromosoma nazariyasini yaratdilar. Natijada klassik genetikaning gen, genotip, fenotip to'g'risidagi tushunchalari chuqurlashdi hamda gen va xromosoma mutatsiyalari, krossingover hodisalari ochildi.

Evolyutsion nazariya uchun, ayniqsa, tabiiy populyatsiyalar-dagi mutasiya jarayonini o'rganish muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Nemis olimi E. Baur (1875—1933) ko'p yillik tadqiqotlar asosida itog'iz o'simligi populyatsiyalarida nihoyatda xilma-xil kichik mutatsiyalar mavjudligini, ular ko'pgina fiziologik xossalarning o'zgarishiga olib kelishini isbotladi. 1925-yilga kelib, olimlardan G. Nadson (1867—1940) va G. Filippov achitqi zamburug'larga, amerika olimi G. Meller drozofila meva pashshasiga tabiiy omillar ta'sir ettirish orqali sun'iy mutatsiya olish mumkinligini isbotladilar. Olimlardan L. Delone, A. Sapegin xuddi shunday omillarni o'simliklarga ham ta'sir ettirib, mutatsiyalar olishga muvaffaq bo'ldilar. Bu kashfiyotlardan keyin, mutatsiyalar tashqi muhitdagi o'zgarishlar tufayli vujudga keladi, u moslanish tomon yo'nalmagan va tasodifiy, degan fikrlar keng tarqaldi.

Har xil ota-ona organizmlar chatishtirilganda, ularning belgi-xossalari naslda qo'shilib ketmasligi, shuningdek, mutatsion o'zgaruvchanlikka oid ma'lumotlar irsiy o'zgaruvchanlik, tabiiy tanlanish uchun material yetkazib berishi haqidagi Darvin mulohazalarining asosli ekanligini ko'rsatdi.

Albatta, Mendel va Morgan irsiyat qonunlarining yaratilishida dastlabki vaqtda ular hali evolyutsion ta'limot bilan bog'lanmagan edi. Faqat 30-yillarga kelib, genetika bilan evolyutsion nazariya ittifoqi tarkib topdi. S. Chetverikov (1880—1959) evolyutsion ta'limot genetika timsolida o'ziga eng yaxshi ittifoqdosh topdi. Shuning uchun genetika bilan evolyutsion ta'limotni o'zaro birlashtirish zarur, degan edi. S. Chetverikov inbred chatishtirish usuli bilan drozofilaning tabiiy populyatsiyalarida juda ko'p mutatsiyalar mavjudligini, tabiiy ravishda ro'y beradigan mutatsiyalar populyatsiyalar genofondini yangilanishida, uning xilma-xil bo'lishida nihoyatda katta ahamiyatga ega ekanligini qayd qildi. Uning ma'lumotlariga ko'ra, tabiiy sharoitda populyatsiyada paydo bo'lgan ko'pgina mutatsiyalar retsessiv bo'lganligi sababli geterozigota holatda fenotipda ko'rinmasligi, faqat o'xshash retsessiv mutatsiyaga ega organizmlar o'zaro chatishganda, u

geterozigota holatdan gomozigota holatga o'tib, fenotipda namoyon bo'lishini tasdiqladi. Shunga asoslanib, olim har bir populatsiyani turli-tuman mutatsiyalarni «shimib» olgan bututga o'xshatdi va u evolyutsiya uchun bitmas-tuganmas material beradi, deb hisobladi. Chetverikov tomonidan olingan natijalar keyinchalik N. Dubinin, D. Romashov ishlarida ham o'z ifodasini topdi. Ular ko'pgina retsessiv mutatsiyalar natijasida organizmning hayotchanligiga salbiy ta'sir etuvchi letal genlar hosil bo'lishini, binobarin, ko'pgina populatsiyalarda shunday «genetik yuk» borligini e'tirof etdilar.

1930-yili Fisher «Tabiiy tanlanishning genetik nazariyasi» degan asarini nashr ettirdi. Unda populatsiyadagi organizmlar soni bir necha bo'g'in davomida o'zgarmay qolishini sxema tarzida tasavvur etadi: populatsiyadagi har bir juft ota-ona organizm urchiganda ko'plab zigota hosil qilinadi. Biroq ana shu zigotalarning har biri boshqalardan mustasno holda ham yashab qolish imkoniyatiga ega bo'ladi. Oqibatda har bir ota-onadan bir juft nasl yashab qoladi. Albatta, bu olingan raqam o'rtacha. Aslini olganda, populatsiyadagi ba'zi ota-ona organizmlar tamomila nasl qoldirmaydi. Boshqalari esa 2—3 ta va undan ortiq nasl qoldiradi. Organizmlar soni o'zgarmaydigan bunday populyatsiyalarning ko'payishini Fisher va Rayt matematik yo'l bilan tahlil qildilar.

F. G. Dobjanskiy AQShda populatsiya genetikasi bo'yicha keng ko'lamda tadqiqot ishlari olib bordi. U drozofilaning har xil turlarida uchraydigan geografik populatsiyalarning xromosoma strukturasi, ayniqsa, inversiya bo'yicha farq qilishini va mazkur o'zgarish populyatsiyalar polimorfizmini hosil etishini e'lon qildi. Har xil genlar to'plamiga ega drozofilalarda chatishish ham xillanib ro'y berishi aniqlandi.

Bu hodisa keyinchalik populyatsiyaning evolyutsiya omillari haqidagi tasavvurlar paydo bo'lishiga birmuncha ta'sir ko'rsatdi. Yuqoridagi tadqiqotlar hozirgi zamon populatsion va evolyutsion genetikaning tarkib topishi uchun asos bo'ldi.

Hozirgi vaqtda evolyutsion genetikaga qiziqish tobora ortib bormoqda. Bu sohadagi tadqiqotlar ikki yo'nalishda olib borilmoqda. Bir tomondan, organik olamning evolyutsiyasi molekula darajasida o'rganilmoqda, ikkinchi tomondan esa populatsiyalardagi murakkab genetik o'zgarishlar dinamikasi tahlil qilinmoqda. Molekulyar va populatsion genetikada yechilishi lozim bo'lgan masalalarga bir-biridan mustasno holda yondashilayotgan bo'lsada, lekin tiriklikning har xil darajasida olib borilayotgan tadqiqotlar bir-biriga ijobiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Turlarning xilma-xilligi va o'zgaruvchanligini tekshirayotgan tadqiqotchilar ular genetik jihatdan bir xil emasligini tobora ko'proq aniqlamoqdalar. Odatda, tabiiy sharoitda bir turga mansub organizmlar, populyatsiyalar ko'pincha teritoriya jihatdan bir-biridan ajralgan holda bo'ladi. Bundan tashqari, populyatsiya ichidagi barcha organizmlar genetik jihatdan bir xil emas. Bunday farqlar, ayniqsa, fenotipik o'zgarishlarda yaqqol ko'zga tashlanadi, ular organizmlarning xatti-harakati, morfologik belgilari, fiziologiyasi hamda hujayra metabolizmini qamrab oladi. Bayon qilingan barcha farqlar populatsiya va tur polimorfizmi deb nomlanadi. Bunday polimorfizm turg'un, shu bilan bir vaqtda dinamik bo'ladi. Chunki genetik farqlar bilan bog'liq har qanday fenotipik farq o'zgaradi. Tevarak atrof-muhitning davriy o'zgarishiga yoki yo'nalishli o'zgarishiga qarab tabiiy populyatsiyalar genofondida ma'lum siljish ro'y beradi. Aftidan, populatsiyadagi ma'lum genofonda ro'y beradigan bunday o'zgarishlar evolyutsiyaning tarkibiy qismidir. Miqdorini tavsiflash va tajriba yo'li bilan tekshirish mumkin bo'lgan modellar yaratilgan hozirgi vaqtda populatsiyani ekologik muhit bilan bog'liq holda genetik jihatdan tadqiq qilish tobora qiziqish uyg'otmoqda.

Evolutsion genetikaning ikkinchi yo'nalishida olib borilayotgan tadqiqotlar har xil organizmlarda nuklein kislotalar va oqsillarning nozik tuzilishini tekshirishga qaratilgan. Bu tadqiqotlardan asosiy maqsad makromolekular strukturalar evolyutsiya jarayonida turlar divergensiyasini qay darajada

ifoda etishini oydinlashtirishdan iborat. Makromolekular strukturalardagi o'xshashlik filogenetik qon-qarindoshlik jihatdan yaqin bo'lgan turlarda, ayniqsa, yaxshi ifodalangan deb o'ylash mumkin.

Bakteriyalar nukleotiga qaraganda yuqori tuzilgan o'simliklar va hayvonlarning gaploid yadrosida DNK ko'pligi tajribalarda ma'lum bo'ldi. Bundan tashqari, har xil o'simliklar va hayvonlar hujayrasidan, shuningdek, bakteriyalardan ajratib olingan DNK lar ham nukleotid tarkibiga ko'ra o'zaro keskin farq qilishi aniqlangan. Lekin turlar qancha ko'p belgi-xossalari bilan bir-biriga yaqin bo'lsa, ularning dezoksiribonuklein kislota (DNK) si shuncha o'xshash ekanligi ma'lum bo'ldi. DNK strukturasidagi bunday o'xshashlik faqat ulardagi umumiy nukleotidlar tarkibida emas, shu bilan bir vaqtda ikkita DNK ning issiqlik denaturatsiyasidan so'ng, renaturasiyasida duragay hamda turlararo transformatsiya tufayli DNK ning ma'lum qismlari genetik rekombinatsiya hosil etishida namoyon bo'ladi. Bu hodisa o'z-o'zidan DNK nukleotidlarining tarkibi izchilligi, duragaylanishi, genetik rekombinatsiyasi organizmlar, turlar orasidagi genetik gomologiyani aniqlashda mezon vazifasini o'tashidan dalolat beradi. Binobarin, evolyutsiya jarayonida ro'y bergan turlar divergensiyasi molekula darajasidagi hodisalarda o'z ifodasini topdi.

Evolyutsion genetika faqat DNK bilan cheklanmay, balki har xil turlarda bir xil vazifa bajaradigan oqsillardagi aminokislotalarning izchilligini ham o'rganimoqda. Bu sohada olingan natijalar haqiqatan ham makromolekulalar strukturasi evolyutsion farqni ifodalashini ko'rsatmoqda.

Oqsillar orasida eng ko'p o'rganilgani gemoglobindir. U barcha umurtqali hayvonlarda topilgan. Aksariyat umurtqali hayvonlarda gemoglobin tetromer shaklda bo'lib, ikkita polipeptid α va ikkita polipeptid β zanjirlardan iborat. α va β zanjirlardagi aminokislotalarning izchilligi yaxshi o'rganilgan. Chunonchi, odam gemoglobinining α zanjiri bilan gorilla gemoglobinining α zanjiri taqqoslanganda, ular orasida juda ko'p o'xshashlik borligi, faqat polipeptid bog'lardagi ikkita

aminokislota bilan farq qilishi aniqlangan. Vaholanki, odam bilan ot gemoglobinining α zanjiri 18, β zanjiri 25 ta aminokislota bilan farq qiladi. Agar odam bilan gorilla evolyutsiya jihatdan otga nisbatan bir-biriga yaqinligini esga olsak, u holda olingan ma'lumotlarga ajablanmasa ham bo'ladi.

Qayd qilingan turlar evolyutsiya jarayonida o'zaro farq qilgan sari bir xil funksiya bajaradigan oqsillar strukturasi o'zgarishlar to'plana boradi. Ravshanki, aminokislotalardagi farq turlarda munosib oqsillar sintezini nazorat qilib turuvchi strukturali genlardagi nukleotidlar farqiga bog'liq.

Evolutsion genetika hal qiladigan masalalardan yana biri genetik kod universalmi yoki evolyutsiya jarayonida o'zgaradimi degan masaladir. Bu sohada to'plangan ma'lumotlar kodning o'zgarishsizligidan dalolat beradi. Qadimgi geologik davrlarda vujudga kelgan genetik kod, chamasi, o'zining ibtidoiy holatini saqlab qolgan. Organik olamning xilma-xilligi genetik kodning turli-tuman variantlaridan boshqa narsa emas.

30-yillarga kelib, yashash uchun kurash va tabiiy tanlanishning matematik modellari yaratildi. Masalan, Dj. Xoldeyn bu sohadagi o'z tadqiqotlarida fanga tanlanish tezligi, tanlanish koeffitsiyenti kabi tushunchalarni kiritdi. U organizmlar orasidagi jadal raqobat hamma vaqt jadallashgan eliminatsiyaga olib kelavermasligini ko'rsatdi. A. Fisher to'liq dominantlik yoki retsessivlik tanlanish oqibatidir, degan xulosaga keldi.

Shu yillar orasida evolyutsiyaning ekologik omillari ham tajriba asosida o'rganildi. Xususan, botanik olimlar A. Sapegin, V. Pisarev, N. Kuleshov g'alladoshlar oilasiga kiruvchi har xil o'simliklar donini aralastirib ekib, ular orasidagi raqobatni, V. Sukachev o'z shogirdlari bilan birgalikda qo'cho't va yovvoyi sulida yashash uchun kurashni o'rganib, haqiqatda o'simliklar orasida raqobat, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish ro'y berishini isbotladilar. G. Gauze ham yashash uchun kurashni tajriba asosida o'rgandi hamda yashash uchun kurash yirtqichlar orasida ham, o'lja orasida ham bir vaqtning o'zida namoyon bo'lishini isbotladi.

1920—1930-yillar orasida yashash uchun kurashni tur ichida, turlararo kurash shaklida o'rganish bilan bir qatorda, evolyutsiyani harakatlantiruvchi boshqa omillar — organizmlar sonining o'zgarib turishi, migratsiya, alohidalanish ham diqqat markazida bo'ldi. Bu sohada olib borilgan kuzatishlar, tadqiqotlar natijasida yashash uchun kurash murakkab bir butun jarayon ekanligi tobora oshkor bo'la boshladi. Binobarin, evolyutsion hodisalarga genetik va ekologik nuqtayi nazardan yondashish va evolyutsion nazariyaning boshqa fanlar (morfologiya, embriologiya, paleontologiya, filogenetika, biotsenologiya) bilan aloqasini yanada mustahkamladi. Natijada klassik darvinizmga nisbatan sifat jihatdan farq qiluvchi biologiyaning yangi shoxobchalari, ayniqsa, genetika, ekologiya sohasida qo'lga kiritilgan yutuqlar bilan boyigan, faktik va nazariy tayanchga ega evolyutsiyaning sintetik nazariyasi yaratildi. Bu esa o'z navbatida evolyutsion nazariyani tanglik holatdan olib chiqdi.

Evolyutsiyaning sintetik nazariyasiga asos solgan asarlardan F. Dobjanskiyning (1901—1975) «Genetika va turlarning paydo bo'lishi» ni ko'rsatib o'tish o'rinlidir. Unda populatsiyaning genetik strukturasi qayta qurish mexanizmlari irsiy o'zgaruvchanlik, populyatsiyadagi organizmlar sonining o'zgarib turishi, tabiiy tanlanish, migratsiya, tur ichida yangi formalarning reproduktiv alohidalanishi haqida mulohaza yuritiladi.

Dobjanskiy tur ichida evolyutsion yangilanishning uch bosqichini farqlantirish lozimligini qayd qildi. Birinchi bosqich tur ichida ro'y beradigan gen, xromosoma mutatsiyalari va rekombinatsiyalar vujudga kelishi bilan xarakterlanadi. Ikkinchi bosqichda mavjud mutatsiyalar va rekombinatsiyalar tabiiy tanlanish nazoratida bo'lib, ular orasidan muhit sharoitiga moslashganlari tanlanadi. Shu bilan birgalikda tur evolyutsiyasida migratsiya va alohidalanish ham muhim ahamiyat kasb etadi. Migratsiya mutant organizmlar tabiatning qulay joylariga tarqalishiga va bir qancha guruhlariga bo'linishiga sabab bo'ladi. Uchinchi bosqichda tur ichidagi guruhlardan mustaqil turlar hosil bo'ladi. Evolyutsi-

yaning sintetik nazariyasini yaratishda olimlardan I.I. Shmalgauzen (1884—1963) ham salmoqli hissa qo'shdi. U embriologiya, morfologiya, paleontologiya, genetika dalillaridan ijodiy foydalanib evolyutsion nazariyani boyitdi hamda ontogenez va filogenezning o'zaro munosabati, evolyutsiya jarayonining asosiy yo'nalishlari haqida ta'limot yaratdi. Uning «Evolutsiya jarayonining yo'nalishlari va qonuniyatlari», «Evolutsiya omillari» kabi asarlari biologiya fanining turli sohalarida ishlayotgan mutaxassislar uchun dasturul amal bo'lib qoldi. Olim dialektika metodini evolyutsiya jarayoniga qo'llab, tanlashning harakatlantiruvchi va stabillashtiruvchi xillarini kashf etdi. Uning ta'kidlashicha, har bir organizmda ikki xossa — nisbatan o'zgaruvchanlik va nisbatan turg'unlik mavjud. Turg'unliksiz o'zgaruvchanlikning bo'lishi mumkin emas. Stabillovchi tanlanishning ijod qilinishi Shmalgauzen tomonidan evolyutsion nazariyaga qo'shilgan bebaho hissadir. Evolyutsiyaning sintetik nazariyasini yaratishda Dj. Gekсли (1887—1925) chop etgan «Evolutsiya. Zamonaviy sintez» asari katta o'rin tutdi. Asarda populyatsiya genetikasi, ekologiya, embriologiya, biogeografiya dalillarini tahlil qilish asosida olim yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish, adaptatsiya, geografik o'zgaruvchanlik, tur paydo bo'lishi, progressiv evolyutsiya kabi muammolar yoritilgan.

Shunday qilib, 1920—1930-yillar davomida mikroevolyutsiya jarayonlarini o'rganishda klassik darvinizmning genetika va ekologiya bilan hamkorligi 1940-yillarning boshiga kelib evolyutsiyaning sintetik nazariyasini yaratishga imkon berdi. Evolyutsion nazariyani rivojlantirishdagi **to'rtinchi bosqich** 1955-yildan hozirgacha davom etib, u evolyutsiyaning sintetik nazariyasi uzil-kesil tarkib topishi bilan xarakterlanadi. Evolyutsiyaning sintetik nazariyasi organik olam evolyutsiyasining boshlang'ich birligi populyatsiya ekanligini isbotladi. Shunga ko'ra, olimlar o'z diqqat-e'tiborini uning genetik va ekologik strukturasi o'rganishga qaratdilar. Bu sohada olib borilgan tadqiqotlar har bir populyatsiya polimorfizm ko'rinishda ekanligini, ya'ni genotip va fenotip jihatdan o'zaro farq qiluvchi bir nechta formadan

tashkil topganligini ko'rsatdi. Populatsiyalarni tadqiq qilish bo'yicha birmuncha yutuqlarga erishilgan bo'lsa ham, evolyutsiya sintetik nazariyasining kelgusi taraqqiyoti tarixiy jarayonda organizmlarda ro'y beradigan anatomik-morfologik, fiziologik-biokimyoviy, etologik xossalarning o'zgarishini o'rganishni taqozo qilar edi. Ontogenez evolyutsiyasini oydinlashtirishda molekular genetika, felogenetika muhim rol o'ynadi. Xususan, 1944-yili O.Everi shogirdlari bilan birgalikda bakteriyalarda irsiy axborotni DNK molekulasini bir organizmdan ikkinchi organizmga o'tkazish mumkinligini isbotladi. Shundan so'ng olimlar irsiy axborotni tashuvchi zamin nuklein kislotalarning tuzilishi va funksiyasini aniqlashni maqsad qilib qo'ydilar. Oqibatda 1953-yili amerikalik Dj. Uotson va ingliz F. Krik DNK ning molekular tuzilishini aniqlashga muvaffaq bo'ldilar. Genetik kod, oqsil biosintezida ishtirok etuvchi i-RNK, t-RNK, r-RNK larning kashf etilishi individual rivojlanishning o'ta nozik tomonlarini aniqlash imkonini berdi.

Shunday qilib, evolyutsion nazariya genetika va ekologiya bilan tobora yaqin hamkorlik qilishi natijasida evolyutsiyaning sintetik nazariyasi vujudga keldi va rivojlandi.

Genetiklar populatsiyaning genetik strukturasi sifat va miqdor jihatdan yangilanishida tashqi muhitning ta'sirini o'rganishga tobora katta ahamiyat berayotgan bo'lsalar, o'z navbatida, ekologlar ham tur ichidagi turlararo munosabatlarni aniqlashga oid o'z tadqiqotlarida ularning genetik boshqarilishiga katta e'tibor berib, ularni evolyutsiyani harakatlantiruvchi sabablar sifatida talqin etmoqdalar. Evolyutsiyaning boshlang'ich birligi bo'lgan populatsiya albatta, boshqa turga kiruvchi populatsiyalar, shuningdek, biosensozda ro'y beradigan boshqa jarayonlar bilan bog'lanmasdan turib, tarixan rivojlana olmaydi. Shuning uchun ham organik olamning evolyutsiyasini o'rganish biogeotsenotik darajada tadqiq qilinmoqda. Biogeotsenologiya asoslari olimlardan V. N. Sukachev (1880— 1970) tomonidan 40-yillardayoq yaratilgan edi. U biogeotsenologiyani evolyutsion nazariya bilan birga qo'shishga harakat qildi. Natijada

evolyutsion nazariya uchun katta ahamiyatga ega bo'lgan biotsenozdagi organizmlar sonining o'zgarishi, tur ichidagi munosabatlar, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish shakllari, evolyutsiya jarayonini tartibga solish haqidagi bilimlar to'plandi. Bu borada olingan ma'lumotlar biotsenoz evolyutsiya jarayoni boradigan maydon ekanligini, unda individlar, populatsiyalar, turli biogeotsenozlar va biosfera evolyutsiyasi amalga oshishini ko'rsatdi. Evolyutsiyani biogeotsenotik miqyosda tadqiq qilish evolyutsion nazariyaga matematik va kibernetik usullarni, ya'ni evolyutsiya jarayonini modellashtirish imkonini yaratdi. Keltirilgan ma'lumotlar evolyutsiyaning sintetik nazariyasi evolyutsion ta'limotning eng yuksak bosqichi ekanligidan dalolat beradi.

III BO'LIM

HOZIRGI ZAMON EVOLYUTSION NAZARIYANING MUAMMOLARI

IX bob. HAYOTNING MOHIYATI HAQIDAGI TASAVVURLARNING RIVOJLANISHI

1. Hayot tushunchasining ta'rifi

Hayot va uning paydo bo'lishi eng dolzarb, shu bilan birga eng qiyin muammolardan biridir. Bu muammolarni ijobiy hal qilish uchun, avvalo, hayot o'zi nima? degan masalani hal etishi zarur.

F.Engels birinchi marta hayot muammosiga ilmiy tomondan yondashgan. U XIX asming ikkinchi yarmida tabiiyot fanlarida to'plangan yutuqlarni e'tiborga olib, o'zining asarlarida hayotning mohiyati va paydo bo'lishi haqida tubondagi fikrlarni bayon etgan. Engelsning qayd qilishicha, hayot tirik materiya harakatining alohida formasidir. Tirik materiyaning sifat jihatdan o'ziga xosligi shundan iboratki, u oqsillardan tuzilgan bo'lib, atrofni o'rab olgan tabiat bilan moddalar almashinuvi orqali doim munosabatda bo'lib turadi. Qayd qilinganlarni e'tiborga olib, «Tabiat dialektikasi» asarida Engels hayotga quyidagicha ta'rif bergan: «Hayot — oqsil jismlarning yashash usulidir, ularni qurshagan tashqi tabiat bilan bo'ladigan to'xtovsiz moddalar almashinuvi bu usulning muhim momentidir, zero mazkur almashinuv to'xtashi bilan hayot ham to'xtaydi, bu esa oqsilning buzilishiga olib keladi». Hayotga berilgan ikkinchi ta'rifda tirik tabiatning o'zini-o'zi yangilash jarayoniga e'tibor berilgan. «Hayot — oqsil jismlarning yashash usulidir. Bu yashash usuli esa o'z mohiyati bilan mazkur

jismlarning kimyoviy tarkibiy qismlarining doimo o'zini-o'zi yangilab turishidan iborat». Engels hayotga bergan ta'rifning uch tomonini ta'kidlab o'tish kerak. Bular, birinchidan, o'lik tabiatdan farq qilib, hayot oqsil jismlar bilan uzviy bog'liq; ikkinchidan, hayot doimiy sodir bo'ladigan moddalar almashinuvi jarayoni, o'zini-o'zi yangilash jarayoni bilan va nihoyat, uchinchidan, hayot oqsil jismlar tashqi muhit bilan doimo aloqada, bog'liq ekanligidadir. Aks holda moddalar almashinuvi to'xtab, oqsillar parchalanishi yuz beradi. Bu ta'rif XIX asrning ikkinchi yarmida berilgan edi. Bu davr ichida biologiya fani yanada rivojlandi. Oqibatda hayot muammosi turli sohada ishlayotgan olimlar diqqat-e'tiborini tobora o'ziga torta boshladi. Hayot va uning paydo bo'lishi to'g'risida fizik Dj. Bernal, bioximik G. Steynman, ximik M. Kalvin, geolog M. Rutten hamda organik kimyo sohasida ishlayotgan M. Foks va K. Dozelarning asarlari bosilib chiqqanligi va bu masalaga bag'ishlab 1957-yili Moskvada, 1963-yili Uakulla — Springs (Florida shtati) da va 1973-yili Ponta-Musson (Fransiya) da xalqaro kongresslar chaqirilganligi yuqoridagi fikrni yana bir bor tasdiqlaydi. Fan sohasida olingan keyingi ma'lumotlarga ko'ra, hujayrada oqsil o'z-o'zidan paydo bo'lmasligi, aksincha, uning sintezlanishi DNK molekulasidagi nukleotidlar soniga va ular qay tartibda joylashganligiga bog'liq ekanligi ma'lum bo'ldi.

Organizmlarni anabioz holatda o'rganish, shuningdek, noqulay sharoitda (quritilgan organizmlarni -80° , -190° , -253° , -269° da saqlash va qulay sharoitda xatti-harakatini kuzatish) organizm, organ, hujayralarda hayotiy jarayonlar vaqtincha to'xtaganda ham tirik organizmlar o'zining spetsifik xususiyatlarini saqlab qolishi va namoyon etishi mumkinligini ko'rsatdi. Fan sohasida olingan bunday ma'lumotlar zaminida Engelsning hayotga bergan ta'rifi munozaraga sababchi bo'lmoqda. Bir qator biologlar Engelsning hayotga bergan ta'rifi yangi fan dalillari zaminida ham o'z kuchini saqlab qoladi, ammo bunda «oqsil jismlar» degan iborani hozirgi zamon mazmunida tushunish lozim, deb uqtiradilar. Ikkinchi guruh olimlar, xususan, matematiklar, bioximiklar,

genetiklar Engelsning hayot haqidagi fikrlari hozirgi fan yutuqlariga mos kelmaydi, shunga ko'ra, hayotga tamomila yangicha ta'rif berish kerak, degan fikrni ilgari surdilar. Masalan, Kolmogorov mulohazasiga ko'ra, hayotga ta'rif berganda barcha individlar uchun xos bo'lgan axborotni to'plash va qayta ishlash mexanizmi asos qilib olinishi kerak. Amerika olimi Kalvinning hayotning spetsifik xossasi to'g'risidagi fikri ham mazmun jihatdan shunga yaqin keladi. Uning mulohazasiga ko'ra, tirik organizm: 1) energiya tashish va o'zgartirish; 2) axborotni yig'ish va tashish xossasiga ega molekulyar agregatdan iborat.

Genetik olim Dubinin «Yerdagi hayot ko'rinishini tarix axboroti va o'zini-o'zi vujudga keltirishga ega ochiq sistemadagi DNK, RNK va oqsilning o'zaro ta'siri deb xarakterlasa bo'ladi», degan edi. Yana bir guruh olimlar Engelsning hayotga bergan ta'rifi umuman to'g'ri, lekin unga zamon taqozosi bilan ba'zi bir o'zgartirishlar kiritish kerak, deb uqtiradilar. Masalan, Kedrov fikricha, hayot ta'rifida materiya yashashi usulining spetsifik xossalrigina emas, balki shu bilan birgalikda, harakat formasining spetsifik xossalari ham e'tiborga olinishi kerak.

A.S.Mamzin tomonidan hayotga berilgan ta'rif Kedrov fikrlariga mazmunan yaqin. Uning qayd qilishicha, «...dastlabki formadagi hayot tarkibida doimiy elementlar sifatida oqsil tipidagi birikmalar, nuklein kislotalar va fosfororganik birikmalar saqlaydigan, atrof-muhit bilan o'zaro ta'sir jarayonida moddalar, energiya va axborotning to'planishi hamda o'zgarishi asosida, o'z-o'zidan boshqarilish va rivojlanish xossalriga ega bo'lgan ochiq kolloid sistemalarning yashash formasidan iborat» deb ta'riflash mumkin. Hayotga berilgan ta'riflarning hammasida uning ochiq sistema ekanligi eslatib o'tiladi. Ochiq sistema tushunchasi biologiyaga fizikadan o'tgan. Tirik organizmlarga nisbatan ochiq sistema deganda, har bir tirik mavjudot tashqaridan oziq shaklida energiya va materiya turini o'zlashtirishi hamda hayot faoliyati tufayli vujudga kelgan tashlandiqlarni atrof-dagi muhitga chiqarib turishi, shundagina u normal hayot

kechira olishi tushuniladi. Shuning uchun ham ochiq sistema tushunchasi ba'zi bir olimlar tomonidan berilgan hayot ta'rifiga kiritilgan. Masalan, Volkenshteyn hayotga shunday ta'rif bergan: «Yerda mavjud bo'lgan tirik jismlar biopolimerlardan, ya'ni oqsillar bilan nuklein kislotalardan tuzilgan, o'zini-o'zi boshqaradigan va o'zini-o'zi ishlab chiqaradigan ochiq sistemalaridir».

1829-yili nemis olimi F. Vyoler laboratoriya sharoitida kaliy sianid bilan ammoniy sulfatni qizdirib, organik modda — mochevina olishga muvaffaq bo'ldi. Bu bilan organizmdan tashqari holatda anorganik moddalardan organik moddalar hosil qilish mumkinligini amalda isbotladi. Vyoler tajribasidan keyin 150 yil mobaynida turli mamlakatlar olimlari organik moddalarning yanada murakkab tuzilishga ega bo'lgan uglevodlar, aminokislotalar va oddiy oqsil birikmalarini sintez qildilar. Chunonchi, 1954 yilda Kembrij universitetining xodimi F. Zinger o'z shogirdlari bilan birgalikda insulin oqsilidagi aminokislotalarning joylashish tartibini aniqladi hamda uni sintez qildi. 1959-yili olimlardan Muru va Steynu ribonukleaza oqsili strukturasi aniqlab, so'ng uni sintez qilishga erishdi. Hozirgi vaqtda laboratoriyalarda sintez qilib olinadigan organik moddalarning umumiy soni yuz mingdan oshib ketdi.

2. Hayot va uning paydo bo'lishi

Hayotning paydo bo'lishi to'g'risida turlicha farazlar bor. Ular:

1. Hayot ilohiy kuch ishtirokida yaratilganligi haqdagi kreotsinizm.

2. Hayotni o'lik tabiatdan birdaniga paydo bo'lganligi haqida;

3. Hayotning abadiyligi to'g'risidagi;

4. Yerdagi hayotning o'zga sayyoralardan kelganligi haqida;

5. Hayotning biokimyoviy evolyutsiya natijasi ekanligi to'g'risidagi nazariyalar.

Hayot paydo bo'lishi muammosi fan va texnikaning rivoj-

lanishiga qarab turli davrlarda turlicha hal etilgan. Shunga ko'ra, qadimgi zamonda va o'rta asrlarda baliqlar va baqalar daryo balchig'idan, qurtlar buzilgan go'shtdan, kapalak qurtlari, qo'ng'izlar tuproqdan paydo bo'ladi, degan fikrni quvvatladilar. XVI asrda yashagan biolog shifokor Van Gelmont sichqonlar dondan, shifokor Paratsels baliqlar va sichqonlar sasigan suvdan paydo bo'ladi, degan fikrni targ'ib qildilar. Paratsels hatto kichkina tirik odam — gomenkulisni laboratoriyada tayyorlash retseptini ham tuzgan.

XVII asrda yashagan Italiya olimi Franchesko Redi hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lishi to'g'risidagi bunday tasavvurlar noto'g'riligini birinchi bo'lib tajribada isbotladi. U o'z tajribalarida shisha idishlarga bir parchadan go'sht solib, ba'zi idishlarning ustini doka bilan yopib, ba'zilarini ochiq holda qoldirdi. Ochiq holdagi idishlardagi go'shtlarga pashsha qo'ngani uchun tez orada ularda qurt paydo bo'ldi va rivojlandi. Yopiq shisha idishlardagi go'sht sasib chirisa ham, ularda hech qanday qurt rivojlanmadi. Redi o'z tajribalariga asoslanib, hasharotlar chiriyotgan go'shtdan emas, balki urg'ochi pashshalar qo'ygan tuxumdan rivojlanishini ta'kidladi.

Mikroskop kashf etilishi va qo'llanilishi tufayli XVIII asrga kelib, mikroorganizmlar olami ma'lum bo'la boshladi. Natijada hayot o'z-o'zidan paydo bo'lishi to'g'risidagi fikrni ba'zi olimlar eksperimental yo'l bilan isbot qilmoqchi bo'ldilar. Jumladan, angliyalik Nidgem 1745-yili pichan ivitilgan suvda o'z-o'zidan mayda infuzoriyalar paydo bo'lishini tajribada isbotlashga urinib ko'rdi. Hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lish g'oyasi Fransiya olimi Byuffon tomonidan ham quvvatlandi.

Fransiya mikrobiologi Lui Paster tajribalar o'tkazib, yirik organizmlargina emas, hatto eng mayda organizmlar ham o'lik tabiatdan o'z-o'zidan bo'lmasligini isbotlab berdi. Paster tajribasining yakunlari e'lon qilingandan so'ng yerdagi hayot mangu deb da'vo qiluvchi farazlar maydonga keldi. Mazkur farazga yerdagi hayot paydo bo'lmagan u abadiydir. Bu faraz tarafdorlarga paleontologik dalillarni to'lig'icha in-

kor qiladilar. Ular bo'ir davrida yashagan latimeriya balig'ini hozirgi davrda ham yashayotganligini ro'kach qilib, tabiatda o'simlik va hayvon turlari yangidan paydo bo'lmaydi, ular o'zgarmas, degan g'oyani ilgari surib, uning asosida hayotning abadiyligini isbotlashga urinadilar. Yerdagi hayot boshqa sayyoralardan kelganligi to'g'risida va panspermiya farazlarini kosmozoylar farazini birinchi marta 1865-yili nemis shifokori Rixter ilgari surdi. Keyinchalik mazkur farazni olimlardan Tomson va Gelmgols quvvatladilar. Kosmozoylar farazga ko'ra, koinotda hayot mangu bo'lib, uning zarrachalari bir sayyoradan ikkinchi sayyora ko'chib yuradi. Bu zarrachalarning ko'chib yurishida meteoritlar asosiy o'rin egalaydi. Mikroskopik ko'rinishdagi bu hayot zarrachalari meteoritlarga yopishib, ular orqali yerga tushgan va hayotning rivojlanishiga sababchi bo'lgan.

Panspermiya farazi 1907-yili shved olimi Arrenius tomonidan ilgari surildi. Bu faraz xuddi kosmozoylar farazi singari hayotning manguligini e'tirof etgan. Bu ikki faraz mazmunan bir xil bo'lib, asosiy farqi hayot zarrachalari yerga turli yo'llar bilan yetib kelganligi haqida, xolos. Arrenius mulohazasicha hayot kurtaklari meteoritlar ishtirokida tarqalmaydi, chunki meteoritlar atmosferaga ishqalanishi natijasida juda qizib ketadi. Oqibatda hayot kurtaklari nobud bo'ladi. Shunga ko'ra, panspermiya faraziga muvofiq, hayot kurtaklari quyoshdan ajralgan yorug'lik nurlarining bosimi ta'sirida yerga tarqalgan deyilgan.

3. Yerdagi hayotning paydo bo'lishi to'g'risida biokimyoviy faraz

Olimlardan A. I. Oparin 1924-yili, Xoldeyn 1928-yili yerdagi hayot qanday paydo bo'lganligi haqida abiogen gipoteza yaratdilar. Oparin hayot paydo bo'lishi to'g'risidagi gipotezani yaratishda astrofizika, astroximiya, geologiya, bioximiya va boshqa fan yutuqlarini e'tiborga oldi. Akademik Oparin o'z gipotezasida yerdagi hayot boshqa planetalardan ko'chib kelmaganligini, balki materiyaning

milliard yillar davom etgan rivojlanishi natijasi ekanligini qayd qildi.

Oparindan mustasno ravishda ingliz olimi Dj. Xoldeyn o'z maqolasida hayot abiogen yo'l bilan paydo bo'lganligini yoqlab, tubandagi fikrlarni aytgan. Ultrabinafsha nurlar ta'sirida yerning dastlabki atmosferasida har xil organik moddalar, shu jumladan, qand va ba'zi bir aminokislotalar sintezlangan. Ular esa oqsilning tuzilishi uchun juda zarur birikmalar hisoblanadi. Xoldeyn mulohazasiga ko'ra, shunday birikmalar dastlabki okean suvida yig'ila borgan va bulyon holatiga kirgan. Ana shu bulyondan hayot paydo bo'lgan.

1947-yili boshqa ingliz olimi Dj, D. Bernal «Hayotning fizik qonunlari» maqolasida organik moddalar okean suvida eritma holatda bo'lgan, keyinchalik ularning konsentratsiyasi shunchalik oshganki, oqibatda hayot uchun polimer va makromolekulalar hosil bo'lgan. Bunday jarayonning kechishida okean suvining qirg'oqqa toshishi va qaytishi muhim rol o'ynagan. Organik birikmalarning dengiz va chuchuk suv loyqalari bilan aralashuvi organik moddalar kondensatsiyasining kuchayishiga va makromolekulalar hosil bo'lishiga yordam bergan.

Hozirgi vaqtda yerda mavjud barcha organik moddalar biogen yo'l bilan, ya'ni tirik organizmlarda sodir bo'ladigan fotosintez va xemosintez natijasida vujudga kelgan. Hayotdan nom nishon bo'lmagan qadimgi davrlarda esa bunday moddalar abiogen yo'l bilan paydo bo'lishi tabiiy bir hol edi.

Oparin faraziga muvofiq, yerda hayot paydo bo'lishi bir necha bosqichga bo'linadi. Birinchi bosqich haqiqatan ham yerning tarixiy rivojlanishida ro'y berganligini radioastronomiya yutuqlari asosida bilvosita isbotlash mumkin. Keyingi yillarda olingan ma'lumotlarga ko'ra, yulduzlar olamida uglerodning xilma-xil birikmalari, ayniqsa, formaldegid, sian va uning mahsulotlari ko'plab uchraydi. Bu ma'lumotlarning o'zi organik moddalar abiogen yo'l bilan vujudga kelishi

mumkinligini va bu jarayon faqat hayot paydo bo'lguncha emas, hatto yer va boshqa sayyoralar shakilanguncha ham ro'y berganligini isbotlaydi. Shu nuqtayi nazardan olganda, Oy, kometa, ayniqsa, meteoritlarni o'rganish diqqatga sazovordir. Ularda uchraydigan uglerod birikmalarini tadqiq etish, qadimgi davrlarda kimyoviy evolyutsiya qanday yo'nalishda borganligini aniqlashga yordam berdi. Kosmik kemalar va stansiyalar yordamida yerga olib kelinish Oydagi jismlar namunasini o'rganish, ularda oz miqdorda organik moddalar borligidan dalolat berdi. Organik moddalar, ayniqsa, ko'mirsimon xondritlar nomini olgan meteoritlar xilma-xil organik birikmalarga, jumladan, aminokislotalarga va hayot uchun zarur bo'lgan boshqa moddalarga boy. 1968—1969-yillarda radiospektroskopiya yordamida yulduzlar orasida organik moddalardan formaldegid va ammiak borligi aniqlandi. Umuman olganda, hozirgi vaqtda Galaktikada ammiak, suv, formaldegid mavjudligi uzil-kesil hal etilgan. Axir Quyosh sathidagi temperatura 6000° ekanligi va koinotda hayot uchun xavfli ultrabinafsha, rentgen nurlar, elektr zaryadlari ko'pligi e'tiborga olinsa, qayd qilingan organik moddalar abiogen yo'l bilan vujudga kelganligiga shubha qilmasa ham bo'ladi (19-rasm).

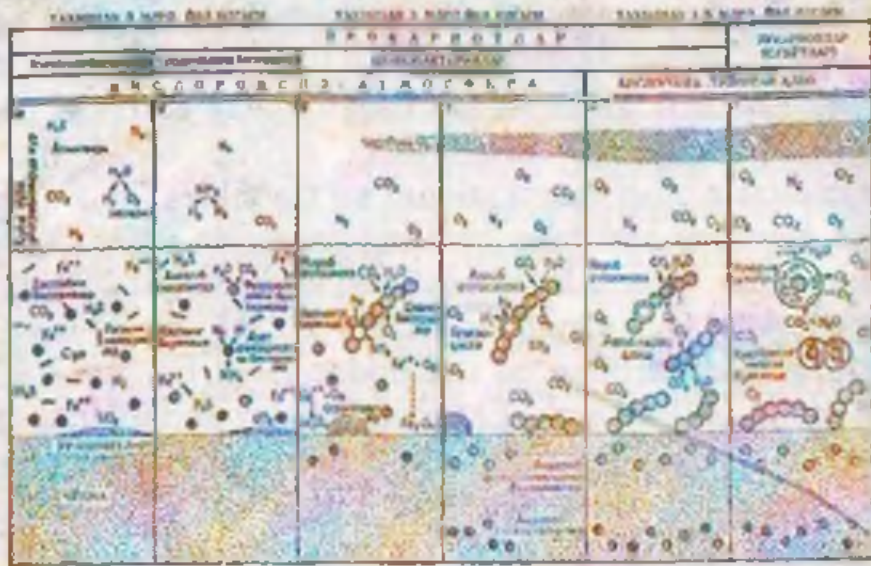
Organik moddalarning abiogen usulda paydo bo'lishi faqat nazariy jihatdan emas, balki amalda ham isbotlandi. Masalan, amerikalik olim Miller dastlabki yer atmosferasida ko'proq uchragan deb taxmin qilingan ammiak, metan, vodorod va suv bug'ini shisha kolba ichiga joylashtirib, undagi temperaturani 80° ga yetkazib, apparatning kengroq qismi devorlariga kavsharlangan elektrodlar orqali elektr zaryadlari berilsa, kolbadagi suyuqlikning rangi o'zgarib, aminokislotalar va boshqa organik moddalar hosil bo'lganligini aniqlagan.

Olimlardan Pavlovskaya va Pasinskiylar yuqoridagi gazlar aralashmasidagi vodorod o'rniga uglerod oksidni qo'shdilar va ularga ultrabinafsha nurlar ta'sir ettirib, aminokislotalar olishga muvaffaq bo'ldilar. Eybelson metan, ammiak,

vodorod, suv bug'ı, uglerod oksidi, karbonat angidrid, azotdan iborat gazlar aralashmasidan aminokislotalar hosil bo'lishini isbotladi. Doze va Raevskiy bunday dastlabki gazlar aralashmasiga rentgen nurlari ta'sir ettirish orqali har xil aminokislotalar olish mumkinligini ko'rsatdilar.

Yer planetasi tarkibida qadimgi zamonda uglerodlarning metallar bilan birikishidan hosil bo'lgan karbidlar ko'plab uchraydi. Aftidan, yerning markaziy o'zagi temir, nikel va kobaltning uglerod bilan qo'shilishidan hosil bo'lgan karbidlardan iborat bo'lsa kerak. Ehtimol, bunday karbidlar yerning rivojlanishi tarixining ma'lum davrlarida yuza joylashgandir. D. I. Mendeleev karbidlar suv bilan birikishi natijasida uglevodorodlar hosil bo'lishini ko'rsatib o'tgan edi. Shunday qilib, hayot paydo bo'lishidagi birinchi bosqich turli moddalarning kimyoviy evolyutsiyasi natijasida oddiy molekullardan iborat organik moddalar paydo bo'lishi bilan izohlanadi. «Mayda organik molekulalar paydo bo'lib, rivojlangandan so'ng, keyingi har xil xossa va tuzilishga ega polimer birikmalarni hosil etish bilan bog'liq muhim ikkinchi bosqich boshlanadi. Yaponiya olimi Akaborining taxminiga ko'ra, dastlabki oqsillar sintezi uchun tayyor aminokislotalar bo'lishi shart emas. U laboratoriya sharoitida formaldegid, ammiak va vodorod sianid aralashmasidan oldoqsil moddalar vujudga kelishi mumkinligini aniqladi.

Nuklein kislotalarning abiogen yo'l bilan paydo bo'lishi mumkinligini isbotlashda nemis bioximigi Shramm o'tkazgan tajribalar diqqatga sazovordir. U 2 ta elektrodlı kavsharlangan kolba ichiga shakar, azotli asoslar hamda fosfat kislota tuzlari eritmasini solib, eritmani 80° gacha isitgan va undan elektr o'tkazgan. Bu eritmalar aralashmasi bir necha kundan keyin tekshirilganda, ularda DNK va RNK tipidagi moddalar, ya'ni nukleotidlar borligi ma'lum bo'lgan. Oldbiologik sintez uchun zarur energiya elektr uchqunlari, ultrabinafsha nurlar va radioaktiv moddalarning parchalanishidan olingan.



19-rasm (Dj. Shopf bo'yicha). Kembriy davrigacha dastlabki tirik hujayralar (a) hammasi mayda sharsimon anaeroblar bo'lgan, Atrof-muhitda kislorod juda oz miqdorda bo'lgani sababli aerob hujayralar kislorodsiz muhitda nobiologik usulda paydo bo'lgan organik moddalarni biyog'itish hisobiga yashagan. Biroq keyinchalik fotosintezlovchi organizmlar (v) rivoji tufayli bunday oziq moddalarning ahamiyati kamaygan. Dastlab fotosintez to'liq kislorodsiz muhitda amalga oshgan. Bu davrda ro'y bergan bir ajoyib hodisa azotning birikishidir, aks holda yerga bevosita taralayotgan ultrabinafsha nurlar ammiak (NH_3) zapas parchalab yuborgan bo'lar edi. Taxminan 2 mlrd yil ilgari (v) hozirgi sianobakteriyalar ajdodlarida aerob fotosintez paydo bo'lgan. Stromatolitlarning to'planishiga olib kelgan bu mikroorganizmlar taxminan 100 mln yillar mobaynida O_2 ajratgan bo'lsa ham, atmosferada kislorod to'planmay, u okean suvlaridagi eritgan temir bilan birikib, kuchli temir chiqindilarini hosil qilgan. Okeandagi temir va shunga o'xshashi chiqindilar (g) olingandan keyin sof kislorod hozirgi darajagacha ko'paygan. Muhit sharoitida ro'y bergan bunday o'zgarish biologik evolyutsiyaga ta'sir etmay qolmagan. Kislorodli muhitda anaerob organizmlar o'z o'rnini

fotosintezlovchi sianobakteriyalarga bo'shatib bergan. Shunga o'xshash azotfiksatsiyalovchi organizmlar ham aerob hayot sharoitiga moslashdi yoki himoya geterotsistalari hosil qilgan. Atmosferada to'plangan kislorod azon (O_3) qavatni hosil qilib, o'z navbatida hayot uchun o'ta xavfli bo'lgan ultrabi-nafsha nurlarning ko'p qismini yerga o'tkazmagan. Atmosferada kislorod ko'payishi tufayli faqat kislorodli muhitda yashaydigan emas, balki u bilan nafas oladigan rivojlangan. Oqibatda metabolizm samaradorligi oshgan. Nihoyat, 1450 mln. yil ilgari eukariot (ye) hujayralar rivojlanib, ular to'liq aerob muhit sharoitiga moslashgan. Eukariotlarda jinsiy ko'payishning rivojlanishi ular xilma-xilligining ortishiga olib kelgan.

Dj. Bernal oldbiologik birikmalarning konsentratsiyalanishi suvda emas, balki keng tarqalgan minerallarning yuza qismida ro'y bergan, degan edi. Bu fikrni Isroil institutida ishlayotgan Aron Kachalskiy ham tajriba asosida isbotlab bergan. Oldbiologik moddalarning konsentratsiyalanishi va polimerlanishi muzlash va isitilib kirishi tufayli amalga oshgan bo'lishi mumkin, chunki Miller va Orgeli eritmalarning konsentratsiyasi ulardagi suv muzlatganda ortishi mumkin, deyдилar. Foks esa quritilgan aminokislotalar aralashmasini 130° isitganda, ularda polimerlanish ro'y berganligini va proteinoïdlar hosil bo'lganligini tajribada isbotlagan. Shunga asoslanib, u dastlabki okeanda sintezlangan aminokislotalar vulqon kukunlari bilan aralashib turishi va polimerlanishi mumkin, so'ng polimerlanish mahsuloti bo'lgan proteinoïdlar yana suvda yuvilib, okeandagi boshqa oldbiologik moddalar bilan reaksiyaga kirishgan bo'lishi kerak, deb taxmin qilgan.

Oldbiologik sistemalar, ehtimol, nisbatan bir butun agregat bo'lib, dastlabki oziq bulyonidan farq qilgan bir xil organik moddalar eritmasidan ajralib chiqqan bo'lishi mumkin. Chamasi koatservat tomchilar ham shu usul bilan paydo bo'lgandir. Koatservat tomchilarning rivojlanishi dastlabki okeanda oqsilga o'xshash va yuqori molekulali boshqa organik molekulalarning hosil bo'lishi natijasidir. Qayd qilingan jarayon alohida sharoitni talab qilmaydi va u yuqori moleku-

lali organik birikmalarning eng qulay usuli hisoblanadi. (19-rasm).

Oparin koatservat tomchilar o'z navbatida 4 bosqichda hosil bo'lgan deydi. 1-bosqichda eritma o'z konsentratsiyasi bilan atrofdagi eritmada farqlanib ajralgan. 2-bosqichda koatservat tomchilar hajm jihatdan ortib, «o'sa» boshlagan. 3-bosqichda koatservat tomchilar ham turg'un, ham dinamik holatga o'tgan, ya'ni tevarak-atrofdagi eritmadan turli moddalarni yutib olib, kattalashgan va reaksiya mahsulotlarini atrofdagi muhitga chiqargan va nihoyat, 4-bosqichda ular o'rtasida «tabiiy tanlanish»ga o'xshash jarayon borgan. Ular orasida sintezlanish va parchalanish reaksiyalari mutanosib hamda davriy ravishda bo'lgan. Bu jarayonlarda ma'lum moddalarni regeneratsiya qilib turgan koatservat tomchilar yashab qolgan. Koatservat tomchilarining diametri 1—500 mkm gacha bo'lgan. Ularning ko'pchiligi tashqi muhitdan qalin qavat, go'yo membrana bilan alohidalashgan.

Uchinchi bosqich dastlabki tirik organizmlarning paydo bo'lishi. Koatservat tomchilar kattalashgandan so'ng mayda tomchilarga parchalanadi. Foks tajribalarida proteinoidlarning konsentrlangan suvli eritmasi 130—180° da qaynatilganda, 1—2 mkm hajmdagi mikrosferani hosil qilgan. Bunday eritmalarda lipidlar bo'lmasa ham, mikrosferalar hujayraning ikki qavatli lipid membranasiga o'xshash qavat hosil qilgan. Qulay sharoitda bunday mikrosferalar eritmadagi proteinoidlar hisobiga o'sgan va xuddi bakteriyalar singari bo'lingan. Koatservat tomchilar o'z ximizmi bilan farqlangan. Koatservat tomchilardan katalizator xossasiga ega bo'lganlar ko'proq polimerlangan va uzoq yashagan. Koatservat tomchilarning tashqi muhitdan energiya va moddalarni o'zlashtirganlari yashab qolib bo'lingan. Lekin ular tirikka yaqin bo'lsa ham, hali ularni hayot deb bo'lmas edi. Dastlabki stabillashgan probionitlar avtokatalik, nuklein kislotalardan iborat koatservat tomchilar shaklida bo'lgan, degan faraz bor.

Binobarin, dastlabki davrlarda nuklein kislotalar bilan oqsil, molekulalarining qo'shilishi ehtimoli ro'y bergan.

Bunda nuklein kislota avtokatalizator va matritsa, oqsil esa qurilma va himoya vazifasini o'tagan bo'lishi mumkin. Bunday turg'un sistemalarni Oparin shartli ravishda probiontlar deb atagan. Uning ko'rsatishicha, probiontlarning keyingi evolyutsiyasi moddalar almashinuvi jarayonlarini uyushtiradigan «apparat mexanizm» larining aktivlashishi bilan uzviy bog'liq bo'lgan.

Probiontlarda moddalar almashinuvining sekin-asta murakkablashuvi natijasida progressiv evolyutsiya yanada yuqori aktivlikka ega katalizatorlar fermentlarni vujudga keltirgan. Shunday qilib, tarixiy jarayonda, Oparin uqtirishicha, tirik sistema bir butun holicha, shuningdek, uning ayrim mexanizmlari takomillasha borgan,

Moddalar almashinuvi va o'z-o'zini ko'paytira olish tirik hujayraning eng asosiy xossasidir. Xoldeyn va Oparin hayot paydo bo'lishidagi dastlabki xossasini har xil talqin qilganlar. Oparin hayot paydo bo'lishidan oldin moddalar almashinuvi xossasi, Xoldeyn esa o'z-o'zini ko'paytira olish xossasi kelib chiqqan, degan fikrni quvvatlaydilar.

4. Bir hujayrali organizmlarning kelib chiqishi

Yaqin vaqtgacha hayotning eng qadimgi formalari to'g'risidagi ma'lumotlar juda kam edi. Bunga asosiy sabab ana shu hayot formalari juda mayda va yumshoq tanali ekanligidir. Chunonchi, kembriy davrigacha bo'lgan yer qatlamlarida faqat meduza, xilma-xil chuvalchanglar, qisman bulutlarning toshga aylangan nusxalari topilgan edi. Albatta, bu qazilmalar hayotning qadimgi formalari haqida birmuncha tasavvur hosil qilishga imkon yaratib, paleontologik solnomani 100 mln. yil orqaga surgan bo'lsada, lekin hayotning eng qadimgi formalari qanday bo'lgan, degan muammoni yecha olmadi.

Kembriy davrigacha bo'lgan hayot izlarini axtarishda XX asr boshida Charlz Uolkott topgan stromatolitlar muhim ahamiyat kasb etdi. U Kanadaning g'arbida topilgan ohakdan iborat g'ovak tepaliklar va ustunlarni tekshirib, bu riflari suv

o'tlaridan iborat, deb taxmin qildi. Keyinchalik olimning bu taxmini to'raligicha tasdiqlandi. 1954-yili Steli A. Tayler Ontarioda topilgan qazilmalarni tekshirib, ular ko'k-yashil suvo'tlar va bakteriyalardan iborat ekanligini isbotladi. Avstraliyaning g'arbiy qirg'oqlaridagi suvi juda sho'r, shunga ko'ra umurtqasiz hayvonlar bo'lmagan Sharq ko'rfazida tirik stromatolitlarni topdi va ular kembriy davrigacha yashagan ko'k-yashil suvo'tlar bilan bakteriyalarga o'xshashligini ma'lum qildi. Hozirgacha qadimgi ko'k-yashil suvo'tlar, bakteriyalardan iborat qazilma holdagi 45 dan ortiq stromatolitlar topilgan.

Prokariot organizmlardan iborat bo'lgan qadimgi bakteriyalar bundan 3,5 mlrd yil ilgari yashagan. Hozir bakteriyalarning ikki oilasi — qadimgi, ya'ni arxebakteriyalar va eubakteriyalar mavjud. Arxebakteriyalar sho'r suvlarda, yuqori temperatura muhitida, metan gaziga boy joylarda yashaydi, Taxmin qilinishicha, 3 mlrd yil mobaynida yerdagi hayot faqat ibtidoiy mikroorganizmlar shaklida bo'lgan. Ular bir hujayrali bo'lib, anaerob sharoitda yashab, elektr uchqunlari, ultrabinafsha nurlar yordamida abiogen yo'l bilan hosil bo'lgan organik moddalar energiyasidan foydalangan. Eukariotlar paydo bo'lguncha yerdagi yakkayu yagona mavjudotlar bo'lgan prokariotlarning xilma-xilligi eukariotlarga nisbatan anchagina kam bo'lsa ham, biroq metabolizm va bioximiyasi bo'yicha ular nihoyatda turli-tuman bo'lgan. (4-jadval)

Prokariot va eukariot organizmlarni taqqoslash

4-jadval

Xossalari	Prokariotlar	Eukariotlar
Organizmlar guruhi	Bakteriyalar, sianobakteriyalar	Sodda organizmlar. zamburug'lar, yaishl o'simliklar
Hujayrasining yirik maydaligi	Mayda, odatda, 1 dan 10 mkm gacha	Yirik, odatda, 10 dan 100 mkm gacha

Metabolizm va fotosintez jarayoni	Anaerob yoki aerob	Aerob
Harakatchanligi	Harakatsiz yoki flagellin oqsilidan iborat xivchinlar yordamida harakatlanadi	Odatda, harakatchan mikronaylardan iborat kipriklar va xivchinlar yordamida harakatlanadi
Hujayra qobig'i	Ma'lum miqdordagi qand va peptidlardan tuzilgan	Sellyuloza yoki xitindan tuzilgan hayvonlarda uchramaydi
Organellalari	Organellasi membrana bilan cheklangan, uchramaydi	Mitoxondriyalar va xloroplastlar
Genetik uyushmasi	Sitoplazmadagi DNK halqasi	DNK xromasomada joylashgan va yadro membranasi bilan qoplangan
Ko'payishi	Ikkiga bo'linish yo'li bilan	Mitoz va meyozi yo'li bilan
Hujayra tuzilishi	Asosan bir hujayrali	Asosan ko'p hujayrali va hujayralar tabaqalangan

Hozirgi prokariotlar singari, qadimgi turlarining kislorodga munosabati bir xil bo'lmagan. Ba'zi bakteriyalar kislorodli muhitda yashay olmasa, ikkinchi xillari kislorodga chidamli, uchinchi xillari kam kislorodli muhitda yashasa, to'rtinchi xili kislorodsiz muhitda yashay olmagan. Vaholanki, eukariotlar faqat kislorodli muhitda hayot kechiradi. Dastlabki prokariotlar abiogen yo'li bilan sintezlangan organik moddalarni kislorodsiz parchalash hisobiga yashaganligi ehtimoldan xoli emas. Bu esa bora-bora muhitda organik moddalarning kamayishiga sabab bo'lgan va oqibatda prokariotlar orasida oziqa uchun raqobat kuchaygan. Bu raqobat

kamayishining yagona yo'li ba'zi bir prokariotlarning geterotrof oziqlanishdan avtotrof oziqlanishga o'tishi edi. Qayd qilingan prokariotlar hozirgi sianobakteriyalar va eukariot organizmlardan farq qilib, fotosintez jarayonini dastlab anaerob sharoitda amalga oshirgan va atrof-muhitga erkin kislorod ajratmagan.

Bu prokariotlardan keyinchalik sianobakteriyalarning ajdodlari kelib chiqqan, deb taxmin qilinadi. Prokariotlarning ayrim xillarida ro'y bergan fotosintez faqat, ular orasidagi raqobatning kamayishiga emas, balki biogen usulda hosil bo'lgan organik moddalarning atmosferada esa kislorodning to'planishiga sabab bo'ldi.

Fotosintez jarayoni tufayli bora-bora atmosferaning yuqori qismida ozon qavatini hosil bo'ldi va u mavjudotlarning hayoti uchun nihoyatda xavfli ultrabinafsha nurlar ta'siridan saqlanish imkonini tug'dirdi. Bu esa, o'z navbatida, xilma-xil avtotrof va geterotrof organizmlarning rivojlanishiga va ularda moddalar almashinuvi jarayonining jadal sur'atlar bilan borishiga sharoit yaratdi.

Taxmin qilinishicha, eukariot organizmlar bundan 1,5 mlrd yil ilgari paydo bo'lgan. Ularning kelib chiqishi haqida ikki xil faraz bor. Ularning biri autogen, ikkinchisi simbiotik nomini olgan. Autogen farazga ko'ra, eukariot hujayra prokariot hujayra doirasidagi tabaqalanish natijasida ro'y bergan. Avvalo, bu tabaqalanish membrana va uning sitoplazmaga kelib cho'kishi hisobiga ichki strukturalar hosil bo'lgan va ular hujayra organoidlariga aylangan. Qayd etilgan o'zgarishlar qadimgi prokariotlarning qaysi guruhlarida amalga oshganligini aytish qiyin.

Hujayraning simbiotik yo'l bilan kelib chiqqanligi haqidagi farazni amerika olimasi L. Margulis himoya qilgan. Yadrodan tashqari, plastida va mitoxondriyalarda DNK borligi va ular mustaqil ravishda bo'linish yo'li bilan ko'payishi mazkur faraz uchun asos hisoblanadi. Margulis qayd etishicha, eukariot hujayraning kelib chiqishi bir necha bosqichdan iborat bo'lgan. Dastlab amyobasimon prokariot ichiga mayda aerob bakteriyalar kirib, simbiotik usulda

hayot kechirgan. Keyin ular o'z mustaqilligini yo'qotib, mitoxondriyalarga aylangan. Ikkinchi bosqichda simbiotik prokariot hujayra ichiga spiroxetasimon bakteriya joylashib, ular ham oldin simbiotik usulda yashab, keyin o'z mustaqilligini yo'qotib, kinetosomalar, sentrosoma va xivchinlilarga aylangan. Shundan so'ng sitoplazmada diffuziya holatida joylashgan DNKning membrana bilan o'ralib, alohidalanishi natijasida, dastlabki eukariot hujayralar hosil bo'lgan. Ularning evolyutsion taraqqiyoti keyinchalik zamburug'lar bilan hayvonlarning kelib chiqishiga sabab bo'lgan.

Yuqorida qayd qilingan tuzilishga ega eukariot hujayralar rivojlanishining uchinchi bosqichida ular ichiga sianobakteriya joylashib, oldin simbiotik usulda yashagan, so'ngra ular ham o'z mustaqilligini yo'qotib, plastidalarga aylanishi tufayli dastlabki eukariot o'simlik hujayralari paydo bo'lgan. Ular barcha o'simliklarning rivoji uchun asos bo'lgan. Olimlarning qayd qilishicha, biokimyoviy jarayonlarning borishi bo'yicha sianobakteriyalar anaerob va aerob organizmlar orasida joylashgan. Dastlabki eukariot hujayralilar taxminan 15000—14000 mln yil ilgari paydo bo'lgan. Bu davrga kelib, atmosferada kislorod ko'p bo'lganligi va eukariotlar o'z tabiatiga ko'ra aerob ekanligi sababli ular muhitga tez moslashgan. Eukariot hujayralarning turli-tuman xillari 1 mlrd yil ilgari paydo bo'lib, ularning ba'zi bir xillarida jinsiy urchish kuzatilgan. Eukariot organizmlarning keyingi 400 mln yil davomidagi rivojidan keyin, aftidan, ko'p hujayrali organizmlar kelib chiqqan:

a) dastlabki tirik hujayralar mayda yumaloq anaerob holatda bo'lgan va abiogen yo'l bilan hosil bo'lgan organik moddalarni bijg'itish tufayli ajralgan energiya hisobiga yashagan;

b) tayyor oziqaning kamayishi natijasida ulardan fotosintez qiluvchi organizmlar hosil bo'lgan. Lekin ularda fotosintez anaerob usulida ro'y bergan. Atmosferadan yerga tushgan ultrabinafsha nurlar ammiakni parchalab, atmosferada azotning ko'p yig'ilishiga sabab bo'lgan;

d) bundan taxminan 2 mlrd yil ilgari aerob fotosintez

qiluvchi prokariotlarning — hozirgi sianobakteriyalarning ajdodlari paydo bo'lgan. Bu mikroorganizmlar stratolitlarni hosil qilib, kislorod ajratgan, lekin 100 mln. yil davomida kislorod okeandagi temir bilan reaksiyaga kirishib, atmosferada to'planmagan;

e) okeandan temir va shu singari metallar ajralganidan so'ng, atmosferada kislorod to'planib, hozirgi darajaga yetgan. Bu biologik evolyutsiyaga o'z ta'sirini ko'rsatgan. Anaerob organizmlar kislorodsiz joylarga ko'chib, fotosintez uchun qulay, joylarni sianobakteriyalar egallagan. Shu usulda azotni fiksatsiya qiluvchi organizmlar ham anaerob hayot sharoitiga ko'chgan yoki geterotsista hosil qilib himoyalangan. Atmosfera ozoni (O^3 qavat) hayot uchun xavfli ultrabinafsha nurlarning ko'pchiligini yerning toza qismlariga o'tkazmagan;

f) atmosferada kislorod ko'payishi tufayli va u bilan nafas oluvchi hujayralar rivojlanishi natijasida ularda moddalar almashinuvu samaradorligi yuqori bo'lgan.

Nihoyat, 1450 mln yil ilgari dastlabki eukariot hujayrali formalar rivojlanib, ular to'lig'icha aerob muhitda yashashga moslashgan. Mazkur organizmlarda jinsiy yo'l bilan ko'payishning paydo bo'lishi ularning xilma-xil bo'lishiga va takomillashuviga imkon bergan.

5. Ko'p hujayrali organizmlarning kelib chiqishi

Paleontologiya dastlabki ko'p: hujayrali organizmlar qanday paydo bo'lganligini isbotlovchi birorta dalilga ega emas. Shuni e'tiborga olib, olimlar biogenetik qonunni diqqat markazda tutgan holda dastlabki ko'p hujayrali organizmlarning qanday paydo bo'lganligi muammosini hal etishga urindilar. Dastlabki ko'p hujayrali organizmlarning paydo bo'lishiga oid bir qancha gipotezalar mavjud. I. Haji, G. Gekkel, R. Mankester, O. Byuchli, V. Zalenskiy, I. Mechnikov va boshqa olimlarning gipotezalari shular jumlasidandir. Ular orasida Mechnikovning fagotsitella gipotezasi ko'proq diqqatga sazovordir.

Ma'lumki, har qanday ko'p hujayrali hayvon individual rivojlanishini urug'langan tuxum, ya'ni zigotadan boshlaydi. Zigota uzunasiga ikki marta bo'linishi natijasida to'rtta blastomer hosil bo'ladi. Keyin blastomerlar ko'ndalangiga bo'linadi va 8 ta blastomer hosil bo'ladi. Shunday ketma-ket bo'linish natijasida embriondan oldin morula, so'ng bir qavatli blastula va ikki qavatli gastrula hosil bo'ladi. Ikki qavatli embrion bosqichning vujudga kelishi invagenatsiya, immigratsiya hamda delyaminatsiya usulida amalga oshadi. Aksariyat ko'p hujayrali hayvonlarda gastrula bosqichi invagenatsiya usulida ro'yobga chiqadi. Bunda blastula bosqichidagi embrionning bir qutbidagi hujayralar ichkariga botib kirib, entoderma qavat hosil qiladi. Botib kirmagan tashqi tomoni esa ektoderma qavatga aylanadi. Delyaminatsiya usulida esa morula bosqichidagi embrion hujayrasining har biri uzunasiga ikkiga bo'linadi. Tashqi hujayralar ektoderma, ichki hujayralar entoderma qavat hosil qiladi.

Birmuncha sodda tuzilgan ko'p hujayralilarda, masalan, kovakichlilar va bulutlarda immigratsiya amalga oshadi, Bunda embrionning blastula qavat hujayralarining bir qismi ichkariga botib kiradi, so'ngra ularning migratsiyasi tufayli ikkinchi qavat — entoderma hosil bo'ladi. Ichkariga kirgan bu hujayralar o'z faoliyatining xarakteriga ko'ra, fagotsitlarga o'xshab ketadi. Ular amyobasimon harakat qila oladi. Oziqlanishi ham sodda bo'lib, hujayra ichida ro'y beradi. Ikki qavatli gastrulaning ana shu yo'l bilan hosil bo'lishi Mechnikov mulohazasiga ko'ra, oddiy usul hisoblanadi.

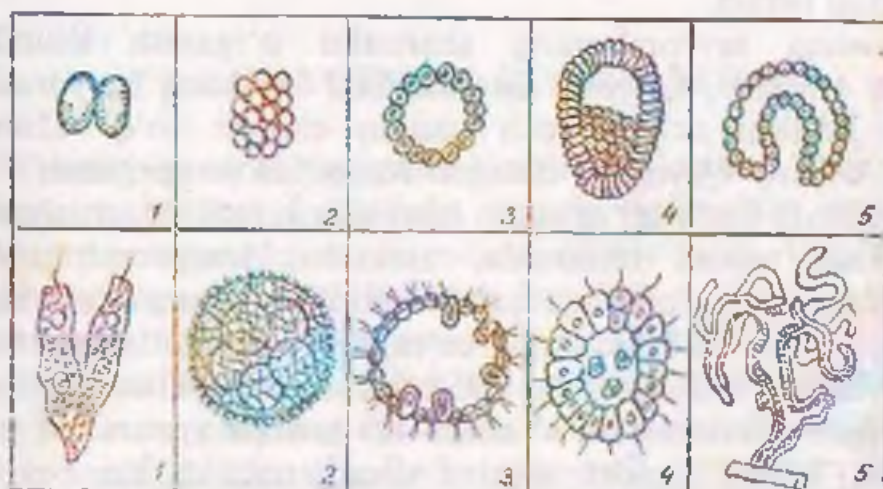
Ko'p hujayrali hayvonlar ontogenezinining ilk bosqichlari xususiyatlarini o'rganish bir hujayrali organizmlardan qanday qilib dastlabki ko'p hujayrali organizmlar rivojlanishining umumiy yo'lini tasavvur etishga imkon berdi. Taxminlarga ko'ra, dastlabki ko'p hujayrali organizmlarning ajdodi xivchinli bir hujayrali organizmlar bo'lgan. Buning bir qancha asoslari bor. Avvalo, xivchinlar bir hujayrali organizmlarning eng soddalari hisoblanadi. Ular orasida hayvonlarga xos geterotrof oziqlanadigan va o'simliklarga o'xshash avtotrof oziqlanadigan formalar bor. Har qanday

ko'p hujayrali organizm ontogenezini boshlab beradigan hujayraning uzunasiga bo'linishi ham faqat xivchinlilarda ro'y beradi.

Koloniya bo'lib yashaydigan formalarining paydo bo'lishi ko'p hujayralilarning tarixiy rivojlanishida dastlabki qadam bo'lib xizmat qiladi. Bo'linish natijasida hosil bo'lgan ayrim hujayralar tarqalib ketmasdan, koloniya hosil qilishi ham xivchinlilarga xos xususiyatdir. Xivchinlilar orasida uchraydigan 16 ta (pandorina) yoki 32 ta (eudorina) hujayradan tashkil topgan koloniya bo'lib yashaydigan formalar yuqoridagi fikrning dalilidir. Koloniya bo'lib yashaydigan formalarda har bir hujayra mustaqil oziqlanadi va hazm jarayoni hujayra ichida ro'y beradi. Lekin volvoksnining koloniyasi yuqoridagilarga qaraganda ancha murakkab tuzilgan. U bir nechtadan to 60—75 mingtagacha hujayradan tashkil topgan. Volvokslarda ko'p hujayrali organizmlarning ba'zi bir xossalari namoyon bo'ladi. Koloniyadagi hujayralarning protoplazma iplari bilan bir-biriga bog'lanishi, hujayralar harakatining o'zaro moslashganligi, hujayralarda bir qator differensiyalanish ro'y berishi, ya'ni somatik va jinsiy hujayralarga ajralish shular jumlasidandir. Binobarin, hozirgi vaqtda ham tabiatda tarqalgan sodda organizmlarning shunday vakillari borki, ularning tuzilishi ko'p hujayrali organizmlar ontogenezining muayyan ilk bosqichlariga to'g'ri keladi. Biogenetik qonunga ko'ra, ontogenezdagi filogenez qisqacha takrorlanadi. Modomiki shunday ekan, u holda ko'p hujayrali organizmlarning filogenezida ro'y bergan o'zgarishlar ontogenetik rivojlanishida o'z ifodasini topishi kerak (20-rasm).

Mechnikov mulohazasiga ko'ra, kovakichlilarning ikki qavatli embrioniga mos keladigan forma, ya'ni blastula devoridagi hujayralar ayrimlarining ichkariga migratsiya qilishi hisobiga entoderma qavat vujudga keltiriladigan forma qadim zamonlarda bir hujayralilardan dastlabki ko'p hujayralilarning kelib chiqishini isbotlovchi forma bo'lishi mumkin. Mana shunday gipotetik ajdodni u fagotsitella deb nomlagan. Uning taxminiga ko'ra, fagotsitella tashqi hujayralar qatlami xivchinlarga ega, ichki hujayralar qatlami, o'sha

xivchinlarni yo'qotib, amyobasimon shaklga kirgan dastlabki ko'p hujayrali organizm ko'rinishida bo'lgan.



20-rasm. Ko'p hujayrali hayvonlarning kelib chiqishi. Yuqorida — ko'p hujayrali hayvon embrioni rivojlanishining bosqichlari: 1—ikkita blastomer hosil bo'lishi; 2—morula; 3—blastula; 4—parenximula; 5 — gastrula. Pastda: 1—tuzilishi individual rivojlanishning ma'lum bosqichiga to'g'ri keladigan hayvonlar bo'linayotgan evglena; 2—eudorina koloniyasi; 3—volvoks koloniyasi; 4—fagotsitella (ko'p hujayrali hayvonlarning gipotetik ajdodi; 5—gidra (F. N.Pravdin bo'yicha).

6. Boshqa sayyoralarda ham hayot bormi?

Bu muammoni hal etish uchun boshqa sayyoralardagi sharoit bilan yer sharoitini taqqoslash zarur. Shuni aytish kerakki, kosmik biologiya rivojlanmagan davrda olimlardan G. A. Tixov va I. S. Shklovskiylar boshqa sayyoralarda hayot bor, degan fikrni quvvatladilar. Agar Tixov Marsda o'simliklar bor, shunga ko'ra, uning ko'rinishi fasllarga qarab o'zgarib turadi, deb e'tirof etsa, Shklovskiy koinotdagi ayrim sayyoralarda «aqli mavjudotlar» bo'lishi ehtimoldan xoli emas, degan g'oyani himoya qilib kelmoqda. Koinotga uchirilgan kosmik kemalar va stansiyalarda olib borilayotgan

tadqiqotlar endilikda Quyosh sistemasidagi boshqa sayyoralarda hayot bormi-yo'qmi degan muammoni hal etish imkonini beradi.

Boshqa sayyoralarning sharoitini o'rganish shundan dalolat beradiki, Quyosh sistemasidagi Merkuriy sayyorasida hayot bo'lishi uchun hech qanday sharoit yo'q. Chunki uning doimiy Quyoshga qaragan tomonida temperatura 370° bo'lib, unda hatto qo'rg'oshin ham erib ketadi. Merkuriyning Quyoshga teskari tomonida, aksincha, temperatura 260° atrofida. Venera tomonga qarab uchirilgan kosmik raketalar-dan olingan ma'lumotlarga ko'ra, uning sathidagi harorat juda yuqori, 300° atrofida. 1959-yili amerikaliklar, 1978-yili uchirilgan «Venera-11», «Venera-12» kosmik apparatlari yordamida Venera atmosferasining yuqori qismida suv bug'lari borligi aniqlandi. Biroq atmosferadagi karbonat angidrid gazi yerdagiga nisbatan ming marta ortiq. Binobarin, Veneradagi sharoit ham hayot mavjudligini inkor etadi. Quyosh sistemasidagi uzoq sayyoralarda atmosfera asosan vodorod, metan va ammiakdan iborat. Temperatura esa juda past. Chunonchi, Quyoshga yaqin bo'lgan sayyora—Yupiterda— 130° , Plutonda— 210° gacha yetadi. Bunday sharoitda vodorod va geliydan tashqari, barcha gazlar suyuq yoki qattiq — muz holida bo'ladi. Quyosh sistemasidagi sayyoralardan faqat Marsda hayot uchun sharoit mavjud, degan fikr ba'zi olimlar tomonidan e'tiborga olinib kelinar edi. Chunki Mars planetasi inert gazlardan, suv bug'lari va kisloroddan iborat. Lekin amerikaliklar tomonidan uchirilgan «Gulliver» apparati Marsda hayot borligini tasdiqlamadi.

Bu har ikkala gipoteza ham umuman hayot qanday paydo bo'lgan, degan muammoni hal eta olmagan.

X bob. HAYOTNING RIVOJLANISHI

Yerning geoxronologiyasi. Yerning va undagi turli qatlamlarning yoshini aniqlashda, odatda, radioaktiv elementlarning parchalanishi asosiy mezon qilib olinadi. Olib borilgan hisoblarga ko'ra, 1 kg uran har 100 million yil ichida parchalanib, undan 985 g uran qoladi. 13 g qo'rg'oshin va 2 g geliy hosil bo'ladi. Yerning turli qatlamlarida uchraydigan qo'rg'oshin va geliyning bir-biriga nisbatiga qarab, uning geologik yoshi aniqlanadi. Radioaktiv usul natijalariga ko'ra, yer taxminan bundan 4,7 mlrd yil ilgari paydo bo'lgan.

Yerning turli qatlamlariga qarab, yer paydo bo'lgandan to hozirgacha bo'lgan tarixiy rivojlanish 5 ta eraga bo'linadi, Ular arxey, proterozoy, paleozoy, mezozoy va kaynozoy eralaridir. Qayd qilingan eralarning keyingi uchtasi o'z navbatida davrlarga bo'linadi. Chunonchi, paleozoy erasi 6, mezozoy erasi 3, kaynozoy erasi 2 davrga bo'linadi. Arxeyi proterozoy eralarida hayot tuban bo'lgani sababli ular kriptozoy, qolgan eralardagi hayot fanerozoyeoirllarga kiritiladi.

1. O'simliklar va hayvonlar evolyutsiyasi

Arxey erasi. Arxey erasi birinchi geologik era bo'lib, 800—900 million yil davom etgan. Mazkur era qatlamlarida organik hayot qoldiqlari deyarli juda kam topilgan. Bu hodisa, bir tomondan, o'sha erada yashagan organizmlar tuzilish jihatdan nihoyatda tuban ekanligi, ikkinchi tomondan esa arxey erasidagi qatlamlar yuqori temperatura va bosim ta'sirida o'zgarganligi bilan izohlanadi va bular tufayli organizm qoldiqlari saqlanmagan. Arxey erasi qatlamlarida ohak, marmar uchrashi o'sha davrda prokariotlar — bakteriyalar, ko'k-yashil suvo'tlar yashaganligining nishonasidir. Arxey erasining so'nggi qatlamlaridan ko'p hujayrali hay-

vonlar, masalan, gidroid poliplar, kovakichlilar, ipsimon yashil suvo'tlarning qoldiqlari ham topilgan. Bakteriyalar faqat suvda emas, balki quruqlikda ham tarqalgan, natijada quruqlik va atmosferadagi anorganik moddalar organik moddalarga aylanishi, ular esa quruqlikda boshqa organizmlar tomonidan parchalanishi oqibatida faqat suvda emas, quruqlikda ham geterotrof organizmlar vujudga kelgan bo'lishi mumkin. Arxey erasida quruqlikda tarqalgan organizmlarning ta'siri, shuningdek, tog' jinslarining yemirilishi bilan tuproq hosil bo'lish jarayoni boshlangan. Bu eradagi hayot uglerod birikmalari sekin-asta moddalarning planeta bo'ylab biogen yo'l bilan aylanishiga sababchi bo'lgan. Suvo'tlar ko'p miqdorda kislorod ajratib, suv va atmosferani kislorodga boyitgan.

Binobarin, arxey erasida vujudga kelgan hayot ulkan rivojlanish bosqichini o'tgan. Hujayrasiz formalardan, yadro oldi hujayrali formalar, ya'ni prokariotlar — bakteriyalar, ko'k-yashil suvo'tlar, ulardan esa eukariotlar paydo bo'lgan. Ba'zi bakteriyalarda uchraydigan xemosintez suvo'tlar paydo bo'lishi bilan o'z o'rmini fotosintezga bo'shatib bergan. Avtotrof organizmlarning hayot faoliyati natijasida bo'lgan organik birikmalar geterotrof organizmlar paydo bo'lishi uchun qulay sharoit tug'dirgan. Xulosa qilib aytganda, arxey erasidagi organik olamning rivojlanishida aromorfoz tipidagi 3 ta katta o'zgarish: 1) jinsiy jarayoni; 2) fotosintez jarayoni; 3) ko'p hujayrali organizmlar vujudga kelgan.

Proterozoy erasi. Bu era 2 mlrd yillar chamasi davom etgan. Uning boshida kuchli tog' hosil bo'lish jarayonlari ro'y bergan, Oqibatda yerning qiyofasi ancha o'zgargan. O'sha davrda yashagan suvo'tlar va sodda bir hujayrali organizmlarning qattiq qismlaridan ohak va marmar hosil bo'lgan. Ilgari hukmron bo'lgan prokariotlar — bakteriyalar, ko'k-yashil suvo'tlar proterozoyga kelib, eukariotlar — yashil, oltin rang suvo'tlarning avj olib rivojlanishi bilan o'rin almashingan. Suvo'tlar orasida dengiz tubiga birikkan holda o'troq hayot kechiruvchi formalar vujudga kelgan. Bunday hayot kechirish suvo'tlar massasining turli qismlari o'zaro

farqlanishiga, ayrim qismlari substratga birikuvchi hamda fotosintez qiluvchi qismlarga bo'linishiga sabab bo'lgan. Ba'zi formalarda bunday moslanish ulkan, ko'p yadroli hujayralarning (yashil suvo'tlarda sifonli formalar) yoki turli qismlari turli vazifa bajaradigan haqiqiy ko'p hujayrali suvo'tlarning kelib chiqishi bilan xarakterlangan. Shu yo'nalishda ko'p hujayrali qizil suvo'tlar paydo bo'lgan.

Proterozoy erasida tarqalgan hayvonlarning aksariyati ko'p hujayrali formalar bo'lgan. Dengizlarda ko'p hujayrali hayvonlarning tuban formolari — bulutlar, radial simmetriyali kovakichlilar bilan bir qatorda, ikki tomonlama simmetriyaga ega formalar ham keng tarqalgan. Ular orasida halqali chuvalchanglar, mollyuskalar, bo'g'imoyoqlilar ko'plab uchragan. Bu erada bo'g'imoyoqlilarning eng qadimgi vakillari — qisqichbaqa chayonlar, shuningdek, nitananlilar hamda umurtqasiz hayvonlarning boshqa yuksak vakillari vujudga kelgan.

Proterozoy erasida ro'y bergan aromorfoz tipdagi yirik o'zgarishlarga ikki tomonlama simmetriyali hayvonlarning kelib chiqishini misol qilib keltirish mumkin. Ikki tomonlama simmetriyaning paydo bo'lishi tufayli hayvonlar gavdasi oldingi va orqa, qorin va yelka qismlarga differensiyalangan va oldingi tomonida sezuv organlari, nerv tugunlari, keyinchalik esa bosh miya rivojlangan. Hayvonning yelka tomoni himoya vazifasini, qorin tomoni esa harakatlanish va oziq tutish vazifasini bajara boshlagan. Gavdasi ikki tomonlama simmetriyali bo'lishi tufayli harakatlanish, chaqqonlik, umuman hayot faoliyati ortgan.

Paleozoy erasi. 350 million yil davom etgan bu eraga o'tish arafasida kuchli tog' hosil bo'lish jarayonlari davom etgan. Buning natijasida ko'pgina hayvonlar, o'simliklar turi noibud bo'lgan, shuningdek, yerdagi quruqlik va dengiz maydoni qayta taqsimlana boshlagan.

Paleozoy erasi kembriy, ordovik, silur, devon, toshko'mir va perm davrlariga bo'linadi.

Kembriy davrida iqlim mo'tadil, quruqlik esa faqat pasttekisliklardan iborat bo'lgan. Oldingi eradagi singari hayot

ham suvda juda xilma-xil bo'lgan. Bu davrda o'simliklar suv muhitidan quruqlikka chiqishga muvaffaq bo'ladi. Moxlar, qirqbo'g'imlar va plaunlar kabi o'simliklarning qazilma holdagi qoldiqlari shved paleobotaniklari tomonidan kembriy qatlamlaridan topilganligi buning yaqqol dalilidir. Shunga qaramay, suvdagi hayot anchagina boy bo'lgan. Okean va dengiz suvida yashil, qo'ng'ir, diatom suvo'tlar va evglena ko'plab uchragan.

Hayvonlar orasida umurtqasizlarning barcha tiplari keng tarqalgan. Bulutlar nihoyatda xilma-xil bo'lgan. O'sha davrda yashagan ko'p hujayrali hayvonlar arxeotsiatlarning qadah, qayrilgan shox yoki likopchaga o'xshash shakldagi g'ovak ohak skeleti bo'lib, ayrimlarining uzunligi 1,5 metrgacha yetgan. Ular qirilib ketishi tufayli hozirgi zamon marjon (korall) riflari o'xshash qalin qatlam hosil qilgan. O'troq hayot kechiruvchi hayvonlar orasida ninatanlilarning qadimgi ajdodlari dengiz nilufarlari ham uchragan. Aktiv hayot kechiruvchi hayvonlarga plastinka jabrali, qorinoyoqli, boshoyoqli mollyuskalar, halqali chuvalchanglar, bo'g'imoyoqlilar va boshqa hayvonlar vakillari misol bo'ladi. Bo'g'imoyoqlilarning ajdodi bo'lgan trilobitlarning tanasi xitin qalqon bilan qoplangan. Tanasi 40—50 ta segmentdan iborat bo'lgan. Xordalilarning lansetnikka o'xshash vakillari ham kembriy davrida yashagan deb taxmin qilinadi.

Ordovik davriga kelib, eukariotlar orasida sifonli yashil qo'ng'ir va qizil suvo'tlar rivoj topgan. Chuchuk suv havzalari qirg'oqlarida yashovchi sporal o'simliklar — psilofitlar xilma-xil bo'la boshlaydi. Dengizlarda korallar va tabulyatlar ishtirokida riflar hosil bo'lishi kuchaygan, yelkaoyoqli hayvonlar, boshoyoqli va qorinoyoqli mollyuskalar xilma-xil bo'lgan. Bu davrda birinchi marta mshankalar rivojlangan. Trilobitlarning xilma-xilligi ortgan. Foraminiferalar, bulutlar va ikki pallali mollyuskalar nisbatan kamaygan.

Silur davrida qisqichbaqachayonlar, boshoyoqli mollyuskalar rivoj topgan. Yashash uchun kurashda umurtqasiz hayvonlardan bo'lgan korallalar (kovakichlilar) asta-sekin arxeotsiatlarni siqib chiqargan. Bu davrda umurtqali hay-

vonlarning dastlabki vakillari qalqonli baliqlar paydo bo'lgan. Ularning ichki skeleti tog'aydan iborat, ustki tomoni suyak qalqon bilan qoplangan. Qalqonli baliqlar faqat shakl jihatdan haqiqiy baliqlarga o'xshagan, xolos. Aslida, ular jag'sizlar yoki to'garak og'izlilarning vakillari hisoblanardi. Silur davrining oxiriga kelib, quruqlikda o'simliklar olami anchagina rivojlangan va paporotniklar, moxlar, qirqbo'g'imlar, plaunlar paydo bo'lgan. Bu o'simliklarning urchishi suv muhiti bilan uzviy bog'liq edi. Aniqroq qilib aytganda, ularning xivchinli gametalari harakatlanishi uchun suv muhiti zarur edi. Tuproqda organik qoldiqlarning birmuncha to'planishi hayot faoliyatida ulardan foydalanuvchi organizmlar kelib chiqishiga imkon yaratgan. Natijada xlorofill-siz geterotrof o'simliklar — zamburug'lar hosil bo'lgan.

Quruqlikda o'simliklar biomassasining anchagina to'planishi, ko'payishi hayvonlarning ham quruqlikda yashashiga sharoit tug'dirgan. Bo'g'imoyoqlilarning vakili bo'lgan o'rgimchaklar quruqlikka dastlab chiqishga muvaffaq bo'lgan. Bu davrning oxiriga kelib, kuchli tog' hosil bo'lish jarayonlari tufayli Skandinaviya tog'lari, Finlyandiya va Shotlandiya tog'lari, Sayan-Baykal tog' tizmalari paydo bo'lgan.

Devon davrida quruqlikning ko'tarilishi va dengizlarning qisqarishi hisobiga iqlim keskin ravishda mo'tadillashgan. Yer sharining issiq rayonlarida esa iqlimning quruq bo'lishi dasht va chala dashtlarni vujudga keltirgan. Suv muhitida ham qator o'zgarishlar sodir bo'lgan. Chunonchi, baliqlarning rivojlanishida ham birmuncha progressiv o'zgarishlar ro'y bergan. Qalqonli baliqlar ichida jag'li formalar rivoj topgan. Jag'li qalqonli baliqlarning ichki tog'ay skeleti hamda harakatchan suyakli jag'lari bo'lgan. Jag'li baliqlarning kelib chiqishi umurtqali hayvonlarning tuzilish faoliyati ortishida muhim bosqich hisoblanadi. Chunki suyakli jag'ga ega hayvonlar, odatda, aktiv ov qilishi, o'z g'animini tezda yengishi mumkin. Natijada yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish tufayli nerv sistemasi, sezuv organlari, instinktlar va hayvonlarning xatti-harakati takomillasha borgan. Bu esa tog'ayli baliqlar,

suyakli baliqlar, ikki tomonlama nafas oluvchi va panja qanotli baliqlar rivojlanishi uchun asos bo'lgan. Keyingi ikki xil baliqlar guruhi jabralari bilan nafas olishdan tashqari, o'pkasi bilan ham nafas olgan. Panja qanotli baliqlar keyinchalik umurtqali hayvonlarning quruqlikka tarqalishiga zamin yaratgan. Ularning ba'zi vakillari chunonchi, latimeriyalar hozirgi davrda ham Hind okeanining g'arbiy qismida uchraydi.

Panja qanotli baliqlar suzgich qanotining skeleti besh barmoqli oyoq skeletiga juda o'xshab ketadi. Suzgich qanotining asosini yelka suyagining gomologi hisoblangan bitta suyak tutib turadi. Undan so'ng bilak va tirsak suyaklariga mos ikkita suyak, keyin esa shu'la tarzida joylashgan bir qancha suyaklar joylashgan. Bunday skeletga ega suzgich qanotdan faqat suzish vaqtida emas, balki qattiq substratga ham tayanib harakat qilish uchun foydalansa bo'ladi. Panja qanotli baliqlar chuchuk suv havzalarida kislorod tanqisligi ro'y berishi bilanoq suzgich qanotlariga tayanib harakatlanib, boshqa suv havzalariga o'tishi mumkin bo'lgan. Bunday sharoitda yashash bora-bora umurtqali hayvonlarning quruqlikdagi dastlabki ajdodlari qalqon boshli amfibiyalar, ya'ni stegotsefallarning rivojlanishiga olib kelgan. Stegotsefallar o'z qiyofasi bilan triton, salamandralarga o'xshaydi, biroq ularning bosh qismi tashqi tomondan suyakli qalqon bilan qoplangan bo'ladi. Ko'payishi boshqa amfibiyalarga o'xshash, suv muhiti bilan bog'liq. Lichinkalari suvda hayot kechirib, jabra bilan nafas olgan. Binobarin, stegotsefallarning suv muhitidan ajralishi xuddi paporotniksimonlarga o'xshash to'liq amalga oshmagan. Shu sababli quruqlikda yashovchi dastlabki yuksak o'simliklar va hayvonlar suv havzalaridan uzoqlashib, quruqlik ichkarisiga tarqalish imkoniyatiga ega bo'lmagan.

Toshko'mir, ya'ni karbon davriga kelib, iqlim issiq va nam bo'lgan. Pasttekisliklarning ko'pgina qismi botqoqliklardan iborat bo'lgan. Tropik o'rmonlarda uzunligi 30—40 metrga, eni 1—2 metrga yetadigan daraxtsimon plaunlar—lepidodendronlar, sigillyariyalar avj olib rivojlangan.

Qirqbo'g'imlar daraxtlar ko'rinishida bo'lgan. Daraxtlar tanasining uchi dixotomik tarmoqlanib, qalin shox-shabba hosil qilgan. Daraxtsimon qirqbo'g'imlar kalamitlarning bo'yi bir necha metr bo'lib, ular botqoqlikda yashagan.

O'rmonlarda daraxtlar hamda lianalar shaklidagi paporotniklar ko'plab o'sgan. Bu davrda ochiq urug'li o'simliklarning dastlabki vakillari paydo bo'lgan. Masalan, urug'li paporotniklar hamda kordaitlar ularning vakilidir. Urug'li paporotniklar tashqi ko'rinishidan boshqa daraxtsimon paporotniklarga o'xshasa ham, lekin urug'dan ko'payishi bilan ulardan farq qilgan. Kordaitlarning tanasi juda baland bo'lib, uchi nashtarsimon uzun barglar bilan qoplangan.

Toshko'mir davrining oxiriga kelib, ba'zi territoriyalarda iqlim ancha kontinental va quruq bo'la boshlagan. Bu hodisa shu davrda yuz bergan tog' hosil bo'lish jarayonlarining natijasidir. Bunday sharoitda yashash uchun kurash va tabiiy tanlanish sporadan ko'payuvchi daraxtlarga nisbatan urug'dan ko'payuvchi daraxtlarning ko'proq yashab qolishiga imkon yaratgan.

Umurtqali hayvonlar evolyutsiyasida ham bir qancha o'zgarishlar sodir bo'lgan. Quruq sharoitda umurtqali hayvonlarning yangi sinfi — reptiliyalar, dastlabki katilozavrlar rivojlangan. Hasharotlarning uchar formalari — suvaraklar, ninachilar, chigirtkalar, qandalalar ham rivojlangan. Dengizlarda baliqlar, ayniqsa, akulalar ko'plab uchragan. Shuningdek, yelkaoyoqlilar, mollyuskalar, ninatanililar suv tubida keng tarqalgan. Trilobitlar ancha kamaygan.

Perm davrida quruqlik ko'tarilgan, iqlim quruq va sovuq bo'la boshlagan. Natijada nam tuproqda gurkirab o'sgan o'rmonlar faqat ekvatorga yaqin joylardagina saqlanib qolgan. Paporotniksimonlar asta-sekin qirilib, ochiq urug'lilar keng tarqala boshlagan. Iqlimning quruq bo'lishi dastlabki amfibiyaning ajdodi bo'lgan stegotsefallarning ham qirilib ketishiga, aksincha, qadimgi sudralib yuruvchilarning xilma-xillashuviga sabab bo'lgan.

Perm davrining o'rtalariga kelib katilozavrlar anchagina

rivoj topgan. Ularning eng yirigi pareyazavrning bo'yi 3 metrga yetgan. Dastlabki kaltakesaklar ichida darranda tishlilar birmuncha yuksak darajada tuzilgan formalarni hosil etgan. Shimoliy Dvinaning perm qatlamlaridan topilgan inostranseviyaning bo'yi 4 metrga yetib, jag'larida kurak, oziq va jag' tishlar rivojlangan va ular sutemizuvchilarnikiga anchagina o'xshash bo'lgan.

Yuqorida bayon etilganlarga yakun yasab, paleozoy erasidagi o'simliklar va hayvonlarning tarixiy rivojlanishi davomida aromorfoz tipidagi quyidagi o'zgarishlar ro'y bergan, deb aytish mumkin.

1. O'simliklar quruqlikka chiqqan. Ko'p hujayrali o'simliklarning quruqlikka chiqishi uchun sharoit hisoblangan tuproq, ehtimoi, bakteriyalar, ko'k-yashil suvo'tlar, lishayniklar tomonidan hosil qilingan. O'simliklarning quruqlikda yashashga o'tishi tufayli ularning tana tuzilishi va funksiyasi differensiyalanib, mexanik, o'tkazuvchi, assimilatсион, qoplag'ich to'qimalar hosil bo'lgan va ildiz, poya barg kabi organlar rivojlangan.

2. Organik olamning tarixiy rivojlanishida urug'dan ko'payadigan o'simliklarning paydo bo'lishi navbatdagi yirik aromorfoz hisoblanadi. Urug' rivojlanishi bilan o'simliklarning urug'lanishi uchun suv muhitining zarurligi qolmadi. Bundan tashqari, urug' kurtagina rivojlanishi bo'yicha ham bir qancha qulayliklar paydo bo'lgan. Urug' hosil bo'lishi bilan o'simliklar bir qadar quruq joylarga tarqalishini ta'minlaydigan senogenetik o'zgarishlar ham yuzaga kelgan.

3. Quruqlikda o'simliklar olamining paydo bo'lishi va rivojlanishi organik olamning kelgusi rivojlanishi uchun nihoyatda katta ahamiyatga ega bo'lgan aromorfoz tipidagi o'zgarishlar qatoriga kiradi.

O'simliklarning quruqlikka o'tishi tufayli atmosferaning kimyoviy tarkibi o'zgargan hamda quruqlikda biomassa to'plana borgan. Oqibatda hayvonot olamining suvdan quruqlikka o'tib yashash imkoniyati paydo bo'lgan. Hayvonlarning suv muhitidan quruqlikda yashashga o'tishi organik olamning

tarixiy rivojlanishida ro'y bergan yana bir aromorfoz o'zgarishdir.

4. Toshko'mir davrida hayvonlar evolyutsiyasida vujudga kelgan yana bir aromorfoz o'zgarish havo muhitini egallab olgan dastlabki uchar hasharotlar formalarining paydo bo'lishidir. Muhit sharoitining o'zgarishi tufayli ular havo bilan nafas olishga o'tgan. Tanasidagi segmentlar kamayib, tanasi ko'tara oladigan kuchli muskullarga ega juft oyoqlar rivojlangan.

5. Bu erada aromorfoz tipidagi o'zgarishlar bilan bir qatorda senogenetik tipdagi o'zgarishlar ham yuz bergan. Qisqichbaqasimonlar, baliqlar va amfibiyalarning qurib qolishdan himoyalangan tuxumi o'rniga o'rgimchaksimonlar, hasharotsimonlar va sudralib yuruvchilarda qobiqqa o'ralgan tuxum rivojlanishi bunga yaqqol misoldir. Shunga qaramay, hayotning dastlabki paydo bo'lishi va rivojlanishi okeanda ro'y berganligini ta'kidlab o'tish kerak. Akademik Zenkevich ma'lumotlariga ko'ra, suv muhitida hayvonlarning 60 dan ortiq sinfi vujudga kelgan. Hayvonlarning quruqlikka chiqishi va tarqalishi tufayli qisqa geologik davr ichida 17 ta sinf vujudga kelgan. Bo'g'imoyoqlilarning 4 ta sinfi va umurtqali hayvonlarning 4 ta sinfi shular jumlasidandir.

Paleozoy erasining oxiriga kelib, tog' hosil bo'lish jarayonlari quruqlikning yanada kengayishiga, Ural, Tyan-shan, Oltoy tog'lari paydo bo'lishiga, iqlim yanada quruqlashishiga sabab bo'lgan.

Mezozoy erasi. 175 million yil davom etgan bu era trias, yura va bo'r davrlariga bo'linadi. Mazkur eraning trias davridagi o'rmonlarda paporotniklar, qirqbo'g'imler, bir oz kam bo'lsada, ochiq urug'li o'simliklar, ninabarglilar, ginkgolar, sagovniklar avj olib rivojlangan.

Umurtqali hayvonlar orasida sudralib yuruvchilar xilmaxil sharoitga moslashib, turli-tuman formalarni keltirib chiqargan. O'sha davrda paydo bo'lgan kaltakesaklardan gatteriya hozirgi vaqtda Yangi Zelandiyaning shimoliy qirg'oqlarida «tirik qazilma» sifatida saqlanib kelmoqda. Trias davrida o'txo'r va yirtqich dinozavrlar yashagan. Ularning

eng yiriklarining bo'yi 5—6 metrga yetgan. Tashqi ko'rinishidan kaltakesakka o'xshab ketadigan psevdozuxiyalarning orqa oyoqlari oldingilariga nisbatan anchagina baquvvat bo'lib rivojlangan. Psevdozuxiyalardan keyinchalik timsohlar, qushlarning ajdodlari paydo bo'lgan, deb taxmin qilinadi. Triasda toshbaqalar ham rivojlangan.

Dengiz va okeanlarda baliqlar va mollyuskalarning ko'plab uchrashi ba'zi sudralib yuruvchilarning oziqqa boy suv muhitiga qayta moslashishiga sabab bo'lgan va oqibatda suvda hayot kechiruvchi ixtiozavrlar uchragan. Ular tashqi tuzilishidan akula va delfinlarga o'xshash bo'lgan. Sudralib yuruvchilar bir qancha progressiv belgilarga ega bo'lsa ham, biroq tana haroratining atrofdagi muhitga bog'liqligi quruqlikdagi xilma-xil sharoitda tarqalishini cheklab qo'ygan. Trias davrida ba'zi territoriyalarda iqlimning sovishi sudralib yuruvchilarga nisbatan murakkab tuzilgan issiqqonli hayvonlar sutemizuvchilarning kelib chiqishiga imkon bergan. Aftidan, dastlabki sutemizuvchilar hozirgi yexidna va o'rdakburunga o'xshab tuxum qo'yib ko'paygan bo'lsa kerak.

Yura davriga kelib, dengiz va okeanlarda boshoyoqli mollyuskalardan ammonitlar va belemnitlar ko'plab uchraydi. Ammonitlar tanasi spiralsimon chig'anoqning oldingi kamerasida joylashgan, chig'anoqning qolgan kataklari havo bilan to'la bo'lgan. Chig'anoqdagi havo miqdorining boshqarilishi orqali ammonitlar suv yuzasiga ko'tarilgan va suv ostiga tushgan. Belemnitlar ko'rinishidan hozirgi boshoyoqli mollyuskalardan kalmarlarni eslatgan. Dengizlarda sudralib yuruvchilarning xilma-xilligi ortib, ixtiozavrlar bilan bir qatorda pleznozavrlar ham rivojlangan.

Sudralib yuruvchilar havo muhitini ham ishg'ol qilgan. Havo muhitida xilma-xil hasharotlar bo'lishi hasharotxo'r uchuvchi kaltakesaklarni vujudga keltirgan. Uchuvchi kaltakesaklar jumlasiga yura davrida paydo bo'lgan pterodaktilya, ramfarinxlarni kiritish mumkin. Uchuvchi kaltakesaklar bilan bir vaqtda dastlabki qushlar kelib chiqqan. Yura qatlamlaridan topilgan arxeopteriks ana shunday formalardandir. Uning tuzilishida sudralib yuruvchilar va qushlarnikiga

o'xshash belgilarni ko'rish mumkin. Jag'larida tishlar bo'lishi, uzun dum, oldingi oyoqlarida uchta barmoqning yaxshi rivojlanganligi va changalining bo'lishi sudralib yuruvchilarga, tanasining pat bilan qoplanganligi, oldingi oyoqlarining shaklan o'zgarib, qanotlarga aylanganligi qushlarga xos belgilardir. O'sha davrdagi qushlarning kattaligi ko'pi bilan kaptardek bo'lgan. Oldingi oyoqlarining tuzilishiga qaraganda, ular daraxtlarga bemaol o'rimalab chiqa olgan. Dastlabki qushlar, ehtimol psevdozuxiyalarga yaqin qandaydir sudralib yuruvchilardan rivojlangan bo'lishi mumkin. Quruqlikda yashovchi sudralib yuruvchilardan ba'zilarining, masalan, diplodokning uzunligi 30 metrga yetgan, ular o'txo'r hisoblangan. Yirtqich dinosavrlarning bo'yi 10—15 metrga yetgan. Yura davriga kelib, xaltali sutemizuvchilar, yopiq urug'li o'simliklar rivojlangan.

Bo'r davrida sodda hayvonlar—foraminiferalar chig'anoqlaridan ko'plab bo'r qatlami hosil bo'lgan. Bu davrga kelib, Golenkin mulohazasiga ko'ra, yerda qandaydir yirik o'zgarishlar sodir bo'lib, ular atmosferadagi qalin bulut qatlamini parchalab yuborgan va quyosh nurlari o'simlik barglariga bevosita tushadigan bo'lib qolgan. Ochiq urug'li o'simliklar o'zgargan sharoitga moslasha olmagan va ko'plab nobud bo'lgan. Aksincha, yopiq urug'li o'simliklar bunday sharoitda birmuncha yaxshi rivojlangan. Biroq Golenkin mulohazalarini tasdiqlovchi birorta ham dalil yo'q. Yopiq urug'lilarning o'sha davrda paydo bo'lgan vakillari — terak, tol, eman, evkalipt, palmalar hozirgacha yashab kelmoqda. Bu davrda dinosavrlarning xuddi tuyaqushlarga o'xshash, orqa oyoqda yuradigan yangi formalari vujudga kelgan, sudralib yuruvchilarning himoyalinishi ikki yo'nalishda borgan. Birinchi yo'nalishda ularning tanasi bahaybat qiyofaga kirgan. Ikkinchi yo'nalishda esa himoya organlari — shoxlar va suyakli zirhlari ham bo'lgan. Ba'zi o'txo'r dinosavrlar nosorog'larga o'xshash bo'lgan. Uchuvchi kaltakesaklar ham xilma-xil bo'lib, ba'zilarining qanoti 8 metrga yetgan. Qushlar og'zida hali tishlar saqlangan. Boshqa belgilari bilan ular hozirgi qushlardan farq qilmagan.

Chamasi, yo'ldoshli sutemizuvchilar bo'r davrida vujudga kelgan bo'lishi kerak. Sudralib yuruvchilarning tuxumi rivojlanishi uchun ma'lum temperatura kerak. Tana temperaturasining doimiy emasligi, tuxum bilan ko'payish sudralib yuruvchilarning shimoliy o'lkalarga tarqalishini cheklab qo'ygan. Sutemizuvchilar tana temperaturasining doimiyliigi, tirik tug'ish ular sudralib yuruvchilarga nisbatan o'zgargan muhit sharoitiga ko'proq moslanishiga sabab bo'lgan. Bu holat kaynozoy erasida sudralib yuruvchilar o'rniga sutemizuvchilar hukmron bo'lishiga imkon bergan.

Hasharotlar keng tarqalishi bilan yopiq urug'li o'simliklarning ba'zilar hasharotlar yordamida changlana boshlagan. Bo'r davrinning oxiriga kelib, yangi tog'lar hosil bo'lishi jarayonlari ro'y bergan va Alp, Himolay kabi tog' tizmalari hosil bo'lgan. Iqlim o'ta kontinentallashib, soviy boshlagan. Dengizlardagi ammonitlar, belemnitlar va ular bilan oziqlanuvchi yirtqich kaltakesaklar — plezozavrlar va ixtiozavrlar qirilib ketgan. Quruqlikda o'txo'r dinazavrlar uchun oziq hisoblangan suvga yaqin o'simliklar yoppasiga qirila boshlagan. Oqibatda o'txo'r dinazavrlar va ular oziqlanuvchi yirtqich dinazavrlar nobud bo'lgan. Sudralib yuruvchilardan ekvatorga yaqin joylarda faqat timsohlar, toshbaqalar va gatteriya kabi yirik formalar saqlanib qolgan. Ularning boshqa yashab qolgan formalari (ilonlar, kaltakesaklar) unchalik katta bo'lmagan.

Mezozoy erasida sudralib yuruvchilarning xilma-xil sharoitga moslanishi idioadaptatsiya yo'nalishida borgan. Natijada ixtiozavrlar, plezozavrlar, uchar kaltakesaklar va quruqlikda yashovchi dinazavrlarning o'txo'r, yirtqich formalari va boshqa organizmlar guruhi paydo bo'lgan. Bu eradagi aromorfoz o'zgarishlarga qushlar, sutemizuvchilar hamda gulli o'simliklarning vujudga kelishini kiritish mumkin. Qushlarning rivojlanishi bosh miya, sezuv organlari, o'pkalar takomillashishi, bronx va alveolalar sonining ortishi, 4 kamerali yurakning rivojlanishi, pat, parning paydo bo'lishi bilan uzviy bog'liqdir. Bu o'zgarishlar qushlarning tuzilishi, hayot faoliyati sudralib yuruvchilarnikiga nisbatan murakkablashuviga olib kelgan.

Sutemizuvchilarda ham aromorfozlar sodir bo'lgan. Ularning ham nafas olish, qon aylanish organlari murakkablashgan, moddalar almashinuvi jarayoni tezlashgan. Bular terining jun bilan qoplanishiga, tana temperaturasining doimiy bo'lishiga imkon bergan, Miyacha va yarim sharlarining kattalashishi tufayli murakkab shartsiz reflekslar va instinktlar, shuningdek, shartli reflekslar hosil bo'lish imkoniyati kengaygan.

Gulli o'simliklarda ham aromorfoz tipidagi bir qancha o'zgarishlar sodir bo'lgan. Gulning vujudga kelishi, qo'sh urug'lanish kabi o'zgarishlar ana shular jumlasidandir.

Kaynozoy erasi. Bu era 70 million yil davom etgan va uchlamchi, to'rtlamchi davrlarga bo'linadi. **Uchlamchi davrda** dastlabki yo'ldoshli sutemizuvchilar yashagan. Ularning vakili bo'lgan hasharotxo'r hayvonlardan dastlabki yirtqichlar paydo bo'lgan. Bu davrning birinchi yarmida yirtqich hayvonlar suv muhitiga ham tarqalgan va oqibatda kurakoyoqlilar, kitsimonlar rivojlangan. Quruqlikdagi yirtqich formalardan dastlabki tuyoqli hayvonlar vujudga kelgan. Tuyoqlilar o'z navbatida juft tuyoqlilar, toq tuyoqlilar va xartumlilarning kelib chiqishi uchun asos bo'lgan. Bularning hammasi sutemizuvchilarning tuzilishi va hayot faoliyati sudralib yuruvchilarga nisbatan yuqori pog'onaga ko'tarilishiga sabab bo'lgan. Keng tarqalgan tropik, subtropik o'rmonlar uchlamchi davr oxiriga kelib, yo'qola boshlagan. Vengriyadan to Mongoliyagacha bo'lgan territoriyadagi tropik o'rmonlar yo'qolib, cho'l zonasi bilan almashingan. Bu davrning ikkinchi yarmida yopiq urug'li o'simliklarning bir pallalilar sinfiga kiruvchi ko'kat o'simliklari nihoyatda ko'payib, yashash uchun kurash va tabiiy tanlanishda daraxtsimon formalarni asta-sekin siqib chiqargan. Bundan taxminan 40 million yil ilgari hasharotxo'r hayvonlardan dastlabki primatlar rivojlangan.

Uchlamchi davr oxiriga kelib, hozirgi o'simlik, hayvonlar oilalari rivojlangan. Uchlamchi davrda keng tarqalgan yopiq urug'li o'simliklar, hasharotlar, qushlar va sutemizuvchilar birgalikda ko'pgina biotsenozlar hosil qilgan. Odatda, hasharotlar

rotlarning ba'zilari o'simliklardagi nektar va chang, ikkinchilari barg, uchinchilari o'simlik shiralari hisobiga hayot kechirgan. Bunday hasharotlar, o'z navbatida, yirtqich hasharotlarga yem bo'lgan. Qushlarning bir qismi (donxo'r qushlar) yopiq urug'li o'simliklar bilan, boshqalari hasharotlar bilan oziqlangan. Lekin har ikkala guruhi yirtqich qushlar uchun g'anim bo'lgan. Kaynozoy erasida yashagan hayvonlar, o'simliklar o'rtasida mana shunday usuldagi murakkab munosabatlar vujudga kelgan va ular biotsenozning asosini tashkil etgan.

To'rtlamchi davr mobaynida mastodontlar, mamontlar, darranda tishli bahaybat kaltakesaklar, gigant yalqovlar, katta shoxli bug'ular nobud bo'ladi. Bu davrda Yevrosiyo va Shimoliy Amerikaning kattagina territoriyasi to'rt marta muz bilan qoplangan. Skandinaviya tog'laridan surilgan muz Kiyev, Kursk, hatto Voronejgacha yetib kelgan. Natijada hayvonlar, o'simliklar muz ostida qolib, yoppasiga nobud bo'lgan. Faqat Qora dengiz, Kavkaz, Qrimning janubiy, Kaspiy dengizi qirg'oqlarida, Ussuriy o'lkasida tropik va subtropik o'simliklar saqlangan. Muz yaqin borgan joylarda o'simliklarning faqat sovuqqa chidamli formalari — nina-bargli va barglarini to'kadigan daraxtlargina yashab qolgan. Muzlash tufayli jahon okeanining sathi 60—90 metr pasaygan, natijada Yevropa bilan Angliya, Osiyo bilan Shimoliy Amerika, Hindi-Xitoy yarim oroli bilan Zond arxipelagi o'rtasidagi quruqlik orqali aloqalar vujudga kelgan. Bu esa o'sha yerlarda yashayotgan hayvonlar, o'simliklarning migratsiyasi uchun imkoniyat tug'dirgan. To'rtlamchi davrga kelib, odam paydo bo'lgan. Odam paydo bo'lishi o'simliklar va hayvonot dunyosini va rivojlanishiga o'z ta'sirini ko'rsatgan. Kaynozoy erasida sutemizuvchilar va qushlarning xilma-xil turkumlari va oilalari idioadaptatsiya va uning aniq yo'nalishi hisoblangan adaptiv radiatsiya, divergensiya, parallelizm, konvergensiya asosida kelib chiqqan. Adaptiv radiatsiya tufayli ba'zi sutemizuvchilar daraxtlarda (dendrobiontlar), havoda (aviabiontlar), yer tagida (edafobiontlar), suvda (gidrobiontlar) yashashga

moslashgan. Adaptiv radiatsiya qushlarda ham amalga oshgan.

Yuqorida organik olam tarixiy rivojlanishining asosiy bosqichlari bilan tanishdik. Shajara daraxti o'simliklar va hayvonlarning ana shu guruhlarida o'rtasidagi filogenetik munosabatlarni yaqqol ifodalaydi.

2. Hayotning tuzilish darajalari

Evolyutsiya sintetik nazariyasining taraqqiy etishi tufayli tirik tabiatni o'rganishga oid tadqiqotlarda biologik usullardan tashqari, fizika-kimyó, matematik usullar ham keng qo'llanila boshladi. Natijada hayotning tuzilish darajalari haqidagi bilimlar shakllandi. Hayot tuzilishi darajalarining miqdori va sifati to'g'risida olimlar o'rtasida yakdillik bo'lmasada, lekin uni molekula, hujayra, organizm, populyatsiya — tur, biogeotsenotik, biosfera darajasida bo'lishini ko'pchilik e'tirof etadi. Evolyutsiya mexanizmlari hayotning molekula darajasidan tortib, to biosfera darajasigacha bo'lganlarini qamrab oladi. Ammo asosiy evolyutsion hodisalar molekula, hujayra, organizm, populyatsiya, tur va biogeotsenotik darajalarda kuzatiladi. Hayotning har bir tuzilish darajasida uning boshlang'ich birligi va hodisasini farq qilish kerak. Hayot tuzilishining molekula genetik darajasining boshlang'ich birligi bo'lib, nuklein kislotalar molekulasi bir bo'lagi hisoblangan gendir. DNK reduplikatsiyasi tufayli genlardan nusxa va axborot olinadi va ular bo'g'inlar orasida uzviy bog'lanishni hosil etadi. Odatda, molekulalar turg'unligining buzilishi genlardagi axborot o'zgarishiga sabab bo'ladi. Bu albatta boshlang'ich hodisa hisoblanadi. DNK reduplikatsiyasida bunday o'zgarishlar—mutatsiyalar kelgusi bo'g'inlarga berilishi tabiiydir. DNK molekulasidagi axborot hayotiy jarayonlarni amalga oshirishda bevosita emas, balki bilvosita ishtirok etadi.

DNK molekulasidagi irsiy axborot ma'lum muhit, organoid, energiya bo'lgan taqdirdagina oqsil biosintezi jarayonida haqiqiy axborot holiga aylanadi. Albatta, qayd qilingan

jarayon hayotning hujayraviy tuzilish darajasida ro'y beradi. Shunga ko'ra, hayotning hujayraviy tuzilishining boshlang'ich birligi hujayra, boshlang'ich hodisasi esa hujayra metabolizmining reaksiyalaridir. Hujayraning faoliyati tufayli tashqaridan kirgan moddalar hujayra moddalari va energiyasiga aylanadi va ularning sarflanishi hamda qayta sintezlanishi irsiy axborot zaminida amalga oshadi.

Tug'ilgandan to hayotini tamomlaguncha tirik sistema tarzida bo'lgan individ hayotning organizm darajasining boshlang'ich birligi hisoblanadi. Shunga ko'ra, uni hayotning ontogenetik darajasi deb aytish ham mumkin, chunki tashqi muhitning muayyan sharoitida organizmdagi mavjud irsiy axborotning amalga oshishi uning o'ziga xos fenotipini shakllantiradi. Individual rivojlanish mobaynida organizmda yuz beradigan barcha qonuniy o'zgarishlar hayotning organizm darajasining boshlang'ich hodisasi hisoblanadi.

Hayotning populatsiya— tur darajasining boshlang'ich birligi populatsiyadir. Populatsiya organizmlar uyushmasi genofondining umumiyliги bilan belgilanadi. Bir turga kiruvchi populatsiyalar o'zaro erkin chatisha olgan sababli populatsiya ochiq genetik sistema hisoblanadi. Evolyutsiyaning boshlang'ich omillari ta'sirida populatsiya genofondida evolyutsion yangilanish ro'y beradi. Bu yangilanish hayotning populatsiya — tur darajasining boshlang'ich hodisasi.

Ma'lum kimyoviy tarkibga ega bo'lgan tuproq, havo, namlik hamda temperaturada yashaydigan bir turga mansub organizmlar boshqa turga kiruvchi organizmlar bilan o'zaro bog'liq bo'ladi. Muhitning ma'lum sharoitida har xil sistematik guruhlarga kiruvchi organizmlar o'zgaruvchan, shu bilan birgalikda ma'lum muddat mobaynida turg'un uyushma biogeotsenozlarni hosil qilib, u hayotning biotsenotik darajasi uchun birlik hisoblanadi. Ayrim biogeotsenozlarning tur tarkibi tarqalgan joyining xarakteristikasini, moddalar va energiyaning davra bo'ylab aylanishini ta'minlab, o'z navbatida hayotning biogeotsenotik darajasi uchun boshlang'ich hodisa hisoblanadi. Moddalar va energiyaning davra bo'ylab aylanishida tirik organizmlar muhim o'rin tutadi. Moddalar

va energiya shaklidagi har bir biogeotsenoz ochiq sietemadir. Shu sababli biogeotsenozlar yagona kompleksga, ya'ni hayotning tarqalish oblasti — biosferaga birlashadi.

Hayotning yuqorida tasvirlangan tuzilish darajalari evolyutsiya jarayonining umumiy strukturasi ifodalaydi.

3. Biogeotsenoz — evolyutsion jarayon maydoni sifatida

Tabiatda tirik mavjudot turlari tasodifiy tarqalmay, muayyan, birmuncha doimiy jamoalarni tashkil etadi. O'rmon, to'qay, dasht, dengiz va ko'llar tirik organizmlar jamoasi shular jumlasidandir. Tabiiyki, jamoalarning biogeotsenozlarda tarqalgan har bir tirik mavjudot, tur, populatsiyalari alohida-alohida yashay olmaydi. Ular bir-biri bilan doim munosabatda bo'lgan taqdirdagina normal hayot kechiradi. Mavjudotlar orasidagi munosabatlar nihoyatda turli-tuman ko'rinishda namoyon bo'ladi. Lekin ularning negizini yagona oziq orqali (trofik) bog'lanish tashkil etadi. Trofik bog'lanish tufayli ular bir-biriga, shuningdek, jonsiz tabiatga ta'sir ko'rsatadi.

Odatda, trofik bog'lanishlar bir necha bosqichdan iborat bo'ladi. Uning quyi bosqichini yashil o'simliklar egallaydi. Barcha yashil o'simliklar hayotiy shaklidan qat'i nazar, CO₂ va suv molekulasidan quyosh yorug'ligida organik modda hosil qiladi. Shu sababli ular trofik bosqichlardagi barcha vakillarini ozuqa bilan ta'minlovchi produsentlardir. Misol uchun cho'l biogeotsenozidagi trofik munosabatni ko'rib chiqaylik. Cho'l sharoitida harorat benihoyat yuqori, lekin namlik juda kam. Bu yerda efemerlardan yaltirbosh, moychechak, boychechak, qo'ng'irbosh, iloq, choycho'p; butalardan cherkez, qum akatsiyasi, saksovul, juzg'un, teresken, izen uchraydi. O'simliklarning barglari, poyasi, gullari, mevalaridan trofik zanjirning ikkinchi bosqich a'zolari bo'lmish qo'ng'izlar, chigirtkalar, kapalaklar, termitlar, toshbaqalar, qushlar; sutemizuvchilardan tuyoqlilar, kemirmuvchilar ozuqa sifatida foydalanadi. Bular birinchi darajali konsumentlar hisoblanadi. Cho'l biogeotsenozidagi bo'g'imoyoqlilar esa kaltakesaklar, shalpangquloq, taroq dumli gekkonlar uchun asosiy ozuqa

bo'ladi. Shu sababli ular ozuqa zanjirining ikkinchi darajali konsumentlari hisoblanadi. Kaltakesaklar o'z navbatida ilonlar — qum bo'g'ma iloni, chipor ilon uchun ozuqa bo'ladi. Bular ozuqa zanjirining uchinchi darajali konsumentlaridir. Ilonlarni yirtqich qushlar-ilon-burgut, sutemizuvchilar — kirpi, tulki, dasht mushugi yeydi. Bu organizmlar to'rtinchi darajali konsumentlardir. Ular barchasining tanasida turli bir hujayralilar, gelmintlar, kanalar ekto va endoparazit sifatida yashaydi. Ular ozuqa zanjirining beshinchi darajali konsumentlaridir. Trofik munosabat to'rt yoki besh bosqichdan iboratligini boshqa biogeotsenozlarda ham ko'rish mumkin.

Biogeotsenozdagi organizmlarning ozuqa orqali bog'lanishi ekologik piramidalar qoidasi asosida amalga oshadi. Bu qonuniyatga ko'ra trofik munosabatning bir bosqichidan ikkinchi bosqichiga o'tgan sari biomassa va energiya o'rtacha hisobda 10 marta kamaya boradi. Chunonchi, o'txo'r hayvonlar 1000 kg o't bilan oziqlanadi, deb faraz qilaylik, u holda ularning vazni 100 kg ga ortadi. Shu vazndagi o'txo'r hayvonlarni yegan yirtqich hayvonlarning vazni esa atigi 10 kg ortishi mumkin. Albatta, real nisbatlar birmuncha boshqacharoq ham bo'lish mumkin.

Biotsenoz tarqalgan muhit ko'p jihatdan uning tarkibiga kiruvchi turlar, populatsiyalar tuzilishini, moslanishini belgilaydi. Cho'l biogeotsenozidagi qo'shoyoqlar va qumsichqonlar, bo'rilar yozda faqat kechasi va ertalab, ya'ni havo bir qadar salqin bo'lib turgan vaqtda ozuqa izlab chiqadi. Cho'lida yashovchi hayvonlarning ko'pchiligi qazuvchi hayvonlardir. Ular inini birmuncha sovuq qum qatlamigacha, ya'ni 50 sm chuqurlikkacha qazib boradi va shu bilan yozning jazirama isig'ida sharoitning salbiy ta'siridan saqlanib qoladi.

Har bir biogeotsenoz tarixiy jarayonda tarkib topgan hayotning alohida tuzilish darajasi bo'lib, qarama-qarshi, shu bilan birga o'zaro bog'liq, turg'un hamda o'zgaruvchan sistema deyish mumkin.

XI bob. EVOLYUTSIYA JARAYONINING GENETIK VA EKOLOGIK ASOSLARI

XX asr boshlarigacha o'zgaruvchanlik sabablari va mexanizmini o'rganish qiyin muammolardan biri bo'lib keldi. Biroq ushbu muammoning ijobiy hal qilinishi evolyutsion nazariyaning keyingi rivojlanishi uchun nihoyatda muhim ahamiyatga ega. Ma'lumki, Darvin tabiiy tanlanish haqidagi ta'limotini o'zgaruvchanlikning turli formalari mavjud, degan g'oyaga asoslanib yaratgan. U o'zgaruvchanlik formalari orasida nomuayyan va muayyan o'zgaruvchanlikni farq qilgan, o'zgaruvchanlik sabablariga to'xtalib, bunda organizmning tabiati va tashqi muhit ta'sirini ta'kidlab o'tgan edi.

Genetika fani shakllanishi va rivojlanishi bilan o'zgaruvchanlikning Darvin farqlagan asosiy formalari umuman tasdiqlandi. Endilikda o'zgaruvchanlikning korrelativ o'zgaruvchanlikdan tashqari yangi formalari — mutatsiya, modifikatsiya, rekombinatsiya kabilar vujudga keldi.

Evolyutsion ta'limotda hozirgi zamon genetika va ekologiya fanining integratsiyasi natijasida yangi yo'nalish — mikroevolyutsiya jarayonlarini o'rganish sohasi, ya'ni mikroevolyutsiya haqidagi ta'limot vujudga keldi. Mikroevolyutsiya deganda, populatsiya doirasida, tur ichida yuz beradigan evolyutsion jarayonlar tushuniladi. Mikroevolyutsiya to'g'risidagi ta'limotga Xardi, Chetverikov, F. G. Dobjanskiy, Dj. Geksli, Fisher va boshqa olimlar asos solganlar. Mikroevolyutsiya haqida gapirilganda evolyutsiyaning boshlang'ich materiali, obyektiv, biologik omillarini farqlantirish lozim.

1. Evolyutsiyaning boshlang'ich materiali

Tabiatda hech vaqt bir-biriga aynan o'xshash ikkita individni topish qiyin, degan edi Darvin. Uning davrida

o'zgaruvchanlik ikki kategoriyaga, ya'ni nasldan-naslga o'tadigan va o'tmaydigan o'zgaruvchanlikka bo'linar edi. Bunday bo'linish hozir, umuman, to'g'ri hisoblanadi. Albat-ta, bo'g'indan-bo'g'inga belgilar berilmay, balki organizm-dagi belgi va xossalr rivojlanishini belgilovchi irsiy axborot o'tadi. Har qanday organizmning individual rivojlanishida genotipidagi barcha imkoniyatlar ro'yobga chiqavermaydi.

Organizmlar irsiyatning moddiy asoslari (genotipi) o'zgarishi evolyutsiya jarayoni uchun nihoyatda katta ahami-yatga ega. Irsiy o'zgaruvchanlikning ikki formasi — mutatsiya va rekombinatsiya mavjud. «Mutatsiya» so'zi dastlab biologi-yaga XVIII asrda A. Dyushen tomonidan kiritilgan. XX asrda golland olimi De Friz bu terminga yana bir bor murojaat etdi va mutatsiya nazariyasini yaratdi.

Mutatsiya o'simliklar, hayvonlar va mikroorganizmlar-ning barcha turlariga mansub. Mutatsiyalar asosan 4 xilga bo'linadi. Bular gen, xromosoma, genomi va sitoplazmatik mutatsiyalardir. Gen deyilganda, odatda, hujayrada u yoki bu oqsil sintezlanishida ishtirok etadigan DNK zanjirining bir qismi tushuniladi. Har bir gen bir nechta nukleotiddan tash-kil topgan. Bu o'z-o'zidan, gen yoki nuqtali mutatsiya nuk-leotidlarining o'zgarishi bilan bog'liq; ekanligidan dalolat beradi. Hozirgi tasavvurlarga ko'ra, gen mutatsiyalari 4 xil ko'rinishda bo'ladi. Ular DNK molekulasidagi: 1) nukleotid-lar o'rning almashinishi; 2) bitta yoki bir nechta nukleo-tidning kamayishi; 3) bir yoki bir nechta nukleotidning DNK zanjiriga qo'shilishi; 4) gen tarkibidagi nukleotidlar tartibi-ning qayta tuzilishi tufayli vujudga keladi. Gen mutatsi-yasining tezligi bir gen uchun har bir bo'g'inda 10-4-10-6 ga teng. Har bir tur populatsiyasi genofondida juda ko'p genlar borligi e'tiborga olinsa, gen mutatsiyasining o'lchami juda ulkan bo'lishiga shubha qolmaydi. Mutatsiya ayrim hollarda teskari formada namoyon bo'lishi mumkin. Bunday vaqtda o'zgargan gen o'zining asli holatiga qaytadi. Ko'pgina gen mutatsiyalari retsessiv holatda bo'lib, fenotipda ro'yobga chiqmaydi. Bu hodisa juda katta biologik mazmunga ega. Chunki har bir mutatsiya tabiiy tanlanish tufayli hosil bo'lgan

genotipning nozik muvozanatini o'zgartiradi. Geterozigota holatdagi retsessiv mutatsiyalar tur ichidagi irsiy o'zgaruvchanlik manbai hisoblanadi.

Xromosoma mutatsiyasi uning qayta tiklanishi — aberratsiyasi tufayli vujudga keladi. Xromosomalar ichidagi va xromosomalararo aberratsiyalarning sabablari xilma-xildir.

Xromosoma mutatsiyalari har bir organizm genomining bir butunligi turg'un bo'lmay, nisbiyligini isbotlaydi. Agar alohida genlar murakkab fenotipik belgilar rivojlanishini ta'minlashi e'tiborga olinsa, xromosoma mutatsiyalari juda katta o'zgarishlarga sabab bo'lishini ko'z oldimizga keltirish qiyin emas. Organizmlar genomini keskin o'zgarishlarga olib kelgan xromosoma mutatsiyalari ko'pincha gomozigota holatda letallik xossasiga ega bo'ladi. Geterozigota holatda esa letallik fenotip jihatdan ro'yobga chiqmaydi.

Retsessiv gen mutatsiyalari, shuningdek, unchalik zararli bo'lmagan xromosoma mutatsiyalari geterozigota holatda tur ichidagi o'zgaruvchanlik uchun rezerv vazifasini o'taydi. Xromosomalar sonining o'zgarishi — genom mutatsiyasi ikki xil bo'ladi.

Poliploidiyada xromosomalar soni karra tartibda ortadi, natijada triploid ($3n$), tetraploid ($4n$), geksaploid ($6n$) kabi genomga ega formalar hosil bo'ladi. Geteroploidiya yoki aneuploidiyada esa ayrim juft xromosomalarning soni ko'payadi yoki kamayadi.

Genetik materialning poliploidlanish sodda hayvonlar va o'simliklar evolyutsiyasida muhim ahamiyatga ega bo'lgan. Xromosomalar sonining ortishi bilan genetik axborot zaxirasi ham ortadi. Natijada gen va xromosoma mutatsiyalari ro'y bergan chog'da, ularning buzilish hollari kam bo'lib, qulayligi ko'payadi.

Keyingi vaqtlarda sitoplazmatik irsiylanishga ham katta ahamiyat berilmoqda. Sitoplazmatik irsiylanishda ba'zi belgi-xossalar yadrodan tashqari, sitoplazma orqali bo'g'indan-bo'g'inga o'tadi. Sitoplazma komponentlari, mitoxondriyalar, plastidalar bilan bog'liq xususiyatlar va organizm orqali nasldan-naslga beriladi. Shu sababli sito-

plazmatik mutatsiyalar evolyutsiya jarayonida ma'lum rol o'ynaydi.

Populatsiyalarning irqarga, kenja turlarning turlarga aylanishi jarayonida translokatsiya, inversiya, duplikatsiya, poliploidiya bir individni boshqa individdan ajratuvchi omil sifatida muhim ahamiyatga ega. Xromosomadagi qayd qilingan o'zgarishlar tufayli genlar balansi buzilishi, oqibatda chatishmaslik, zigotaning hayotchanligi, organizm serpushtligining pasayishi hollari ro'y beradi. Mabodo, hayotchan individlar vujudga kelsa, translokatsiya, inversiya, duplikatsiya bo'yicha gomozigota formalar muayyan muhit sharoitiga moslashishi, qiyinchiliksiz urchishi, so'ng alohida tur paydo bo'lishi mumkin. Bu turda ilgarigi genlar saqlansada, ularning birikish guruhi va joylashish tartibi o'zgacha bo'ladi. Bunday genlar boshlang'ich tur yo'nalishida mutatsiya hosil qilishi va natijada mutatsiyaning gomologik qatorlarini vujudga keltirishi mumkin. Autosomal ayrim qismlarining jinsiy xromosomalarga birikishi bilan bog'liq bo'lgan translokatsiya, ayniqsa, katta ahamiyatga ega. Chunki u hayvon turlarining chatishmasligini ifodalovchi muhim faktor hisoblanadi.

Kombinatsion o'zgaruvchanlik. Aksariyat o'simliklar va hayvonlar erkak va urg'ochi organizmlarning jinsiy qo'shilishi natijasida ko'payadi. Hatto o'zini-o'zi changlatuvchi o'simliklar ham vaqt-vaqli bilan chetdan changlanadi. Chetdan chatishish tabiatda hukmronlik qiladi. U yangi genetik kombinatsiyalarni vujudga keltiradi. Chetdan chatishish duragaylarning ikkinchi va keyingi bo'g'inlarida xilma-xillikni yuzaga keltiradi. Kombinatsion o'zgaruvchanlikda ota-ona genlar o'rtasida yangi munosabatlar (kombinatsiyalar) ro'y beradi va shu asosda yangi belgi-xususiyatlar, yangi individlar paydo bo'lib, ular tabiiy tanlanish uchun qo'shimcha o'zgaruvchanlik manbai bo'lib xizmat qiladi. Chatishish mutatsiya jarayoni tezligining ortishiga sabab bo'ladi. Masalan, drozofilaning bir turiga mansub har xil liniyalar chatishtirilganda mutatsiya miqdori anchagina ortganligi tajribada isbotlangan.

Binobarin, kombinatsion va mutatsion o'zgaruvchanlikni

tabiatdagi alohida-alohida jarayon deb qaramaslik kerak. Aksincha, ular o'zaro juda yaqindir.

2. Mutatsiyalarning namoyon bo'lishida genotip va tashqi muhitning munosabati

Har bir organizmning genotipi shu organizmga taalluqli belgi-xossalarning rivojlanishini ta'minlovchi biokimyoviy reaksiyalar uchun zarur moddalarning sintezlanishi izchilligini va vaqtini belgilaydi. Hujayra, organizm muhitning o'zgargan omillariga moslanish xususiyatiga ega. Lekin genotip imkoniyatlarining ro'yobga chiqish darajasi o'zgaruvchan bo'lib, muhitning aniq sharoitiga moslanishdan iborat. Mazkur genotipning muhitning almashinib turgan sharoitidan turlicha ta'sirlanishi va tegishli fenotiplar berish qobiliyati reaksiya normasi deb ataladi. Chunonchi, g'o'za o'simligining har bir navi agrotexnika sharoitiga qarab turlicha hosil beradi. G'o'zaning o'xshash genotipga ega bo'lgan navidan ba'zi yerlarda 15—17 s dan hosil olingani holda, boshqa yerlarda hosil 50—60 s ga yetadi. Shunga ko'ra, tashqi muhit omillari ta'sirini o'rganish, avvalo, genotip imkoniyatlari to'liq ro'yobga chiqadigan sharoitni aniqlashga qaratilmog'i kerak. Aks holda genotipning reaksiya normasi to'g'risida to'liq tasavvur hosil qilib bo'lmaydi.

Har xil organizmlarda mutant gen o'z ta'sirini turlicha namoyon etadi. Bu hodisa, bir tomondan, genotipga, ikkinchi tomondan, tashqi muhit sharoitiga bog'liq bo'ladi. Ekspressivlik bilan penetrantlik genotipda genlarning o'zaro ta'siri hamda ularning tashqi muhit ta'siriga turlicha javob reaksiyalari bilan izohlanadi.

Ekspressivlik va penetrantlik hodisasiga sabab populatsiyada muayyan belgining rivojlanishini ta'minlovchi asosiy gen emas, balki ular ta'sirini kuchaytiradigan yoki susaytiradigan gen — modifikatorlarning geterogenligidir. Lekin qayd qilingan har ikki hodisa ham yashash sharoitiga bog'liq.

3. Organizm evolyutsiya obykti sifatida

Populatsiya organizmlardan tashkil topadi. Har bir organizmning fenotipi va genotipini farq qilish zarur. Fenotip deganda, organizmlarning tashqi, ichki belgi-xossalarning majmuasi tushuniladi. Genotip esa irsiyat moddiy asoslarining yig'indisi bo'lib, u xromosomalar va ularda joylashgan genlardan iborat. Organizmning fenotipi tashqi muhitning genotipga ko'rsatgan ta'siri natijasida shakllanadi. Genotip faqat irsiy imkoniyat bo'lib, hali voqyelikka aylanmaganligi sababli tabiiy tanlanish nazoratidan chetda qoladi. Tanlanish faqat fenotip bo'yicha amalga oshadi. Bunga ikki xil sabab bor. Birinchisi organizmlar o'zaro bir-biridan alohidalashgan individ ekanligi bo'lsa, ikkinchisi har bir organizmda populatsiyaga mansub belgi-xossalarning turli darajada ifodalanganligidir. Albatta, organizmlarning xilma-xilligi tanlanish uchun sharoit tug'diradi. Har bir organizm fenotipi, ko'payish xilidan qat'i nazar, kelgusi naslga berilishi zarur bo'lgan genotipik axborotga ega. Biroq namoyon bo'lgan o'zgarishlari bor organizmlar nasl qoldirgan taqdirdagina ularning genotipik axboroti evolyutsiya ahamiyatiga ega bo'ladi.

Binobarin, yashash uchun kurashda atrof-muhitga eng yaxshi moslashgan fenotiplar bilan bir qatorda ularning genotipi ham saqlanadi. Boshqacha aytganda, yashash uchun kurashda organizm genotipining nasldan-naslga berilishi uning fenotipi orqali amalga oshadi. Albatta tanlanish ayrim genlar, xromosomalarning saqlanishi hisobiga emas, balki bir butun organizm fenotipi bo'yicha ro'yobga chiqadi. Agar har bir organizmdagi hujayralar, organlar o'zaro garmonik bog'liq holda ishlashi nazarda tutilsa, u holda fenotipning rivoji faqat tashqi muhitga emas, balki ichki muhitga ham bog'liq ekanligini bilish qiyin emas.

Million yillar mobaynida davom etgan evolyutsion rivojlanish organizmlarning eng qulay genetik muhitini qayta qurishga qaratilgan. Bu hodisa organizm evolyutsiya obykti sifatida talqin etilganda diqqat markazidan chetda qolmasligi kerak.

4. Populatsiya — evolyutsiyaning boshlang'ich birligi

Har bir tur populatsiyalardan tashkil topgan. Populatsiya deyilganda, izolatsiya — alohidalanishning har xil darajadagi bosimi tufayli qo'shni organizmlardan ajralgan, qiyinchiliksiz u yoki bu darajada urchiy oladigan (panmiksiya), uzoq vaqt ichida ma'lum makonda tarqalgan, bir turga mansub individlar yig'indisi tushuniladi. Ayrim hollardagina tur yagona populatsiyadan tashkil topgan bo'ladi. Ko'p hollarda esa u yuzlab, hatto minglab mahalliy populatsiyalarni o'z ichiga oladi. Populatsiyaga berilgan ta'rifda «uzoq vaqt» tushunchasi mazkur turga qiruvchi organizmlar bo'g'inini ifodalaydi. U yoki bu darajada urchiy oladigan (panmiksiya) deganda, populatsiyadagi organizmlarning qo'shni populatsiya organizmlariga nisbatan urchish darajasining yuqoriligi tushuniladi. Bu ta'rif ikki jinsli, chetdan urug'lanadigan organizmlarga ko'proq mos keladi. Vaholanki, tabiatda bo'linish, kurtaklanish, spora hosil qilish» partenogenetik yo'l bilan urchiydigan individlar mavjud. Lekin bunday formalarda ham populatsiyalarga o'xshash bo'lgan individlar majmuasi — klon populatsiya mavjud. Ular bir klon yoki sof liniyalarga (kelib chiqishi tomondan yaqin klon yoki sof liniyalarning aralashmasiga) mansub bo'lib, ma'lum arealni egalaydi hamda biogeotsenozning boshqa komponentlari bilan munosabatda bo'ladi.

Tabiiy ravishda, tur, kenja tur, populatsiyalar guruhi evolyutsiya birligi hisoblanadi. Biroq ularni evolyutsiyaning boshlang'ich birligi deb atab bo'lmaydi. Chunki ularning har biri o'zidan oddiyroq bo'lgan evolyutsiya birliklariga bo'linadi. Populatsiya esa bunday birliklarga bo'linmaydi. Shu sababli ham populatsiya evolyutsiyaning boshlang'ich birligi hisoblanadi. Populatsiya ichida evolyutsion o'zgaruvchanlik sodir bo'lishi uchun, u yoki bu o'zgarishiga ega organizmlar shu turga mansub boshqa organizmlar bilan o'zaro munosabatda bo'lishi shart. Shunday bo'lgan taqdirdagina individual o'zgarishlar gruppali, so'ngra evolyutsion o'zgarishga aylana boradi.

Bir individ yoki qarindoshligi jihatidan yaqin individlar, masalan, populatsiya tarkibiga kiruvchi oila, vaqtincha to'lda, gala turg'un guruh emasligi sababli evolyutsiyaning boshlang'ich birligi bo'la olmaydi. Evolyutsiya ayrim organizmlarga emas, balki populatsiyalarga taalluqlidir. Ma'lum territoriyada joylashgan individlar soni, tarqalish zichligi, yoshini, populatsiyaning xarakterli belgilari qatoriga kiritish mumkin. Har qanday tasodifiy organizmlar to'llamidan populatsiyaning farqi, tashkiliy turg'unligi, ko'payishi va rivojlanishga qodirligidir.

Populatsiya turg'unligi tarixiy jarayonda tarkib topgan, ko'payish usuli, organizmlarning ma'lum muddatda almashib turishi mutatsiya va kombinatsion o'zgaruvchanlik tufayli strukturasi o'z-o'zidan boshqarilishi orqali amalga oshadi. Klonal populatsiyalar bo'linish yoki vegetativ usulda ko'payish orqali bunday turg'unlikka erishadi. Qayd etilgan usulda ko'payish yoki o'zini-o'zi otalantirish natijasida hosil bo'lgan organizmlar turning umumiy ko'payish qobiliyati, bir butunligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Klon populatsiyalarda sof, ya'ni ayrim belgilari bo'yicha gomozigota liniyalarning vujudga kelishi irsiy o'zgaruvchanlik rezervi, populatsiyaning genetik tarkibi zaiflashuviga sababchi bo'ladi. Aksincha, chetdan otalanadigan panmiktik populatsiyalar genotip va fenotip jihatdan o'zaro farq qiluvchi organizmlarni keltirib chiqaradi. Bunday organizmlar genotip jihatdan gen va xromosomada uchraydigan mutatsiyalar, shuningdek, kombinatsion o'zgaruvchanlik bilan farq qilishi tabiiy bir holdir. Fenotip jihatdan ular ba'zi bir tashqi belgilari, shu jumladan, yuksak hayvonlarda ikkinchi darajali jinsiy belgilar borligi, xatti-harakati 60—75 mingtagacha hujayradan tashkil topgan. Volvokslarda ko'p hujayrali organizmlarning ba'zi bir xossalari namoyon bo'ladi. Koloniyadagi hujayralarning protoplazma iplari bilan bir-biriga bog'lanishi, hujayralar harakatining o'zaro moslashganligi, hujayralarda bir qator differensiyalanish ro'y berishi, ya'ni somatik va jinsiy hujayralarga ajralish shular jumlasidandir. Binobarin, hozirgi vaqtda ham tabiatda tarqalgan sodda organizmlarning shunday vakillari

borki, ularning tuzilishi ko'p hujayrali organizmlar ontogenezining muayyan ilk bosqichlariga to'g'ri keladi. Biogenetik qonunga ko'ra, ontogenezda filogenez qisqacha takrorlanadi. Harakati bilan soni farq qilinadi. Panmiktik populyatsiyalarda xromosomaning diploid nabori retsessiv mutatsiyalar geterozigota holatda saqlanishiga imkon bersa, krossing-over hodisasi yangi-yangi genlar kombinatsiyasini hosil qiladi.

Panmiktik populyatsiyada ro'y beradigan mutatsion va kombinatsion o'zgaruvchanlik tufayli ular klonal populyatsiyalarga qaraganda boy irsiy o'zgaruvchanlikka ega bo'lib, katta evolyutsion ahamiyat kasb etadi. Binobarin, populyatsiyada evolyutsiya jarayonining yuz berishiga asosiy sabab, uning o'z tabiatiga ko'ra, geterogen sistema ekanligi, ya'ni genetik jihatdan bir-biridan birmuncha farq qiluvchi organizmlar yig'indisidan tashkil topganligi muhit sharoitiga moslanish imkoniyatining har xilligi bilan ifodalanadi. Tabiiy tanlanish populyatsiya genotip va fenotip jihatdan xilma-xil bo'lgan taqdirdagina o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Hayvonlar bilan o'simliklar individual aktivlik radiusining kengligi

(A. V. Yablokov va A. G. Yusupov bo'yicha)

5-jadval

Tur	Aktivlik radiusi
Tok shilliqqurti	bir necha o'n metr
Seld balig'i	bir necha yuz kilometr
Shimol tulkisi	bir necha yuz kilometr
Shimol bug'usi	bir necha metr
Ondatra	bir necha yuz kilometrdan ortiq
Tishsiz kitlar	bir necha ming kilometr
Dub (changi)	bir necha yuz metr

Populyatsiya areali. Populyatsiyalarga ekologik jihatdan xarakteristika berilganda, ularning makonda joylashish hajmi,

individlar soni, yosh va jins strukturasi va dinamikasi diqqat markazida turadi. Populatsiya egallagan makon boshqa tur-larda va bir turning o'zida har xildir. Masalan, Yevropaning o'rta mintaqasida nisbatan bir xil joydagi aralash o'rmonning ma'lum bir territoriyasida son jihatdan uncha ko'p bo'lmagan daraxtlar, butalar, ko'p yillik o'tlar chetdan changlanish uchun shu turning boshqa individlar gruppasidan unchalik uzoq bo'lmagan masofada o'sadi. Bunday individlar guruhi nisbatan katta bo'lmagan arealga ega bo'lgan alohida populatsiyani tashkil etadi. Holbuki, boshqa joyda, masalan o'tloqda qandaydir mayda o'tlar yoki o'rmonda qora qarag'ay, archa populatsiyasi juda katta (yuz gektarlab) arealni egallaydi. Populatsiya arealining kengligi ko'p tomondan individlarning aktivlik darajasiga bog'liq. Agar or-ganizmlarning individual aktivlik radiusi tor bo'lsa, popula-tsiya egallagan areal ham keng bo'lmaydi. O'simliklarda indi-vidual aktivlik radiusi yangi nasl hosil qilish uchun chang, urug' yoki vegetativ qismlarning tarqalish masofasiga bog'liq.

Ko'p hollarda organizmlarning oziqlanish areali bilan ur-chish areali o'rtasida katta farq bo'ladi. Masalan, yozda Yev-ropada, qishda Afrikada yashaydigan oq laylakning oziqlanish areali juda keng bo'lsada, har bir juft qush urchish uchun o'zining eski uyasi bo'lgan joyga qaytadi. Oq laylaklar popu-latsiyasi qishlash joylarida aralashib ketsa ham, lekin urchish davrida uncha keng bo'lmagan territoriyani egallaydi. Popu-latsiya areali doimiy emas. Haddan tashqari ko'p urchish vaqtida populatsiya o'z arealidan ancha yiroq joylarga ham tarqaladi.

Populatsiyadagi organizmlar soni. Areal hajmiga qarab, populatsiyadagi organizmlar soni turlicha bo'ladi. Ochiq yer-larda tarqalgan hasharotlar, o'simliklar ba'zi bir populatsiya-larda 100 ming va millionlab, aksincha, ba'zi populatsiya-larda esa juda oz bo'ladi. Bir ko'lda tarqalgan ninachi popu-latsiyasi 30000 ga yaqin individdan iborat bo'lgani holda, tez kaltakesakning populatsiyalarida organizmlar bir necha yuz-dan bir necha minggacha yetadi. Yerda tarqalgan shilliq qurtning bitta populatsiyasida atigi mingta individ bo'lgan,

xolos. Shunga qaramay, umuman olganda har bir turga mansub populatsiyalarda organizmlar bir necha yuzdan kam bo'lmaydi.

Populatsiyadagi organizmlar arealda bir tekis tarqalmaydi. Odatda, areal markazida organizmlar zich, chetlarida esa siyrak joylashgan bo'ladi. Agar u yoki bu populatsiyaga mansub organizmlar ko'plab qirib yuborilsa, u holda populatsiya avtomatik ravishda yo'qolib ketadi. Uzoq Sharqda tarqalgan yo'lbars populatsiyasi hozirgi vaqtda 300—400 individdan iborat. Agar o'rmonda yong'in, suv toshqini yuz bergudek bo'lsa, yo'lbarslar yanada qirilishi va qolgan urg'ochi, erkak formalar bir-biri bilan uchrasha olmasligi oqibatida bir necha bo'g'indan keyin tamoman qirilib, yo'qolib ketishi ehtimoli bor.

Populatsiya dinamikasi. Abiotik va biotik faktorlarning ta'siri tufayli ham bir populatsiyaga mansub individlar soni o'zgarib turadi. Angliyaning janubi-g'arbiy qirg'oqlaridagi kichik orolda yovvoyi quyon populatsiyasi yashaydi. Oziq serob yillari quyonlarning umumiy soni 10000 dan oshadi. Qish qattiq kelgan, oziq kam yillari esa ular ko'plab qirilib ketib, hatto 100 tacha qoladi. Ko'pgina umurtqasiz hayvonlar (pashsha, chivinlar) soni faslga qarab 100000, hatto million marta ko'payib-kamayib turadi. Ayrim vaqtda populatsiya ichida yaxshi moslashgan mutant formalar hosil bo'lishi ham populatsiya individlarining soni ortishiga olib keladi.

Populatsiyadagi organizmlar sonining o'zgarib turishiga dastlab Chetverikov e'tibor berdi va bu hodisani «hayot to'liqini» deb nomladi. Tabiatda hayot to'liqini barcha populatsiyalarga xos. Biroq ba'zi populatsiyalarda u birdaniga, boshqalarida esa sekinlik bilan ro'yobga chiqadi. Har bir populatsiya har xil yoshdagi va jinsdagi organizmlardan iborat.

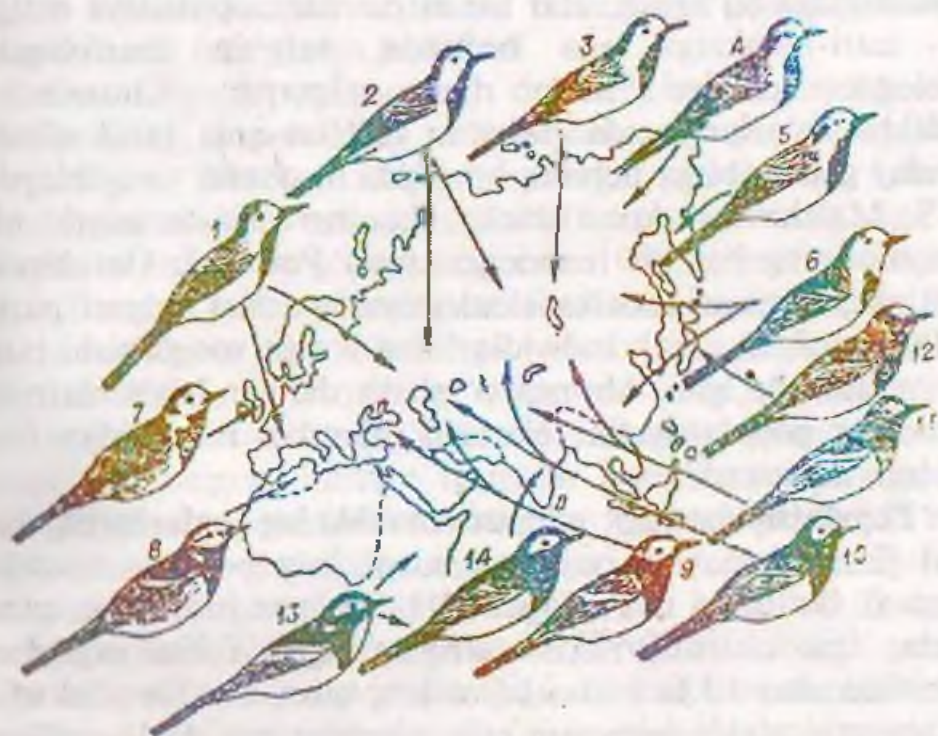
Populatsiyadagi organizmlarning yoshi. Har bir tur, populatsiyada yosh tomondan ma'lum nisbat bor. Organizmlarning shaxsiy rivojlanish muddati, jinsiy yetilish vaqti, ko'payish intensivligi bu nisbatga ta'sir ko'rsatadi. Sutmizuvchilarning poda bo'lib hayot kechiruvchi yirik

formalarida populatsiya yosh tomondan ancha murakkab bo'ladi. Masalan, oq qorinli delfinlar populatsiyasi 1 yoshli, 2 yoshli va jinsiy tomondan voyaga yetgan 2—3 yoshli, lekin urchimaydigan formalardan, nihoyat, 4—5 yoshdan, 16—20 yoshgacha bo'lgan urchiydigan formalardan tashkil topgan. Binobarin, oq kitlarda boshqa sutemizuvchilarga o'xshash voyaga yetgan har xil yoshdagi organizmlarning jinsiy tomondan qo'shila olish imkoniyati mavjud.

Populatsiyaning yosh tomondan murakkabligi ba'zi bir daraxt turlariga ham xos. Odatda, dub o'rmoni katta—100 yoshdan ortiq va yosh — yaqindagina gullagan daraxtlardan tashkil topadi. Shunga ko'ra, ular bir-birini changlatishi tabiiy bir hol. Qoraqumda o'suvchi qora saksovul 12—14 yil yashasa ham, unda 7 ta yosh guruhi bor. Odatda, har xil yoshdagi organizmlar o'zaro hayotchanligi, ya'ni fiziologik holati bilan farq qiladi. Bu holat ko'p jihatdan yashash uchun kurashga bo'lgan chidamlilikni ifodalaydi. Ayrim hollarda, qisqa vaqt yashaydigan mayda sutemizuvchilar, qushlar hayotida bir marta urchiydigan hasharotlar va boshqa umurtqasiz hayvonlar populatsiyasi yosh organizmlardan tashkil topgan bo'ladi.

Populatsiya xillari. Populatsiyalarni N. P. Naumov geografik, ekologik va elementar mahalliy xillarga bo'ladi. Ularning har biri ma'lum territoriyani egallaydi. Geografik populatsiya hayot sharoiti geografik jihatdan bir xil territoriyada tarqalgan individlarni o'z ichiga oladi. Odatda, bunday geografik populatsiyalar katta territoriyani ishg'ol qiladi (21-rasm). Geografik populatsiyaga mansub individlar o'zaro chatishgani uchun umumiy morfologik-biologik tipga ega bo'ladi va bu bilan alohidalashgan qo'shni geografik populatsiyalardan farq qiladi. Chunonchi, uzun boshli dala sichqon keng territoriyada Oltoy, Sibir, Qozog'istondagi va O'rta Osiyoning shimoli-sharqidagi tog'larda tarqalgan. Turli rayonlardagi uzun boshli dala sichqonlar har xil geografik populatsiyalarni tashkil qilib, ular fiziologik jihatdan va yirikmaydaligi bilan farq qiladi. Masalan, tundra populatsiyasi cho'l populatsiyasidan farq qilib, gavdasi yirikroq, erta urchiy-

digan, ko'p nasl beradigan bo'lib, tanasida ko'p yog' to'playdi.



21-rasm. Oq jibljibondagi geografik o'zgaruvchanlik.

Geografik populatsiyalar ekologik populatsiyalarga bo'linadi. Ekologik populatsiyalar bir xil joyda yashab, bir-biridan kam alohidalashganligi bilan farq qiladi. Masalan, Moskva atrofida kul rang dala sichqonning ikkita ekologik populatsiyasi bor. Daraxtsiz ochiq yerlarda — o'tloqlar, ekinzorlar, dalalarda tarqalgan populatsiyasi yozda yaxshi qiziydigan, g'ovak tuproqda in qazib, tez urchiydi va son jihatdan ko'payadi. Biroq kuzga kelib, yerni haydash natijasida ularning ini ko'plab buzilib ketadi, natijada ular boshqa yerlardan in qazishga majbur bo'ladi va yirtqichlar tomonidan qirilib, soni kamayib ketadi.

Daraxtzor va butazorlarda tarqalgan ikkinchi ekologik populatsiyada yil mobaynida bir xil oziq zaxirasi bo'lganligi va ini kamroq zararlanganligi uchun individlar soni nisbatan

turg'un saqlanadi. Har qanday ekologik-populatsiya o'z navbatida yanada kichik — mikropopulatsiya yoki elementar populatsiyaga bo'linadi. Har bir elementar populatsiya o'ziga xos xatti-harakatga ega bo'lsada, turg'un morfologik-fiziologik xossalari bilan farq qilmaydi. Chunonchi, o'rdaklar, g'ozlar kuzda nisbatan turg'un gala hosil qiladi. Bunday galalar birga uchadi, bir joyda in quradi va qishlaydi, A. S. Malchevskiy kuzatishicha, Leningradda tarqalgan ola qorayaloqning har bir maydonda (eski Petergof, Gatchinsk, Oxatinsk, O'rmon-texnika akademiyasi va shu singari parklarda) tarqalgan erkak individlarining o'ziga xos xonishi borligi ma'lum bo'lgan. Shunga o'xshash dalillar hayvonlarning elementar populatsiyalari ekologik jihatdan bir-biridan farq qilishini ko'rsatadi.

Populatsiyalardagi o'zgaruvchanlikning safarbarlik rezervi jinsiy ko'payish populatsiyadagi irsiy belgi — xossalar xilma-xil bo'lishini ta'minlaydi. Olib borilgan hisoblarga qaraganda, agar chatishtirishda qatnashayotgan ikkita organizm xromosomalari 10 ta lokusi bilan farq qilsa, har bir allel to'rt imkoniyatni o'zida namoyon etsa, ularning naslida 10 milliard organizm har xil genotipga ega bo'ladi. Lekin populatsiyadagi organizmlarning soni kamligi tufayli bu imkoniyat ro'yobga chiqavermaydi. Populatsiyadagi genotipning geterogenlik holati mutatsiya jarayoni va chatishish bilan saqlanib boradi. Buning natijasida populatsiya va tur moslashish uchun faqat hozirgi vaqtda hosil bo'lgan irsiy o'zgarishlardan emas, balki bir vaqtlar vujudga kelgan va uzoq vaqt yashirin holatdagi irsiy o'zgarishlardan ham foydalanish imkonini beradi. Shu nuqtai nazardan olganda, populatsiyaning genotip tomondan geterogenligi irsiy o'zgaruvchanlikning «safariy rezervi» bo'lib xizmat qiladi.

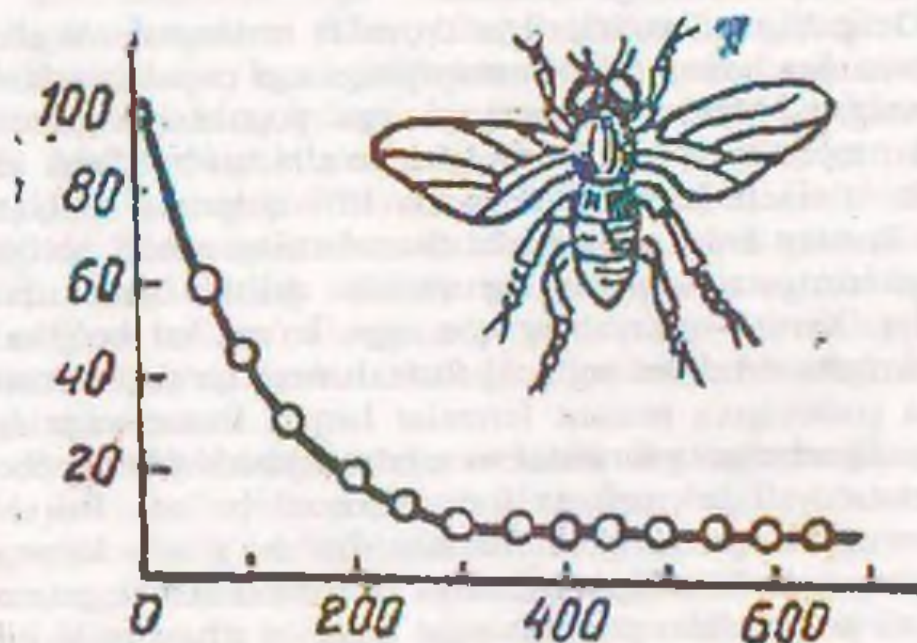
Populatsiyada ikki yoki undan ko'p belgilar bilan genetik tomondan uzoq vaqt farq qiluvchi formalarning muvozanat holatdagi mavjudligi polimorfizm deb ataladi. Populatsiya ichidagi bunday polimorfizm Ukrainada tarqalgan olaxurjun sichqonlardagi oddiy va melonistik (qora), shuningdek, ikkita holli tugmacha qo'ng'izning qora va qizil rangli, primulaning

uch xil gul tuzilishiga ega bo'lgan formalarida, shuningdek, gulli o'simliklar, qushlar, sutemizuvchilarning xilma-xil tur-larida ko'zga tashlanadi. Polimorfizm xilma-xil ko'rinishi va paydo bo'lishi hamda saqlanishi bilan birga geterozigotali va adaptatsiyali formalarga bo'linadi.

Geterozigotali polimorfizm drozofila melangasterda ebo-ny (tananing qoramtirliigi) mutatsiyasiga ega populatsiyalarda o'rganilgan. Mazkur mutatsiyaga ega populatsiya kuzatil-ganda, mutatsiyasi bor drozofilalar bo'g'indan-bo'g'inga ka-mayib, o'ninchi bo'g'inga kelganda 10% qolganligi aniqlan-gan. Bunday holat gomozigota formalarning nobud bo'lishi va geterozigota formalarning yashab qolishi bilan uzviy bog'liq. Xardi — Vaynberg qonuniga ko'ra, har bo'g'inda geterozigota erkak va urg'ochi formalarning qo'shilishi nati-jasida gomozigota mutant formalar hamda mutatsiyaga ega bo'lgan gomozigota formalar va nihoyat, yashirin holda ebo-ny mutatsiyali geterozigota formalar hosil bo'ladi. Bu uch imkoniyatdan geterozigota formalar har bo'g'inda ko'proq yashab qoladi. Keltirilgan misoldan ko'rinib turibdiki, getero-zigotali polimorfizm populatsiyaga bevosita emas, balki bil-vosita, tabiiy tanlanish orqali ta'sir etishi mumkin, chunki tabiiy tanlanishda har bo'g'inda geterozigota formalar saqlanib, ebo-ny mutatsiyali gomozigota formalar qirilib ketadi (22-rasm).

Tabiiy tanlanish ta'sirida polimorfizmning ikkinchi xili, ya'ni adaptatsiyali polimorfizm ham namoyon bo'ladi. Bu holatda populatsiya ichidagi genetik tomondan farq qiladigan ikki xil yoki undan ortiq formalar turli ekologik sharoitda tabiiy tanlanish yo'li bilan saralana boradi. Adaptatsiyali poli-morfizmni ikkita holli tugmacha qo'ng'izning qizil va qora rangli formalarida ko'rish mumkin. Populatsiyadagi aytib o'tilgan holatni 10 yil davomida kuzatish natijasiga ko'ra, qishki uyquga kirishdan oldin qora rangli formalar 50% dan 70% gacha bo'lib, qishki uyqudan so'ng ularning soni ka-mayib, 30—45% ga tushib qolgan. Aksincha, qizil rangli for-malar kuzda 50%dan kam bo'lganligi, bahorda esa ularning soni populatsiyadagi umumiy organizmlar sonining 50% dan

ortig'ini tashkil etganligi ma'lum. Chunki bu qo'ng'izning qizil rangli formalari kuz paytida son jihatdan qora rangli formalarga nisbatan oz bo'lsada, biroq ular qish-qirovli kunlari sovuqqa ko'proq chidaydi va kam qiriladi.

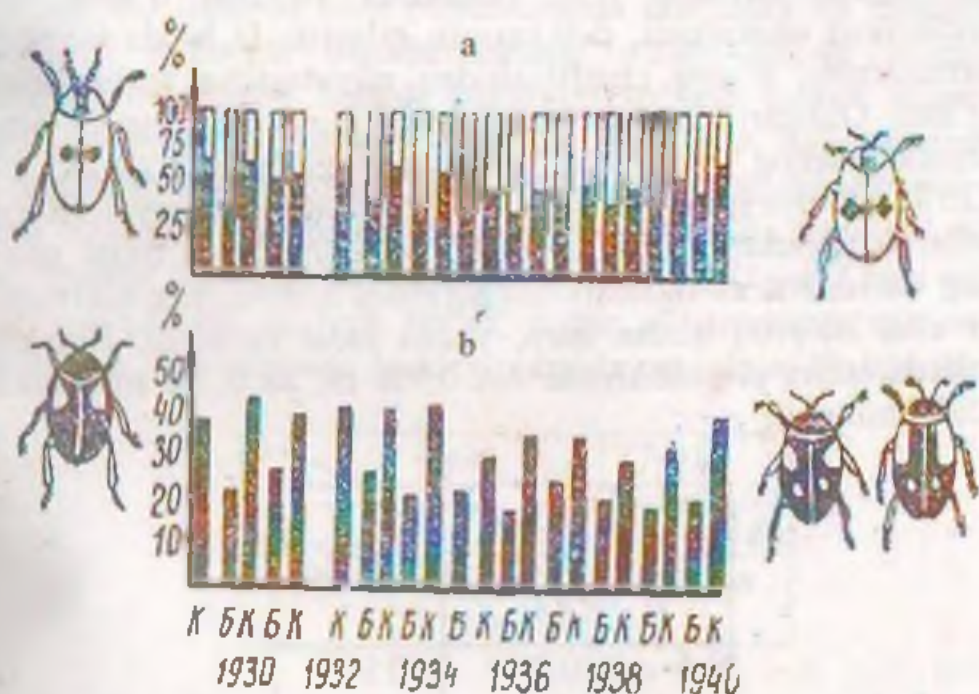


22-rasm. *Drosophila melanogaster*da eboniy mutatsiyaga ega geterozigota formalarning ikkala gomozigota formalarga nisbatan birmuncha hayotchanligining ortishi.

Bahorga kelib ularning soni qora rangli formalarga qaraganda populatsiyadagi organizmlarning ko'pchiligini tashkil etadi (23-rasm). Lekin bahor va yoz oylarida ular kam urchiydi va kuzga borib, ularning soni qora rangli formalarga qaraganda yana ham kamayadi. Qora rangli formalari esa qishda sovuqqa chidamasligi sababli ko'proq qirilsa ham, yozda jadal urchiydi. Bunday holatda tabiiy tanlanish qishda ko'proq qizil rangli qo'ng'izlarning, yozda esa qora rangli qo'ng'izlarning saqlanishiga yo'nalgandir.

Har qanday populatsiya tarkibiga kiruvchi individlar irsiyat jihatidan geterogen bo'lishiga qaramay, dinamik muvozanatda bo'lgan murakkab genetik sistemaga ega. Odatda,

individlarni soni kam bo'lgan populatsiyalar uzoq vaqt yashab qololmaydi. Bunga asosiy sabablardan biri, kelib chiqishiga ko'ra yaqin bo'lgan formalarning chatishishi natijasida gomozigota organizmlarning vujudga kelishi va ular hayotchanligining pasayishidir. Organizmlar soni yetarli bo'lganda va genetik tomondan har xil formalar chatishgan taqdirdagina populatsiyaning geterogenligi bir butun sistema sifatida saqlanadi. Na alohida individ, na alohida oila yoki ularning guruhi bunday xossaga ega bo'lmaydi. Shunday qilib, har bir populatsiyaning genetik xarakteristikasi deyilganda, turg'un irsiy geterogen populatsiyaga kiruvchi ayrim genotipga ega organizmlarning ichki genetik birligi va dinamik muvozanati tushuniladi.



23-rasm. Ikki nuqtali tugmacha qo'ng'iz populatsiyasida adaptatsiyali polimorfizm:

- a— qo'ng'izlar qora va qizil formalarining bahor (B) va kuzdagi (K) protsent miqdori;
 b — qora rang hosil qiluvchi dominant genning takrorlanishi.

Populatsiyaning genetik muvozanati. XX asr boshlarida daniyalik olim Iogansen populatsiyalarni genetik tomondan o'rganishga asos soldi. U 1903-yili nashr qilingan «Populatsiyalar va toza liniyalardagi irsiylanish to'g'risida» degan asarida geterozigota genotipga ega organizmlardagi tanlash ta'sirini tajribada isbotladi. Hozirgi vaqtda aniqlanishicha, tabiatdagi barcha populatsiyalar xilma-xil mutatsiyalarga ega bo'lib, genotip jihatdan geterogen hisoblanadi. Agar populatsiyaga tashqi muhitdan biror ta'sir bo'lmasa, undagi genetik geterogenlik kelgusi bo'g'inlarda o'zgarishsiz, ma'lum muvozanatda saqlanadi. Bu hodisani birinchi bo'lib 1908-yili Xardi va Vaynberg aniqlaganlar. Buni tushuntirish uchun misollar keltiraylik. Bir populatsiyada AA va aa allellarga ega gomozigota formalar teng miqdorda va ular o'zaro qiyinchiliksiz chatishadi, deb taxmin qilaylik. U holda bunday formalarning o'zaro chatishishidan quyidagicha natija hosil bo'ladi. Olingan raqamlardan ko'rinib turibdiki, organizmlar populatsiyaning yangi bo'g'inida gomozigota AA 0,25; aa 0,25%; geterozigota Aa esa 0,50% nisbatda uchraydi. Ko'p hollarda populatsiyaning gomozigota formalarida biror genning dominant va retsessiv allellarining nisbati teng bo'lmay, bir allel ko'proq qirilsa ham, yozda jadal urchiydi. Bunday holatda tabiiy populatsiyada AA 0,7% ni, aa 0,3% ni tashkil qilishi mumkin.

	0,5 A	0,5
0,5 A	0,25 AA	0,25 Aa
0,5 a	0,25 Aa	0,25 aa

Bunday populatsiyada, mabodo, dominant va retsessiv allelga ega bo'lgan organizmlar qiyinchiliksiz o'zaro chatishadigan bo'lsa, u holda kelgusi bo'g'inida quyidagicha natija hosil bo'ladi:

Raqamlardan ko‘rinib turibdiki, populatsiyaning yangi bo‘g‘inidagi 100 ta zigotadan 42 tasi geterozigota Aa, faqat 9 tasi gomozigota aa allellarga ega bo‘ladi.

$\delta \backslash$	0,7 A	0,3 a
0,7 A	0,49 AA	0,21
0,3 a	0,21 Aa	0,09

Agar geterozigota, gomozigota holatdagi allellarning umumiy sonini hisoblab, teng 2 ga bo‘linsa, u holda populatsiyadagi AA 0,7% ni tashkil etadi, aa allellari esa 0,3% ga teng bo‘ladi. Bu misolda ham populatsiyada dominant va retsessiv allellarni saqlovchi organizmlarning o‘zaro nisbati kelgusi bo‘g‘inlarda turg‘un holatda saqlanishi ko‘rinib turibdi. Populatsiyadagi mazkur genning birinchi alleli — A ning uchrash tezligini q, ikkinchi alleli (a) ni $(1-q)$ bilan ifodalasak, ularning o‘zaro chatishishi natijasida quyidagi formula hosil bo‘ladi. Allellarning yig‘indisi esa $q^2 - q(1-q) : q(1-q) : (1-q)^2$ yoki $q^2 : 2q(1-q) : (1-q)^2$ ga teng bo‘lib, u har xil genotipga ega organizmlar populatsiyada qanday nisbatda uchrashini ifodalandi:

$\delta \backslash$	♀ qA	(1-q)a
qA	q^2 AA	$q(1-q)$ Aa
(1-q)a	$q(1-q)$ Aa	$(1-q)^2$ aa

Xardi - Vaynberg ilgari surgan mazkur formula hozirgi vaqtda Xardi - Vaynberg qonuni deb ataladi. Bu qonun tabiiy populatsiyalarda har xil genotipga ega organizmlarning bo‘g‘inlararo munosabatini belgilayvermaydi, chunki tabiiy sharoitda yashaydigan organizmlar orasida o‘zini-o‘zi changlatuvchi — urug‘lantiruvchi, jinssiz yo‘l bilan ko‘payuvchi organizmlar soni kam bo‘lgan kichik populatsiyalar ham uchraydi. Xardi - Vaynberg qonuni kariotipi dip-

loid bo'lgan, chetdan changlanuvchi va normal meyoza ega organizmlarda, birinchidan, populatsiya benihoyat katta, ikkinchidan, u shu turga mansub boshqa populatsiyalardan ajralgan holatda bo'lganda, uchinchidan, populatsiyada yangi mutatsiya ro'y bermaganda, to'rtinchidan, populatsiyada tanlanish bosimi bartaraf etilganda o'z kuchini saqlaydi.

Xardi — Vaynberg qonuniga asoslanib, Chetverikov tabiatda tarqalgan populatsiyalarda mutatsiya holatini tahlil qildi. Populatsiyalarda vujudga kelgan fenotip jihatdan ko'zga ko'rinadigan dominant mutatsiyalar bilan bir qatorda retsessiv mutatsiyalar ham ro'y beradi. Ular fenotip tomondan namoyon bo'lmaydi va populatsiyaning tashqi qiyofasini deyarli o'zgartirmaydi. Shunga ko'ra, tabiiy sharoitdagi populatsiyalar fenotip tomondan nisbatan o'xshash bo'lsada, lekin genotip tomondan doim geterogen bo'ladi. Tabiatdagi populatsiyalarning geterogenligi juda ko'p tekshirishlar natijasida aniqlangan.

5. Genetik-avtomatik jarayonlar va ularning evolyutsiyadagi ahamiyati

N.P. Dubinin va S. Rayt tajribalarga asoslanib, populatsiyalarda hamma vaqt Xardi-Vaynberg qonuni tasdiqlanvermasligini, kichik populatsiyalarda u yoki bu allelning konsentratsiyasi bir qancha bo'g'in mobaynida o'zgarishi mumkinligini isbotlab berdilar. Populatsiya qancha kichik bo'lsa, u holda geterozigota formalarning o'zaro uchrashishi va gomozigota formalar hosil bo'lishi ham shuncha tezlashadi. Populatsiyada organizmlar soni ko'p bo'lsa, aksincha geterozigota formalarning o'zaro uchrashishi va gomozigota formalar paydo bo'lishi kamayadi. Odatda, populatsiyalardagi o'zgarishlarga ta'sir etuvchi faktorlar ichida tabiiy tanlanish eng muhimi hisoblanadi. Organizmlar soni kam bo'lgan populatsiyalarda, odatda, tabiiy tanlanish zararli o'zgarishlarga ega formalarni bartaraf etib, foydali o'zgarishlarga ega formalar-

ning ko'payishiga tezroq imkon tug'diradi. Shu bilan bir qatorda, kichik populatsiyalarda genotiplarning tasodifiy saqlanish imkoniyati ham tug'iladi. Populatsiyalarda organizmlar soni kam bo'lganda, qandaydir tasodifiy hodisa tufayli bir xil mutatsiyalarga ega formalar saqlanishi, ikkinchi xil mutatsiyali formalar qirilib ketishi mumkin. Populatsiyalarning keyingi bo'g'inlarida saqlangan formalar son jihatdan ortadi va oqibatda populatsiya genofondidagi genlar konsentratsiyasi o'zgaradi. Tasodifiy hodisalar natijasida populatsiyada genlar konsentratsiyasining o'zgarishi genetik-avtomatik jarayon yoki genlar dreyfi deb ataladi. Bu jarayon turg'un yoki tasodifiy bo'ladi.

Genetik-avtomatik jarayonlar tabiiy tanlanish bilan bir vaqtda populatsiyaga ta'sir ko'rsatsa ham, undan farq qilib, hamma vaqt kichik populatsiyalarda va izolatsiya tufayli ajralgan populatsiyalarda genlar takrorlanishidagi hukmron tartibning buzilishiga olib keladi. Katta populatsiyalarda esa bu jarayon tartibsiz ravishda samara beradi, chunki har bir bo'g'inda allellarning takrorlanish soni ortgan yo kamaygan yoki o'zgarmagan holatda bo'ladi. Kichik populatsiyalarda, shuningdek, izolatsiya oqibatida ajralgan populatsiyalarda allellarning turg'unligi yoki qirilib ketishi hisobiga genlarning turg'un kombinatsiyalari, buning oqibatida esa yangi sistematik birliklar vujudga keladi.

Genetik-avtomatik jarayonlar katta populatsiyalardan tasodifiy ajralib chiqqan individlarning yangi sharoitda o'mashib qolishida ko'zga yaqqol tashlanadi. Bunday misollar inson populatsiyasi genetikasida, ayniqsa, ko'p kuzatilgan. Chunonchi, AQSh ning Pensilvaniya shtatiga qarashli Lankestera degan joyda mennonitlar degan mazhab yashaydi va ularda nikoh mazkur mazhab ichida bo'ladi. Ma'lum bo'lishicha, alohida-alohida yashaydigan 80000 ga yaqin bu odamlar 1770-yilgacha Amerikaga ko'chib kelgan 3 juft erkak va ayolning avlodidan tarqalgan. Muayyan odamlar guruhiga xarakterli bo'lgan hodisa gomozigota holatda polidaktilyaga ega bo'lgan pakana odam-

larni vujudga keltiruvchi genlar konsentratsiyasining yuqoriligidir.

Homo sapiens (odam) turiga mansub ko'p populatsiyalar A, V, O qon gruppalari bo'yicha polimorf hisoblanadi va o'z genotipida G^B , G^A , G^O , allellarni saqlaydi. Mak Artur va Penrouz dunyo aholisida A, V, O genlar qanday qonuniyat asosida takrorlanishini aniqladilar. Olingan ma'lumotlarga ko'ra dunyo aholisida G^A — 21,5%, G^B — 16,2%, G^O — 62,3% ni tashkil etada. O qon gruppasi amerika indetslarida, G^A va G^B qon gruppasi esa eskimoslarda ko'p tarqalgan. G^B qon gruppasiga ega odamlar Hindiston va Markaziy Osiyoning shimolidan G'arbiy yevropaga tomon kamaya boradi Avstraliyaning yerli aholisida (Torresov bo'g'ozining shimolida yashaydigan aholi hisobga olinmaganda) G^B qonlilar deyarli uchramaydi. Shimoliy Amerika indetslari orasida G^A qonlilar siyrak tarqalgan.

Kanadaning g'arbida yashovchi, «qoraoyoq» qabilasida u 30% ga yetadi. Shu singari dalillar genetik-avtomatik jarayon turli sondagi odamlar populatsiyasida har xil nisbatda uchrashidan dalolat beradi.

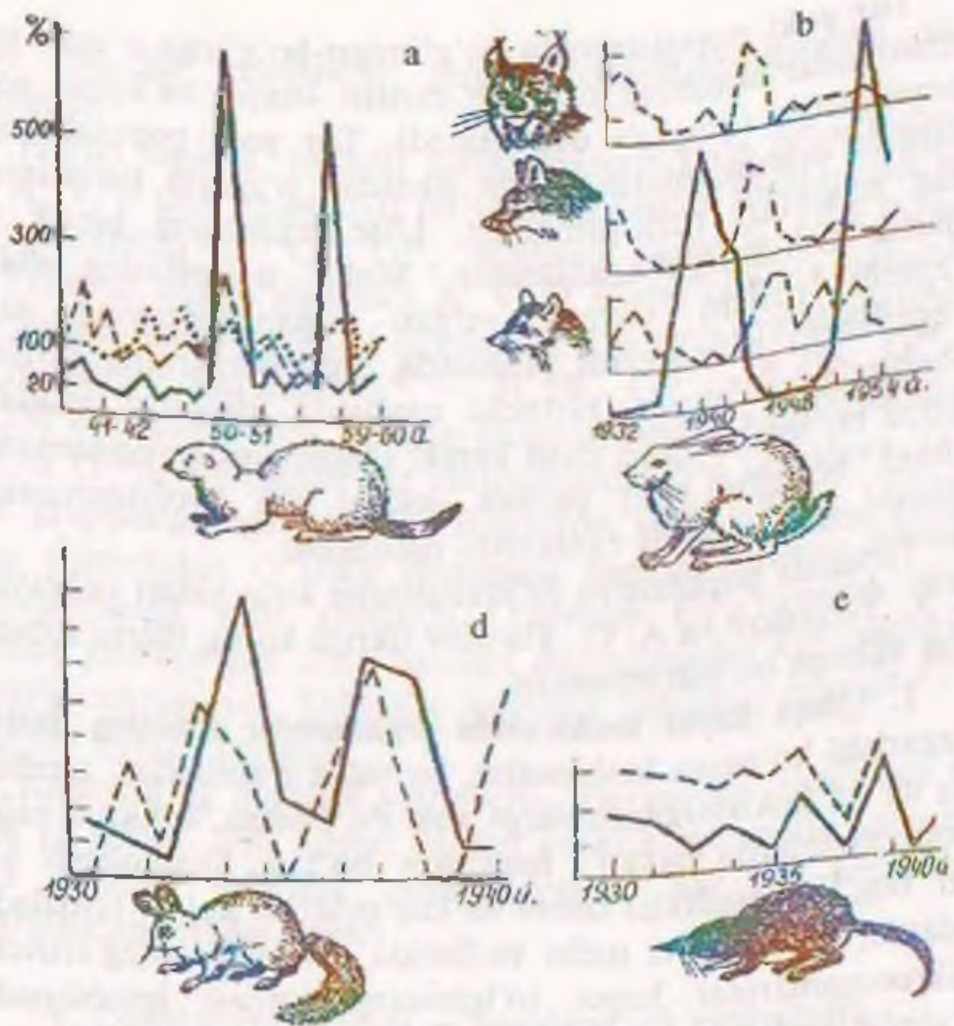
6. Populatsiya to'liqini — boshlang'ich evolyutsiya omili sifatida

Tabiatda bo'g'indan-bo'g'inga o'tgan sari individlar soni o'zgarmay, turg'un holatda saqlanadigan birorta ham tur, populatsiya yo'q. Ko'pchilik tur va populatsiyalarda organizmlar soni ko'p yoki kam me'yorda o'zgarib turadi. Mart qo'ng'izi, chivin, sichqonlar soni turli yillarda bir necha million nisbatda ko'payishi yoki kamayishi kuzatilgan. Tur yoki populatsiyaga mansub organizmlar soni har xil sabablarga ko'ra o'zgaradi. Ba'zan abiotik omillarning noqulayligi (hasharotlar, amfibiylar, reptiliylar uchun sovuq sharoit), o'txo'r hayvonlar esa yirtqichlarning ta'siri tufayli son jihatdan turli yillarda turlicha bo'ladi (24-rasm).

Tur yoki populatsiyada bo'g'indan-bo'g'inga o'tgan sari organizmlar sonining o'zgarib turishi «hayot to'liqini» yoki «populatsiya to'liqini» deb ataladi. Tur yoki populatsiyaga mansub organizmlarning son jihatdan o'zgarib turishining aniq sabablari turli-tumandir. Ular muhitning biotik va abiotik omillariga taalluqlidir. Muhit sharoitining doim o'zgarib turishi voyaga yetgan organizmlarning soni o'zgarishiga olib keladi. Tabiatda organizmlarning qirilish sabablariga to'xtalib, birinchi navbatda ularning tasodifiy nobud bo'lishini qayd etish kerak. Organizmlarning tanlanib nobud bo'lishi yoki yashab qolishi esa evolyutsiyaning asosiy omili — tabiiy tanlanishi natijasidir.

Tabiatda populatsiya to'liqlarining ko'p xillari uchraydi. A. V. Yablokov va A. G. Yusufov fikriga ko'ra, ularni tubandagi xillarga bo'lish mumkin:

1. Qisqa hayot kechiruvchi organizmlar sonining davriy o'zgarishi ko'pgina hasharotlar, bir yillik o'simliklar, zamburug'lar va mikroorganizmlarga xos. Bu hodisa, ayniqsa, mikroorganizmlarda yaqqol namoyon bo'ladi. Shamollash bilan bog'liq kasalliklar bahor va kuz oylarida ko'p tarqaladi. Odatda, ular yuqori nafas yo'llarida infeksiya qo'zg'atuvchi mikroorganizmlar hayot to'liqinining natijasi hisoblanadi. O'simlik va hayvonlar sonining faslga qarab o'zgarishi populatsiyadagi turli yosh, jinsdagi gruppalariga har xil ta'sir etadi. Faslning o'zgarishi natijasida ko'pincha yosh organizmlar ko'plab nobud bo'ladi ya'ni populatsiya uchun g'anim organizmlar yirtqich organizmlar iskanjasining susayishiga yoki yirtqich hayvonlar populatsiyasi uchun oziq resurslarining ko'payishiga bog'liq. Odatda, organizmlarning son jihatdan o'zgarishi biogeotsenozdagi 1—2 ta turga emas, balki ko'p turlarga xos bo'lib, ular biogeotsenozning tamomila o'zgarishiga olib keladi.



24-rasm. Ba'zi bir sutemizuvchilar populatsiyasida individlar sonining o'zgarish xarakteri:
 a — oq sichqonning uchta populatsiyasi; b — Shimoliy Yevropa qismida yashaydigan silovsin; tulki; bo'ri va oq tovushqon populatsiyalar guruhi; d — tiynning Kostrama populatsiyasi (punktir chiziqlar bilan qora qarag'ay urug' hosili ifodalangan); e — oddiy yerqazar, punktir chiziqlar bilan bahorgi toshqinlar ifodalangan.

2. Populatsiyadagi organizmlar sonining epizodik o'zgarishi har xil omillarga bog'liq. Ular, birinchi navbatda, tur yoki populatsiyadagi organizmlar uchun qulay bo'lgan oziq zanjiriga, ya'ni populatsiya uchun g'anim organizmlar

yirtqich organizmlar iskanjasining susayishiga yoki yirtqich hayvonlar populatsiyasi uchun oziq resurslarining ko'payishiga bog'liq. Odatda, organizmlarning son jihatdan o'zgarishi biogeotsenozdagi 1—2 ta turga emas, balki ko'p turlarga xos bo'lib, ular biogeotsenozning tomomila o'zgarishiga olib keladi.

3. Yangi arealda tabiiy dushmanlar bo'lmashligi tufayli turlarga mansub individlar sonining o'ta ko'payishiga XIX—XX asrlarda Avstraliya, Yangi Zelandiyada quyonlarning, Shimoliy Amerikada shahar chumчуqlari, Palcarktikada Kanada elodeyasi, Yevroosiyoda Markaziy Amerika ondatrasining son jihatdan ortib ketishi hodisasini misol qilib keltirish mumkin. XVI—XVIII asrlarda dengiz orqali aloqalar natijasida kalamushlar — *Rattus norvegicus* butun dunyoga tarqalib juda ko'payib ketganligini aytib o'tish ham o'rinlidir. Odam yashaydigan joylarda chiqindilar ko'pligi tufayli oddiy pashsha — *Missa domestica* ning soni ham ortib ketadi.

4. Tabiiy, «halokatlar» bilan bog'liq holda organizmlar sonining epizodik o'zgarishi ko'pincha tabiiy biogeosenozlar, butun landshaftlarning buzilishi yoki qurg'oqchilik, qattiq sovuq bo'lishiga bog'liq. Masalan, yoz nihoyatda quruq kelishi tufayli katta-katta territoriyada o'zgarishlar ro'y beradi (o'tloq o'simliklari botqoq joylarda tarqaladi. Torf qatlamlari kuyib ketadi). Bunday sharoitda harakatchan individlar — yirik sut emizuvchilar, hasharotlar, qushlar hamda tuproqning chuqur qatlamlarida yashaydigan individlar o'troq yoki kam harakat qiladigan formalarga qaraganda kam talofat ko'radi. Aksincha, mollyuskalar, reptiliya, amfibiyalar va o'simliklar bunday sharoitda ko'plab nobud bo'ladi.

Populatsiyaga mansub organizmlar sonining o'zgarish masshtabi har xil. Million marta o'zgarish maksimalga yaqin bo'ladi. Bu hodisa Ural tog'lari ortidagi biogeotsenozda tarqalgan may qo'ng'izlarida 5 yil mobaynida kuzatilgan. Agar biror populatsiya individlari soni bo'g'indan-bo'g'inga kamayadigan bo'lsa, noma'lum vaqtdan so'ng ular juda oz miqdorda qoladi. Organizmlarning ba'zilari mazkur sharoitda

foydali belgilarga ega bo'lganligi uchun boshqalari tasodifiy hodisalar natijasida saqlanib qoladi. Masalan, o'rmonda tasodifan yuz bergan yong'in uning kichik qismiga yoyilmadi va u yerda po'stloqxo'rlar populatsiyasining qoldiqlari saqlanib qoldi, deylik. Bu hol po'stloqxo'rlarning yashash uchun kurashda g'olib kelishi natijasi emas, albatta, balki tasodifiy bir hol. O'z boshidan halokatni kechirgan populatsiyada organizmlarning ko'plab qirilishi tufayli, qolgan formalarda genlarning qayta tiklanishi populatsiyaning dastlabki holatiga nisbatan boshqacha bo'ladi. Mabodo, populatsiyada organizmlar soni kamaygandan so'ng yana hayot to'liqini sodir bo'lsa, u holda, oz sonda qolgan organizmlar genotipi endilikda avj olib rivojlangan butun populatsiyaning genetik strukturasi belgilab beradi. Natijada kam sonda uchraydigan ayrim mutatsiyalar populatsiyada yo'qolishi, boshqa mutatsiyalar konsentratsiyasi esa ortishi mumkin. Umuman olganda, bunday sharoitda populatsiyadagi har xil genetik mutatsiyalarning tasodifiy o'zgarishi ro'y beradi, Organizmlarning son jihatdan tasodifiy, qisqa muddatli o'zgarishi ma'lum sharoitda evolyutsiyaning boshlang'ich hodisasiga aylanishiga hamda polulyasiyaning genotipik tarkibi bir necha bo'g'in mobaynida o'zgarishiga olib keladi. Nazariy hisoblardan ma'lum bo'lishicha, populatsiya to'liqining ta'siri, ayniqsa, kichik populatsiyalarda yaqqol namoyon bo'ladi. Populatsiya to'liqlari tufayli kam ko'lamliligi, ya'ni individlari 500 tagacha bo'lgan populatsiyalarda siyrak uchraydigan mutatsiyalar konsentratsiyasi ortib, go'yo ular tabiiy tanlanish ta'siriga duchor etilib, oddiy mutatsiyalar bartaraf qilinadi.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, populatsiya to'liqini ham xuddi mutatsiyalarga o'xshash statik va yo'nalishsiz holatda bo'ladi. Shunga qaramay, populatsiya to'liqin evolyutsiya uchun katta ahamiyatga ega. Buni birinchi marta Chetverikov uqtirib o'tgan edi. Uning qayd qilishicha, populatsiyadagi individlar sonini o'zgarishi tabiiy tanlanish tezligiga ta'sir ko'rsatadi. Shu bilan bir vaqtda populatsiya to'liqini uning genotipik strukturasi ham o'zgarishiga sabab bo'ladi. Chunki populatsiyadagi individlar soni kamaygan

sari, uning genofondidagi ikki alleldan birining yo'qolish jarayoni shuncha tez amalga oshadi.

7. Tirik organizmlar ko'chishi (migratsiyasi)ning evolyutsion ahamiyati

Har bir turga mansub polulyasiyalar tabiatda to'lig'icha bir-biridan alohidalashmagan. Shu sababli bir populatsiyadagi organizmlarning o'z makonidan chiqib, ko'chib yurishi tabiiy bir hol. Tirik organizmlarning ko'chishi iborasi ekologiyada ham, evolyutsion nazariyada ham keng qo'llaniladi. Ekologiyada tirik organizmlarning ko'chishi haqida fikr yuritilganda, uning evolyutsion jarayonga ko'rsatadigan ta'siri e'tiborga olinmaydi.

Organizmlarning ko'chib yurishi kundalik, mavsumiy bo'ladi. Umurtqali hayvonlar, bo'g'imoyoqlilarning yuksak darajada rivojlangan vakillari oziq topish uchun doim harakatda bo'ladi. Baliqlar, qushlarda yashash uchun qulay sharoit topish maqsadida har yili mavsumiy ko'chish kuzatiladi. Yuksak hayvonlar ayrim individlar, suvda o'troq hayot kechiruvchi individlar esa harakatchan lichinkalar, yuksak o'simliklar chang va urug', tuban o'simliklar, zamburug'lar sporalar yordamida joydan-joyga ko'chadi.

Evolutsion nazariyada tirik organizmlarning ko'chishi keng ma'noda, ya'ni bir populatsiyadagi organizmlarning o'z makonidan tashqariga chiqib, boshqa populatsiyaga mansub organizmlar bilan chatishishi natijasida, genofondining o'zgarishi, hatto yangi tur kelib chiqishi uchun asos bo'lishi tushuniladi. Organizmlarning ko'chishi tufayli populatsiya genofondining o'zgarishi genlar oqimi va genlar introgressiyasi yo'nalishida boradi.

Ko'chish oqibatida populatsiyadagi ayrim organizmlar qo'shni populatsiya organizmlariga qo'shilib, ular bilan chatishib, o'z genini shu populatsiya genofondiga o'tkazishi mumkin. Bu hodisa genlar oqimi nomini olgan, u populatsiya genetik axborotining o'zgarishida muhim o'rin tutadi. Odatda, bir turga mansub har xil populatsiya organizmlari-

ning o'zaro chatishishidan hosil bo'lgan duragaylar genotipi ota-ona genotipidan tubdan farq qiladi. Har yilgi mavsumiy ko'chish tufayli populatsiya genofondida genlar aralashadi, ya'ni genetik o'zgarish sodir bo'ladi. Genlar oqimi kombinationsion o'zgaruvchanlik asosini tashkil etib, u populatsiya genofondining o'zgarishida mutatsion o'zgaruvchanlikka nisbatan samaraliroq hisoblanadi. Genlar introgressiyasi deyilganda, har xil turlarga kiruvchi populatsiyalar orasida yuz beradigan genlar oqimi tushuniladi. Introgressiya hodisasi turlararo chatishishda ro'y beradi. U o'simliklarda ko'proq hayvonlarda kamroq kuzatiladi. Introgressiya bir tur o'simlik changining ikkinchi tur o'simlik tumshuqchasiga tushib, uning murtak xaltachasidagi tuxum hujayra bilan qo'shilishi yoki har xil turga mansub hayvonlar chatishib, duragay nasl berishi orqali amalga oshadi.

Organizmlarning ko'chishi (migratsiyasi) evolyutsiya uchun juda katta ahamiyatga ega ekanligiga asoslanib, amerika olimi E. Mayr «asos soluvchi» prinsipini ilgari surdi. Bu prinsipga muvofiq, bir populatsiyaning juda kam genetik o'zgarishiga ega bo'lgan bir necha organizm boshqa makonga ko'chishi natijasida yangi populatsiya paydo bo'ladi. Masalan, yomg'ir suvi tufayli bahorda ko'lmak, suv havzalariga baqa qo'ygan tuxumlardan rivojlangan nisbatan o'xshash genofondli baqalar mustaqil mikropopulatsiyani hosil qilishi mumkin. Mazkur mikropopulatsiya doirasida genlar oqimi yuz bermagani sababli, u genotipik jihatdan o'xshashligini ma'lum muddat mobaynida saqlaydi.

Tur o'rin olgan makondagi populatsiyalarning o'zaro chatishishi natijasida genlar aralashadi. Bu esa o'z navbatida tur genofondining tekislanishiga, u genotipi strukturasi turg'un bo'lishiga imkon yaratadi. Bino-barin, organizmlarning o'z makonidan ko'chishi faqat populatsiya genofondini o'zgartiruvchi bo'lib qolmay, shu bilan birgalikda turning ma'lum muddat turg'un holatda saqlanishiga imkon beradi.

Shunday qilib, organizmlarning o'z makonidan ko'chishi genlar oqimi, introgressiya hodisalarini vujudga keltirib,

populatsiya genofondi yangi genlar bilan boyishini ta'minlaydi va kombinatsion o'zgaruvchanlik uchun muhim manba hisoblanadi.

8. Alohidalanish (izolatsiya) — evolyutsiya jarayonining dastlabki omili sifatida

Evolutsiya jarayonida alohidalanish—izolatsiya organizmlarning osonlik bilan chatishishini bartaraf etishga, populatsiyalar va turlarga mansub organizmlardagi farqning ko'payishi va mustahkamlanishiga qaratilgan. Farqlarning mustahkamlanishi esa o'z navbatida yangi individlarning shakllanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Tabiatda alohidalanishning xilma-xil formalari va ko'rinishlari mavjud. Avvalo, alohidalanish o'z tabiatiga ko'ra 2 gruppaga: territorial, ya'ni geografik va biologik alohidalanishga bo'linishini aytib o'tish kerak. Odatda, territorial, ya'ni geografik alohidalanish deyilganda, populatsiyaga mansub organizmlarning turli to'siqlar tufayli alohidalanishi tushuniladi. Quruqlikda tarqalgan bir turga mansub organizmlarning suv to'sig'i— daryolar, dengizlar yoki suv muhitida tarqalgan organizmlarning quruqlik to'sig'i, tekislikda tarqalgan turlarning esa baland tog'lar tufayli alohidalanishini territorial alohidalanishga misol qilib ko'rsatish mumkin.

Ko'pgina hayvonlar va o'simliklarning territorial alohidalanishi tur ichida o'rganiladi. Territorial alohidalanish ma'lum territoriyada tarqalgan turlarning rivojlanish tarixi bilan tushuntiriladi. To'rtlamchi davrda ro'y bergan muzlash ko'pgina hayvon, o'simlik turlarining alohidalanishiga katta ta'sir ko'rsatgan. Hozirgi vaqtda inson faoliyati bilan bog'liq holda ayrim populatsiyalarning territorial alohidalanishi amalga oshmoqda. Masalan, XX asrning boshlarida Yevrosiyoda suvsarlar tarqalgan areal qismlarga ajralib ketgan. Territorial alohidalanish kam harakatchan hayvon va o'simlik turlari ichida, ular ko'zga ko'rinarli tabiiy-

geografik to'siqqa ega bo'lsa ham ro'y beradi. Chunonchi, Yevropa qismining markaziy rayonlarida tarqalgan oddiy bulbulni olsak, u hozirgi vaqtda odam yashamaydigan joylarda, yo'l chetlarda, parklarda, hatto katta shaharlarning xiyobonlarida in qo'yib bola ochmoqda. Oqibatda ularda ayrim belgilar soni o'zgarib bormoqda. Bunday o'zgaruvchanlikning vujudga kelishiga asosiy sabab, bulbul faslga qarab ko'chsada, yosh organizmlar voyaga yetgan joylariga in qo'yish uchun qaytishidir.

Territorial alohidalanish har xil ko'rinishda namoyon bo'ladi (25-rasm). Suv muhiti quruqda yashaydigan turlarni, quruqlik muhiti esa gidrobiontlarni, tog'liq muhiti tekislikda, aksincha, tekislik muhiti tog'lik rayonlarda tarqalgan populyatsiyalarning alohida-alohida yashashiga sababchi bo'ladi. Ba'zan kelib chiqishiga ko'ra eng yaqin bo'lgan organizmlar o'zaro juftlashishi tufayli shu turga mansub boshqa organizmlardan ma'lum masofada uzoqlashib hayot kechiradi. Territorial alohidalanish organizmlarning individual aktivligiga uzviy bog'liq. Quruqlikda tarqalgan mollyuskalar individual aktivligining radiusi bir necha o'n metrga teng bo'lgani holda, churraklar individual aktivligining radiusi ming kilometrga yetadi.

Biologik alohidalanish tur ichidagi individlarning jinsiy tomondan o'zaro farq qilishi bilan belgilanadi. Biologik alohidalanish ikki xil: chatishishni bartaraf etish bilan bog'liq hamda chatishishdan so'ng hosil bo'ladigan alohidalanishga bo'linadi. Biologik alohidalanishning birinchi xili, odatda, organizmlarning har xil vaqtdagi jinsiy aktivligi va jinsiy yetilishi bilan bog'liq. Bu hol yaqin formalarning qo'shilishiga to'sqinlik qiladi. Masalan, minogalarda va ba'zi losos baliqlarida «bahorgi va kuzgi» formalar jinsiy yetilish vaqti bilan farq qiladi, Shunga o'xshash, o'simliklarda ham gullash muddatining farq qilishi yaqin formalarning chatishishi uchun biologik to'siq hisoblanadi.



25-rasm. Ba'zi turlar arealining alohidalanishi:
 1 — ko'k zag'izg'on (*Cyanopiacyana*); 2 — Vyun — eshvoy baliq (*Mirgurnur forficatus*); 3 — rang (*Sorex hortiana*).

Biotipik alohidalanishda urg'ochi va erkak organizmlar har xil joyda yashaganligi uchun o'zaro qo'shila olmaydi. Masalan, Tayga o'rmonlarida tarqalgan qizilto'shlar bilan

uncha baland bo'lmagan siyrak daraxtlarda yashaydigan qizilto'shning o'zaro qo'shilishi birmuncha cheklangan. Oddiy kakkuning tur ichidagi formalari ham biotipik alohidalanishga misol bo'ladi. Yevropada kakkuning bir nechta biologik irqi bo'lib, ular tuxumining rangi bilan bir-biridan farq qiladi, Ba'zi kakkular oddiy qizilquyuqlar uyasiga havo rang, boshqalari mayda chumchuqsimon qushlar uyasiga (ularning tuxumiga o'xshash) oqish rangli tuxum qo'yadi. Bu ikki xil biologik irqqa mansub qushlar yaxshi himoyalangan tuxumini yo'qotishi hisobiga saqlanadi.

Yaqin formalardagi biologik alohidalanishning vujudga kelishi va saqlanishi xatti-harakat bilan bog'liq bo'lgan juftlashishga oid etologik alohidalanish orqali belgilanadi. Hozirgi vaqtda hayvonlarning xatti-harakatini o'rganuvchi biologiyaning yangi shoxobchasi — etologiyaning rivojlanishi tufayli etologik alohidalanishga ko'proq ahamiyat berilmoqda. Ehtimol, hayvonlarda populatsiyaga qadar, xilma-xil etologik mexanizmlar urg'ochi va erkak formalarning o'zaro alohidalanishiga sababchi bo'lgandir. Ko'rish, eshitish, kimyoviy ta'sirlardagi ozgina farq ham urg'ochi organizmlarga nisbatan erkak organizmlar uchun «ko'ngil ovlashning» davom etishiga to'siq bo'lishi mumkin. Ko'payish organlarida vujudga kelgan morfologik-fizilogik farq ham yaqin turlarning chatishishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bu ayniqsa, ba'zi bir o'simliklarda, chunonchi, navro'zgul, grechixa, bo'tako'zda uchraydigan geterostiliya hodisasida yaqqol ko'rinadi. Geterostiliyada bir xil o'simliklarda ikki xil gul yetiladi. Bir xil o'simliklarning guli uzun ustunchali, ikkinchi xil o'simliklarniki kalta ustunchali bo'ladi. Changdoni birinchi xil o'simliklarda og'izchadan ancha pastda, ikkinchi xil o'simliklarda, aksincha, og'izchadan ancha yuqorida yetiladi. Natijada bitta guldagi changdonlarning joylashish holati ikkinchi guldagi ustunchaning joylashish holatiga mos keladi. Mabodo, gullarni chetdan changlatuvchi hasharotlar ustunchasi uzun gulga qo'nsa, gul changi uning bosh qismida qoladi va u faqat kalta ustunchali gulning og'izchasiga tushadi. Shunga o'xshash kalta ustunchali guldan chang hasharotlari

rotlarning qorin qismiga ilashib, uzun ustunchali gulga tushadi.

Hayvonlarning yaqin turlarining kopulyativ- qo'shilish organlaridagi farq, ayniqsa, o'pka bilan nafas oluvchi molluskalar, hasharotlarga, sutemizuvchilardan ba'zi bir kemiruvchilarga xosdir. Bu holat ham tabiiy sharoitda har xil turlarning chatishishi uchun biologik to'siq hisoblanadi.

Biologik alohidalanishning ikkinchi katta guruhi chatishtirishdan keyingi yoki genetik alohidalanish bilan uzviy bog'liq. Genetik alohidalanish urug'langandan so'ng zigota yoki embrionning nobud bo'lishi, duragaylarning to'liq yoki qisman pushtsizligi va hayotchanligining pasayishi bilan xarakterlanadi. Odatda, turlararo chatishtirishda hosil bo'lgan duragaylar ba'zan hayotchan bo'ladi. Lekin ularda jinsiy hujayralar normal rivojlanmaydi. Mabodo, gametalar normal rivojlansa ham, duragaylar kam nasl qoldiradi.

Tabiatda «chatishish orqali alohidalanish» holati ham mavjud. Bu holda ikkita yaqin forma tarqalgan joy chegarasida ularning chatishishidan hosil bo'lgan duragaylar uchraydi, lekin ularning nasli nimjon bo'lib, ota-ona turlariga kiruvchi kuchli individlar bilan raqobatda yashay olmaydi yoki hayotchan bo'lmaydi. Chatishish orqali alohidalanish Yevropada tarqalgan ba'zi bir hasharotlarda, ola va qora qarg'alarda uchraydi.

Alohidalanishning o'zi mustaqil evolyutsion omil sifatida yangi genotiplar yoki tur ichidagi formalarni vujudga keltirmaydi. Alohidalanish ta'siri populatsiya geterogen holatda bo'lganda ro'y beradi. Alohidalanishga uchragan organizmlar guruhida farq yanada ko'payishi uchun evolyutsiyaning boshqa omillari, birinchi navbatda tabiiy tanlanish zarur. Binobarin, alohidalanish evolyutsiyaning boshqa omillari bilan uzviy bog'liqdir. Alohidalanish qancha uzoq muddatli bo'lsa, uning ta'siri shuncha kuchli bo'ladi. Ko'p hollarda biologik va geografik alohidalanishni vujudga keltiruvchi sabablar uzoq muddat saqlanadi. Shunga qaramay, alohidalanishning uzoq muddat ta'siri evolyutsiyaning yo'naltiruvchi faktori bo'la olmaydi. Shu nuqtayi nazardan olganda, alohidalanish

ta'siri evolyutsiyaning boshqa omillari, chunonchi mutatsiya, populatsiyalar o'zgarishiga o'xshashdir. Alohidalanishning muhim natijasi inbridingni vujudga keltirishidir. Inbriding tufayli geterozigota holatda kam uchraydigan retsessiv mutatsiyalar fenotipda namoyon bo'ladi. Bunday hodisalarda alohidalanish evolyutsion omil sifatida dastlabki populatsiyadagi panmiksiyaga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Evolyutsiya jarayonida alohidalanish boshlang'ich bosqichda bo'lgan genotipik differensiyalanishni mustahkamlaydi va kuchaytiradi. Alohidalanish tur hamda populatsiyaning bo'linishiga sababchi omildir. Bo'lingan tur, populatsiyalarga tanlanish har xil ta'sir ko'rsatadi. Binobarin, alohidalanish boshlang'ich tur va populatsiyani ikki va undan ko'p bo'laklarga, populatsiya guruhini esa o'zaro farq qiluvchi formalarga ajratadi. Tabiatda har qanday organizmlar guruhi alohidalanish natijasida genetik jihatdan bir-biridan ajraladi. Bu hol o'z-o'zidan alohidalanish ta'siri har qanday evolyutsiya jarayoni uchun majburiy hisoblanishini ko'rsatadi.

XII bob. EVOLYUTSIYANI HARAKATLANTIRUVCHII OMILLAR

Evolyutsion ta'limot g'alaba qilgandan keyin 40 yil mobaynida evolyutsiyani harakatlantiruvchi omillar olimlar tomonidan Darvin singari chuqur va atroflicha o'rganilmadi. Oqibatda fanda yashash uchun kurash va tabiiy tanlanish haqiqatan ham tabiatda ro'y berishini isbotlovchi aniq va yetarli dalillar bo'lmadi va bu sohada faqat bilvosita mulohazalarga asoslanildi, xolos.

Evolyutsion ta'limotning kelgusi rivoji avval evolyutsiya jarayonining asosiy qonunlarini, uni harakatlantiruvchi kuchlarni o'rganish darajasi bilan belgilanadi. Shu sababli XIX asrning oxiri XX asrning birinchi yarmida tirik tabiatdagi yashash uchun kurashni va tabiiy tanlanishni o'rganishga bag'ishlangan ko'pgina kuzatish va tajribalar olib borildi.

I. Yashash uchun kurash va tabiiy tanlanishni tajribada o'rganish

XIX—XX asrlarda Yevropa mamlakatlarining sanoat markazlarida tarqalgan ko'p kapalaklarning qoramtir rangga kirganligi ma'lum bo'ldi. Yevropada tangacha qanotlilarning 70 dan ortiq turi shu yo'nalishda o'zgardi. Bu hodisaning sababi qayin odimchasi — Biston bitulari, ayniqsa, yaxshi o'rganildi. 1848 yili dastlab Angliyadagi Manchester shahri atrofida mazkur kapalakning qorambetulariatir nusxasi topildi. Sanoat markazlarida fabrika va zavodlar ko'payishi bilan daraxtlar va tuproq juda ko'p qurum zarralari qoplana bordi. Natijada daraxtlarning shox-shabbasi qoramtir rangga kira boshlaydi. Bu hodisa daraxtlar po'stlog'ida yashaydigan lishayniklarning ko'plab nobud bo'lishiga olib keldi. Bunday sharoitda mutatsiyaga uchragan qoramtir kapalaklarning ya-

shab qolishi, oqish rangli kapalaklarning qushlar tomonidan nobud qilinishi tabiiy. Shunday qilib, ilgari siyrak bo'lgan qoramtir kapalaklar, keyinchalik sanoat markazlarida ko'payib, oq formasini siqib chiqara boshladi.

Olib borilgan kuzatishlardan hasharotxo'r qushlar sanoat markazlarida oq kapalaklarni, u yerlardan uzoqroq joylarda qoramtir kapalaklarni tutib yeyishi ma'lum bo'ldi. Hozirgi vaqtda Angliyada qayin odimchisi kapalagining 2 xil formasi mavjud. Tipik formadagi kapalak populyatsiyalari mamlakatning sharqidagi qishloq xo'jalik rayonlarida, qoramtir formasi esa g'arbdagi sanoat markazlarida keng tarqalgan. Genetik tadqiqotlar kapalaklarda qoramtir rang dominant geniga bog'liqligini ko'rsatdi. Bu tipik oq forma bilan qoramtirmelanistik forma chatishtirilganda, qoramtir formaning dominantlik qilishida aniqlandi (26-rasm).

Kettlell sanoat markazlarida qayin odimchisi kapalagining qoramtir formalari ko'plab uchrashiga sababchi omilni aniqlashni o'z oldiga maqsad qilib qo'ydi. U olib borgan kuzatishlarga ko'ra, ba'zi qushlar (uzunquyruq, fotmachumchuq, dehqonchumchuq, qorayaloq, qizilquyuqlar) qurum bosgan joylardagi qayin odimchi kapalagining oq formalarni qoramtir formalarga nisbatan 2 martadan ortiq, aksincha, qurum bosmagan joylarda qora formalarni oq formalarga nisbatan 2,9 marta ko'p qirishi ma'lum bo'ldi.

Kapalaklardagi industrial melanizm hodisasi Angliyadan tashqari, Belgiya, Polsha, Chexoslovakiya, Kanada va Amerika Qo'shma Shtatlarining sanoat markazlarida ham o'rganilmoqda. Sistematiklar, genetiklar, evolyutsionistlar ishtirokida 100 yil mobaynida olib borilgan analiz tufayli yangi belgining vujudga kelishida yashash uchun kurashning ijodiy roli isbotlab berildi. Shunga o'xshash, Shimoliy Amerikaning Eri ko'lidagi orollarlarda uchraydigan sariq ilon populyatsiyasidagi mikroevolyutsion o'zgarishlar ham o'rganildi. Bu orollardagi sariq ilonlar tanasidagi ko'ndalang chiziqlarning ko'rinishiga qarab A, B, V, G tiplarga bo'linadi.



26-rasm. Qayin odimchasining tipik och tusli forma melanistin formalar soni.

Sariq ilonning A tipi oq tusli bo'lib, ko'ndalang chiziqlari bo'lmaydi, G tipida bu chiziqlar juda yaxshi ifodalangan. B va V tiplari oraliq forma hisoblanadi. Ko'l atrofida G tipidagi sariq ilonlar ko'p. Orolida esa A, B, va V gruppadagi ilonlar uchraydi. Ilonlarning urg'ochilari urug'langandan so'ng, ularning nasli o'rganilganda, yosh ilonlarda katta ilonlar tanasidagi hamma ranglar uchrashi aniqlandi. Lekin yosh va voyaga yetgan sariq ilonlarni taqqoslash ularda ko'ndalang chiziqlarning tarqalishidagi farqni ko'rsatib berdi. Olingan ma'lumotlarga ko'ra, yosh ilonlarga nisbatan voyaga yetgan ilonlarda A va B tiplari ko'p uchrashi aniqlandi. Bu oroldagi ilonlar embrionining so'nggi davrda tanlanib qirilishi oroldagi

ohak qoyalarga bog'liqligi ma'lum bo'ldi. Bu joylarda ko'ndalang targ'il chiziqlari bo'lmagan oqish formalar ko'proq saqlanadi. Ko'ndalang targ'il rang ko'lga yaqin botqoq joylarda himoya vazifasini o'taydi va ularni dushmanlar payqamaydi. Shunga ko'ra, orolda ko'ndalang targ'il formalar soni ko'ndalang — targ'ilsiz formalariga nisbatan 4 marta kam bo'ladi (27-rasm).



27-rasm. Era orollaridagi ko'llarda tarqalgan suvilonlar orasidagi tabiiy tanlanish och rangli ohakli orollarda qoramtir chiporilonlar ilonxo'r qushlar tomonidan tanlanib, nobud bo'ladi (P. Erlix va R. Xolm ma'lumotlari):

1 — tuxumdan chiqqan yosh ilonlar; 2 — tanlanib nobud bo'lishi; 3 — mahalliy sharoitdagi voyaga yetgan ilonlar.

Bu kasallikda eritrotsitlar o'roqsimon shaklga kirishi tufayli kislorodni tashish qobiliyati pasayadi. Natijada retsessiv gomozigota formalar 2 yoshga yetmasdan nobud bo'ladi. Yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish ayovsiz ta'sir etib turgan vaqtda bu gen populatsiyadan tamomila yo'qolib ketishi kerak edi, Lekin Afrika mahalliy aholisining 20%, AQSh va Braziliya negrlarining 8—9%, Hindiston, Turkiya, Gretsiya va Isroilning ba'zi rayonlarida aholining 10—15% bu gen bo'yicha geterozigota ekanligi ma'lum bo'ldi. Bu letal gen tabiatda shuncha yuqori konsentratsiyada saqlanishiga sabab nima? O'roqsimon anemiya geni kishilarni bezgak kasalligi bilan og'rimaslikka olib kelishi aniqlanguncha bu masala noma'lum edi. Tabiiy tanlanishda o'roqsimon anemiya genining populatsiyada saqlanib qolganligiga asosiy sabab bunday genga ega odam bezgak kasalligiga chidamliligi bilan izohlanadi.

O'zgargan muhit sharoitiga moslanishda yashash uchun kurash qanday rol o'ynashi kalamushlar hasharotlarning har xil zaharli moddalarga chidamlili ham ko'zga yaqqol tashlanadi. Har qanday kimyoviy zaxarlarni bir necha yil qo'llanish tufayli, ularning samarasi yildan-yilga kamayib ketishi tobora ma'lum bo'lmoqda, Masalan, 1947-yili varforin zahari juda kichik dozada qo'llanganda kalamushlar populatsiyasi yoppasiga zaharlanib nobud bo'lgan edi.

2. Yashash uchun kurash formalari

Ilgari qayd qilib o'tilganidek, Darvin yashash uchun kurash deganda, jumladan, organizmlarning cheksiz darajada urchishga intilishi va unga muhitning abiotik va biotik omillarining ko'rsatgan qarshiligini ham tushungan. Odatda, organizmlar aktivligi urchishdagi potensial imkoniyatlarga mos keluvchi geometrik progressiyaga qarab belgilanadi. Lekin bu I. I. Shmalgauzen ta'biri bilan aytganda, tabiiy sharoitdagi haqiqiy «hayot bosimi»ni hamda unda u yoki bu xil organizmlarning tutgan o'rnini aniq ko'rsatmaydi. Masalan, biogeotsenozda yilda bitta yoki millionta tuxum qo'yadigan

organizmlarning ahamiyatini urchishning geometrik progressiyasiga asoslanib tushuntirish mumkin emas, bu o'z-o'zidan, nasl qoldirish — organizmlar aktivligining bir formasi ekanligidan dalolat beradi. Evolyutsiya jarayonida organizmlar urchishidagi potensial imkoniyat ma'lum rol o'ynaydi va u e'tiborga olinishi kerak. Biroq yashash uchun kurashda populatsiyaning aktivligi undagi jinsiy jihatdan yetilgan organizmlar soni bilan o'lchanadi.

Darvinning yashash uchun kurash tushunchasi mazmun jihatdan juda murakkab, xilma-xil tarkibiy qismlarga ega, chegarasi noaniq tushunchadir. Yashash uchun kurash iborasi noaniqligi uchun bir necha marta tanqid ostiga olindi. Shunga qaramay, uning tarkibiy qismlarining o'zaro munosabatlari e'tiborga olinsa, u holda bu tushuncha tabiiy tanlanishni ta'minlaydigan va yo'naltiradigan hayot dinamikasini to'g'ri aks ettira olishiga shubha qolmaydi.

Darvindan so'ng yashash uchun kurash iborasini boshqa biror tushuncha bilan almashtirishga urinishlar bo'ldi. Chunonchi, uning o'rniga eliminatsiya (qirilish) tushunchasini ishlatish afzal ko'rildi. Fanga Timiryazev va Morgan tomonidan kiritilgan mazkur termin nisbatan aniq bo'lsa ham, Shmalgauzen ta'kidlashicha, u Darvinning yashash uchun kurash tushunchasi doirasini anchagina toraytiradi. U yashash uchun kurash tushunchasi singari dinamik emas va organizmlar aktivligini inkor etib, ularni passiv obyektlarga aylantirib qo'yadi. Darvinning yashash uchun kurash tushunchasida organizmlar aktivligi ta'kidlanadi va u biogeotsenoz komponentlarining o'zaro murakkab munosabatlari jarayonida amalga oshadi. Shunga qaramay, eliminatsiya termini yashash uchun kurash bilan bir qatorda fanda qo'llaniladi.

Organizmlar eliminatsiyasi ikki formada ro'y beradi: 1) umumiy eliminatsiya yoki tasodifiy nobud bo'lish; 2) saylanma eliminatsiya. Umumiy eliminatsiyada organizmlarning nobud bo'lishi tasodifiy bir hodisa hisoblanadi. Chunki bunda hayot va o'lim masalasi organizmlarning individual xossalari bilan izohlanmaydi. Organizmlarga ta'sir etuvchi

tasodifiy omillarga yirtqichlar, parazitlar, yuqumli kasalliklar, temperatura, abiotik muhitning boshqa tasodifiy o'zgarishlari kiradi. Umumiy eliminatsiya doimiy yoki davriy (yog'ingarchilik, qurg'oqchilik, qattiq sovuq, yirtqichlar sonining ortishi, yuqumli kasallik qo'zg'atuvchilar uchun sharoit qulay) bo'lishi mumkin. Albatta, eliminatsiyaning bu formasida organizmlarning nobud bo'lishi tabiiy tanlanish bilan bog'liq emas, deb tushuntirib bo'lmaydi. Bunga asosiy sabab ko'p sonli organizmlar avlodida ayrim formalarning yashab qolishi kam sonli organizmlar avlodiga qaraganda ko'p imkoniyatlarga ega bo'lishidir. Shunga ko'ra, tabiiy tanlanish ko'p nasl beruvchi avlodlarning saqlanib qolishiga tomon yo'nalgan. Ehtimol tabiiy tanlanishda qayd qilingan yo'nalish bo'yicha kam himoyalangan, lekin ko'p nasl qoldiradigan organizmlar (protistlar, kolovratkalar, mayda qisqichbaqasimonlar, ko'p hasharotlar) kelib chiqqandir.

Umumiy eliminatsiya maksimumi organizmning har xil yoshida sodir bo'lib, tanlanish yo'nalishiga ta'sir ko'rsatadi. Chunonchi, organizmlar voyaga yetgan holda umumiy eliminatsiyaga ko'plab uchrasa, u holda rivojlanishning voyaga yetish bosqichi qisqarib, uning o'rniga ontogeneznning lichinkalik bosqichi uzayadi. Ko'proq lichinka holda umumiy eliminatsiyaga uchraydigan ko'pchilik organizmlarda rivojlanishning voyaga yetish muddati uzayadi. Bu hodisa ko'p chuvalchanglar, mollyuskalar, ninatanlilar, baliqlar, amfibiyalarda namoyon bo'ladi. O'simliklar orasida tasodifiy nobud bo'lish hodisasi urug'i kam oziq zahiraga ega turlar (murakkabguldoshlarning ko'pchilik turlari) da ko'zga yaqqol tashlanadi.

Saylanma eliminatsiya, odatda, bevosita bilvosita, doimiy hamda davriy holda turli yoshda yuz beradi va bunda tevarak-atrof muhitiga moslashganlar yashab qoladi. Saylanma eliminatsiya organizmlar orasida individual farq mavjud bo'lguncha davom etadi. Bevosita eliminatsiyada organizmlar muhitning abiotik va biotik omillarining bevosita ta'siri tufayli nobud bo'ladi. Bu jarayonda bevosita ta'sirga chidaydigan organizmlargina yashab qoladi.

Bilvosita eliminatsiyaga asosiy sabab har xil kasalliklar, intensiv raqobat, organizmlardagi fiziologik o'zgarishlar tufayli ularning kuchsizlanishi va nasl qoldirishining pasayishi, ko'payishining esa bartaraf qilinishidir. Kuchsizlanib qolgan organizmlarning yashab qolishi ko'proq moslanish natijasidir. Bu eliminatsiyada tabiiy tanlanish kam nasl beruvchi, lekin murakkab moslanishga ega organizmlarning saqlanib qolishiga tomon yo'nalgan bo'ladi.

Evolyutsiya jarayonida individual eliminatsiyaning oilaviy va gruppaviy eliminatsiya bilan birga borishi katta ahamiyatga ega. Tabiatda ko'pincha bir juft organizmning barcha nasli genetik jihatdan bir xilligi tufayli ular ko'plab nobud bo'ladi. Bu moslanishdagi kamchiliklar yoki afzalliklar bir juft organizmning barcha nasliga tarqalishidan darak beradi.

Oilaviy eliminatsiyada tanlanish himoyalaniish va nasl uchun g'amxo'rlik qilish murakkab moslanishga ega formalarni saqlab qolishga qaratilgan bo'ladi. Bu gruppaviy eliminatsiyada ham keng ko'lamda amalga oshadi. Birona organizm guruhining progressiv rivojlanishi saylanma individual eliminatsiya bilan belgilangan.

Populatsiyadagi genetik jihatdan farq qiluvchi organizmlar orasida hayotiy poyga ro'y berganda saylanma eliminatsiya namoyon bo'ladi. Shundagina yashash uchun kurashning ijobiy tomoni bilinadi, chunki bunda organizmlarning aktivligi ortadi. Hayot poygasi gruppada ichidagi, oilalararo, gruppalararo organizmlar o'rtasida sodir bo'lib, evolyutsiya jarayonida har xil ahamiyatga ega.

Gruppada ichidagi yoki individual hayotiy poyga, odatda, populatsiyadagi ayrim individlar orasida ro'y beradi. U aktiv va passiv bo'ladi. Aktiv poyga keng ma'noda oziq-ovqat uchun, jinsiy qo'shilish davrida yuz beradigan raqobatda o'z ifodasini topadi. Natijada tanlanish ixtisoslashgan oziqlanishni, izchil moddalar almashinuvini belgilaydigan morfologik-fiziologik jihatdan mukammallikni, progressiv taraqqiy etgan ikkinchi darajali jinsiy belgilar, tegishli instinktarni rivojlantirish tomonga yo'naladi. Passiv individual hayotiy poyga hayotni saqlash, nasl qoldirish uchun muhit-

ning abiotik va biotik omillariga qarshi kurashda namoyon bo'ladi. Uning passiv deyilishiga sabab shuki umumiy dushmanlardan va noqulay sharoit ta'siridan saqlanish uchun ba'zi bir afzalliklarga ega organizmlarning muvaffaqiyati populatsiyadagi boshqa organizmlar manfaatlariga ta'sir ko'rsatmaydi. Oqibatda turli dushmanlar va zararli ta'sirlardan himoyalaniş vositalari takomillashadi, shuningdek, urchish xossalari o'zgaradi. Chunonchi, abiotik va biotik omillar ta'sirida turlar qancha ko'p qirilsa, ular tarkibiga kiradigan serpusht individlar shuncha ko'p nasl qoldiradi.

Passiv hayotiy poyga har xil jinsdagi organizmlarning uchrashish, urug'lanish va nisbatan ko'p nasl qoldirish vositalari, tabiiy tanlanish bilan uzviy bog'liqdir. Shmalgauzen fikriga ko'ra, passiv hayotiy poyga abiotik va biotik ta'sirga qarshi qaratilgan samarali vositalarni vujudga keltiradi. Bunda organizmning turg'un baquvvatligi ortadi, sezuv, harakatlaniş, aktiv va passiv maxsus himoya organlari rivojlanadi.

Oilalararo poyga bir juft organizm hayotini ta'minlashga qaratilgan kurashdir. Bu poyga natijasida nasl uchun qayg'urish takomillashadi, ya'ni tuxum, murtak va lichinkalarning saqlanishi ta'minlanadi. Gruppalararo poyga poyganing eng asosiy formasi bo'lib, u divergensiya jarayonining intensivligi hamda organizmning tuzilishi bo'yicha umumiy progressni ta'minlaydi. Faqat gruppalararo poyga bir butun guruhlar (oila, populatsiya, irq) tarqalishi uchun maqbul bo'lgan, biroq ayrim individlarga afzallik bermaydigan belgilar shakllana boradi.

3. Tabiiy tanlanish — evolyutsiyaning asosiy omili

Tabiiy tanlanish haqidagi tushuncha evolyutsion ta'limot uchun muhim ahamiyatga ega. Darvin tabiiy tanlanish deganda, foydali individual o'zgarishlarga ega organizmlarning yashab qolishini, zararli individual o'zgarishlarga ega organizmlarning qirilib ketishini, ya'ni moslashgan formalarning yashab qolishini, moslashmagan formalarning nobud bo'lishini nazarda tutgan. Biroq bu ta'rifda tanlash ta'sirining

ba'zi bir genetik oqibatlari hisobga olinmaydi. Tabiiy tanlanish jarayonida organizmlar yashab qolishi yoki nobud bo'lishidan tashqari, ularning differensial urchishi ham muhim rol o'ynaydi.

Evolyutsiya jarayonida organizmlarning yashab qolishigina emas, balki har bir individning populatsiya genofondiga qo'shgan hissasi ham asosiy o'rin tutadi. Albatta, ko'p nasl qoldiradigan individ populatsiya genofondiga katta hissa qo'shadi. Tabiiy o'limiga qadar hech qanday nasl qoldirmagan individlarning evolyutsiya uchun ahamiyati yo'q. Ular populatsiya genofondiga hissa qo'shmaydi. Faqat ma'lum allel yoki gen komplekslarini tarqatadigan va mustahkamlaydigan organizmlargina populatsiyadagi dastlabki evolyutsiya hodisasini vujudga keltira oladi. Demak, har xil individlarning urchishdagi muvaffaqiyatlari tabiiy tanlanish uchun genetik evolyutsiyaning obyektiv mezoni bo'lib xizmat qiladi. Binobarin, tabiiy tanlanish deganda, har xil genotip yoki gen kompleksiga ega organizmlarning saylanma nasl qoldirishi tushuniladi. Har xil genotipga ega organizmlarning saylanma nasl qoldirishi mazkur genotipning barcha individual rivojlanish bosqichlaridagi hayotchanligi bilan uzviy bog'liq.

Yashash uchun kurashda biror individning boshqa individlardan g'olib kelishining bosh mezoni urchishdagi muvaffaqiyat hisoblanadi. Odatda, ayrim individlar yoki bir butun guruhlar oila, populatsiyalar guruhi turlar va nihoyat, biotsenoz tanlanish obyekti hisoblanadi. Shunga ko'ra, tanlanish individual va gruppaviy xillarga bo'linadi.

Individual tanlanish populatsiyadagi organizmlar orasidagi raqobatga asoslanadi. U yashash uchun kurashda g'olib chiqqan individlarning tabaqalanib urchishidan iborat. Tabiiy tanlanish organizmlar o'rtasidagi juda kichik farqlarga ham qayta ishlov berib, ularni ma'lum yo'nalish tomon yig'a boradi. Natijada yangi nasl ilgarigi ajdodlaridan tobora farq qila boradi. Tur yoki undan yirik sistematik taksonlarga xos belgi-xossalar individual o'zgarishlarning tanlanishi oqibatida shakllana boradi. Demak, individual tanlanish zaminida

gruppaviy tanlanish, ya'ni o'zaro bevosita yoki bilvosita bog'liq bo'lgan bir qancha organizmlar guruhi (populatsiya, tur, avlod)dan birining xillanib urchishi yotadi.

Gruppaviy tanlanish oqibatida bir gruppada organizmlarning mag'lubiyatga uchrashi tufayli gruppadagi xilma-xillik kamayishi yo formalar o'rtasidagi farq ortishi mumkin. Keyingi holatda tanlanish kuchi kamayadi. Masalan, chigirtkalar va tuyoqlilar o't o'simliklarni yeyishi bo'yicha ma'lum sharoitda o'zaro raqobatda bo'ladi. Chigirtkalar tez urchib, soni ko'payib ketsa, ular o't o'simliklarni tamomila yeb, tuyoqlilarning qirilib ketishiga sabab bo'ladi.

Afrika savannalarida yashaydigan kiyiklarning har xil turlari o't o'simliklarning turli qismini yeydi. Bir tur kiyiklar o'tlarning yuqori — yumshoq qism, gullarini, boshqalarui qurigan poya qismini, uchinchi xillari tikanli barglarini yeydi. Bu—yaqin turlar o'rtasidagi gruppaviy tanlanish oqibati bo'lib, bir maydonda hayot miqdorini oshirishga yo'nalgan. Odatda, o'xshash talablarga ega ikki tur bir joyda yashay olmaydi. Ularning biri, albatta, ikkinchisini siqib chiqaradi yoki gruppaviy tanlanish natijasida ular ikki xil ekologik sharoitga tarqalib ketadi. Demak, populatsiya, tur har qanday gruppaviy tanlanish obyekti bo'lib hisoblanadi. Shunga ko'ra, tanlanishda populatsiya va tur ichidagi organizmlardan qandaydir bir afzal belgi-xossalarga ega organizmlar saqlanib qoladi.

Har bir populatsiyaning genofondi struktura va funktsiya jihatdan bir butun bo'lib, individlarning hamma genlari o'rtasida murakkab bog'lanishlarni vujudga keltiradi. Genlarning o'zaro murakkab munosabati zaminida organizm fenotipida u yoki bu belgi rivojlanadi va populatsiyada shu belgi takrorlanadi. Bu jarayonda, albatta, yashash uchun kurash genlar yoki belgilar orasida emas, balki ana shu gen va belgilarga ega individlar orasida ro'y beradi. Shu sababli ham individlar tanlanishning boshlang'ich obyekti hisoblanadi. Tabiiy tanlanish evolyutsiyaning boshlang'ich omili sifatida organizmlardagi hayot uchun zarur barcha belgi-xossalarga ta'sir ko'rsatadi. Urchishdagi muvaffaqiyat, birinchi

navbatda, umumiy yashovchanlik bilan belgilanadi.

Tanlanish samarasi fenotipda namoyon bo'ladi, Demak, ma'lum belgi va xossaning genetik axboroti fenotipda ro'yobga chiqishi tabiiy tanlanish ta'siriga bog'liq. Organizmlardagi fenotipik o'zgarishlar genotip asosida ro'yobga chiqishi e'tiborga olinsa, u holda fenotip bo'yicha tanlanish orqali tegishli genotiplar tanlanishi mumkin. Bu o'z-o'zidan, evolyutsiya jarayonida fenotipik o'zgaruvchanlik muhim ahamiyatga ega ekanligidan dalolat beradi. Tanlanish nazorati ostida bo'lgan belgi-xossalar bilvosita yoki bevosita organizm naslning ko'payishiga olib keladigan jarayonlar bilan bog'liq. Tanlanish ta'siriga baho berishda bu albatta hisobga olinadi. Lekin evolyutsiya jarayonida organizmda shunday belgi-xossalar bo'ladi, ular ikkinchi darajali ahamiyatga ega bo'lsa ham boshqa, ya'ni yashovchanlik uchun zarur belgi-xossalar bilan birgalikda tanlanadi. Bu belgi-xossalarga tabiiy tanlanish bilvosita ta'sir ko'rsatadi. Nihoyat, evolyutsiya jarayonida ilgari tasodifiy moslanishda kam ahamiyatli bo'lib, endilikda muhim ahamiyatga ega bo'lgan va tabiiy tanlanish tufayli saqlanayotgan belgi-xossalarning qiymati qayta baholanadi. Bunday belgi-xossalarning tanlanishi korrelatsiya va preadaptatsiya hodisasi bilan uzviy bog'liqdir.

Tabiiy tanlanishning yana bir o'ziga xos tomoni shundaki, u organizmdagi u yoki bu tuzilish, belgi muayyan organizm uchun emas, balki boshqa tur uchun foydali bo'lishini ta'minlamaydi. Bunday o'zgarishlarning evolyutsiya jarayonida «man etilishi» turga mansub organizmlarning urchishdagi muvaffaqiyatlarini belgilaydigan xossalarga ta'sir etish prinsipi bilan uzviy bog'liqdir. Ayrim hollarda tanlanish ikki turning bir-biriga o'zaro moslanishini vujudga keltirishga yo'nalgan bo'ladi. Bu moslanishlar nihoyatda nozik va murakkab bo'ladi. O'simliklar va hayvonot olamida uchraydigan simbioz va kommensalizm hodisalari bunga yaqqol misoldir. Tabiiy tanlanish ayrim organizmlar uchun noqulay, biroq populatsiya hamda turlar uchun foydali belgi-xossalarni vujudga keltira oladi. Bunday moslanishga arilardagi va boshqa ayrim hasharot turlaridagi zahar nishining tishsimon tuzil-

ganligi misol bo'lad. Odatda, birorta organizmni chaqqan ari o'z nishini dushman tanasida qoldirib nobud bo'lad. Uning nobud bo'lishi esa oiladagi boshqa individlarning saqlanishi nuqtayi nazaridan foydali bo'lad.

4. Tabiiy tanlanishning samaradorligi va ta'sir etish tezligi

Tabiiy tanlanish ta'sirining samaradorligi va tezligi bir qancha omillarga bog'liq. Bularga yashash sharoiti, aniq belgi-xossalar va birinchi navbatda tanlanish bosimining hajmi kiradi. Tanlanish bosimining hajmi to'g'risida mulohaza yuritish uchun, avvalo, genotipning adaptiv qiymatini bilish kerak. Tanlanish jarayonida populatsiyadagi har bir genotipning individual afzalligi genlarning kelgusi bo'g'inlarga berilish qobiliyati bilan baholanadi. Bir genotipning populatsiyadagi boshqa genotiplarga nisbatan yashovchanligi va nasl berish qobiliyati genotipning adaptiv qiymati deb ataladi. U odatda genotipning moslanish darajasini ifodalaydi va W harfi bilan belgilanadi. Genotipning adaptiv qiymati 0 dan 1 gacha o'zgarib turadi. Agar $W = 0$ bo'lsa, genetik axborot kelgusi bo'g'inga berilmaydi, chunki barcha organizmlarning nobud bo'lishi tufayli ko'payish ro'y bermagan hisoblanadi, $W = 1$ bo'lganda esa mazkur genlarga ega gametalar ko'plab nasl beradi va ko'payish qobiliyati to'liq amalga oshadi. Genotipning adaptiv qiymati barcha genlar kompleksi bilan belgilanadi. Shuning uchun hatto bir xil gendan iborat gomozigota genotiplar ham turlicha adaptiv qiymatga ega bo'lishi mumkin. Adaptiv qiymat tanlanishgacha va tanlanishdan so'ng uchraydigan allellarni hisobga olish bilan aniqlanadi. Bu, o'z navbatida, tanlanish koeffitsiyentiga bog'liq.

Tanlanish koeffitsiyenti boshlang'ich formalarga nisbatan mutant allelni qirish — eliminatsiya intensivligini yoki urchish qobiliyatining pasayishini ifodalaydi va S harfi bilan belgilanadi. Tanlanish koeffitsiyenti genotipning adaptiv qiymatiga nisbatan teskari hodisa hisoblanadi va 1 dan 0 gacha o'zgarib turadi. Shunga ko'ra, genotipning adaptiv qiymati

qancha katta bo'lsa, tanlanish koeffitsiyenti shuncha kichik, ya'ni $W=1$ bo'lsa, u holda $S=0$ bo'ladi. Tabiiy sharoitda tanlanish koeffitsiyenti 0,10 — 0,20 dan oshmaydi. Lekin letal mutatsiyalarda organizmlarning yashovchanlik qobiliyati pasayib, tanlanish koeffitsiyenti ortishi va 1,0 gacha yetishi mumkin. Tabiatda ayrim belgilar bo'yicha genotipning adaptiv qiymatini baholash kam bo'ladi. Chunki tanlanish belgilar kompleksi bo'yicha o'tadi. Populatsiyadagi barcha genotiplar adaptiv qiymatining xarakteristikasi uchun o'rtacha moslanish aniqlanadi va u W bilan belgilanadi. U tanlanishdan so'ng uchraydigan genotiplar yig'indisiga teng bo'ladi va Xardi-Vaynberg formulasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$\bar{W} = p^2 W_0 + 2pq W_1 + q^2 W_2$$

bunda, W_0 — populatsiyadagi bir xil genotipni; W_1 — ikkinchi xil genotipni; W_2 — uchinchi xil genotipni ifodalaydi.

Agar dominant gomozigotalarning o'rtacha moslanishi 1 bo'lsa, u holda boshqa genotiplarning moslanishi unga nisbatan protsent hisobida olinadi. U holda har xil genotipga ega bo'lgan organizmlar populatsiyasining o'rtacha moslanishi quyidagicha ifodalanadi:

Genotiplar	O'rtacha moslanishlar
AA	$W_0 = \frac{W_0}{W_0} = 1.$
Aa	$W_1 = \frac{W_1}{W_0} = 1 - S.$
aa	$W_2 = \frac{W_2}{W_0} = 1 - S_2$

Bu formulalardan foydalanib, tanlanishdan oldin va keyin genotiplarning o'zaro nisbatini bilgan holda tanlanish koeffitsiyenti aniqlanadi.

Tanlanish koeffitsiyenti qancha katta bo'lsa, tanlash ham

ayrim genotiplarga nisbatan shuncha jadal, ya'ni tanlanish bosimi ham yuqori bo'ladi. Tanlanish samarasi populatsiyadagi genlar konsentratsiyasiga bog'liq.

Tabiiy tanlanish, odatda, dominant mutatsiyalarga nisbatan samarali hisoblanadi. Chunonchi, $S=1$ bo'lgan taqdirda populatsiya bir bo'g'in davomida dominant letal mutatsiyalardan xalos bo'lishi mumkin. Biroq tabiiy tanlanish retsessiv va chala dominant mutatsiyalarga nisbatan unchalik samarali bo'lmaydi. Chunki bunday mutatsiyalar geterozigota holatda fenotip jihatdan normal bo'ladi hamda tanlanish ta'siridan chetda qoladi.

Genotiplardagi tanlanish koeffitsiyenti (S) ni aniqlash

6-jadval

Ko'rsatgichlar	Genotiplar		
	AA	Aa	aa
Tanlanishgacha takrorlanish	0,25	0,50	0,25
Tanlanishdan keyingi takrorlanish	0,35	0,48	0,17
Yashovchanlik nisbati	$w_0 = \frac{0,35}{0,25} = 1,4$	$w_1 = \frac{0,48}{0,50} = 0,96$	$w_2 = \frac{0,17}{0,25} = 0,68$
	$\frac{w_0}{w_0} = \frac{1,4}{1,4} = 1,0$	$\frac{w_1}{w_0} = \frac{0,96}{1,4} = 0,7$	$\frac{w_2}{w_0} = \frac{0,68}{1,4} = 0,4$
Tanlanish koeffitsiyenti (I-S)	1,0-1,0=0	1,0-0,7=0,3	1,0-0,4=0,6

Ayniqsa, katta populatsiyalarda retsessiv mutatsiyalardan xalos bo'lish qiyin, chunki bunday geterozigota formalarning o'zaro qo'shilib, gomozigota holatga o'tish imkoniyati cheklangan bo'ladi. Tanlanish samarasi ko'p jihatdan tanlanayotgan belgi (gen)ning populatsiyadagi konsentratsiyasiga ham bog'liq. Mabodo biror populatsiyada tanlanayotgan gen konsentratsiyasi oz yoki ko'p bo'lsa, u tanlanish ta'siriga juda sekinlik bilan beriladi. Agar gen konsentratsiyasi o'rtacha bo'lsa, unga tanlanish kuchli ta'sir etadi.

Binobarin, tabiiy tanlanish tushunchasiga populatsion genetika nuqtayi nazaridagi yondashish tabiiy sharoitdagi

tanlanish qanday tezlikda borayotganligini va qanday samara berayotganligini tahlil qilishga imkon beradi.

5. Tabiiy tanlanish formalari

Tabiiy tanlanishning xilma-xil ta'sirini o'rganish jarayonida uning asosiy formalarini ajratish zaruriyati tug'ildi. Klassik evolyutsion ta'limot vakillari o'z diqqat-e'tiborlarini organizmlarning ma'lum hayot sharoitiga moslanishini o'rganishga qaratdilar. Lekin organizmlarning turlicha hayot faoliyati (oziqlanish, himoya vositasi, urchish usuli, nasl uchun qayg'urish va hokazolar)da o'z ifodasini topadigan, xususiy moslanishlar bilan bog'liq bo'lgan tabiiy tanlanishning ko'p formalari mavjud. Tabiiy tanlanishning bevosita, bilvosita, aktiv, passiv, individual, jinsiy, oilaviy, koloniyali va boshqa formalari ham bor.

Populyatsion genetika rivojlanishi bilan tabiiy tanlanishni o'rganish jarayonida asosiy e'tibor populatsiya va turning genetik tuzilishi o'zgarishiga qaratildi. Natijada tabiiy tanlanish populatsiyaning genetik strukturasi o'zgartiradigan evolyutsiyaning boshlang'ich omili sifatida talqin qilina boshladi. Shunga ko'ra, hozirgi vaqtda tabiiy tanlanishning 4 turi: 1) harakatlantiruvchi; 2) stabillashtiruvchi; 3) dizruptiv; 4) destabillashtiruvchi turlari farqlanadi.

Harakatlantiruvchi tanlanish. Tabiiy tanlanishning bu turi populatsiyadagi irsiy o'zgaruvchanlik chegarasini kengaytiradi, belgi-xossalarning o'rtacha mohiyatining siljishiga imkon yaratadi. Harakatlantiruvchi tanlanish o'zgargan sharoitda moslanish ahamiyatini yo'qotgan eski reaksiya normasi o'rniga yangi reaksiya normasini vujudga keltiradi hamda uni mustahkamlaydi. Buning oqibatida kelgusi bo'g'inlarda oldingi bo'g'inlarning normadagi fenotipidan keskin farq qilgan fenotipga ega organizmlar saqlana boradi. Binobarin, optimum moslanish o'rtacha darajadagi fenotip formalarning emas, balki keskin o'zgargan chetki formalarning tanlanishi orqali ro'yobga chiqadi. Tanlanishning bu formasi belgi-xossalar eski individlar o'rniga muhit sharoitiga moslashgan

yangi individlar vujudga keltirishi bilan xarakterlanadi. Harakatlantiruvchi tanlanish natijasida belgi-xossalar kuchayish yo susayish tomonga qarab o'zgaradi.

Tabiiy tanlanishning bevosita yoki bilvosita ta'siriga doir Darvin keltirgan ma'lumotlarning hammasi tanlanishning harakatlantiruvchi turiga mansub. Chunonchi, organizmlarda biror organning funksional jihatdan kerak bo'lmasligi, tabiiy tanlanish natijasida uning reduksiyalanishiga sabab bo'ladi. Ba'zi bir qushlar, hasharotlar qanotining, tuyoqlilarda yon barmoqlarning, g'orlarda yashovchi hayvonlarda ko'zning, parazit o'simliklarda ildiz va bargning yo'qligi harakatlantiruvchi tanlanish ta'siri natijasidir. Binobarin, muhit sharoitining asta-sekin o'zgarishi tufayli tabiiy tanlanishning bu turi fenotip va genotip jihatdan yangi formalar hosil qiladi. U yangi turlarning paydo bo'lishi va organik olamdagi evolyutsiya jarayonining asosiy sababchisi hisoblanadi.

Stabillashtiruvchi tanlanish. Bu tanlanish populatsiyaning o'zgaruvchanligini qisqartiradi va turg'unligini oshiradi. Har bir populatsiyaning hayoti muhitga bog'liq. U yashab qolish uchun doim hayot sharoitiga moslanishi kerak. Populatsiya butun hayoti davomida tabiiy tanlanish ma'lum davrda hukmronlik qilgan tashqi muhitning kompleks sharoitiga moslashgan fenotipni vujudga keltirgan genotipni saqlay boradi. Agar bir necha bo'g'in mobaynida yashash sharoiti o'zgarib, u holda populatsiya — yuqori moslanish darajasiga ega bo'ladi va tabiiy tanlanish genetik o'zgaruvchanlikni stabillashtirishga tomon yo'naladi. Bunday sharoitda tanlanish to'xtamaydi, balki davom etib, muhitga yaxshi moslashgan, o'rtacha normaga ega formalar saqlanadi, normadan o'zgargan organizmlar esa nobud bo'ladi. Tanlanishning bu formasini Shmalgauzen stabillashtiruvchi tanlanish deb nomladi.

Fenotip tomondan keskin o'zgargan formalarning halokatga uchrashi tabiiy populatsiyalarda bir necha bor kuzatilgan. Masalan, G. Bempes tomonidan chumchuqlar ustida o'tkazilgan kuzatishni olish mumkin. U qattiq qor bo'ronidan so'ng yarim muzlagan, chalajon shahar chum-

chuqlarining 132 tasini daladan laboratoriyaga olib kelgan. Ularning 72 tasi tirilgan. Bempes o'lik va tirik qolgan chumchuqlarning qanotini o'lchab ko'rgan. Tirik qolgan chumchuqlar qanotining uzunligi o'rtacha, nobud bo'lgan chumchuqlarniki esa uzun yoki kalta bo'lgan, binobarin, qanotlari o'rtacha uzunlikda bo'lgan formalar bo'ron paytida tirik qolganligi, normadan o'zgargan chumchuqlar nobud bo'lganligi aniqlangan.

Hasharotlar yordamida changlanadigan o'simliklar gulinining yirik-maydaligi va shakli shamol yordamida changlanadigan o'simliklar gulinikiga nisbatan anchagina turg'un ekanligi ma'lum. Hasharotlar yordamida changlanadigan gullarning tuzilishidagi turg'unlik o'simliklar bilan ularni changlatuvchilarning birgalikdagi evolyutsiyasi va o'zgargan formalarning qirilishi bilan bog'liq. Masalan, tukli ari tor gultojibarglar orasiga kira olmagan sababli, kapalak xartumchalari ham uzun gultojibargga va qisqa changdonlarga tega olmaydi. Bunday o'zgargan o'simlik formalari chetdan changlanmasdan nasl bera olmaydi.

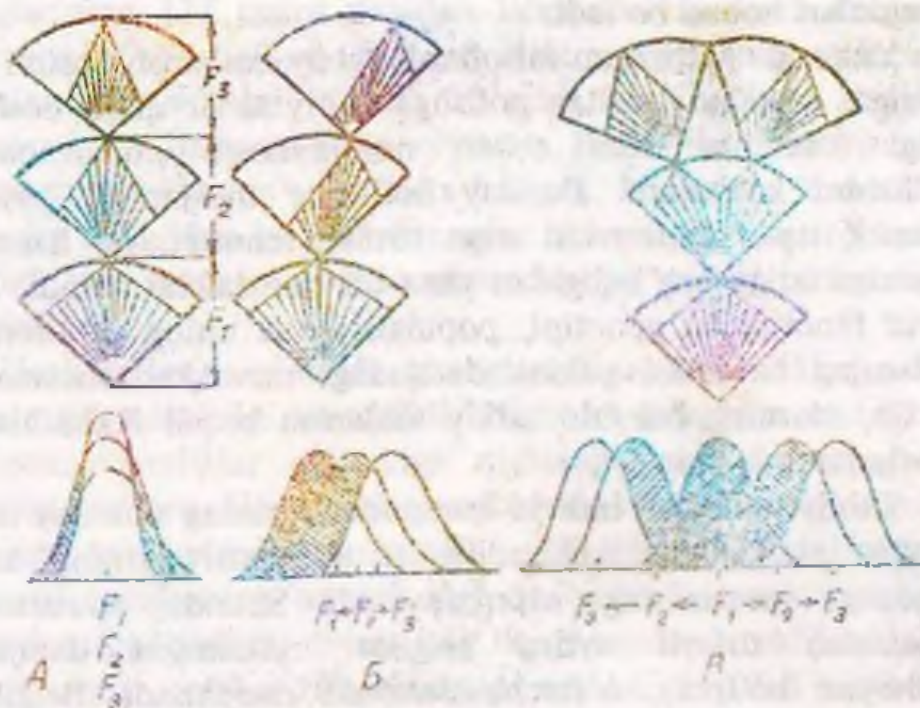
Kern va Penrouz yangi tug'ilgan chaqaloqlarning o'limi protsenti ularning vazniga bog'liqligini aniqladilar. 28 kunlik chaqaloqlarning vazni o'rtacha bo'lganlariga nisbatan og'ir yoki kam bo'lganlari ko'proq nobud bo'lar ekan. Lekin ba'zi bir qushlarda ko'payish qo'ygan tuxumi soniga bog'liq ekanligini aniqladi. Bunda u tabiiy tanlanish tufayli har bir qush uchun ma'lum miqdorda tuxum qo'yish mavjud, degan xulosaga asoslandi. Tashqi tomondan qaraganda, go'yo qush qancha ko'p tuxum qo'ysa, u shunda ko'p nasl qoldirishga moslashgandek bo'lib ko'rinadi. Haqiqatda esa qush bolalarining soni bilan ota-ona keltirgan oziq o'rtasida nomutanosib korrelatsiya mavjud bo'ladi. Odatda, qush bolalari qancha ko'p bo'lsa, ular kam oziq bilan ta'minlanadi. Keyinchalik esa tez-tez nobud bo'ladi. Chug'urchuq uyasiga eng ko'pi bilan 5 ta tuxum qo'yadi. Agar 5 tadan ortiq qo'ysa, oziq yetishmasligi sababli uchish davrida bolalarning eng

nimjonlari nobud bo'ladi.

Yuqorida keltirilgan misollarda tabiiy tanlanish bosimi bir belgiga, masalan, yashab qolishga ijobiy ta'sir qilsa, boshqa belgi (tuxumlar soni) bilan nomutanosib muvozanatda bo'lishini ko'rsatadi. Bunday hodisalar moslanish, hayotchanlik nasl qoldiruvchi organizmlar fenotipining hamma xususiyatlariga bog'liqligidan yana bir bor dalolat beradi. Individ fenotipi va genotipi, populatsiya va uning genofondi, bularning hammasi yuksak darajadagi murakkab sistemalar bo'lib, ularning har biri tabiiy tanlanish orqali ikkinchisiga moslashadi.

Tabiiy tanlanish individ komponentlarining shunday muvozanatini vujudga keltiradiki, u populatsiyalarning aniq sharoitga moslanishiga safarbar etadi. Shunday mutanosib moslanish tufayli ayrim belgilar maksimum darajada namoyon bo'lmay, o'rtacha darajada rivojlanadi. Belgilari o'rtacha darajada yoki unga yaqin darajada bo'lgan individlarning saqlanishiga qaratilgan tanlanish stabillashtiruvchi tanlanish deyiladi. Bu tanlanish o'rtacha normani saqlab, mustahkamlab o'zgargan formalarning nobud bo'lishi bilan xarakterlanadi. Stabillashtiruvchi tanlanish organizmlar rivojlanishini tashqi muhitda ro'y beradigan tasodifiy o'zgarishlardan saqlab, uni avtomatlashtirishi katta ahamiyatga ega. Stabillashtiruvchi tanlanish normani mutatsion jarayonning vayron qiluvchi ta'siridan saqlaydi. Bu tanlanishsiz tirik tabiatda turg'unlik bo'lmaydi (28-rasm).

Dizruptiv tanlanish. Ba'zan muhit sharoitining o'zgarishi natijasida populatsiyaning miqdor jihatdan ko'pchilikni tashkil etuvchi o'rtacha tipi (norma) eliminatsiyaga uchraydi va oqibatda populatsiya yashash uchun kurashda biror turg'un afzallikka ega bo'lmagan bir qancha genotiplardan iborat bo'ladi. Bunday hollarda dizruptiv tanlanish namoyon bo'ladi.



28-rasm. Tabiiy tanlanishni stabillashtiruvchi (A), harakatlantiruvchi (B) va dizruptiv (V) turlarning ta'sir etish sxemasi. Pastdagi populatsiya egri chiziqlarida ingichka chiziqlar nobud bo'lgan variantlarni ifodalaydi. Nasl ichidagi individlar orasida tanlanish ro'y berganda (yuqorida) faqat ontogenezi sxema ravishdagi chiziqlar orqali yoyning eng yuqori qismiga yetgan formalar yashab qoladi.

Tabiiy tanlanishning bu formasining ta'siri tufayli xilma-xil sharoitda bir populatsiyaga mansub organizmlar bir qancha guruhlarga bo'linib ketadi. Ularni bog'lovchi oraliq formalar esa yo'qoladi. Dizruptiv tanlanish turli tipdagi o'zgarishlar orasida keskin chegara vujudga keltiradi. Bunday tanlanish tufayli, birinchidan, populatsiya ichida polimorfizm ortadi, ikkinchidan esa divergensiya va izolatsiya ro'y beradi.

Polimorfizmدا tanlangan, funksional jihatdan bir-biriga bog'liq bo'lgan genotipik formalar turli sharoitda ayrim belgilarning rivojlanishi bilan keskin farq qiladi. Masalan, Afrika «yelkani» — *Papilio dardanus* deb nom olgan kapalaklarning

ko'pgina geografik irqi bor. Har bir irq tashqi tomondan aniq sharoitda tarqalgan, boshqalarga yem bo'lmaydigan kapalaklarga o'xshashligi bilan xarakterlanadi. Bu misolda oddiy mimikriya hodisasi namoyon bo'ladi. Juda ko'p ma'lumotlar mimikriyaning bunday turi taqlid qiluvchi organizmlar soni yeb bo'lmaydigan kapalaklarga nisbatan oz bo'lganda foyda berishini ko'rsatmoqda. Chunki bu kapalaklar bilan oziqlanuvchi qushlar ularni haqiqatan ham yeb bo'lmasligini bir necha marta amalda sinaganlaridan keyingina ularni holi qo'yadi. Mabodo, yeb bo'lmaydigan kapalaklar kam, ularga taqlid qiluvchi formalar ko'p bo'lsa, bu holda keyingi formalar uzoq vaqt saqlana olmaydi, chunki qushlarda yeb bo'lmaydigan kapalaklarga nisbatan salbiy munosabat yaxshi ifodalangan bo'lmaydi: Shu tufayligina P. dardanus kapalagi yeb bo'lmaydigan bir kapalak turiga emas, balki bir necha kapalak turiga taqlid qiladi. Demak, bu kapalak turida vujudga kelgan polimorfizm dizruptiv tanlanish oqibatidan boshqa narsa emas (29-rasm).

Dizruptiv tanlanishni tok shilliqurti— *Ceraea nemoralis* da chig'anoqlarning rangi bo'yicha vujudga kelgan polimorfizm da ham ko'rsa bo'ladi. Bu tur individlarining chig'anog'i pushti, sariq, jigarrang va usti qora yo'lli bo'ladi. Bu yo'llarning soni va tusining to'qligi o'zgaruvchandir. Ba'zi hollarda bu yo'llar aniq bo'lib, soni 5 taga yetadi. Boshqa hollarda esa yo'llar tamoman bo'lmaydi. Chig'anoqning rangi va yo'llarining soni muhitga bog'liq. Och jigarrang tuproqli o'rmonlarda tok shilliqurtining jigarrang yoki pushti rang chig'anoqqa ega. Dag'al va sariq rangli o'tlar o'sgan joyda esa chig'anog'i sariq rangli xillari uchraydi. Sheppard va Keyn ma'lumotlariga ko'ra, chig'anoqning turli rangdagi moslanish belgisi bo'lib, qushlar ularni (shilliqurtlarni) ko'plab qirishidan saqlaydi. Sayroqi qorayaloq, nobud qilgan chig'anoq qoldiqlarini o'rganish jigarrang va pushti rang chig'anoqli shilliqurtlar jigarrang tuproqli o'rmonlarda, chig'anog'i sariq shilliqurtlar esa sariq rangli joylarda himoya rangi ekanligi ma'lum bo'ldi. Bu misolda ham tanlanishning dizruptiv turi bir populatsiyada bir qancha sharoitga

moslashgan organizmlar guruhini vujudga keltirganligini ko'rish mumkin.

Destabillashtiruvchi tanlanish. Tanlanishning bu turi yirtqich hayvonlar ustida olib borilgan tajribalar natijasida kashf qilingan. Ma'lumki, boshqa yirtqich hayvonlar singari, tulkilar ontogenezida ham stabillashtiruvchi tanlanish tufayli tarixan tarkib topgan belgi va funksiyalar rivojlanadi. K.D. Belyayev kumushsimon, qora tulkilar populatsiyasini o'rganib, ular xatti-harakati bo'yicha polimorf, ya'ni 30% odamga nisbatan tajovuzkor, 20% hurkovich, 40% tajovuzkor hurkovchi, 10% tinch kuzatuvchan ekanligini aniqlagan. Kuzatishlar himoyalaniş xatti-harakati bilan jinsiy aktivlanish orasida genotipik va fenotipik munosabat borligidan dalolat berdi. Odatda, tulkilar yilning ma'lum faslida, ya'ni mart-aprel oyida urchiydi. Bu jarayon oldin tinch kuzatuvchan, oxirida o'ta tajovuzkor usulda amalga oshadi. Belyaev tulkilar populatsiyasi orasidan tinch kuzatuvchan formalarni alohida tanlab urchitib, xonakilashtirganda naslda ularning urchish muddati o'zgara borgan hamda odamga ko'nikishi asta-sekin orta borgan. Tanlanish olib borilgan tulkilar dastlab dekabr-yanvar, ikkinchi marta mart-aprelda urchigan. Vaholanki, tanlanish olib borilmagan tulkilar populatsiyasida urchish faqat aprel oyida boshlangan.

Binobarin, tanlangan tulkilar orasida bir yilda ikki marta urchiydigan va odamdan hurkimaydigan, o'z laqabi bilan chaqirganda tez keladigan formalar hosil bo'lgan. Bundan tashqari, tulkilarda tullash muddati ham o'zgargan. Tulkilar fe'l-atvorida yuz bergan bunday o'zgarishlar mashq natijasi bo'lmay, balki genotipning o'zgarishi bilan uzviy bog'liq ekanligi tajribalarda isbotlangan.

Ma'lumki, yuksak umurtqali hayvonlar, xususan, sutemizuvchilar ontogenezini boshqarishda neyrohumoral sistema muhim ahamiyatga ega. Aniqlanishicha, destabillovchi tanlanish tufayli buyrak usti bezi, jinsiy bezlardan ajralgan gormonlar ham o'zgargan. Ular o'z navbatida genlarning biokimyoviy aktivligiga ta'sir etgan. Aytilganlarning barchasi tulkilarda bundaytanlanish oqibatida tarixan tarkib topgan

ontogenezning o'zgarishiga sabab bo'lgan. Shunga ko'ra u destabillovchi tanlanish deb nomlangan.



29-rasm. Afrika «yelkanli» kapalagi—
Papilio dardanusning
urg'ochi formalaridagi diz-
ruptiv tanlanish:
1 — Papilio dardanus;
2 — Dapals chgusippus;
3—Amaurils nlavens;
4— A. yeshevea;
5 — P. dardanus ovar.
neusta;
6 — P.dardanus var.
nlppocoon;
7— P. dardanus O. Var.
Ceneat.

6. Tabiiy tanlanishning ijobiy roli

Tabiiy tanlanish dastlab populatsiya ichida ro'y beradi va munosib genotiplar tanlanishi orqali ma'lum natijalarga olib keladi. Tabiiy sharoitda tanlanish ko'pincha har xil yo'nalishda boradi. Tanlanishning biror yo'nalishi uzoq muddat saqlangan taqdirda kichik hajmdagi o'zgarishlar ham samarali bo'lishi mumkin.

Evolyutsion ta'limot muxoliflari tabiiy tanlanishni mexanik g'alvir yoki eliminatsiya vazifasini o'taydigan «go'rkov» sifatida baholab keldilar. Bunday tasavvurga ko'ra, tabiiy tanlanishda yangilik yaratilmaydi, balki populatsiyadagi mavjud o'zgarishlar faqat taqsimlovchi omil hisoblanadi, xolos. Aslida esa tabiiy tanlanish evolyutsiya yo'nalishini belgilaydi va tasodifiy hamda ko'p sonli foydali o'zgarishlarni to'play boradi. Tabiiy sharoit ta'siriga va tanlanish yo'nalishiga qarab bir xil irsiy o'zgaruvchanlik turli oqibatlarga olib keladi. Shu jihatdan tabiiy tanlanishni haykaltarosh

bilan qiyoslash mumkin. Xuddi shaklsiz granit bo'lagidan ortiqchalarini tarashlab, ajoyib ijod qiluvchi haykaltarosh singari, tabiiy tanlanish ham turli xil o'zgarishlarni to'play borib noqulay, kam moslashgan organizmlarning nobud bo'lishi hisobiga moslashgan organizm turlarini vujudga keltiradi. Lekin tabiiy tanlanish ma'lum maqsadsiz yo'naladi.

Tabiiy tanlanishning ijodiy rolini tushuntirish maqsadida yana bir o'xshatish keltiramiz. Alfavitdan teng miqdorda ko'plab kesib olingan harflardan biz «TOY» so'zini hosil qilmoqchi bo'laylik. Buning uchun ikkinchi va uchinchi harflarni tanlab olgudek bo'lsak, u holda hech qachon xohlagan so'zni hosil qilib bo'lmaydi. Mabodo, qirqilgan harflardan T, O va Y harflarni qutiga joylashtirsak, u holda «TOY» so'zining hosil bo'lish imkoniyati ortadi. Agar tanlangan uch harfdan ikkitasini (TO, TI, OY) juftlab, qutiga tashlasak, qolgan bitta harf alohida bo'lsa, unda ikkita harfdan iborat harflarning uchinchi yakka harf bilan qo'shilish oqibatida TYO, OYT, TIT va nihoyat «TOY» so'zi hosil bo'ladi. Bino-barin, harf yasamagan bo'lsak ham, ularning ma'noli birikishiga erisha oldik. Xuddi shunga o'xshash, tabiiy tanlanish ta'sirida har xil genlar, belgilar u yoki bu organizmlarda mujassamlashishi mumkin. Qayd qilinganlardan, har bir gen o'z-o'zidan yakka holda tanlanmay, genotipda boshqa genlar bilan qo'shilgan holda tanlanadi, degan xulosa chiqarish mumkin. Tabiiy tanlanishda doim organizm uchun foydali belgi-xossalarning ko'lami orta boradi. Darvin tomonidan keltirilgan Galapagos arxipelagida uchraydigan vyurkalarining tumshug'i, okean orollaridagi hasharotlarning qanoti yoki qayin odimchi kapalagining rangi, ot evolyutsiyasiga doir va shu singari ko'p misollar tabiiy tanlanishning ijobiy rolini ko'rsatuvchi dalillardir. Tabiiy tanlanish barcha moslanishlarning paydo bo'lishini, yangi formalar va turli taksonlar sistemasining kelib chiqishini belgilab beruvchi muhim va yagona yo'nalishli omildir. Tabiiy tanlanish nazariyasi biologiyaning eng muhim nazariy umumlashtirishlaridan biri bo'lib qoladi.

7. Jinsiy tanlanish

O'simliklar va hayvonot olamidagi xilma-xil va ajoyib moslanishlar tabiiy tanlanish natijasida kelib chiqqan. Lekin hayvonot olamidagi bir qancha belgilarning, xususan, ikkinchi darajali jinsiy belgilarning paydo bo'lishini mazkur omil ta'siri bilan tushuntirish juda qiyin. Chunonchi, ba'zi bir qushlar erkagining patlari rang-barang tovlanadigan, dum patlari uzun, mayin ovoz beruvchi organlari mavjudligi yashash uchun kurashda qanday ahamiyatga ega ekanligini tabiiy tanlanish bilan tushuntira olish mumkinmi? Hayvonot olamidagi bu ajoyib hodisalarni Darvin ham talqin etgan va ularni o'zining jinsiy tanlanish nazariyasi bilan tushuntirib bergan. «Turlarning kelib chiqishi» degan asarda jinsiy tanlanishga bir necha satr ajratgan bo'lsada, keyinchalik bu masalani u atroflicha yoritdi va nihoyat 1871-yili «Odam paydo bo'lishi va jinsiy tanlanish» degan asarini nashr ettirdi. Mazkur asar biologiyaning juda yirik muvaffaqiyati bo'lib, bu masalani ilmiy asosda hal etishda Darvinning xizmatlari benihoya kattadir. U hayvonlardagi ikkinchi darajali jinsiy belgilar tarixiy rivojlanish jarayonida paydo bo'lishini jinsiy tanlanish yordamida tushuntirib berdi.

Darvin jinsiy tanlanish iborasi bilan erkak hayvonlar o'rtasida urg'ochilar bilan qo'shilish uchun aktiv kurash borishi yoki urg'ochi hayvonlar juftlashish oldidan erkak individni tanlab olishini tushunadi. Jinsiy tanlanish, xuddi tabiiy tanlanish kabi tabiiy sharoitda amalga oshadi. Shu sababli, ular evolyutsiyaning bir-birini istisno qiluvchi omillari sifatida o'zaro qarama-qarshi bo'lishi aslo mumkin emas. Aksincha, jinsiy tanlanish tabiiy tanlanishning ayrim formasi tarzida namoyon bo'ladi. Shunga ko'ra, ularni ba'zan bir-biridan ajratish qiyin. Masalan, erkak organizmlarda uchraydigan himoya va urishish quroli tabiiy tanlanish ta'sirida vujudga kelgan, keyinchalik esa jinsiy tanlanish ta'sirida yanada takomillashgan (30-rasm).

Darvin mulohazasiga ko'ra, jinsiy tanlanishning 2 xili mavjud. Uning bir xilida erkak hayvonlar urg'ochilarni ta-

lashib, o'zaro qattiq jang qiladi. Bu kurash ba'zi erkak hayvonlarning mag'lubiyati, hatto halokati bilan tugallanadi. Bu kurashda erkaklarning kuchi, ularda urush uchun zarur turli vositalarning rivojlanish darajasi (xo'rozlarda pix, tuyoqlilarda shox) ahamiyatli bo'ladi va shularga ega erkak jinslar g'olib keladi va nasl qoldirishga muvaffaq bo'ladi. Erkak organizmlar o'rtasidagi urg'ochiga ega bo'lish uchun kurash ba'zi arilar, asalarilar, «shoxli» qo'ng'izlarda, tovlanadigan ayrim kapalaklarda uchrasada, asosan, baliqlardan kolyushkalar, reptiliyalardan —alligatorlar, poligam qushlar va sutemizuvchi hayvonlar orasida keng tarqalgan. Million yillar davom etgan jinsiy tanlanish erkak va urg'ochi organizmlar orasida bir qancha keskin farq hosil bo'lishiga olib kelgan. Hindiston filida dandon tish erkaklarida rivojlanadi. Urg'ochilarda ko'pincha u bo'lmaydi. Afrika filining erkagida esa dandon tish urg'ochiga nisbatan anchagina taraqqiy etadi. Aksariyat hayvonlar erkagining yirik gavdali, baquvvat bo'lishi shunday farqlar jumlasiga kiradi.



30-rasm. O'zaro urishayotgan asl erkaklar.

Jinsiy tanlanishning ikkinchi shaklida urg'ochilar erkaklari orasidan eng chiroyli, xushovoz, yoqimli hid taratuvchi formalarni tanlab oladi.

Chunonchi, jannat qushlari, argus qirg'ovuli va tovuslarning erkaklari chiroyli patlarini yoyib tovlanadi va turli tana harakatlari—«o'yin» qilib, urg'ochilariga o'zini ko'z-ko'z qiladi. Bu xatti-harakat to ularning birortasini urg'ochi tanlaguncha davom etadi. Hayvonot bog'larida qushlar ustida o'tkazilgan kuzatishlar shuni ko'rsatdiki, agar qafasda erkak hayvon bo'lmasa, urg'ochilari tuxumdonidagi ovogenez jarayoni to'xtab qoladi. Tabiatda haqiqatan ham hayvonlarning urg'ochilari erkaklarini chiroyliligiga qarab tanlaydimi? degan muammoni aniqlash maqsadida Sinat-Tomson Avstraliyadan kelib chiqqan xoldor to'tilar ustida qiziqarli tajriba o'tkazdi. Bu turga mansub erkak to'tilar boshining tepa qismida va ayniqsa, «yoqachasi»da urg'ochilarinikiga nisbatan patlar ko'proq rivojlanib, 1—3 ta yoki 2—5 ta sariq rangli dog'i bo'ladi. Dog' qancha ko'p bo'lsa, «yoqacha» ham shu qadar hurpayib tovlanib turadi. Sinat-Tomson tajribasining birida erkak to'tilar bo'yab urg'ochi tusiga, ikkinchi xilida esa aksincha, urg'ochilari erkak tusiga kiritildi. Shunday qayta bo'yalgan «urg'ochi» to'tilar qafasga kiritilganda undagi erkak to'tilar «urg'ochi» tusiga bo'yab qo'yilgan erkak to'tilar atrofida parvona bo'lib, haqiqiy urg'ochilarga e'tibor bermagan. «Erkak» tusiga bo'yalgan urg'ochi to'tilar urg'ochilar yoniga qo'yib yuborilganda esa urg'ochi to'tilar soxta «erkak» to'tilarga e'tibor berib, haqiqiy erkak to'tilarga yaqinlashmagan.

Ayrim qushlar turining erkaklarida hech qushday bezanish patlari bo'lmaydi. Bular juftlashish oldidan inlarini har xil yaltiroq narsalar bilan bezaydi. Chunonchi, Avstraliyaning kapachi qushlarining erkaklari juftlashish davrida inlarini har xil chig'anoqlar, rangli tosh, patlar va mevalar bilan bezaydi shu yo'l bilan urg'ochi qushlarini o'ziga jalb qiladi. Ba'zi qushlarning erkaklari (masalan, bulbul, kanareyka, bedanalar) o'zining xilma-xil tovushi bilan urg'ochilarini jalb qiladi.

Jinsiy tanlanish haqidagi nazariya e'lon qilingandan so'ng

olimlardan Uolles va Menzbir uni tanqid qilib, urg'ochi qushlarning erkak qushlardagi chiroylilikni farq qilish qobiliyatiga ishonish qiyin, chunki ularda odamga o'xshash ong yo'q va jinsiy tanlanish antropomizmdan iborat deganlar. Uolles erkak hayvonlardagi chiroylilik fiziologik sabablarga bog'liq, urg'ochilarida esa chiroylilik tabiiy tanlanish ta'siri bilan to'xtatib qo'yilgan, chunki himoya rangi naslni saqlashda katta ahamiyatga ega, degan edi. Hozirgi vaqtda biologiya fanining rivojlanishi, ayniqsa, endokrinologiya yutuqlari ikkinchi darajali jinsiy belgilar jinsiy bezlar ishlab chiqaradigan gormonlarga, shuningdek, markaziy nerv faoliyatiga bog'liq ekanligini ko'rsatmoqda. Biroq bundan ikkinchi darajali jinsiy belgilar tabiiy tanlanish va uning alohida formasi bo'lgan jinsiy tanlanish orqali nazorat qilinmaydi, degan xulosa kelib chiqmaydi. Fan sohasida to'plangan juda ko'p tajribalar jinsiy tanlanish g'oyasining to'g'ri ekanligini ko'rsatmoqda. Olimlardan A. D. Nekrasov, A. A. Zaxvatkin aniqlashicha, bahor kelishi bilan uy chumchug'i, botqoq, dehqon chumchug'ining shaqshaqlarning pati anchagina tovlanadigan bo'ladi. Bu hodisa tashqi tomondan go'yo Uolles va Menzbir mulohazalarini quvvatlaydi, ya'ni jinsiy bezlar gormoniga bog'liqligini ko'rsatadi. Haqiqatda esa bahorda jinsiy qo'shilish uchun zarur bo'lgan chiroyli patlarning zamini kuzda, jinsiy qo'shilishga tayyorgarlikdan ancha oldin rivojlanadi, ya'ni juftlashish paytidagi jinsiy bezlar ishiga hech qanday aloqador emas. Shunga o'xshash juda ko'p dalillar Darvinning jinsiy tanlanish tabiiy tanlanishning bir shaklidir, deb tushuntiruvchi nazariyasi to'g'riligidan dalolat beradi.

8. Moslanish — tabiiy tanlanish natijasi ekanligi

Moslanish deyilganda, tirik organizmlarning ma'lum muhitda yashab, nasl qoldirishi tushuniladi. Moslanish organizmlarning yashovchanligi, raqobatchanligi, normal nasl qoldirishi bilan uzviy bog'liq. Yashovchanlik — organizmlarning o'zi tarqalgan muhitda genotipini keskin o'zgartirmay normal yashashidir. Odatda, ontogenezning turli bosqichlarida

ro'yi beradigan mutatsion o'zgaruvchanlik ko'pgina hollarda organizmlarning yashovchanligini pasaytirib yuboradi, ba'zan esa o'limga sabab bo'ladi.

Raqobatchanlik. Bu organizmlarning o'lik va tirik tabiat, shu jumladan, oziq topish, boshqa jins bilan qo'shilish, yashash joyini egallashdagi qarshiliklarni yengishidir. Ayrim hollarda organizm yashovchan bo'lsada, uning raqobatchanligi sust rivojlanadi.

Nasl qoldirish organizmlar urchishining normal borishi bilan uzviy bog'liq. Organizmning jinsiy organlari yoki hujayralarida biror kamchilik bo'lsa, albatta, urug'lanish jarayoni normal bormaydi va u nasl bermaydi. Moslanishning yuqorida qayd etilgan uch komponenti tabiiy tanlanish orqali tarixan tarkib topgan, ya'ni ular evolyutsiya natijasi hisoblanadi.

Organik olamdagi moslanish organizm va tur doirasida bo'lishi mumkin. Organizmlarning moslanishi, avvalo, morfologik belgilarda yorqin namoyon bo'ladi. Hayvonlarning himoya rangi, ogohlantiruvchi rangi, chalg'itadigan rang, mimikriya bunga misol bo'ladi.

Hayvonlarning himoya rangi ham xilma-xil va ajoyib. Ko'pgina hayvonlar tanasining rangi atrofdagi muhitga moslashgan bo'ladi. Masalan, uzoq shimol faunasi — ayiq, tovushqon, kaklik oq rangda, cho'l hayvonlari — ilon, toshbaqa, echkamar qum rangida bo'ladi. Doim yashil o'tlar orasida yashaydigan beshiktervatar, ko'p shiralar yashil rangda, daraxtlarda hayot kechiradigan qushlar — boyo'g'li, kakku patining rangi bilan daraxt پوستlog'ini eslatadi. Himoya rangi dushmandan saqlanishda muhim ahamiyatga ega. U hayvonlarga o'z hayotini saqlab qolishga yordam beradi. Himoya rangining 4 xili mavjud. Bular niqoblanish, namoyish qilish, ma'lum narsalarga taqlid qilish va mimikriyadir. Odatda, himoya rangi niqoblanishning bir turidir, kriptik rang, bilintirmay qo'yadigan aks soya va chalg'itadigan rang niqoblanishning aniq turlaridir. Agar hayvon kriptik rangga ega bo'lsa, uning rangi muhitdagi narsalar rangi bilan qo'shib ketib, ko'zga tashlanmaydigan bo'lib qoladi. Muay-

yan ekologik sharoitda ma'lum kriptik rang ustunlik qiladi. Cho'l hayvonlarida qum rang, Shimoliy qutbda yashovchi hayvonlarda esa oq rang ustunlik qiladi. Ko'p hollarda hayvonlarning rangi faslga qarab ham o'zgaradi. Masalan, qishda ko'p qor yog'adigan joylardagi hayvonlarning muayyan rangi yozda boshqa, qishda boshqa bo'ladi.

Muhitning o'zgarishiga qarab tez-tez o'zgarib turadigan kriptik rang eng murakkab hisoblanadi. U hayvonlar to'qimasidagi maxsus hujayralarda joylashgan xromatoforlar pigment donachalarining ko'chish layoqati bilan uzviy bog'liq. Chunonchi, boshoyoqli mollyuska bo'lgan kalmarlar suvning rangini darhol o'zgartiradi. Ularda bunday rang hosil qiluvchi organlar pigmentli hujayralardan tashkil topgan bo'lib, ularga nerv bilan ta'minlangan bir qancha muskul tolalari birikkan. Tolalar qisqarganda, pigmentli hujayralar cho'zilib-yoyiladi va pigment oldingiga nisbatan kattaroq sathni egallaydi. Tolalar bo'shshaganda esa pigmentli hujayralar egallagan sath kichrayadi. Binobarin, tana rangining o'zgarishi nerv sistemasi ishtirokida boshqariladi. Bunday o'zgarish boshoyoqli mollyuskalardan tashqari, baliqlar (kambala), amfibiyalar (baqalar), reptiliyalarda (ba'zi kaltakesaklar, xameleonda) ham uchraydi.

Bilintirmay qo'yadigan aks soya. Bunda hayvonning yelka tomoni to'q, qorin tomoni esa och rangda bo'ladi. Bu holat qurtlar, baliqlar, ilonlar, ko'pgina sutemizuvchilar, qushlarda namoyon bo'ladi. Agar shu rangdagi hayvonga yorug'lik yuqoridan tushsa, uning yelka tomoni birmuncha ochroq tusga kiradi, ayni vaqtda qorin tomoniga soya tushib, hayvon terisining rangi bir xil bo'lib qoladi. Uning konturi atrofdagi narsalar bilan qo'shilib ketadi va kuzatuvchiga bilinmay qoladi.

Chalg'ituvchi rang. Bunday hayvon tanasi boshdan oyoq dog'lar va ola-chipor yo'llar bilan qoplangan bo'ladi. Bu dog'lar, ola-chipor yo'llar kuzatuvchi hayvonni o'ziga qaratib, uning diqqat-e'tiborini chalg'itadi. Chalg'ituvchi rang qancha xilma-xil bo'lsa, ular shu qadar ko'p samara beradi. Chalg'ituvchi rang hasharotlarda, amfibiya va sutemi-

zuvchilarda uchraydi. Yo'lbars, zebra, jirafalar terisining rangini bunga misol qilib ko'rsatish mumkin.

Ogohlantiruvchi rang kriptik rang hodisasiga qarama-qarshidir. Bunda hayvonlarda ko'zga yaqqol tashlanadigan qizil, qora, sariq, oq ranglar bir-biriga qo'shib ketadi. Xonqizi, tillaqo'ng'iz, yarqiroq kapalaklar, qovoqari va oddiy arilar ogohlantiruvchi rangli hasharotlarga misol bo'ladi. Odatda, ogohlantiruvchi rangga ega bo'lgan organizmlar o'z dushmanlaridan qo'shimcha moslamalari bilan himoyalanaadi. Ular, odatda, zaharli modda, yoqimsiz hid chiqaradi yoki tuk, nayzali qattiq xitin qavatli bo'ladi.

Himoyalani shning yana bir xili ma'lum narsalarga yoki boshqa organizm turlariga taqlid qilishdir. Ko'pgina hayvonlar o'z kushandasi yoki o'ljasi uchun befarq hisoblangan biror narsaga o'xshaydi. Dengiz paxmoq toychasi tashqi ko'rinishidan suvo'tga o'xshab ketadi. Tropik o'rmonlardagi ko'p ilonlar chirmovuqqa, daraxt po'stloqlarida yashaydigan ba'zi kapalaklar, mo'ylovli qo'ng'izlar, o'rgimchaklar lishaynikka o'xshaydi. Malayyada yashaydigan kallima kapalagi esa qanotlarining shakli, naqshi va tomirlanishi bilan daraxt bargini eslatadi. Odimchi qurt daraxt so'galiga o'xshaydi. Bunday hodisa tabiatda juda ko'plab uchraydi. Taqlid qilishning yana bir xili mimikriya hodisasidir. Mimikriya bir qancha olimlar tomonidan o'rganilgan. Chunonchi, Uolles Malayya arxipelagida tarqalgan va Papilio avlodiga mansub kapalaklarda mimikriya hodisasini kuzatdi va uning sabablarini tushuntirib berdi. U shuningdek, Kallima par-allecto kapalagi qanotlarining old va orqa tomonlari turli rangda ekanligini, xavf-xatar tug'ilgan vaqtda u qanotlarini birlashtirib, so'ligan barg shakliga kirishini va shu tufayli dushmandan o'zini himoya qilishini aniqlagan. Mimikriya deganda, bir organizmning rangi va shakli jihatdan boshqa organizm yoki uning ayrim organlariga, tashqi muhitdagi narsalarga o'xshashligi tushuniladi. Mimikriya 2 xil bo'ladi. 1862-yili Bets dushman tomonidan ko'plab iste'mol qilinadigan kapalaklar soxta ogohlantiruvchi rangga ega bo'lsa, ya'ni tashqi qiyofasi bilan yeb bo'lmaydigan ogohlantiruvchi

rangga ega kapalaklarga o'xshash bo'lsa, dushmandan himoyalaniishi mumkin ekanligini kuzatgan. Mazkur faraz yordamida olim Janubiy Amerikada tarqalgan o'zaro qonqarindosh bo'lmagan kapalaklarning rang tomondan o'xshashligini tushuntirib berdi. Shunga binoan, Bets mimikriyasida o'xshashlik hosil qiluvchi juftning taqlid qiluvchi organizmi himoyalaniish xossalaridan mahrum bo'ladi, lekin uning rangi, shakli himoyalangan nuxsaga o'xshaydi. Chunonchi, oq kapalak tashqi ko'rinishidan gelikonid oilasiga mansub, yeb bo'lmaydigan kapalakka, tukli ari pashshasi esa tukli ariga, arisimon kapalak esa ariga o'xshash bo'ladi va hokazo.

1879-yili F. Myuller organizmlar orasidagi o'zaro o'xshashlik boshqacha yo'nalishda ham vujudga kelishini qayd qildi. Uning mulohazasiga ko'ra, qushlar qaysi hasharotni yeb bo'ladi, qaysisini yeb bo'lmaydi, degan muammoni yechishi uchun ogohlantiruvchi rangga ega hasharotlarning bir nechtasini «tatib ko'rish» kerak. Bunday sharoitda agar ikkita yeb bo'lmaydigan hasharot turi o'xshash bo'lsa, ularning har ikkisinini soni nisbatan kamayadi. Shunga ko'ra, har bir turdagi qirilib ketgan organizmlarning soni bir turga mansub organizmlar qirilganiga qaraganda ancha kam bo'ladi. Binobarin, Myuller mimikriyasida himoyalangan ikkita yoki bir nechta organizm tashqi tomondan bir-biriga o'xshaydi, natijada mimikriya halqasi hosil bo'ladi. Chunonchi, Janubiy Amerikaning ba'zi yerlarida birgalikda yashaydigan kapalaklarning Danaidae, Neotropidae, Heliconidae, Acraeinae oilalarida o'zaro taqlid qilish xususiyati mavjud. Albatta, bu kapalaklarni yeb bo'lmasligi haqida qushlarda shartli refleks hosil bo'lguncha, har bir turdan ma'lum miqdordagi organizm nobud bo'ladi. Lekin o'zaro taqlid qilish mavjudligi tufayli har bir turdan qirilgan organizmlar soni anchagina kam bo'ladi. Arilar ko'pchilik turining tanasi qora va sarg'ish rangda bo'ladi. Ko'p asalarilarda ham shunday ranglarni ko'rish mumkin. Binobarin, ular ham mimikriya halqasini hosil qiladi.

Morfologik moslanish bilan bir qatorda fiziologik moslanish ham mavjud bo'lib, u tana temperaturasining,

qonda tuz va qand konsentratsiyasining turg'un holda saqlanishiga qaratilgan.

Fiziologik moslanish dinamik va statik xillarga bo'linadi. Dinamik moslanishda organizm shaxsiy hayotining turli bosqichlarida atrof-muhitdagi tuz, namlik, temperatura o'zgarishlariga nisbatan moddalar almashinuvi birmuncha o'zgargan holda o'z turg'unligini saqlaydi. Statik moslanish fiziologik turg'unlikni saqlashga qaratilgan. Agar statik moslanishda fiziologik turg'unlik ro'y bersa, aksincha, dinamik moslanishda moddalar almashinuvini o'zgartirish orqali tashqi muhitning salbiy ta'siri kamaytiriladi.

Biokimyoviy moslanish fermentlar yordamida hujayra, organlar, organizmdagi biokimyoviy reaksiyalarning tartibga solinishiga asoslanadi. Oqsillar, uglevodlar, yog'larning va boshqa organik kislotalarning sintezlanishi, parchalanishi orqali moddalar almashinuvining boshqarilishi biokimyoviy moslanishga misol bo'ladi. Biokimyoviy moslanishlar tashqi muhit omillariga bog'liq holda har xil kechadi. Quruqlikda yashaydigan umurtqasizlar, sudraluvchilar, sutemizuvchilarda ammiak siydik kislota holida tashqi muhitga ajraladi, suvda yashaydigan hayvonlarda nafas olish davrida butun tanasi orqali ajralib, suv bilan tezda yuvilib ketadi.

Etologik moslanish umurtqasiz yuksak va umurtqali hayvonlar taraqqiyotining barcha bosqichlarida kuzatilib, hayvon xatti-harakatining hamma tomonlarini qamrab oladi. Bunga oziq topish va to'plash, yirtqichlardan himoyalaniish, ob-havo noqulay kelgan vaqtda o'zini panaga olish, jinsiy qo'shilish davridagi xatti-harakatlar, jinsiy qo'shilish, naslni himoya qilish kabi moslanishlar kiradi. Etologik moslanish tug'ma va yashash davrida orttirilgan bo'ladi.

D. K. Belyayev ma'lumotiga ko'ra, yirtqich hayvonlarda hurkovchanlik, xushko'rmaslik kabi xatti-harakatlar tug'ma bo'lib, genetik zaminga ega. Yashash davrida orttirilgan moslanishlar shartli reflekslar shaklida bo'lib, u hayvon organizmining atrof-muhitga yaxshiroq moslanishiga imkon beradi. Organizmlarning moslanishidagi tashqari, tur doirasidagi moslanishlar ham mavjud. Ularga kongruensiya, muta-

billik, tur ichidagi polimorfizm, populatsiyadagi organizmlarning zichligi, miqdori hamda nasl berish darajasi kiradi. Kongruensiya turning urchishi va mavjudligini ta'minlovchi individning bir qancha morfofiziologik va xatti-harakat belgilaridir. Turning urchishi uchun reproduktiv kongruensiya muhim ahamiyatga ega. Reprodukativ kongruensiyaning bir qismi urchish bilan bevosita bog'liq. Erkak va urg'ochi organizmlarning jinsiy organlarini bir-biriga, shuningdek, ona organizmning o'z bolasini sut bilan boqishga mosligi shular jumlasidandir. Reprodukativ kongruensiya urchish bilan bilvosita bog'liq bo'lishi ham mumkin. Bunga boshqa jinsni topishga yordam beruvchi signallar kiradi, ular ko'rish, tovush, hid bilish shaklida bo'ladi.

Ko'rish signallari ko'rish organi yaxshi rivojlangan sutemizuvchilar, qushlar, hasharotlarda va o'rgimchaksimonlarda uchraydi. Ko'rish orqali erkak va urg'ochi organizmlar, har xil turga kiruvchi organizmlar bir-biridan farq qilinadi va o'z turidagi boshqa jinsga mansub organizmlar orasidan tanasining shakli, rangi, harakati, turiga qarab o'ziga joy tanlaydi. Hayvonlar o'z juftini topishda tovush signali ham muhim ahamiyatga ega. Ba'zi qushlarning erkaklari (masalan, bulbul, kanareyka, bedanalar) xilma-xil tovushi bilan urg'ochilarini, chigirtkaning urg'ochisi chirillash orqali erkagini o'ziga jalb qiladi. Chivin, pashshaning erkaklari qanotini tez-tez qoqishi tufayli chiqarilgan tovush hisobiga urg'ochida jinsiy qo'zg'alishni uyg'otadi. Boshqa hollarda erkak yoki urg'ochi hayvon tanasidan ajralgan hid ham o'z juftini topishda signal vositasini o'taydi. Masalan, tungi kapalaklarning urg'ochisi tanasidan ajralgan hid uchuvchi modda — feromon erkak kapalakni bir necha yuz metr naridan ham o'ziga jalb qiladi. Sutemizuvchilar sinfining vakillari bo'lgan juft tuyoqlilardan bug'ular, kiyiklar, itsimonlar (bo'ri, tulkilarning urg'ochisi) jinsiy qo'shilish davrida alohida hid ajratish yo'li bilan erkaklarini o'ziga jalb qiladi. Reprodukativ kongruensiya jinsiy qo'shilish oldidan erkak organizm tomonidan urg'ochini jalb qilish uchun bo'lgan turli tana harakatlari «o'yin»larda ham kuzatiladi. Ular, ayniqsa, o'rgimchaklar, baliqlar, qushlar,

sutemizuvchilarning ko'pgina turlariga xos. Masalan, yovvoyi o'rdakning erkaklari jinsiy qo'shilish oldidan 12 ta tana harakati «o'yin» ko'rsatishi kerak. Turuxton deb ataladigan qushlarning juftlashish davridagi xatti-harakati nihoyatda qiziq. Juftlashish vaqtida ular da'ryo, ko'llar yaqinidagi vodiylarda to'planadi va urg'ochilari bilan qo'shilish uchun erkaklari o'rtasida qattiq jang bo'ladi. Jannat qushlari, argus qirg'ovuli va tuyaqushlarda esa erkaklari chiroyli patlarini yoyib tovlanadi va turli tana harakatlari — «o'yin» qilib, urg'ochilariga o'zini ko'z-ko'z qiladi. Bu xatti-harakat to'ularning birortasi urg'ochi tanlaguncha davom etadi. Ajablanarlisi shundaki, ba'zi bir o'rgimchaksimonlar va parrandalarning urg'ochilari ana shunday «o'yin»ni maromiga keltirib bajarmagan erkaklari bilan juftlashmaydi. Yashash uchun kurashda va urchishda g'olib chiqish uchun organizmlarning xilma-xil to'dalanishi — kooperatsiya ham nihoyatda katta ahamiyatga ega. Kooperatsiya, ayniqsa, guruh bo'lib yashaydigan asalari, ari, chumolilar, qushlar, sutemizuvchilarda ko'p uchraydi. Organizmlarning urchishi va yashab qolishi reproduktiv kooperatsiya bilan uzviy bog'liq. Odatda, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilar ayrim turlarining erkaklari qo'shilish oldidan maxsus joyga to'planadi va urg'ochisi uchun ular o'rtasida qattiq kurash boradi. Ana shu kurashda g'olib chiqqan erkak organizmlar urg'ochi bilan qo'shiladi. Bu esa kelgusida baquvvat nasl qoldirish imkonini beradi. Chunonchi, ayiqlarni olib ko'raylik. Kuyikish vaqtida bir populatsiyaga mansub ayiqlar bir-biri bilan qo'shilishga intiladi va keng teritoriyada tarqalgan individlar endilikda zich guruhlarni hosil qiladi. Odatda, guruh markazida urg'ochi ayiq bilan qo'shilishga intilgan erkak ayiq joy oladi. Uning yonida boshqa subdominant yirik erkak ayiqlar teritoriyasi bo'ladi. Ularga yaqin, lekin unchalik katta bo'lmagan maydonda urchishga qatnashmaydigan erkak ayiqlar o'rin oladi. Erkak ayiqlar guruhi tarqalgan teritoriyada urg'ochi ayiq 1—2 yoshli ayiqchalar bilan yashaydi. Jinsiy qo'shilish vaqtida erkak ayiq urg'ochi ayiq bolalarini nobud qilishi mumkin. Shu sababli yosh ayiqchalar erkak ayiqdan juda qo'rqadi. Bu-

larning hammasi erkak ayiq urg'ochi ayiqqa yaqinlashuvida birmuncha qiyinchilik tug'diradi.

Tulkilarga kelsak, qo'shilish davrida urg'ochi tulki atrofiga erkak tulkilar to'planadi. Ular o'ta harakatchan bo'ladi, sakraydi, o'ynaydi, dumini harakatlantiradi, bir-birini ta'qib qiladi. Agar bunday xatti-harakat g'oliblarni aniqlash imkonini bermasa, erkak tulkilar o'rtasida qattiq kurash boshlanadi. Shundan so'ng g'olib erkak tulki urg'ochi tulki bilan qo'shilish imkoniga ega bo'ladi.

O'simliklarning bir turga mansub formalarining birgalikda rivojlanishi ularning shamol, hasharotlar orqali changlanishiga yordam beradi. Yosh nihollarning birgalikda rivojlanishi yashash uchun kurashda katta afzallikka ega, chunonchi, chigit uyaga bitta yoki ikkitadan ekilsa, ko'p holatlarda yosh nihol qatqaloqni yorib, yer yuzasiga chiqolmay nobud bo'ladi. Sabzi, bug'doy siyrak ekilsa, yosh nihollarning ko'pchiligi yetarli urug' hosil qilmaydi. Reproduktiv kooperatsiya qushlar bilan sutemizuvchilar yosh organizmlarni boqishi va himoya qilishida ham ma'lum rol o'ynaydi.

Trofik kooperatsiya. Yakka organizmlarga nisbatan olganda, birlashish hayvonlarning oziq topishida, o'simliklarning oziq moddalardan foydalanishida katta samara beradi. Buni qishda bo'rilarning bir necha oilalari birlashib, yirik tuyoqli hayvonlarga hujum qilishi yoki Afrikada yashovchi giena itlarining voyaga yetganlarining 20—30 tadan bo'lib, kiyiklarni ovlashi, o'simliklarning zich bo'lib o'sishi tufayli namni saqlashi va bu bilan normal rivojlanishi uchun zarur sharoit yaratishi misolida ko'rish mumkin. Bunday kooperatsiya, ayniqsa, soya soluvchi, nam sevuvchi o'simliklarga xosdir. Masalan, qarag'ayzor o'rmonda daraxtlar shox-shabbasining bir-biriga qo'shib ketishi natijasida yerga ko'pincha quyosh tushmaydi va bu o'z navbatida tuproq doim nam holatda saqlanishiga imkon beradi. Shox-shabbaning zich o'sishi ayrimlarining barglar, ildizlarning qurib qolishiga va ularning mikroorganizmlar ishtirokida parchalanishi esa tuproqning organik va mineral moddalar bilan boyishiga ijobiy ta'sir etadi.

Konstitutsial kooperatsiya noqulay sharoitda yashab qolish uchun organizmlarning to'planishidan iborat. Organizmlarning to'planishi tufayli vujudga kelgan mikroiklim ayrim organizmlar va ularning guruhi yashab qolishi uchun qulay sharoit yaratadi. Konstitutsial kooperatsiya turg'un tashkil topgan yoki vaqtincha to'plangan organizmlarda uchraydi. Antarktida pingvinlari havo o'ta sovuq bo'lgan vaqtda zich halqasimon guruh hosil qiladi. Halqaning o'rtasida chetidagiga nisbatan temperatura bir necha daraja yuqori bo'ladi. Halqa o'rtasida bir oz «isingan» pingvinlar so'ng boshqa pingvinlar tomonidan chetga surib chiqariladi. Shu yo'l bilan ular o'ta past temperaturadan saqlanadi.

Baqalar ham qishli-qirovli kunlarda bir-biriga yopishib, koptoksimon shakl hosil qiladi. To'da o'rtasidagi baqalar tanasining temperaturasi chetdagi baqalar hisobiga birmuncha ortadi. Shundan so'ng ular chetga siqib chiqariladi, chetdagi baqalar esa aksincha, o'rtadan joy oladi. Binobarin, vaqtincha guruhdagi baqalar o'z o'rnini o'zgartirishi hisobiga noqulay sharoitda nobud bo'lmaydi. Qum barxanlaridagi o'simliklarning popuk ildizlari o'zaro qo'shilib ketishi, ularga beqaror tuproq qatlamida saqlanishga imkon beradi. Tur ichidagi har xil reproduktiv, trofik va konstitutsial kooperatsiyalar ham kongruensiyaga kiradi.

XIII bob. TUR — EVOLYUTSION JARAYONNING ASOSIY BOSQICHI

1. Tur tushunchasining ta'rif

Tabiatda o'simliklar bilan hayvonlar turi nihoyatda ko'p bo'lishiga qaramay, hozircha tirik organizmlarning juda oz turlari har tomonlama o'rganilgan. Shu sababli, har bir turning o'ziga xos tomonlarini qamrab olgan tur ta'rif hanzgacha yaratilmagan. To'g'ri, biologiya fani tarixida turga juda ko'p ta'riflar berilgan. Biroq ko'pchilik hollarda bu ta'riflar turning ayrim belgilari yoki mezonlariga asoslangan xolos. Turni ta'riflashda ikki xil: tipologik va sof nazariy evolyutsion konsepsiyalar mavjud. Turning tipologik konsepsiyasida asosiy maqsad bir turni boshqa turdan ajratish hisoblanadi. Evolyutsion nuqtayi nazardan turga ta'rif berishda, tur hayotning mavjud asosiy formasi ekanligi va unda ma'lum darajada evolyutsiya jarayoni ro'y berishi diqqat-markazida turadi. Turga berilgan bu ikki xil ta'rifdagi o'zaro qarama-qarshilik shundan iboratki, turni bilish uchun qo'llanilgan tipologik konsepsiyada uning turg'un belgixossalari, ya'ni statikligi e'tiborga olinadi. Turga berilgan ta'rifning evolyutsion konsepsiyasida esa uning dinamik xarakteristikasi diqqat markazida bo'ladi. Sistematiklar tomonidan turga berilgan ta'riflar ichida umumiy va ayrim organizmlar guruhi (masalan, mikroorganizmlar, suvo'tlar, zamburug'lar, hasharotlar va hokazolar) ga xos xususiy ta'riflar bor. Lekin bu ta'riflarning hammasida ham har xil turlarni bir yoki ko'p belgilariga qarab farq qilishga asoslaniladi. Berilgan ta'riflarda turning umumiy va xususiy belgilari ko'pincha aralashtirib yuboriladi. Mayrning haqqoniy mulohazasiga ko'ra, «...birorta sistematik o'zidagi materialdan barcha sistematik hamkasblar uchun maqbul

bo'lgan umumlashgan xulosaga kela olmaydi».

Hozirgi vaqtda tur ichidagi birliklar populatsiyalar hamda ular guruhlarining murakkab integratsiyasidan iborat sistema sifatida e'tirof etiladi. Turni bunday keng politipik ma'noda ta'riflash uni xarakterlash uchun yagona tipik nusxa yetarli, deb hisoblagan tipologik konsepsiyadan tubdan farq qiladi. Politipik turlar haqidagi tasavvurlar vujudga kelishi tufayli turga morfologik farqiga qarab emas, balki populatsiyalar orasidagi jinsiy bog'lanishlarga qarab ta'rif berila boshladi. Bu ta'rifda «biologik tur» tubandagi xossalarni o'zida mujassamlashtirgan bo'lishi kerak:

1. Biologik tur jinsiy yo'l bilan ko'payadigan formalarda mavjud.

2. Tur o'zaro qarindosh bo'lgan bitta yoki bir nechta populatsiyadan tashkil topgan.

Populatsiyaga mansub organizmlar o'rtasidagi munosabat ko'payish jihatdan bir-biriga bog'liq bo'lishdan iborat.

Bir turga mansub populatsiyalarning boshqa turga mansub populatsiyalardan jinsiy tomondan alohidalanishi biologik turning asosiy mezoni bo'lib xizmat qiladi.

Biologik turning bu ta'rifida bir qancha jiddiy kamchiliklar bor. Ular tubandagilardan iborat:

Jinssiz yo'l bilan ko'payuvchi organizmlarda turlar mavjudligi yuqoridagi ta'riflarda inobatga olinmaydi.

O'z populatsiyasidagi boshqa organizmlar bilan chatishmaydigan mutant formalar tur darajasiga ko'tarilishi hisobga olinmagan.

Mustaqil evolyutsiya jarayonida o'ziga xos morfologik-fiziologik belgilarga ega bo'lgan va ancha ilgari mustaqillashib olgan geografik va ekologik irqalar tur deb tan olinmaydi. Evolyusion konsepsiya asosida turga nazariy (abstrakt) ta'rif beriladi. Bu ta'rifda tur asosan evolyutsiyalanuvchi birlik sifatida olindi. Masalan, Simpson muhohazasiga ko'ra, tur deyilganda, bir ota-ona organizmlarning boshqa ota-ona organizmlardan mustaqil ravishda tarixiy rivojlangan va o'z evolyusion taqdiriga, yo'nalishiga ega bo'lgan izchil populatsiyalari qatori tu-

shuniladi. Albatta, bu ta'rif abstrakt ta'rif bo'lib, uni amalda qo'llab bo'lmaydi. Chunki unda bir turning morfologik, fiziologik, ekologik jihatdan ikkinchi turdan farq qilishi o'z ifodasini topmagan.

Turni ta'riflashda mavjud ikkita, ya'ni amaliy va sof nazariy yo'nalishni o'zaro bir-biriga qo'shish masalasi hanuzgacha hal bo'lmayotir. Shu sababli turni ta'riflashda ko'p tomonlama tavsif diqqat markazida bo'ladi. Avvalo, turga umumiy ta'rif berishda, albatta, uning statikasi va dinamikasi yagona birlikning qarama-qarshi xossalari sifatida e'tiborga olinishi, shu bilan bir qatorda tur evolyutsiya jarayonining asosiy bosqichi ekanligi hamda organik olamda evolyutsiya jarayoni populatsiya — tur darajasida amalga oshishi diqqat markazida bo'lishi kerak. Aytilganlarni e'tiborga olib, tur to'g'risida mulohaza yuritganda, uning quyidagi xossalari alohida e'tibor berish kerakligini ko'rsatdi.

Har bir tur evolyutsiyaning sifat jihatdan farq qiluvchi bosqichi bo'lib, o'z mustaqilligi bilan xarakterlanadi. Tur umumiy yoki ajralgan arealda tarqalgan, o'xshash morfologik-fiziologik belgilarga ega hamda o'zaro chatisha oladigan individlar yig'indisidan tashkil topgan. Tabiatda turlar urchishi jihatdan bir-biridan tamomila chegaralangan, shu sababli ular chatishmaydi. Turga berilgan bu ta'rifga yana ayrim qo'shimchalar kiritish lozim. Har qanday tur o'zining genotipik sistemasiga, «genotipik birligiga» ega.

Har bir tur boshqa turlardan alohida mavjud bo'lmay, balki ma'lum biogeotsenoz tarkibiga kiradi hamda o'ziga xos genotipik sistemaga ega. Ko'p turlar politipik tur hisoblanadi va belgilari bilan farq qiluvchi har xil organizmlar guruhlar (populatsiyalar)dan ayrim vaqtlarda kenja tur darajasiga ko'tarilgan formalardan tashkil topadi.

Xulosa qilib aytganda, turlar amalda morfologik, fiziologik, ekologik, genetik belgi-xossalari, geografik tarqalishi bilan bir-biridan farq qiladi. Umuman turga berilgan ta'rifni jinsiy yo'l bilan ko'payuvchi, chetdan changlanuvchi organizmlar turiga nisbatan to'liq qo'llash mumkin. Partenogenez yo'li bilan ko'payuvchi yoki o'z-o'zidan changlanuvchi

organizmlarga nisbatan esa to'liq qo'llash juda qiyin. Bunday organizmlarda ma'lum territoriyada tarqalgan umumiy evolyutsion qismat bilan bog'liq bo'lgan yaqin biotiplar sistemasi jinsiy ko'payuvchi, chetdan urug'lanuvchi organizmlardagi tur tushunchasiga teng keladi.

Qadimgi o'simlik, hayvon turlari ko'p hollarda asl nusxasini tiklash yo'li bilan aniqlanadi. Bunda, asosan, ularning morfologik belgilariga alohida e'tibor beriladi. Tur belgilari topilgan oraliq formalar ko'zga ko'rinmaydigan morfologik o'zgarishlarga ega bo'lgandagina namoyon bo'ladi. Paleontologik nuqtayi nazardan olganda, turga kiruvchi organizmlar ma'lum maydondagina emas, balki shu bilan bir vaqtda ma'lum tarixiy davr ichida ham tarqalgan bo'ladi. Keyingi holat tur kriteriyasini yaqin qarindoshlik ma'nosidan mahrum qiladi. Aytilgan mulohazalar tur ta'rifini paleontologiyada qo'llashda jiddiy qiyinchiliklar borligidan dalolat beradi. Evolyutsion nazariya uchun organik olamning tarixiy rivojlanishini ta'minlovchi boshlang'ich evolyutsiya omillari tiriklik (hayot) ning qaysi darajasiga ta'sir etishi tufayli ro'y berishi haqidagi fikrlar ham muhim ahamiyatga ega. Biroq «tuzilish-uyushish darajasi» ko'pincha biologiyada har xil talqin qilinadi. Masalan, molekular biologiyaning rivojlanishi bilan ba'zi biologlar turning sifat jihatdan o'ziga xos uyushish darajasi molekular darajadir, tiiklikning boshqa uyushish darajalari esa molekular darajaning oshirilgan ifodasi, deb talqin qiladilar. Tiriklik tuzilishining boshqa darajalarini ham absolyutlashtirishga urinishlar mavjud. Tiriklikning tuzilishi darajasini klassifikatsiyalashda ham olimlar o'rtasida ixtiloflar bor. Bunday ixtiloflarga qaramay, barcha olimlar populyatsiya — tur darajasida organizmlar uzoq vaqt o'z-o'zini ko'paytira olishi va evolyutsion yangilanish ro'y berishini e'tirof etadilar. K.M.Zavadskiyning turga bergan ta'rifida bu masala asosiy o'rinda turadi. Uning ta'rifiga ko'ra, tur hayotning mavjud asosiy formalaridan biri bo'lib, yuqori tuzilish — uyushish darajasidan tashkil topgan. U statik tomondan determinatsiya qilingan sistemadan iborat bo'lib, tabiiy tanlanishning ta'sir maydoni hisoblanadi. Tur uzoq vaqt o'z-

o'zidan ko'paya olish, yashash va mustaqil rivojlanish qobiliyatiga ega. Tur evolyutsiya jarayonining sifatli bosqichi bo'lib, ichki jihatdan qarama-qarshilikdan iborat. Evolyutsiya natijasi sifatida u nisbatan turg'un, ma'lum sharoitga moslashgan, genetik jihatdan boshqa turlardan mustaqil holda namoyon bo'ladi. Shu bilan birga, tur evolyutsiyaning aktiv tashuvchisi va evolyutsiya jarayonining bosqichi sifatida dinamik xarakterga, noaniq chegaraga ega va o'zgaruvchan bo'ladi. Zavadskiy tomonidan berilgan bu ta'rif tur naqadar keng hajmli, o'z mohiyati jihatidan qarama-qarshi ekanligini ko'rsatadi.

2. Tur mezonlari

Tur organik olamning nihoyatda murakkab va ko'p qirali ko'rinishlaridan biridir. Shunga ko'ra, uni o'rganishda faqat ayrim belgi-xossalariga asoslanmay, balki unga kompleks yondashish kerak. Shu nuqtayi nazardan olganda, tur mezonlari diqqatga sazovordir. Turni aniqlashda qo'llaniladigan quyidagi mezonlar mavjud.

Morfologik mezon Djon Rey va Linney davridan boshlab qo'llanib kelinayotgan bo'lib, tekshirilayotgan tur uchun xos bo'lgan belgilarni aniqlash maqsadida uni morfologik-anatomik tomondan analiz qilishni ko'zda tutadi. Masalan, O'zbekistonda tarqalgan g'ozaning ikki turiga mansub formalar bir qancha morfologik belgilari bilan bir-biridan farq qiladi. Xususan, *G. Hirzutum* turiga mansub formalar bargining rangi, shakli, ko'saklarining shakli, vazni, chanoqlar soni, gultojibarglarining rangi, shakli, hajmi va boshqa bir qancha belgi-xossalari bilan *G. barbadenze* turiga mansub formalardan farq qiladi. Xuddi shunday hodisani Eski Dunyo g'ozalari *G. arboreum* va *G. xerbatseum*da ham ko'rish mumkin.

Chittaklar avlodida ham har bir tur o'zining xarakterli belgilari bilan bir-biridan ajralib turadi, Masalan, tojdor chittakning boshida toji bo'lib, tepa qismi olachipor rangda. Boshqa chittak turlari, xususan, katta chittak, qo'ng'ir boshli

chittaklar boshining tepa qismi qora rangda bo'lib, toji bo'lmaydi. Keyingi ikki turga mansub organizmlar kattaligi, qorin qismining rangi bilan ham bir-biridan yaqqol farq qiladi. Katta chittak yirik, qorin qismida sariq dog'i bor. Qo'ng'ir boshli chittak esa kichikroq, qorin qismida sariq rangi bo'lmaydi.

Morfologik mezon tashqi tuzilishdan tashqari, ichki organlarning anatomik va gistologik tuzilishini ham o'rganishni taqozo etadi. Masalan, yumaloq chuvalchanglar tipining tashqi belgilariga ko'ra, bir-biriga yaqin turlari jinsiy sistemasining tuzilishi jihatdan o'zaro farq qiladi. Morfologik mezon qancha oddiy va qulay bo'lmasin, nisbiydir, shuning uchun to'liq qiymatga ega emas. Uning cheklanganligi qiyofadosh turlarda, ayniqsa, ko'zga yaqqol tashlanadi. Qiyofadosh turlar deyilganda, odatda, morfologik jihatdan bir-biriga o'xshaydigan yoki mutlaqo farq qilmaydigan, biroq o'ziga xos fiziologik xususiyatlarga ega bo'lgan organik formalar yig'indisi tushuniladi. Qiyofadosh turlar Mayr ishlarida atroflicha yoritib berilgan. Ular, odatda, bir joyda tarqalib morfologik jihatdan o'zaro o'xshasada, bir-biri bilan chatishmaydi hamda har xil oziq bilan oziqlanadi. Shunga o'xshash hodisalar turlarni aniqlashda morfologik mezon bilan cheklanmay, fiziologik-biokimyoviy mezondan ham foydalanish lozimligini ko'rsatadi.

Fiziologik-biokimyoviy mezon. Tabiatda har xil turlarga mansub organizmlar jinsiy tomondan o'zaro mustaqillashgan, alohidalashgan bo'ladi. Buning ikki xil sababi bor. Birinchi sabab shuki, har bir hayvon turining jinsiy yetuk formalari qo'shilishidan oldin o'ziga xos xulq-atvorga ega bo'ladi. Urchish davrida paydo bo'ladigan maxsus ranglarni namoyish qilish, hid chiqarish, tovush signallari (parrandalarning say-rashi, chigirtkalarining chirillashi va hokazolar), qo'shilish oldidan bo'ladigan turli harakatlar (parrandalar, mollyuskalar va boshqa hayvonlarning urchish raqslari) shular jumlasiga kiradi.

Hayvonlar o'rtasida bir-biriga yaqin bo'lgan turlar qo'shilish organlarining o'zaro farq qilishi ham ularning

chatishishida to'sqinlik qiluvchi omildir. Gulli o'simliklarda turlararo chatishishga, odatda, bir turning changi ikkinchi tur gulining tumshuqchasida unmasligi to'sqinlik qiladi. Ba'zi hollarda chang urg'chi tumshuqchasida una boshlasa ham, lekin chang naychalari sekin o'sib, murtak xaltachasiga yetib bormaydi va oqibatda urug'lanish sodir bo'lmaydi. Tabiatda har xil turlarga mansub organizmlar alohidalanish mexanizmining ikkinchi katta guruhi urug'lanishidan keyin vujudga kelgan alohidalanish bilan bog'liqdir. Urug'lanishdan keyin zigotalarning (turlararo duragaylashda) qisman yoki tamomila pushtsizligi hamda hayotchanligining pasayishi shular jumlasidandir. Shunga qaramay, turlarni jinsiy urchishiga qarab farq qilish bir qancha kamchiliklarga ega. Jinsiy urchish bo'yicha alohidalanishni asosiy mezon qilib olish, avvalo, agam va apogam turlarning tabiatda mavjudligini inkor etadi. Mazkur mezonga ko'ra, bir populatsiya ichida keskin farq qiluvchi hamda ana shu populatsiyadagi boshqa individlar bilan chatishmaydigan formalarni ham tur deb hisoblashga to'g'ri keladi. Jinsiy urchish bo'yicha alohidalanishni absolyutlashtirish ekologik bog'lanishning ahamiyatini kamaytirib, tabiatda turlararo chatishtirishni tamomila inkor etishga olib keladi. Bu bilan klonal turlarning mavjudligi ham shubha ostiga olinada. Fiziologik-biokimyoviy mezon faqat jinsiy jihatdan alohidalanishda namoyon bo'lmaydi. Har xil turlarga mansub organizmlar o'zining kimyoviy tarkibi bilan ham farq qiladi.

S. L. Ivanov ma'lumotlariga ko'ra, gulli o'simliklarning har bir turi muayyan tashqi sharoitda bir xil tarkibli moy hosil qilish xususiyatiga ega. A. V. Blagoveshchenskiy uqtirishicha, har xil o'simlik guruhlarida organik moddalar turlicha taqsimlangan bo'ladi. Masalan, suvo'tlar va zamburug'larning eng qadimgi guruhlarida alkaloidlar uchramaydi (toshkuya, pashshaxo'r va qorakuya zamburug'lari bundan mustasno). Moxlar, paporotniklarda alkaloidlar topilmagan. Ammo qirqbo'g'img'lar bilan plaunlar va ochiq urug'ililarning ba'zi turlarida alkaloidlar borligi isbotlangan. Bir pallalilarning ba'zi oilalari (piyozguldoshlar, orxisguldoshlar) da ham alkaloidlar bor. Boshqa oilalarda (masalan, boshog'doshlarda)

uchramaydi. Ikki pallalilardan ituzumguldoshlar, murakkabguldoshlar alkaloidlarga boy bo'ladi. Akad. S. Yu. Yunusov aniqlashicha, bir oilaga mansub o'simlik turlari tashqi va ichki omillar bo'yicha farq qilgani sababli bir vaqtda bir xil alkaloidlarga ega bo'lmaydi.

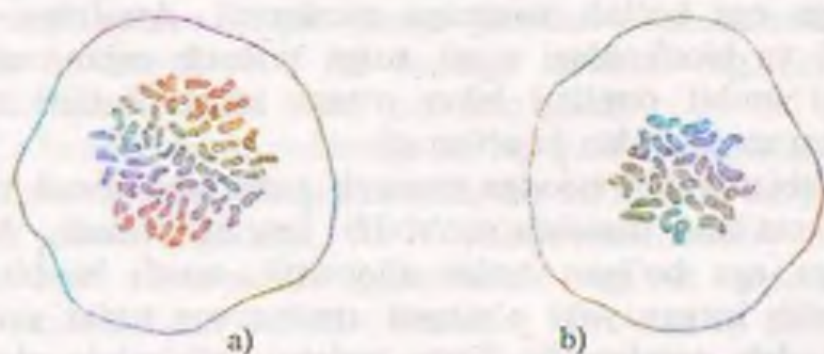
Keyingi yillarda olimlar biokimyoviy mezon sifatida nuklein kislotalarga ko'proq ahamiyat bermoqdalar. Bakteriyalar, zamburug'lar va gulli o'simliklarning ba'zi turlari tarkibidagi nuklein kislotalarning xususiyati o'rganilganda, DNKning purin (A—G) va pirimidin (S+T) asoslari bir avlodga mansub bakteriyalar turida amalda o'xshashligi, filogenetik tomondan uzoq turlarni qiyoslaganda farq keskin — 0,45 dan 2,6 gacha namoyon bo'lishi aniqlangan. Lekin bunday xulosa chiqarish noto'g'ridir. Chunki ba'zi aminokislotalar, xususan, gistidin, argininning biosintezi kelib chiqishiga ko'ra uzoq bo'lgan bakteriyalar (*Escherichia coli*) va zamburug'lar (*Neurospora*) da bir xil bo'lsa, boshqa aminokislota (lizin)ning biosintezi hayvonlarning yaqin turlarida ham har xil usulda amalga oshadi. Shunga o'xshash ko'p dalillar fiziologik-biokimyoviy mezon turlarni bir-biridan farq qilishda ishonchli mezon emasligidan dalolat beradi.

Ekologik-geografik mezon har bir turning mustaqil arealga ega bo'lish xossasiga asoslanadi. Arealning hajmi, shakli va biosferadagi o'rni, turga mansub organizmlarning tashqi muhit omillari bilan o'zaro munosabatlari turning muhim xossalariidan hisoblanadi.

Tabiatda bir avlodga mansub turlarning areali alohida yoki ma'lum darajada qo'shib ketgan bo'ladi. Alohida arealga ega bo'lgan turlar allopatrik, areali bir-birinikiga qo'shib ketgan yoki o'xshash arealga ega turlar simpatrik turlar deb nomlanadi. Biroq turlarni aniqlashda ekologik-geografik mezon ham universal mezon hisoblana olmaydi. Buning sababi, birinchidan, simpatrik turlarda areal o'zaro qo'shib ketganligi, ikkinchidan, kosmopolit turlarda areal juda keng maydonni ishg'ol qilganligi, uchinchidan, organizmlar juda tez tarqaladigan turlarda areal tushunchasi o'z ma'nosini yo'qotishidir. Odam ta'siri natijasida landsnaftlar-

ning o'zgarishi bilan uy pashshasi, ko'pgina begona o'tlarning keng tarqalganligini bunga misol qilib keltirish mumkin.

Genetik mezon. Bu mezon har xil turga mansub organizmlar mustaqil genofondga, genetik sistemaga, kariotip — xromosomalar miqdoriga, morfologiyasiga ega ekanligiga asoslanadi. Bug'doyning, masalan, 14 ta xromosomal *Triticum mopolossum*, 28 ta xromosomal *Triticum durum* va 42 ta xromosomal *Triticum vulgare* turlari mavjud. G'o'zaning ham 26 ta va 52 ta xromosomal turlari ko'p uchraydi (31-rasm). Har xil turga mansub organizmlar ba'zan xromosomalar soniga ko'ra o'xshash bo'lsa ham, lekin morfologiyasi jihatdan o'zaro farq qiladi. Shu sababli ba'zan xromosomalar soni teng bo'lgan turlar chatishmaydi yoki chatishsa ham normal nasl bermaydi. Karam bilan turpda 18 tadan xromosoma bo'lishiga qaramay, ular juda qiyinchilik bilan chatishadi va birinchi bo'g'in duragaylar pushtsiz bo'ladi. Har bir turga mansub organizmlar evolyutsiya jarayoni tufayli genetik tomondan birlikni hosil qilib, boshqa turlardan alohidalashgan (mustaqil) bo'ladi. Shu sababli, bir turga mansub populatsiyalar morfologik jarayondan farq qilsada, o'zaro chatishadi. Bu ularning genetik jarayondan o'zaro yaqinligidan



31-rasm. G'o'zaning *Gos. hirsutum*. (A) va *Gos. herbaceum* (B) turi xromosomalarining soni va shakli.

dalolat beradi. Genetik birlik biogeotsenozda har bir tur alohida o'ringa ega ekanligida, tabiatda tamomila o'xshash adaptatsiyali ikki tur uchramasligida ham namoyon bo'ladi.

Ko'pincha, turlarni farq qilishda yuqorida qayd qilingan mezonlardan biri asos qilib olinadi. Mayr fikricha, turga baho berishda qo'llaniladigan amaliy konsepsiyada bilimdon sistematikning mulohazasi diqqat markazda turadi.

Albatta, bu subyektiv mezon. Shunga qaramay, u sistematikning ishi uchun qulaylik tug'dirsa ham, turlarning paydo bo'lishini nazariy jihatdan muhokama, qilish uchun yaramaydi. Bu konsepsiya to'g'risida Darvin ham gapirib o'tgan. U qayd qilishicha, biror formani tur yoki tur xiliga kiritishda boy tajribaga ega bo'lgan to'g'ri fikr yurituvchi sistematikning mulohazasi e'tiborli yagona mulohaza hisoblanadi. Amaliy tur sistematik turdan boshqa narsa emas. Binobarin, yuqorida qayd qilingan mezonlardan birontasi universal mezon hisoblanmaydi. Turlarni aniqlashda ularning hammasidan yoki ko'pchiligidan foydalanish yo'li bilan turlarni kenja turlardan farq qilish mumkin.

3. Agam va klonal formalarda tur tushunchasining o'ziga xosligi

Tur tushunchasi keng ma'noda jinsiy ko'payish bilan bog'liq. Agam, ya'ni jinssiz, shuningdek, obligat, vegetativ, partenogenetik ko'payuvchi hamda o'z-o'zini urug'lantiruvchi organizmlarda bir qancha klon yoki shu bilan birga bir-biriga bog'liq bo'lmagan sof liniyalar uchraydi. Bunday formalar sistematik kategoriyalarga birlashtirilganda turlarni farq qilish uchun qo'llaniladigan organizmlarning chatishishi mezon tarzida o'z mavqeyini yo'qotadi. To'g'ri, tur haqida fikr yuritilganda, u biogeotsenozda ma'lum o'rin egallagan genotipik sistema deb ta'riflandi. Shunga ko'ra, u umumiy evolyutsion taqdirga ega. Binobarin, agam formalarda turga o'xshash ekvivalent tushunchani qo'llash mumkin. Lekin jinsiy yo'l bilan ko'payadigan va agam formalarda tur tushunchasining muhim tomonlarini qamrab olgan yagona ta'rifni qo'llash nihoyatda mushkul. Chunki chatishtirish va uning oqibatida ro'y beradigan genlar rekombinatsiyasi evolyutsiya jarayonining eng muhim asoslaridan

biridir. Agam va klonal formalardagi tur tushunchasidagi qi-yinchilik taajublantirmasligi kerak. Axir vegetativ ko'payish, partenogenez va o'zini-o'zi urug'lantirish hech qachon mut-laq obligat hisoblanmaydi. U shu yo'nalishda ixtisoslashgan guruhlarda ikkilamchi hodisadir. Mikroorganizmlarda va ba'zi bakteriyalarda agamiyaning birlamchiligi va mutlaq ob-ligatligi haligacha to'liq isbotlanmagan. Har holda nazariy evolyutsiya va sistematik filogeniya nuqtayi nazaridan qara-ganda, jinsiy yo'l bilan ko'payadigan organizmlarda tur tu-shunchasini qat'iy ravishda ta'riflash katta ahamiyatga ega. Shu bilan bir qatorda tabiiy tanlanishning ozmi-ko'pmi o'xshash sharoit ta'sirida faqat jinsiy yo'l bilan ko'payadigan formalarda emas, balki keng ma'nodagi agam formalarda ham analogik (o'xshash) taksonlar shakllanishi mumkinligini yoddan chiqarmaslik kerak. Biroq agam organizmlardagi kenja tur, tur va avlodlarning jinsiy yo'l bilan urchiydigan formalarida shunga o'xshash kategoriyalar bilan o'xshatishga urinish, shubhasiz shartlidir.

Shunday qilib, tur ta'rifini barcha organizm guruhlariga xos keladigan qilib takomillashtirish va bunda tuban tak-sonlarni tahlil qilish uchun qulay hisoblangan sistematik, morfologik-fiziologik, biogeografik va biologik mezonlarni e'tiborga olish zarur. Agam formalarda esa ularga mos tak-sonlarni belgilash sohasi bo'yicha morfologik-fiziologik, eko-logik mezonlarni qo'llash maqsadga muvofiq. Ular yor-damida jinsiy yo'l bilan ko'payadigan organizmlardagi kenja tur tushunchasiga ekvivalent bo'lgan tuban taksonlarni agam formalarda aniqlash mumkin.

4. Tur tarkibi

Ilgari ta'riflab o'tilganidek, ko'pchilik turlar politipik, ya'ni har xil darajadagi formalarga va gruppalarga ta-baqalashgan bo'ladi. Bunday tabaqalanishning sabablari har xil. Ular turlar ichidagi polimorfizm, biokimyoviy, fiziologik, jinsiy, yosh, fasl, ekologik, geografik, genotipik, modifi-katsion farqlar asosida tabaqalashadi.

Turlar ichidagi xilma-xil farqni aniq tasavvur etish uchun ularni quyidagi guruhlarga bo'lish mumkin:

Hozirgi vaqtda vujudga kelgan, lekin haligacha tabiiy tanlanish ta'siriga uchramagan farqlar (mutatsiyalar, morfolar, modifikatsiyalar).

Tarixiy jarayonda tabiiy tanlanish ta'siri tufayli vujudga kelgan hamda adaptiv ahamiyatga ega farqlar.

Adaptiv bo'lmagan yoki muayyan sharoitda o'zining adaptiv ahamiyatini yo'qotgan farqlar. Pleyotropiya, korrelatsiya, genetik, avtomatik jarayonlar bilan bog'liq holda paydo bo'lgan farqlar. Turlar ichidagi birinchi gruppada farqlar bevosita boshlang'ich evolyutsiya jarayoni bilan belgilanadi. Ular ikkinchi gruppada farqlarni vujudga keltirishda zamin hisoblanishini qayd etish kerak. Tirik tabiatdagi bunday uzluksiz jarayonlar turlar ichidagi tabaqalanishga olib keladi. Turlar ichidagi strukturalik birliklarini ajratish va aniq ta'riflash nihoyatda qiyin. Chunki har xil turlarda tabaqalanish har xil darajada namoyon bo'ladi.

Linney davridan beri «tur xili» turlar ichidagi yagona bo'linish hisoblanib, bu termin asosida asl turdan minimal ajralib turgan barcha farqlar tushunilgan. Tur xili tur doirasidagi morfologik o'zgarishlarni hisobga olishda uzoq vaqt asosiy kategoriya bo'lib xizmat qilgan. XIX asrda ko'p biologlar tur xili tushunchasi noaniq ekanligini sezidilar va mazkur tushunchaning biologik va evolyutsion ahamiyati bo'yicha munozara boshladilar. «Tur xili» tushunchasiga polimorf populatsiyalar hamda politipik turlar doirasidagi xilma-xil o'zgarishlar kiritilganligi bunday munozaraga sabab bo'ldi. Hozirgi vaqtda esa tur xili tushunchasi formal birlik ekanligi va u ba'zi hollardagina tur mavjudligining ayrim formasiga mos kelishi ma'lum bo'ldi.

Morfologik va morfogeografik tadqiqotlarning ekologik, genetik, sitogenetik, fiziologik, biokimyoviy tadqiqotlar bilan to'ldirilishi natijasida turlarni kompleks jihatdan o'rganish imkoniyati tug'ildi. Oqibatda ularning strukturalik birligi haqidagi masala ma'lum darajada oydinlashdi. Zavadskiy ko'proq o'simlik turlarini o'rganish sohasidagi ma'lumotlarni hulosa-

lab, tur ichida quyidagi birlik sistemalari borligini ta'kidladi:

1. Yarim tur — deyarli yosh tur holatiga yetgan geografik va ekologik irqalar.

2. Kenja tur — shakllangan geografik va ekologik irqalar. Dastlab kenja tur tushunchasi XVIII asrdan boshlab qo'llanilib, u tur xili tushunchasining o'rnida ishlatildi, Kenja tur ma'lum arealda tarqalgan, fenotipik jihatdan o'xshash bo'lgan, muayyan turning boshqa populatsiyalaridan taksonomik jihatdan farq qilgan organizmlar populatsiyasidan iborat. Albatta, kenja turning bu ta'rifi bir oz nisbiy hisoblanadi. Lekin o'zgaruvchan turlarni boshqa geografik, ekologik populatsiyalardan farq qilishda u ma'lum qulaylikka ega.

3. Ekotip — mahalliy ekologik irq bo'lib, uning belgilar hayot sharoiti bilan ifodalanadi (masalan, har xil botqoq, sho'r tuproq, shimol va janub yonbag'irlar ekotipi va hokazo). Bu tushuncha asosan botaniklar tomonidan qo'llaniladi.

4. Mahalliy populatsiya — ma'lum territoriyani ishig'ol qilgan, o'z-o'zidan ko'paya oladigan, nisbatan alohidalashgan organizmlar majmuasi. Bu turning asosiy birligi ozmi-ko'pmi alohidalashgan struktura elementi hisoblanadi. O'simliklar va hayvonlar mahalliy sharoitga moslanish bilan tanlana boradi. O'simliklar va yuksak hayvonlarda asosiy farqlar ularning muhitga bog'liqlik darajasi va fiziologik adaptatsiyalarining fenotipik tomondan namoyon bo'lishi bilan ifodalanadi. O'simlik turlari va o'troq hayot kechiruvchi ko'pgina umurtqasiz hayvonlarning ayrim turlari butunlay muhitga bog'liq bo'lib, muhit ta'siri ularning fenotipida o'z ifodasini topadi.

5. Ekelement — populatsiya ichidagi forma bo'lib, u xilma-xillik hosil qilmaydigan yagona genetik kompleksdan tashkil topadi. Shunga ko'ra, u populatsiyadan ajralib, mustaqil yashaydigan ekotip hosil qiladi.

6. Morfo-biologik grupp — populatsiya ichidagi organizmlar guruhi. Ular bir xil va har xil genetik asosga va ma'lum morfologik-fiziologik xossalarga ega bo'lib, tashqi muhitda har xil ta'sirlanadi.

7. Biotip — populatsiya genetik strukturasi dastlabki element birligi bo'lib, ma'lum genotip bilan ifodalangan fenotiplar yig'indisidan tashkil topadi. Biotip tarkibiga kiruvchi organizmlar genotipik tomondan juda o'xshash bo'ladi. Ular o'ziga o'xshash organizmlar guruhidan bir yoki bir necha mutatsiya bilan farq qiladi.

Yuqorida keltirilgan tur ichidagi birliklar sistemasi yagona hisoblanmaydi. Lekin ular tur strukturasi to'la ifoda qiladi. Bu sistema turning boshlang'ich struktura elementi mahalliy populatsiyadir, degan mulohazaga asoslanadi. Tur ichida farqlar turli birliklarning murakkab o'zaro bog'liqligi birining — ikkinchisiga o'tish xilma-xilligi bilan ifodalanadi. Turning tarixiy rivojlanishida uni strukturasi doim o'zgarib boradi. Tur strukturasi o'rganish tur paydo bo'lish qonuniyatlarini bilish evolyutsiya jarayoni dastlab qaysi yo'nalishda borishini, tur qanday imkoniyatlarga ega ekanligini tushuntirishda muhim ahamiyatga ega.

5. Tur ichidagi munosabatlar

Tur ichidagi munosabatlar bir turga kiruvchi organizmlarning va turning tuzilish elementlari orasidagi xilma-xil munosabatlarni qamrab oladi va tur polimorfizmini ifodalaydi. Bu munosabatlar tarixiy rivojlanish jarayonida vujudga kelgan bo'lib, turning ma'lum makon va zamonda bir butunligini saqlashda o'z ta'sirini ko'rsatadi. Tur ichidagi munosabatlarni keng ma'noda tushunish lozim. Chunki u organizmlarning turli yosh bosqichlari (gametalar, zigotalar, murtaklar, lichinkalar va har xil yoshli organizmlar)ni o'zida birlashtiradi. Xarakter jihatdan u turg'un, davriy va epizodik bo'lib, individual, gruppada, gruppalararo munosabatlarni o'zida mujassamlashtiradi. Tur ichidagi munosabatlar turg'un hamda o'zgaruvchan bo'ladi. Turg'un munosabatlar nasldan-naslga o'tadigan irsiy jihatdan mustahkam munosabatlardir. O'zgaruvchan munosabatlar esa qisqa vaqt ichida vujudga keladi. Tur ichidagi munosabatlar evolyutsion ahamiyatga ko'ra bir-biridan keskin farq qiladi. Ulardan

ba'zilari turning bir butunligini ta'minlagani holda, boshqalari uning evolyutsiya jihatdan o'zgarishiga qaratiladi. Tur ichidagi munosabatlarni klassifikatsiyalashda olimlar har xil prinsipga asoslanadilar. Masalan, Zavadskiy tur ichidagi munosabatlarni aniqlaganda, ularning turni qayta hosil qilishdagi ahamiyatini e'tiborga olish zarur degan. Shunga ko'ra, tur ichidagi munosabatlarni asosiy va hosilali munosabatlarga bo'lgan. Tur ichidagi asosiy munosabatlar deganda, mazkur turga mansub organizmlarning bevosita munosabatlari tushuniladi. Bularga urchish davrida ikki jinsga mansub organizmlar orasidagi munosabat, ota-ona organizmlarning yangi naslni voyaga yetkazishga doir moslanishlari kompleksi, har xil yoshdagi organizmlar o'rtasidagi populatsiya sonini saqlashga qaratilgan xilma-xil (turg'un, faslga qarab to'planish, poda, gala, yosh organizmlarni himoya qilishni ta'minlash, oziqdan foydalanishni yaxshilash, dushmanlardan himoya qilish, migratsiya kabi) munosabatlarni misol qilib keltirish mumkin. Organizmlar o'rtasidagi bunday munosabatlar bo'g'inlarning almashinib turishini, populatsiyalar sonini ma'lum darajada saqlash imkoniyatini vujudga keltirgani sababli, tur mavjudligining asosini tashkil etadi. Tur ichidagi asosiy munosabatlarning takomillashishi evolyutsiyaning eng muhim qonuniyatlaridan biridir.

O'simliklarda ham tur ichidagi xilma-xil munosabatlar organizmlarning yangi nasl qoldirishini bevosita belgilab beradi. Changlanish usuli, urug'lanishda tanlanish, spora va urug'lar himoyalashning xilma-xil usullari shular jumlasidandir. Tur ichidagi munosabatlarni eng qulay va evolyutsion jihatdan samarali sistemalarga ega bo'lgan turlarda jadal adaptiv radiatsiya amalga oshiradi.

Tur ichidagi munosabatlarning takomillashishi tufayli bir turga mansub organizmlarning bir-biriga nisbatan xilma-xil moslanishlari vujudga keladi. Masalan, qushlarda qo'yilgan tuxum soni, sutemizuvchilarda yangi tug'ilgan bolalarning soni tabiiy tanlanish ta'siri bilan oziq miqdoriga qarab ma'lum darajada saqlanadi. Bu hodisa koloniya bo'lib yashaydigan hasharotlarga ham xos. Chunonchi, termitlarda

ko'payishning birinchi yili, ya'ni hali ishchi organizmlar ko'paymagan faslda ona organizm atigi 20 ta tuxum qo'yadi. Koloniyadagi organizmlar soni ortgandan keyin esa ularning soni bir kunda 7000 ga yetadi.

Turning qayta ko'payishi, undagi organizmlar sonini saqlash bilan bevosita bog'liq bo'lmagan, tur ichidagi asosiy munosabatlar zaminida vujudga kelgan munosabatlar hosila tarzidagi munosabatlar deb qaraladi. Chunki ular muayyan turga mansub organizmlarning qayta ko'payishiga va soniga bilvosita ta'sir ko'rsatadi. O'z xarakteriga ko'ra, bunday munosabatlar yo davriy, yo epizodik bo'ladi. Tur ichidagi hosila tarzidagi munosabatlar, odatda, ma'lum maydonda tarqalgan populatsiyaga mansub organizmlar sonining ortib ketishi hisobiga rivojlanadi. Populatsiyaga mansub organizmlar sonining ortib ketishi ular o'rtasidagi o'zaro raqobatning kuchayishiga hamda ontogenezning turli bosqichlarida bir grupp organizmlarning intensiv ravishda nobud bo'lishiga olib keladi. Bu hodisa o'simliklar urug'i zich ekilganda va daraxt ko'chatlari zich o'tkazilganda namoyon bo'ladi. Ba'zi hasharotlar sonining keskin ortib ketishi tufayli lichinkalar yop-pasiga nobud bo'ladi. Tur ichidagi hosila tarzidagi munosabatlar har xil instinktlar, reflekslar, o'zini-o'zi saqlash, oziqqa ega bo'lish, uni qo'riqlash, himoyalani sh asosida amalga oshadi. Ular populatsiya to'liqliniga bevosita bog'liq emas.

Organizmlar integratsiyasi tufayli bir organizmning ikkinchi organizmga tobeligining ortishi hamma vaqt evolyutsiya jihatdan samarali bo'lmaydi. Masalan, koloniya bo'lib yashaydigan hasharotlarda (chumolilar, arilar, termitlarda) funksiya jihatdan tabaqalanishi ba'zi bir organizmlar guruhini amalda koloniyaning «organ»lariga aylantirib qo'yadi. Oqibatda bu holat turlarning progressiv evolyutsiya bo'yicha rivojlanishini bartaraf etadi. Individlarning o'ta ixtisoslashishi natijasida koloniyaning birorta funksiyasini bajarish layoqati populatsiya hosil etishda organizmlarning teng ahamiyatga ega bo'lishini saqlashga qaraganda kam samara beradi.

Xulosa qilib aytganda, tirik tabiatda organizm uyushmalari (toʻdalar) xilma-xildir. Ular oʻz tarkibiy qismlarining miqdori, yashash vaqti, ichki munosabatlari hamda turgʻunligi va boshqa xossalari bilan bir-biridan farq qiladi. Bunday toʻda bir jinsli yoki har xil jinsli, bir xil yoshli yoki har xil yoshli organizmlardan tashkil topadi, Organizmlar toʻdasi uzoq muddatli yoki qisqa muddatli boʻladi. Hayvonlarda qisqa muddatli toʻdalanish oila, gala, koloniya shaklida namoyon boʻladi. Qisqa muddatli toʻdalanish bir yoki bir necha funksiyani bajarish boʻyicha yuqori darajadagi moslanishlarni namoyon etadi. V. B. Shulik maʼlumotlariga koʻra, qushlar galasi uchishda, baliqlar toʻdasi harakatlantirishda shunday bir mexanik sistema hosil qiladiki, u ayrim organizmlarning toʻdadan qolib ketishiga toʻsqinlik qiladi. Odatda, gʻanim organizmlarning vaqtincha toʻplanishi, ularni yirtqichlardan himoya qilishga yordam beradi. Qashqaldoqlar yirtqich paydo boʻlishi bilan oq bir joyda toʻplanib, oyoqlari bilan suvni shapillatib fontan hosil qiladi. Bu esa ayrim organizmlarni dushman farqlay olmasligiga qaratilgan. Otlar esa yirtqich hayvonlar paydo boʻlishi bilan oq toʻplanishib, boshlarini oldinga, keyingi oyoqlarini orqaga qilib, doira hosil qiladi hamda keyingi baquvvat oyoqlari bilan dushmandan oʻzini himoya qiladi. Har xil oʻsimlik, hayvonlar turidagi organizmlar orasidagi maʼlum munosabatlar bevosita yoki bilvosita ravishda turga mansub organizmlarning koʻpayishiga va yashab qolishiga taʼsir koʻrsatadi. Bu munosabatlar koʻp hollarda tur uchun umumiy boʻlgan adaptatsiyalarni ifodalaydi. Tur ichidagi munosabatlar xarakteri boʻyicha oʻzaro kurash, raqobat, hamkorlik, yordam formasida roʻy beradi. Individual va gruppada oʻrtasidagi kurash, raqobat, oʻzaro yordam va hamkorlik koʻpincha biri-ikkinchisiga oʻtib turadi va bir hodisaning har xil koʻrinishi sifatida namoyon boʻladi (32, 33-rasmlar). Organizmlar oʻrtasidagi munosabatlarning ijobiy va salbiy tomoni bor. Buni dengiz mushuklarining poligam oilalarida koʻrish mumkin. Bu holatda poligamlik turga mansub organizmlarning optimal sonini belgilash boʻyicha moslanish hisoblanadi. Biroq bu moslanish-

ning salbiy tomonlari ham bor. Yangi tug'ilgan dengiz mushuklarida erkak va urg'ochi formalarning o'zaro nisbati 1:1 ga teng bo'lib, voyaga yetgan organizmlarda esa 30—50 ta urg'ochiga bitta erkagi to'g'ri keladi. Olti yoshgacha erkak va urg'ochi formalar bir xil nisbatda nobud bo'ladi, yetti yoshdan so'ng, ya'ni erkaklari to'la boshliq bo'lish uchun o'zaro kurash boshlaganidan keyin o'lish birmuncha ko'payadi va erkaklari to'da soniniig $1/3$ ga to'g'ri keladi (34-rasm). Jinsiy tanlanish tufayli eng kuchli erkak individlar saqlana boradi. Bu esa jinsiy dimorfizmning keskin ifodalinishiga olib keladi.



32-rasm. Qushlar orasida uya uchun kurash.

Odatda, dengiz mushuklarining yetilgan to'da boshlig'i (sekach) ning vazni 170 kg ga yetsa, urg'ochilarining vazni

o'rtacha 30 kg ga teng bo'ladi. Biologik nuqtai nazardan qaraganda, turdagi erkak va urg'ochi organizmlarning shunday tuzilganligi takomillashmagan hisoblanadi. Jinsiy tanlanish tufayli erkak organizmlarning bunchalik bahaybat bo'lib ketishining zaruriyati yo'q. Chunki bir xil hayot sharoitida urg'ochi formalar ulardan o'z hayotchanligi bilan farq qilmaydi. Tur ichidagi munosabatlarning nomutanosibliigi ba'zi bir turlarda yangi naslni vujudga keltirishda ishtirok etmaydigan erkak organizmlarning ko'plab uchrashida ham o'z ifodasini topadi. Ayrim qushlar oilasida «bo'ydoq» erkak organizmlar uchrashi bunga yaqqol misol bo'ladi. Tur ichidagi munosabatlarning nomutanosibliigi ba'zi bir yirtqich yoki har xil narsa bilan oziqlanuvchi baliqlarda uchraydigan turg'un yoki davriy kannibalizm (o'z turiga xos urug'ni, chavoqlarni yeyish) da ham uchraydi.

Keyingi hodisa yirtqich qushlar va boshqa hayvonlarda ham tez-tez kuzatilgan. Kannibalizm tur ichidagi ochiq antagonistik munosabatlarga misol bo'lsa ham, lekin ba'zi hollarda (oziq yetishmaganda yoki jinsiy tomondan voyaga yetgan ko'pchilik organizmlarning o'lish imkoniyati ro'y berganda) oziqlanishning bu usuli turning yashab qolishiga qaratilgan bo'ladi.

Tabiatda kannibalizmning ajoyib holatlari uchraydi. Amerika salamandralarida erkak organizm naslini himoya qilish bo'yicha yaxshi ifodalangan instinktga ega. Shuning uchun ular urg'ochilari qo'ygan tuxumni inkubatsiya davrida hech qayoqqa qo'zg'almay qo'riqlaydi. Ayni bir vaqtda ular och qolgan taqdirda o'zi qo'riqlayotgan tuxumning bir qismini yeb qo'yadi, binobarin, bu moslanishda bir-biriga qarama-qarshi ikki hodisa — kannibalizm va nasl uchun qayg'urish o'z ifodasini topadi.



33-rasm. Qushlar orasidagi o'zaro yordam. Pomorniklar tulkiga hujum qilishmoqda.

Tur ichidagi munosabatlarning qarama-qarshiligini tajribada ham kuzatish mumkin. Masalan, drozofila lichinkalari ma'lum zichlikda joylashsa, oziq muhitini egallash uchun o'zaro raqobatda bo'ladi, Lekin oziq ustini yumshatish orqali, chamas, ular o'z dushmani bo'lgan zamburug' va bakteriyalarning rivojlanishiga to'sqinlik qiladi va shu bilan bir-biriga ko'maklashadi. G'o'za chigiti uyalarga bittadan ekilsa, unganda qatqaloqni yorib chiqa olmaydi va nobud bo'ladi. Mabodo, bir uyaga 8—10 ta chigit ekilsa, maysalar qatqaloqni bemalol yorib chiqadi. Lekin keyinchalik oziq hamda yashash maydoni yetishmasligi tufayli ular o'rtasida raqobat bo'ladi.

Tur va populatsiya ichidagi organizmlar soni turga xos moslanish hisoblanadi. Turga mansub organizmlarning uzoq vaqtgacha son jihatdan orta borishi tur gullab-yashnayotganligining, aksincha, ular sonining kamayib borishi turning moslanishi susayayotganligining yoki tur nobud bo'layotganligining ko'rsatkichi hisoblanadi. Bir turga mansub organizmlarning son jihatdan ko'payishi va uning evolyutsiya uchun ahamiyati haqida har xil fikrlar bor. Dar-

vin va uning safdoshlari organizmlarning son jihatdan ortib ketishi evolyutsiya uchun katta ahamiyatga ega bo'lsa ham, biroq u tabiiy tanlanishning yagona omili emas, deb hisoblaydilar.

Aksincha, Uolles, Timiryazevlar esa organizmlarning haddan tashqari ko'payib ketishiga tabiatda tanlanishning zarur omili, deb qayd qildilar. Uchinchi grupp olimlar (I.I. Mechnikov) tabiatda organizmlar haddan tashqari ko'payishi mumkin, lekin bu evolyutsiyani to'xtatib qo'yadi, degan edilar.



34-rasm. Dengiz mushuklarida tur ichidagi asosiy munosabatlar (ular dam olayotgan vaqt).

Ko'pgina mualliflar (N.G.Chernishevskiy, L.S. Berg) esa organizmlarning haddan tashqari ko'payib ketishi salbiy ahamiyatga ega, chunki bu organizmlarni ko'plab nobud qiladi, deb e'tirof etdilar. Ayrim olimlar asarida organizmlarning haddan tashqari ko'payib ketish hollari, o'simliklar rivojlanishining ma'lum bosqichida hayvonot olamining esa tuban bosqichida ro'y beradi, biroq evolyutsiyaning asosiy yo'nalishi uning ishtirokisiz vujudga keladi, deb

ta'kidladi. Lekin bu hodisa ba'zi olimlar (Lamark, Lisenko) tomonidan inkor etildi. Shmalgauzen fikricha, bu hodisa muayyan turga mansub organizmlar soni dinamikasining xususiy hodisasi bo'lib, tor doirada ixtisoslashishga, serpushtlikning qisqarishiga, progressiv evolyutsiya imkoniyatining kamayishiga, sur'atining esa pasayishiga olib keladi.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, organizmlarning haddan tashqari ko'payib ketishi to'g'risida aytilgan fikrlar bir-biriga qarama-qarshidir. Hozirgi zamon biologiya fanida to'plangan dalillar Darvin va Shmalgauzenning yuqorida qayd qilingan tasavvurlariga ko'proq yaqin. Aslini olganda, tabiatda organizmlarning haddan ziyod ko'payib ketishini bartaraf etuvchi ko'p biotik va abiotik omillar bor. Shu omillar ta'siri tufayli o'simliklar urug'i, hayvonlar tuxumi, zigotalar, lichinkalar ko'plab nobud bo'ladi. Lekin bunday hodisalarga asoslanib, organizmlarning haddan tashqari ko'payib ketish hollari tabiatda uchramaydi, degan xulosaga kelish aslo noto'g'ridir. Turga mansub organizmlarning haddan ziyod ko'payishi o'zgaruvchanlik xarakteriga, tanlanish yo'nalishiga ta'sir etadi. Shu tufayli u evolyutsiya ahamiyatiga ega. Xulosa qilib aytganda, tur ichidagi organizmlarning o'zaro munosabati murakkab va turli-tumandir. Lekin shunga qaramay, u adaptiv xarakterda bo'lib, turni saqlashga qaratilgan.

XIV-bob. TUR HOSIL BO'LISH YO'LLARI

1. Tur hosil bo'lishi

Tur tirik tabiatning alohida yashash formasi. Shunga ko'ra, tur hosil bo'lishi evolyutsion nazariya uchun eng asosiy muammodir. Darvin davrida tur strukturasi yaxshi o'rganilmagan edi. Shuning uchun tur hosil bo'lish masalasi to'liq aniqlanmadi. Hozirgi vaqtda mikroevolyutsiya nuqtayi nazaridan turning ichki strukturasi to'liq o'rganildi. Bu esa tur hosil bo'lish muammosini hozirgi zamon fani rivojlanishi zaminida ijobiy hal etishga imkon berdi.

Har qanday evolyutsiya jarayonining asosiy natijasi tabiiy tanlanish tufayli vujudga keladigan va takomillashgan moslanishdan iborat. Binobarin, tur hosil bo'lishi ham populyatsiyaning tabiiy tanlanish ishtirokida moslashgan transformatsiyasidan boshqa narsa emas. Tur hosil bo'lishi populyatsiya va tur doirasida vujudga kelgan xususiy, adaptiv o'zgarishlar asosida tarkib topgan mikroevolyutsiya jarayonidir. Mikroevolyutsiya jarayonlarining tur hosil bo'lish jarayoni bilan munosabati nihoyatda murakkab. Har qanday mikroevolyutsiya jarayoni tur hosil bo'lishining turli bosqichlarini tashkil etadi. 1864-yildan boshlab to 1950-yilgacha tur to'satdan o'zgarish yo'li bilan paydo bo'lishi haqida har xil qarashlar, vujudga keldi. Bu qarashlar ayniqsa, olimlardan Kelliker, Mayvart va Vaagen, Zyuss, De Friz, Lisenko tomonidan ilgari surildi. Yangi formalar hosil bo'lishi irsiylanish va adaptiv ahamiyatidan qat'i nazar, yangi struktura, belgi-xossalarning vujudga kelishidir. Bu jarayon molekula, hujayra, organizm darajasida namoyon bo'lib, tasodifiy hodisa hisoblanadi. Hosil qilingan har qanday yangi formalar tur paydo bo'lishi uchun bevosita zamin bo'la olmaydi. U faqat boshlang'ich materialdir, xolos. Tur paydo bo'lishi

ma'lum vaqt ichida tabiiy tanlanish bosimi natijasida ro'y bergan populatsiyaning adaptiv transformatsiyasidan iborat. Shunga ko'ra, Komarov XX asrning 20—30-yillarida tur hosil bo'lishini 3 bosqichdan: 1) yangi turlar hosil bo'lishi; 2) yangi turning tiklanish davri; 3) yangi turning turg'unlik davri hamda tabiat ekonomikasida ma'lum o'rin egallashi bosqichidan iborat, deb qayd qildi.

Mikroorganizmlar, o'simliklar, hayvonlarda tur hosil bo'lishida yagona reja yo'q. Tur hosil bo'lishi har xil tipda boradi. Hozirgacha tur hosil bo'lishi tiplarining klassifikatsiyasi ishlab chiqilmagan. Lekin bu jarayonda tabiiy tanlanish hamma vaqt ishtirok etishi zarur. Olib borilgan tadqiqotlar tufayli tur paydo bo'lishiga doir juda ko'p misollar to'plangan. Quyida ularning ba'zilar ustida to'xtalib o'tamiz.

Baltika va Shimol dengizi qirg'oqlarida baliqchi qushlarning 2 xil kumushsimon baliqchi qush (*Larus argentatus*) va klusha (*Larus fiscus*) birgalikda yashaydi. Ular bir terri-toriyada tarqalgan bo'lsa ham, bir-biri bilan chatishmaydi va ular orasida oraliq formalar yo'q. Lekin bu 2 xil baliqchi qushlar, Mayr aniqlashicha, Shimoliy Muz okeani, Labrador, Kanada, Shimoli-sharqiy va Shimoli-g'arbiy Sibirda tutash halqa hosil qiladigan bir qancha kenja turlar orqali o'zaro bilvosita birlashadi. 35-rasmda BCDF va L harflar bilan bu qushlarning o'zaro chatisha oladigan shunday kenja turlari, A + M harfi bilan esa chatishmaydigan turlari ifodalangan. Agar baliqchi qushlarning bu ikki turini bog'lovchi kenja turlar biror sababga ko'ra nobud bo'lsa, u holda kumushsimon baliqchi qush va klusha baliqchi qushi mustaqil tur sifatida yaqqol namoyon bo'ladi. Keltirilgan ma'lumotlar ular tiklanish arafasida turgan turlar ekanligidan dalolat beradi. Tur hosil bo'lishiga oid ikkinchi qiziqarli misol bilan tanishaylik. Yangi turlar hosil bo'lishini isbotlashda Avstraliya terri-toriyasida tarqalgan to'tiqushlar ustida olib borilgan tadqiqotlar ham diqqatga sazovordir. Mayr qayd qilishicha, Avstraliyada *Pachycephata* avlodiga mansub bir-biriga yaqin ikki tur (*P. rufogularis* va *P. inornata*) birgalikda hayot kechiradi.



35-rasm. *Larus* avlodiga mansub baliqchi qushlarning turlari ularni bog'lovchi kenja turlar.

A-*L. argentus*; B-*L. fuscus*; B- *L.* ana shu ikki turni bog'lovchi kenja turlar areali.

Paleografiya va paleoklimatologiya sohasida olib borilgan tekshirishlar keng arealda dastlab bir tur yashagan, deb taxmin qilishga imkon berdi. Lekin keyinchalik qurg'oqchilik natijasida o'simliklardagi o'zgarishlar Avstraliyaning g'arb va sharq tomonida tarqalgan qushlar o'rtasida alohidalanish sodir bo'lgan. Oqibatda bu ikki tur xili o'zaro farq qilib, mustaqil tur darajasiga yetgan. So'ngra yog'ingarchiliklar ko'paya borib, o'simliklarning ravnaq topishi tufayli g'arb territoriyasidagi to'tilar sharq territoriyasiga o'tishi va o'z navbatida sharq to'tilari bilan bir territoriyada yashash imkoniyati vujudga kelgan. To'tining bu ikki tur xili bir joyda yashasa ham, ular orasida biologik alohidalanish mavjudligi tufayli bir-biri bilan chatishmasdan hayot kechira boshlagan (36-rasm).



36-rasm. Avstraliya to'tilari (*Pachycephalo*) da tur hosil bo'lishi. Qora rang bilan *P. rufogularis*, nuqtalar bilan *P. inornata* turi ifodalangan: 1 — turning dastlabki areali; 2-3— G'arb va Sharq tomondagi formalarning alohidalanishi; 4-5— namsevar o'simliklarning ko'payishi hisobiga g'arb va sharq territoriyalarning birikishi; 6 — kartada bu turlarning hozirgi holati ko'rsatilgan. Bu qush turlari arealining kengayishi yoki torayishi yog'ingarchilik mo'l bo'ladigan va namsevar o'simliklar o'sgan zonaning siljishi bilan bog'liq.

2. Tur hosil bo'lishining asosiy yo'nalishlari

Keng tarqalgan ajdod tur arealining bo'linishi hisobiga yangi turlar hosil bo'ladi. Turlarning bunday hosil bo'lishi allopatrik, ya'ni geografik (yunoncha allo — boshqa, patriya — vatan degan so'zlardan olingan) tur hosil bo'lishi deyiladi. Boshqa hollarda esa yangi tur ona Allopatrik usulda tur hosil bo'lishi. Bunda oldin geografik, ya'ni territoriya jihatdan alohidalanish, so'ngra biologik alohidalanish ro'y berishi tufayli yangi turlar hosil bo'ladi. Mayr mulohazasiga ko'ra, allopatrik usulda tur hosil bo'lishi sistematiklar olib borgan xilma-xil tadqiqodlarga asoslanadi. Bunda ajdod turdan geografik jihatdan ajralgan populatsiyalar ma'lum muddat

davomida shunday belgi-xossalarga ega bo'ladiki, oqibatda ular jinsiy ko'payish jihatidan alohidalanishga olib keladi. Shuning uchun turning xilma-xil bosqichlaridagi tabiiy populyatsiyalarni tinmay kuzatish imkoniyati tug'iladi. Darvin va klassik darvinizm namoyondalari asta-sekin tarkib topayotgan turlarni tadqiq etishga doim harakat qilganlar. Tur areali ichida vujudga keladi. Keyingi holat simpatrik (grekcha sim — birga degan ma'noni bildiradi) tur hosil bo'lish deb nomlanadi. Ularning mulohazasiga ko'ra, «shubhali» turlar yangi turlar paydo bo'lishini isbotlovchi dalil. To'g'ri, Darvin tur paydo bo'lishining o'ziga xos bosqichlarini aniqlay olmagan. Chunki u ayrim bir organizmning o'zgarishi bilan populyatsiyaning o'zgarishi orasidagi farqni bilmagan. Tur hosil bo'lishi avvalo populyatsiya yangilanishi, qay darajada mustaqil hayot kechirishi, rivojlanishga layoqatligi bilan belgilanadi. Allopatrik usulda tur hosil bo'lishi masalasi yaxshi o'rganilgan. Hozirgi vaqtda geografik irqlarning alohidalanishi hisobiga yangi turlar hosil bo'lishiga doir juda ko'p ma'lumotlar to'plangan. Odatda, keng arealga tarqalgan turlar geografik irqlarning ma'lum darajada alohidalanishiga sababchi bo'ladi. Masalan, Komarov uqtirishiicha, kaynozoy erasining to'rtlamchi davrida Shimoliy Muz okeani muzining janubga siljishi natijasida o'simliklar qoplami o'zgatgan. Oqibatda marvaridgul tarqalgan areal 5 ta mustaqil geografik zonaga bo'linib ketgan va bu o'simlikning Yevropa, Zakavkaze, Saxalin-Yaponiya, Shimoliy Amerika irqlari hosil bo'lib, ular ko'pgina belgilari bilan bir-biridan farq qilgan.

G'o'za avlodi allopatrik yo'l bilan tur hosil bo'lishiga yorqin misoldir. *Gossipium* avlodining turlari mezozoy erasining bo'r davridan boshlab bir-biridan alohidalashib, to'rt qit'aga tarqalgan. Shunga ko'ra, hozirgi vaqtda ko'p turlarning alohida tarqalish areali mavjud. Chunonchi, yovvoyi *G. trilobum* Meksikaning shimoli-g'arbiy qismida va AQShning Arizona shtatida, *G. klotshianum* Galapagos arxipelagining Chatem va Charlz orollarida, *G. armarianum* Kaliforniyaning janubida hamda San-Markos orolida tarqalgan.

Juda ko'p ma'lumotlar turga xos har qanday belgi geografik jihatdan o'zgaruvchan ekanligini tasdiqlamoqda. Bu o'zgaruvchanlik darajasi irqlar va populatsiyalarning alohidalanish xususiyatlariga bog'liq. Mabodo, bir tur yoki yaqin turga mansub populatsiyalar territoriyasi yondosh bo'lsa, ular o'zaro chatishishi hisobiga geografik o'zgaruvchanlik nisbatan kamayadi. Ularning territoriyasi alohida-alohida bo'lganda esa geografik o'zgaruvchanlik orta boradi. Tur hosil bo'lishining har xil usulida alohidalanish mexanizmi katta ahamiyatga ega. Geografik jihatdan alohidalanish hamma vaqt asta-sekin biologik alohidalanishga olib keladi. Geografik irqlarning jinsiy alohidalanishi etologik o'zgaruvchanlik bilan uzviy bog'liqdir. Gomperts ma'lumotlariga ko'ra, katta chittakning tutqinlikda saqlangan Hind va Britaniya irqlarini chatishtirish natijasida hosil bo'lgan duragaylar patining rangi va sayrashi bilan ota-ona formalardan farq qilgan. Oqibatda katta chittakning Britaniya irqi boshqa tur vakili sifatida qabul qilingan. O'simliklarda geografik irqlar orasidagi alohidalanish gullash va hosil tugish muddatlarining o'zgarishi bilan bog'liq.

Urchish davrida biologik alohidalanish natijasida populatsiya va geografik irqlardagi genlar takrorlanishi, tanlanish yo'nalishi, moslanish normalari keskin o'zgaradi. Alohidalanishning asta-sekin kuchayib borish hisobiga geografik irqlar, kenja turlar hosil bo'ldi. Kenja turlarni tur ichidagi eng yirik struktura birligi sifatida emas, balki evolyutsion o'zgarishlarning bosqichi sifatida talqin etish kerak. Geografik irqlar rivojlanib kenja tur darajasiga yetishi yumronqoziqlar, dengiz mushuklari, rusak quyon va boshqa hayvonlarda aniqlangan.

Ekologik irqlarning alohidalanishi hisobiga yangi turlar vujudga kelishi o'simliklar va hayvonlarda ko'plab uchraydi. G'o'zaning barcha turlari ma'lum darajada polimorf hisoblanadi. Polimorf turlar tarqalgan areal hajmi va hayot sharoitining xilma-xilligi bilan uzviy bog'liqdir. F. M. Mauer aniqlashicha, *G. xirzutum* turida *mexicanum*, *punktatum*, *panikulatum*, *yeuxirzutum* kenja turlari mavjud. Ularning har

biri o'z navbatida ekologik-geografik irq'larga bo'linadi. Chunonchi, g'o'zani punktatum kenja turi Markaziy Amerika, Vest-Indiya, G'arbiy Afrika, Sharqiy Afrika va Janubiy Hind ekologik-geografik irqlaridan tarkib topgan (37-rasm).

Ekologik tur hosil bo'lishi, odatda, «ekoelement→ekotip→tur» sxemasi asosida boradi. Allopatrik usulda tur hosil bo'lishida ajdod tur tarqalgan arealning o'zgarishi divergensiyaga sababchi hisoblansa, ekologik yo'l bilan tur hosil bo'lishida bu jarayon o'zargan formalar ajdod tur populyatsiyalarining saqlanib qolgan areali doirasidan yangi hayot sharoitini egallab olishi hisobiga amalga oshadi. Buning natijasida ular yangi arealdagi populyatsiyalar, geografik, ekologik irq'lar bilan bevosita yoki bilvosita aloqada bo'ladi. Shu nuqtayi nazardan, geografik va ekologik tomondan alohidalashgan organizmlarning vujudga kelishida ularning qo'shni populyatsiyalar bilan munosabati alohida o'rin tutadi.

Simpatrik usulda tur hosil bo'lishi. Simpatrik usulda tur hosil bo'lishi dastlabki tur arealida yangi tur vujudga kelishida kuzatiladi. Simpatrik tur hosil bo'lishi ma'lum jihatdan nisbiy, chunki doimiy adaptatsiya va raqobat simpatrik tur hosil bo'lishini bo'shashtiradi, hatto bartaraf qiladi. Shunga ko'ra, simpatrik usul tur paydo bo'lishining dastlabki bosqichlari shubha ostida olingan. XIX asrning o'rtalaridan boshlab ko'pgina tadqiqotchilar simpatrik tur hosil bo'lishini inkor etganlar. Ba'zi biologlar dastlabki tur zaminida ayrim o'zgarishlar ro'y bersa ham, bu o'zgarishlar o'zaro chatishish tufayli yo'qolib ketishi mumkin, degan fikrni aytganlar.

Mendel va boshqa olimlarning ayrim belgilar irsiylanishiga doir tajribalarida yuqoridagi fikrning asossizligi tasdiqlandi. Keyinchalik populyatsiyalarning polimorfizmi haqidagi ma'lumotlar e'lon qilingandan so'ng, bir-biridan ko'p farq qilgan formalar panmiksiya va populyatsiyalarda faqat saqlanib qolmay, balki turg'un gruppalarni vujudga keltirishi ma'lum bo'ldi. Geografik yoki ekologik irq'lar doirasida alohidalanish mexanizmlarining bo'lmasligi ham simpatrik yo'l bilan tur paydo bo'lmasligiga ro'kach sifatida ko'rsatiladi.

Aralash populatsiyalarda jinsiy tomondan alohidalanish borligi e'tiborga olinsa, bu e'tiroz ham asossiz ekanligini payqash qiyin emas. Hozirgi vaqtda turlar simpatrik yo'l bilan hosil bo'lishiga doir ko'p ma'lumotlar to'plangan.

Ajdod tur tarqalgan arealda simpatrik yo'l bilan yangi turlar rivojlanishi bir necha usulda amalga oshadi. Birinchi usul ajdod turga mansub populatsiyalarda jinsiy alohidalanish bilan uzviy bog'liq. Aytilgan hodisa ko'p hollarda xromosomalar sonining o'zgarishi natijasi hisoblanadi, Chunonchi, hasharotlar yordamida changlanuvchi o'simliklar gulining changlanishida ixtisoslashgan ma'lum bir hasharotlarga bog'liq holda alohidalanish ro'y bergan. Oqibatda bunday organizmlar o'xshash territoriyada tarqalgan shu turga mansub qo'shni populatsiyalardan jinsiy jihatdan to'liq alohidalashgan. Arilar itog'iz o'simligining har xil irqlari o'rtasida alohidalanishni vujudga keltiruvchi omil sifatida namoyon bo'ladi. Chunki arilar itog'izning bir irqidan ikkinchi irqiga qo'nmaydi. Simpatrik usulda vujudga kelgan irqlar boshqa entomofil o'simliklarga ham taalluqli. Simpatrik usulda tur paydo bo'lishining ikkinchi usuli mavsum jihatdan alohidalanish bilan bog'liq. Zavadskiy ma'lumotlariga ko'ra, oq sho'ra o'simligining erta gullaydigan formalari tanlanish tufayli kech gullaydigan formalaridan alohidalashgan. Selektiv alohidalanish gullash muddatiga ko'ra oraliq bo'lgan formalarning nobud bo'lishi bilan izohlanadi.

Ba'zi bir baliq turlari (seld, okun, sazan) da bir populatsiya doirasida o'sish tezligi, gavdaning hajmi, oziqlanish va urchish muddatlari bilan farq qiladigan xilma-xil simpatrik gruppalar rivojlangan. Ular yagona polimorf populatsiyalarda bir qancha oraliq formalarga ega mavsumiy irqlarning vujudga kelishini ta'minlaydi. Ko'p mualliflar fikricha, baliqlarda qayd qilingan yo'l bilan tur hosil bo'lishi keng tarqalgan. Bunday jarayonda simpatrik guruhlarining alohidalanishi hech qanday geografik alohidalanishsiz amalga oshadi. Qiyofadosh turlar ham shu usulda paydo bo'lgan.

F. G. Dobjanskiy fikriga ko'ra, tur tarqalgan arealdagi sharoitning o'zgarishi bilan ba'zi bir populatsiyalarda ro'y

beradigan mikroevolyutsiya jarayonlari ular morfologik-fiziologik jihatdan boshqa populatsiyalardan alohidalanishiga mustaqil bo'lishiga sababchi bo'ladi. Bunday populatsiyalar bilan shu turga mansub boshqa populatsiyalar orasida chatishish va genlar ayirboshlanishi amalga ohsa ham, lekin bu ayirboshlanish, morfologik-fiziologik jihatdan hali alohidalashmagan populatsiyalarga qaraganda kamroq bo'ladi. Modomiki bunday alohidalashgan populatsiyalar orasida kam bo'lsa ham chatishish, normal nasl qoldirish sodir bo'lar ekan, u holda tur murakkab bir butun sistema bo'lib qoladi. Kuchli alohidalanish bosimi tur doirasidagi populatsiyalar orasidagi genlar axborot almashishini to'xtatib qo'ygan taqdirdagina ana shu populatsiyada evolyutsiyaning boshlang'ich omillari ta'sirida yanada yangi o'zgarishlar hosil bo'lib, genetik jihatdan mustaqil yangi turlarga aylanishi mumkin. Bu hodisa 35-rasmda tasvirlab berilgan. Xulosa qilib aytganda, genetik jihatdan ochiq sistemalarning genetik yopiq sistemalarga aylanishi yangi turlar kelib chiqishi uchun asos bo'ladi. Har bir populatsiya ichidagi mikroevolyutsiya jarayonlari tufayli hosil bo'lgan o'zgarishlar chatishish orqali boshqa organizmlarga tarqalishi va oqibatda turli-tuman genlar kombinatsiyasidan iborat genotip va fenotiplarni hosil qilishi tabiiy tanlanish samaradorligini oshiradi. Oqibatda tanlanish endilikda tur ichida emas, balki turlar o'rtasida yuz beradi. Bu esa o'z navbatida yangi paydo bo'lgan turlar taqdirini, ya'ni ular yashash uchun kurashda g'olib kelishi yoki nobud bo'lishi yoki ajdod tur bilan birgalikda yashashini belgilaydi.

3. Yangi turlar hosil bo'lishida poliploidiyaning roli

Xromosomalarning soni, shakli va yirik-maydaligi har bir turda o'ziga xos bo'ladi. Xromosomalarning soni tabiiy tanlanishda katta ahamiyatga ega. Gaploid xromosomalarning birgalikda o'z vazifasini o'taydigan genlar yig'indisi genom deb ataladi. Xromosomalarning umumiy soni esa xromosoma to'plami deyiladi. Odatda, xromosomalar to'plami

bir yoki bir nechta genomlarni o'zida birlashtiradi, Har bir genom «n» harfi bilan ifodalanadi. Ko'p hujayrali organizmlarning xromosomalar to'plami $2n$, $3n$, $4n$, $5n$ va hokazo bo'lishi mumkin.

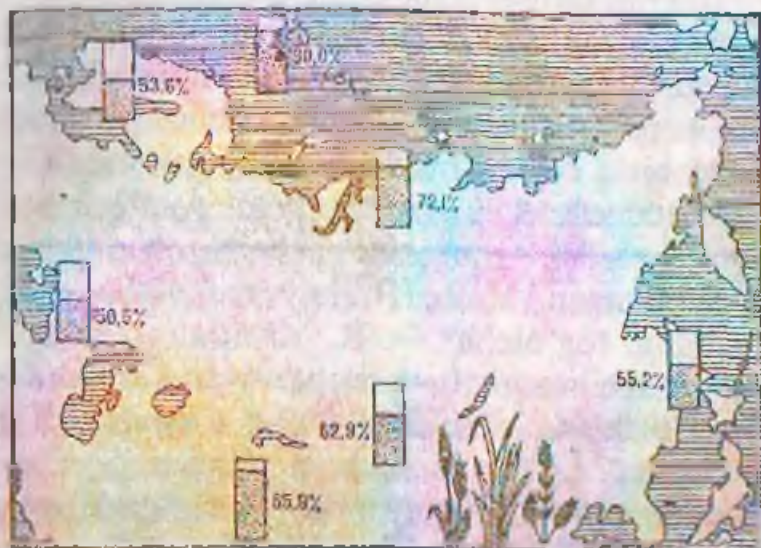
Hujayralar mitoz va meyoza bo'linishining normal kechmasligi, xromosomalarning qiz hujayralarga teng miqdorda tarqalmasligiga sabab bo'ladi. Natijada hosil bo'lgan hujayralarning birida xromosomalar soni ikkinchisiga qaraganda 1, 2, 3 ta ortiqcha yoki kam bo'lishi mumkin. Ayrim hollarda u yoki bu xromosomalar o'zaro translokatsiyada yo'qoladi yoki hosil bo'ladi. Ko'p organizmlarda xromosomalarning sentromerga yaqin qismi genetik jihatdan inert hisoblanadi. Darlington taxminiga ko'ra, agar xromosomaning sentromerdan uzoq qismi translokatsiyada boshqa xromosomalar bilan qo'shib ketsa, u holda xromosomaning sentromer bilan qolgan qismi konyugatsiyalanmaydi va yo'qolib ketadi. Bunday vaqtlarda genomda bitta xromosoma kam bo'lsa, mazkur genomga ega organizmlar ota-ona formadan alohidalashadi. Agar shunday o'zgarishga ega organizmlar yangi populatsiya hosil etgudek bo'lsa, keyinchalik ham bu populatsiyada alohidalanish davom etadi.

Genom mutatsiyasi tufayli ba'zan hujayra yadrosida bitta xromosoma ortib ketadi. Xromosomalari soni bir nechtaga oshgan yoki kamaygan shunday formalar aneuploid formalar deyiladi. Xromosomalarning aneuploidiya yo'li bilan o'zgarishi o'simliklarda, ayniqsa, yaxshi o'rganilgan. Chunonchi, murakkabguldozlar oilasiga mansub *Crepis* avlodidagi skerde o'simligining genomi 3, 4, 5, 6, 7p xromosomadan iborat. Togbi aniqlashicha, *C. foliginosa* ($n=3$) turi *C. neglecta* turi yoki uning ajdodi $4n$ dan kelib chiqqan. Ma'lum bo'lishicha, *C. neglecta* turida C xromosomaning bir bo'lagi, aftidan, inert, boshqa bo'lagi esa A xromosomaga qo'shilgan bo'lishi ehtimoldan yiroq emas. Bu hodisa mazkur ikki tur chatishishidan hosil bo'lgan F_1 duragaylarning xromosomalari kon'yugatsiyasida ko'zga yaqqol tashlanadi. *C. Kotchijana* ($n=4$) turi qayd qilingan usul bo'yicha *C. foetiga* ($n=5$) ga yaqin turdan kelib chiqqan. *Carex* (iloq) avlodida

aneuploidiya qatorlari, ayniqsa, keng o'rin oladi. Unda 12 tadan 43 tagacha xromosomal formalarni uchratish mumkin.

Hujayralarning mitoz va meyoza bo'linishi xromosomalarning bo'g'indan-bo'g'inga doimiy sonini saqlovchi mexanizm bo'lib xizmat qiladi. Axromatin iplarining qisqarish funksiyasining yo'qolishi yoki sentriolalarda ro'y beradigan o'zgarishlar tufayli ba'zi hollarda sitokinez bo'lmasa ham xromosomal soni endomitoz yo'li bilan karrali ortadi. Bunga poliploidiya deyiladi. Eski tur xromosoma genomining bir necha hissa ortishi hisobiga yangi turlar paydo bo'lishi mumkin. Ular poliploid turlar bo'lib, simpatrik usulda yangi turlar hosil bo'lishiga yaqqol misoldir. Tabiatda, ayniqsa, o'simliklar orasida poliploid turlar keng tarqalgan. Aniqlanishicha, gulli o'simliklarning 1/3 qismi poliploid turlardan tashkil topgan. Akad. P. M. Jukovskiy ta'biri bilan aytganda, insoniyat asosan poliploid o'simliklar hisobiga oziqlanadi. Xromosomal sonining karrali ortishi natijasida yaqin turlar paydo bo'lib, poliploid qatorlar hosil qiladi. *Triticum*, *Avena*, *Rosa*, *Uicia*, *Crepus*, *Furus*, *Gossupium*, *Solanum* va boshqa avlodlar poliploid qatorlarga misol bo'ladi. Masalan, xrizantema avlodiga mansub turlarda xromosomalarning gaploid to'plami $9n$ ga teng. Ular diploid to'plamida $18n$, $36n$, $90n$ xromosomal turlar, *Nicotiana* avlodida $24n$, $48n$, $72n$ xromosomal turlar, *Tritikum* avlodida $14n$, $28n$, $42n$ xromosomal turlar uchraydi. Binobarin, ana shu ma'lumotlarga asoslanib, yangi turlar dastlabki turga kiruvchi organizmlar genomining 4, 6, 8, 10 hissa ortishi hisobiga hosil bo'lganligini ko'rish mumkin. G'o'za avlodida $26n$ va $52n$ xromosomal turlar bor. G'o'zaniig $52n$ xromosomal turlari $26n$ xromosomal turlarning xromosoma to'plami ikki hissa ortishi hisobiga ro'yobga chiqqan degan taxminlar bor. Hayvonot olamida poliploid usulda tur paydo bo'lish hodisasi juda kam uchraydi. Ular hozirgacha askaridalar, yomg'ir chivalchaglari, uzuntumshuq qo'ng'izlar, tut ipak qurti, losos balig'i va boshqa ba'zi bir hayvonlar guruhida aniqlangan. Poliploid turlar hayot uchun noqulay bo'lgan shimoliy kenglikda, baland tog'li rayonlarda, ayniqsa, keng tarqalgan. Is-

landiyada gulli o'simliklarning 55%, O'rta Yevropada 40 % poliploid tur hisoblanadi (37-rasm). Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar ham diploid o'simlik turlariga nisbatan poliploid o'simlik turlari muhitning noqulay sharoitiga ko'proq moslashuvchan ekanligidan dalolat beradi.



37-rasm. Yevrosiyo florasida tarqalgan poliploid turlarning gulli o'simliklarning umumiy turiga nisbati (%). Poliploid turlar Arktikada va baland tog' rayonlarida ko'p uchraydi.

Shimoliy kengliklarda va tog'li rayonlarda uchraydigan diploid va poliploid turlarning o'zaro nisbati (A. S. Sokolovskaya ma'lumoti)

8-jadval

Geografik rayonlar	Tekshirilgan turlar soni	Ular orasidagi	
		diploid turlar (%)	Poliploid turlar (%)
Kavkaz	164	49,5	50,5
Oltoy	138	31,1	69,9
Pomir	86 199	14,1	85,8
Arktika		27,9	72,1

4. Yangi turlar hosil bo'lishida duragaylashning ahamiyati

Simpatrik usulda tur hosil bo'lishidagi yana bir usul har xil turlarga mansub organizmlarning chatishishi hamda duragay organizm xromosomalari to'plamining ikki hissa ortishidir. Taxmin qilinishicha qachonlardir Janubiy Amerikada o'sayotgan g'ozaning *G. raimondi* turi hozir Afrika g'ozasi deb atalgan *G. nerbaceum* turi bilan tabiiy sharoitda chatishib, nasl bergan. Bu duragay organizmlarning xromosomalar nabori ikki hissa ortishi hisobiga tabiiy ravishda *G. nirzutum* va *G. barbadene* turlari hosil bo'lgan. Aytilgan usulda yangi turlar hosil bo'lishi mumkinligi ba'zi o'simliklarda tajriba asosida isbotlangan. V. A. Ribin tyern olcha — *R. spinosa* ($2n-32$) bilan tog'olcha — *R. divariato* ($2n-16$) ni chatishtirib, 48 xromosomal, nasl beruvchi formani yaratdi. U tashqi ko'rinishidan olxo'riga aynan o'xshash. Bunday amfidiploid formalar g'ozalarda ham olingan. Sun'iy yo'l bilan hosil qilingan turlar, albatta, tabiiy sharoitdagi turlarga aynan o'xshash bo'lmaydi. Chunki sun'iy sharoitda olingan turlar sun'iy tanlash natijasi hisoblanadi. Lekin shunga qaramay, poliploid formalarni sun'iy usulda olish ba'zi bir turlar qanday yo'l bilan yaratilganini aniqlashda katta ahamiyatga ega. Tamaki, malina, shuvoq, gulsapsar va boshqa o'simliklarning ba'zi turlari har xil turlarning o'zaro chatishishi va keyinchalik duragay organizmlarda xromosomalar to'plamining ikki hissa ortishi tufayli kelib chiqqanligi ehtimoldan xoli emas.

Hayvonlarda birinchi bo'lib B.L.Astaurov tut ipak qurtida amfidiploid formalar olgan, U xromosomalar to'plami 56 tadan bo'lgan tut ipak qurtining *Botbux mori* va *Bovbux mandarine* turlarini o'zaro chatishtirib, so'ngra ularning xromosomalar to'plamini ikki hissa oshirishga va 112 xromosomal formalar olishga muvaffaq bo'ldi.

Yuqorida bayon etilganlardan ko'rinib turibdiki, simpatrik yo'l bilan turlar paydo bo'lishi har xil usul bilan amalga oshadi. Shunga qaramay, ularning hammasida o'xshashlik bor. Bu o'xshashlik quyidagilardan iborat.

Birinchidan, simpatrik usulda allopatrik usuldagiga nisbatan tur nihoyatda tez hosil bo'ladi. Agar allopatrik usul ma'lum davrni talab etsa, simpatrik usulda yangi tur hosil bo'lishi uchun organizmlarning bir necha bo'g'ini yetarli, xolos.

Ikkinchidan, simpatrik usul bilan hosil bo'lgan turlar morfologik-fiziologik belgi-xossalari bilan ajdod turga juda yaqin turadi. Poliploidiya yo'li bilan tur hosil bo'lganda organizmlarning umumiy hajmi ortsa ham, tashqi tuzilishi saqlandi. Ekologik-mavsumiy usulda vujudga kelgan formalar ham morfologik jihatdan bir-biridan kam farq qiladi.

Har bir tur evolyutsiya jarayonida sifat jihatdan farq qiluvchi markaziy bosqich hisoblanadi. Har bir turda alohidalashgan xilma-xil mexanizm mavjud. Shu sababli, u boshqa genofondlardan genlar o'tishini bartaraf etuvchi himoyalangan genofondga ega.

Tur, bir tomondan, evolyutsiya natijasi sifatida bir butun, ma'lum muhitga moslashgan, boshqa turlardan genetik jihatdan chegaralangan turg'un sistema bo'lsa, ikkinchi tomondan, evolyutsiya jarayoni bosqichi sifatida u dinamik noaniq chegaraga ega va o'zgaruvchandir. Bu qarama-qarshilik dialektik xarakterda bo'lib, o'z mohiyati bilan obyektiv reallikni ifodalaydi.

Tabiatda har bir tur populatsiyalarga bo'linib ketadi. Ularning har biri u yoki bu biotsenozga kirib, oziq zanjiri hamda energiya almashinuvida ma'lum rol o'ynaydi. Lekin go'yo mustaqil, o'zining evolyutsion taqdiriga ega bo'lgan populatsiyalar o'zaro genetik iplar bilan bog'liq, vaqti-vaqti bilan genetik material orqali o'zaro almashinib turadi. Bu genetik munosabat populatsiyalarni yagona turga birlashtiruvchi jipslikni tashkil etadi. Mabodo, populatsiyalar o'rtasidagi bunday munosabatlar, evolyutsion genetik «ko'priklar» buzilsa, u holda uzoq muddatdan so'ng ular zaminida yangi turlar paydo bo'ladi.

5. Organik olamdagi evolyutsiya formalari

Keyingi yillarda olimlar o'rtasida Simpson taklif etgan evolyutsiya jarayonida tur paydo bo'lishi, filetik evolyutsiya,

divergent evolyutsiya formalarini farq qilish zarur, degan mulohazalar keng tarqalmoqda.

Divergensiya evolyutsiyaning asosiy formalaridan biri bo'lib, bunda har xil sharoitda turli yo'nalishda tanlanish borishi natijasida ajdod tur ichida belgilarning ajralishi ro'y beradi. Farqlar orta borishi hisobiga yangi-yangi sistematik guruhlar paydo bo'ladi. Bir avlodga mansub barcha turlar, bir oilaga mansub avlodlar, chamasi, divergensiya asosida vujudga kelgan. Evolyutsiyaning divergent formasi makroevolyutsiya, ya'ni xilma-xil sistematik guruhlarni vujudga keltirish zaminida yotadi. Divergent evolyutsiya mexanizmi tur ichidagi boshlang'ich evolyutsiya omillari ta'siriga asoslanadi. Tur ichidagi alohidalanish hayot to'liqini, mutatsiya jarayoni, populatsiya va populatsiya guruhlariga tabiiy tanlanish ta'sir etishi tufayli boshlang'ich turdagi belgi va xossalarga qaraganda tobora farq qiladigan belgi va xossalarni hosil qiladi va ularni saqlay boradi.

Tur ichida (mikroevolyutsiya) va turga nisbatan yuqori taksonlarda (makroevolyutsiya) ro'y beradigan divergensiya jarayoni o'zaro o'xshasada, biroq ular orasida muhim farq mavjud. Odatda, mikroevolyutsiya darajasidagi divergensiya qaytariladigan hodisadir. Divergensiya tufayli bir-biridan ajralgan ikkita populatsiya kelgusida o'zaro o'ng'aylik bilan charishishi va yangi bir populatsiyaga aylanib qolishi mumkin. Makroevolyutsiya darajasida emalga oshadigan divergensiya qaytarilmaydigan jarayondir.

Bir filogenetik tarmoqda ro'y berib, bir taksonga oid o'zgarishlar, ya'ni ajdod turning asta-sekin o'zgarib, boshqa turga aylanish jarayoni filetik evolyutsiya nomini olgan. Filetik evolyutsiyada ajdod tur bir necha turga ajralmaydi. Shunga ko'ra, turlar soni o'zgarmay qoladi. Evolyutsiyaning bu formasi o'simlik va hayvonlarning istalgan tarmog'ida uchraydi. Turning asta-sekin o'zgarishi organizmlarning tashqi qiyofasiga yoki ichki tuzilishiga kam ta'sir, ko'rsatishi mumkin. Keyingi holat qiyofadosh turlarda yaqqol ko'zga tashlanadi.

O'tmish era va davrlarda yashagan juda ko'p o'simlik va hayvon turlari, shuningdek, hozirgi vaqtdagi mavjud turlar filetik evolyutsiyaga ajoyib misol bo'ladi. O'tmishda yashagan otlarni olsak, ularni evolyutsiyasi: eogippus → miogippus → pusparagippus → pliogippus → yekius yo'nalishda borgan. Ular filetik evolyutsiyaga yaqqol misoldir. Binobarin, bitta taksonomik guruhga tegishli o'zgarishlarning bir filogenetik ustunda namoyon bo'lishi filetik evolyutsiyaning mazmunini tashkil etadi. Divergensiya va filetik evolyutsiya filogenetik shajara barcha o'zgarishlarning negizi hisoblanadi.

XV bob. MAKROEVOLYUTSIYA VA UNING QONUNIYATLARI

Makroevolyutsiya organik olamning turdan tashqaridagi sistematik guruhlarining vujudga kelishidir. U divergensiya, konvergensiya, parallelizm yo'nalishida amalga oshadi.

1. Mikro va makroevolyutsiyaning o'zaro munosabati

Mikroevolyutsiya hodisalari va qonuniyatlarini tahlil qilish makroevolyutsiyani tushunishda muhim ahamiyatga ega. Turdan tashqarida ro'y beradigan o'zgarishlar birinchi navbatda populatsiyalar va tur ichidagi o'zgarishlar bilan uzviy bog'liq. Odatda, tur paydo bo'lgandan so'ng boshlang'ich evolyutsiya jarayonlari to'xtamaydi, aksincha, o'sha tezlikda davom etib, turlar orasidagi farqni ko'paytira boradi. Binobarin, mikroevolyutsion kuchlar faqat turlar ichida emas, balki turlardan tashqarida ham o'zgarish hosil etib, yangi avlodlar, oilalar, turkumlar va boshqa yuqori taksonlarning kelib chiqishi uchun asos bo'ladi. Binobarin, makroevolyutsiya jarayonini mikroevolyutsiya nuqtayi nazaridan tahlil qilish uni to'liq tushunishga imkon beradi.

Mikroevolyutsiyaga qaraganda makroevolyutsiya jarayonlari uzoq muddat talab etadi. Makroevolyutsiyani o'rganishdagi qiyinchilik paleontologik solnoma to'liq emasligidir. Bu ko'p xulosalarni tajriba asosida isbotlashga imkon bermaydi. Natijada u evolyutsiya dalillari va hodisalarini har xil tushuntirishga sababchi bo'ladi. Shunga qaramay, hozirgi vaqtda ilgarigi davrlarga nisbatan makroevolyutsiyani aniqlash anchagina kengaygan. Makro va mikroevolyutsiya jarayonlari mexanizmi o'rtasida farq yo'qligi bunga asosiy sababdir. Xulosa qilib aytganda, mikro va makroevolyutsiya yagona evolyutsiya jarayonining ikki tomonidir. Bu, makroevolyutsi-

yani mikroevolyutsiyaga tenglashtirish degan soʻz emas. Evolyutsiyaning makroevolyutsion darajasi har bir holatda oʻziga xos xususiyatlarga ega. Shunga qaramay, makroevolyutsiyaga mikroevolyutsiya jihatdan yondashish samarali hisoblanadi.

2. Divergensiya evolyutsiyaning bosh yoʻnalishi

Divergensiya turga mansub organizmlarning ayrim belgilari boʻyicha oʻzaro farqlanishidan, polimorfizm, har xil sharoitga moslanishidan boshlangan. Bunday moslanish avvalo, ayrim belgilarga ega populatsiyalarni hosil qilsa, keyinchalik ekologik, geografik irqlar, nihoyat yangi turlar, avlodlar va boshqa sistematik taksonlar kelib chiqishi bilan tugallangan. Evolyutsiya jarayonida turlar orasidagi farq kuchaysa ham, biroq ularning anatomik-fiziologik tuzilishidagi umumiylik saqlana borgan. Masalan, ayiqsimonlar oilasini olib koʻraylik. Arktikada yashovchi oq ayiq oʻrmonda hayot kechiruvchi qoʻngʻir ayiq yoki togʻli oʻrmonlarda tarqalgan qora ayiqdan vazni, rangi bilan farq qilsada, baribir ular ham ayiqsimonlar oilasining vakillari hisoblanadi.

Sutemizuvchilar sinfiga mansub hasharotxoʻrlar, tovushqonsimonlar, kemiruvchilar, kitsimonlar, yirtqichlar, xartumlilar, toq tuyoqlilar, juft tuyoqlilar, primatlar turkumlarining vakillari tashqi, ichki tuzilishi, hayot tarzi bilan bir-biridan tubdan farq qilsa ham umumiy ajdodga mansub boʻlgan xossalari tirik tugʻish, naslini sut bilan boqish, issiqqonlilik kabi xossalarni saqlab qolgan.

Har xil sistematik guruhlariga mansub organizmlarning oʻzaro oʻxshashligi ular bir ajdoddan kelib chiqqanligidan farqi esa har xil sharoitga moslashganligiga bogʻliq ekanligidan dalolat beradi. Ajdod tur tarqalgan territoriyalardagi har xil ekologik sharoitni divergensiyaga olib keluvchi tashqi omil deb baholash kerak. Divergensiyaning aniq yoʻnalishi ichki va tashqi omillarning oʻzaro taʼsiri bilan belgilanadi. Divergensiya asosan mutatsion jarayon, alohidalanish, hayot toʻlqinlari, tabiiy tanlanish taʼsirida roʻy bergan.

Binobarin, geologik davrlar o'tgan sari organik olamning vakillari, bir tomondan, murakkablashgan bo'lsa, ikkinchi tomondan, ularning xilma-xilligi ortgan. O'simliklar, zamburug'lar, hayvonlar olamida har xil sharoitda tabiiy tanlanish yo'nalishining o'zgarishi divergensiya hodisasini keltirib chiqargan. Divergensiya natijasida turlar avlodlarni, avlodlar oilalarni, oilalar turkumlarni, turkumlar sinflarni, sinflar tiplarni vujudga keltiradi. Organik olamdagi divergensiya qaytarilmaydigan hodisa hisoblanadi.

3. Konvergensiya

Divergensiya evolyutsiya jarayonining asosiy yo'nalishini tashkil etadi. Lekin ayrim hollarda kelib chiqishi jihatidan bir-biridan uzoq bo'lgan formalar tarixiy davr mobaynida bir xil muhit sharoitida yashab kelgan. Oqibatda ular o'xshash belgi-xossalarga ega bo'lgan, ya'ni ular o'rtasida konvergent o'xshashlik yuzaga kelgan. Hayvonlarda konvergensiya hodisasi tanasi shaklining ko'rinishida yoki ayrim organlarning tuzilishidagi o'xshashlikda namoyon bo'ladi. Masalan, akula, ixtiozavr va delfinlarning tana tuzilishi bir-birining o'xshash, vaholanki, akula umurtqalilarning baliqlar sinfiga, ixtiozavr esa sudralib yuruvchilar sinfining mezozoy erasida yashab, so'ng qirilib ketgan ajdodlariga, delfinlar esa sutemizuvchilar sinfiga mansub. Bularning har biri qaysi sinfga mansub bo'lsa, o'sha sinf uchun xos bo'lgan ichki tuzilishga ega. Ammo o'xshash hayot sharoiti, ya'ni suv muhiti ular tanasining duksimon shaklga aylanishiga, harakat organlarining ham o'xshash bo'lishiga olib kelgan. Tashqi tomondan o'xshashlik qushlar bilan ko'rshapalaklar va mezozoy erasida yashagan uchuvchi kaltakesaklar — pterozavrlarga ham xosdir. Amazonka daryosi sohillaridagi o'rmonlarda yashaydigan kalibra qushi va kalibrasimon brajnik kapalagining tashqi ko'rinishi, ya'ni tanasi, qanotlarining shakli, xartumining uzunligi bir-birining o'xshash. Bundan tashqari, brajnik kapalagi gul yaqiniga kelganda havoda parillab to'xtab turib, kalibra singari xartumi bilan gulning nek-

tarini so'radi. Ko'rsichqon bilan buzoqboshining oldingi yer kovlagich oyoqlari bir-birlikiga juda o'xshash, holbuki, ko'rsichqon sutemizuvchilar sinfiga, buzoqboshi hasharotlar sinfiga kiradi. Ayrim hollarda konvergensiya organlar tuzilishidagi o'xshashlikka ham sabab bo'ladi. O'rgimchaklar bilan hasharotlarda nafas olishning traxiya sistemasi bir xil ekanligini, ixtiozavr, pleziozavr va kitsimonlar kurak oyoqlarining tuzilishidagi o'xshashlikni, shuningdek, chumoli bilan oziqlanishga moslanish tufayli chuvalchangsimonlar (kloakalilar), chumolixo'rlar (chala tishlilar) va xaltali chumolixo'rlar (xaltalilar) konvergent ravishda rivojlanganligini bunga misol qilib keltirish mumkin.

4. Parallelizm

Divergensiyaning yana bir xususiy hodisasi parallelizmdir. Evolyutsiya jarayonida bir ajdoddan tarqalgan ikki yoki undan ortiq organizm guruhlarining har xil sharoitda yashab, bir-biridan uzoqlashishi, so'ngra yana bir xil sharoitda yashab, ularda o'xshash moslanishlar rivojlanishi parallelizm (parallel rivojlanish) deyiladi. Tuyoqli sutemizuvchilarning ikki guruhi - Janubiy Amerikada yashovchi litoptern — *Litopterna* va Arktogeyadagi toq tuyoqli- *Artiodactula* parallelizmga misoldir. Bu filogenetik tarmoqlarning ajdodi besh barmoqli fenokodus — *Phenacodus* bo'lib, ularda barmoqlar sonining kamayishi va tovon yordamida yurishdan barmoq bilan yurishga o'tilishi ochiq dala sharoitga moslanish tufayli amalga oshgan. Binobarin, mazkur misolga o'xshash, lekin mustaqil o'zgarishlar yagona genetik asosda amalga oshgan. Xuddi shuningdek, chuqur suvlar ostida yashovchi baliqlarning xilma-xil tur va avlodlarida yorituvchi organlar bir-biridan mustasno rivojlangan.

Ba'zi hollarda parallelizm organlarning bir butun sistemasiga taalluqli bo'ladi. Chunonchi, o'pka bilan nafas olishning kuchayishi tufayli ikki tomonlama nafas oluvchi baliqlar bilan amfibiyalarning yurak, qon aylanish sistemasi tuzilishida bir qadar parallelizm namoyon bo'ladi. Mazkur ikki

xil hayvonlar guruhi o'pka bilan nafas olishni qadimgi panja qanotli baliqlardan meros qilib olgan. Ikki tomonlama nafas oluvchi baliqlar bilan amfibiyalarning o'xshashligi nerv va ayirish organlarida ham ko'zga yaqqol tashlanadi. Biroq, tishlari, kalla suyagi, umurtqa pog'onasi va oldingi hamda keyingi oyoqlarining tuzilishi divergensiya yo'li bilan rivojlangan.

5. Monofiletik va polifiletik evolyutsiya

Organizmlar guruhi yagona ajdoddan paydo bo'lganligi haqidagi monofiletik prinsip hozirgi zamon filogenetik sistemataning asosini tashkil etadi. Monofiletik evolyutsiyani talqin qilishda keyingi vaqtda ba'zi bir muhim o'zgarishlar ro'y bermoqda.

Darvin o'z davrida yangi turlar bir individdan emas, ko'p individdan ham paydo bo'lishi mumkin, deb hisoblagan edi. Uning fikrlari hozirgi vaqtda mikroevolyutsiya haqidagi ta'limot bilan to'liq tasdiqlandi va oqibatda evolyutsiyaning boshlang'ich birligi bir individgina bo'lib qolmay, balki populatsiya ekanligi uzil-kesil hal etildi. Bu o'z-o'zidan, monofiletik evolyutsiya haqida fikr yuritganda, «yagona bir ajdoddan» paydo bo'lgan, degan iborani aynan tushunish kerak emas. Shunga ko'ra, monofiletik guruh deyilganda, o'sha taksonomik darajadagi bir guruhdan kelib chiqqan guruh yoki guruhlar tushuniladi. Masalan, kurakoyoqli sutemizuvchilar turkumining har xil oilalari, chamasi, yirtqichlar turkumining har xil oilalariga mansub turlardan kelib chiqqan. Bu dalillarga asoslanib, hozirgi kurakoyoqlilarni polifiletik guruh deb atash yaramaydi. Axir ular yagona turkumdan kelib chiqqan-ku! Shunga o'xshash, sutemizuvchilar ham reptiliyalarning turli davrlarda yashagan bir qancha guruhlaridan paydo bo'lgan.

Morfologiya, paleontologiya, hayot siklini o'rganish ayrim organizm guruhlari mustaqil guruh bo'lishi kerakligini ko'rsatmoqda. Masalan, kemiruvchilar turkumi ikkita: quyonsimonlar va kurak tishlilar kenja turkumlariga bo'linar

edi. Hozir esa bu ikki guruh faqat tashqi tomondan kemiruvchilarga o'xshashligi ma'lum bo'ldi. Natijada bu turkumlar Lagomorpha va Rodentia ajratildi. Yaqin vaqtgacha kelib chiqishi har xil bo'lgan lochinlar va boyqushlar yirtqich qushlar turkumiga kiritilar edi. Ular ham endilikda ikki turkumga bo'lindi.

Monofiletik evolyutsiya bilan bir qatorda polifiletik evolyutsiya ham mavjud. Polifiletik evolyutsiya deyilganda, organizm guruhlari tarixiy jarayonda har xil tarmoqdan paydo bo'lganligi tushuniladi. Masalan, gulsapsar, tamaki, shuvoq, ko'ng'irbosh, g'o'za va bug'doyning ayrim turlari duragaylash va xromosomalari sonining ikki hissa ortishi hisobiga kelib chiqqanligi ma'lum. Bu hodisa polifiletik evolyutsiya mikroevolyutsiya darajasida ham ro'y berishini isbotlovchi dalildir.

Duragaylash yo'li bilan yangi avlod olish mumkinligi, ya'ni polifiletik kelib chiqish tajribada ko'p marta isbotlangan. Tabiiy sharoitda yashayotgan bir qancha avlodlar shunday yo'l bilan hosil qilingan. Ular orasidan arpa bilan elimus, tog'olcha bilan o'rik chatishishidan hosil bo'lgan avlodlar bunga misol bo'ladi. Ba'zi taksonlarning polifiletik yo'l bilan kelib chiqqanligi haqidagi mulohazalar evolyutsiyaning umumiy monofiletik yo'nalishni inkor etmaydi.

6. To'rsimon evolyutsiya

Organik olamdagi evolyutsiya jarayoni faqat divergensiya asosida emas, balki uning boshqa yo'nalishlari orqali ham amalga oshadi. Bunday yo'nalishlar qatoriga duragaylanish, simbiogenez, transduksiya hodisalari kiradi. Duragaylanish tufayli yangi turlar, avlodlar paydo bo'lishi mumkin ekanligi yuqorida ko'rib o'tildi.

Simbiogenez deyilganda, qon-qarindoshligi jihatidan uzoq bo'lgan organizmlarning o'zaro qo'shilishi natijasida uchinchi — yangi organizm hosil bo'lishi tushuniladi. Dastlabki bir hujayrali eukariot organizmlarning uzoq o'tmishdagi kelib chiqish tarixini simbiogenetik evolyutsiyaga misol qilib

xil hayvonlar guruhi o'pka bilan nafas olishni qadimgi panja qanotli baliqlardan meros qilib olgan. Ikki tomonlama nafas oluvchi baliqlar bilan amfibiyalarning o'xshashligi nerv va ayirish organlarida ham ko'zga yaqqol tashlanadi. Biroq, tishlari, kalla suyagi, umurtqa pog'onasi va oldingi hamda keyingi oyoqlarining tuzilishi divergensiya yo'li bilan rivojlangan.

5. Monofiletik va polifiletik evolyutsiya

Organizmlar guruhi yagona ajdoddan paydo bo'lganligi haqidagi monofiletik prinsip hozirgi zamon filogenetik sistemataning asosini tashkil etadi. Monofiletik evolyutsiyani talqin qilishda keyingi vaqtda ba'zi bir muhim o'zgarishlar ro'y bermoqda.

Darvin o'z davrida yangi turlar bir individdan emas, ko'p individdan ham paydo bo'lishi mumkin, deb hisoblagan edi. Uning fikrlari hozirgi vaqtda mikroevolyutsiya haqidagi ta'limot bilan to'liq tasdiqlandi va oqibatda evolyutsiyaning boshlang'ich birligi bir individgina bo'lib qolmay, balki populatsiya ekanligi uzil-kesil hal etildi. Bu o'z-o'zidan, monofiletik evolyutsiya haqida fikr yuritganda, «yagona bir ajdoddan» paydo bo'lgan, degan iborani aynan tushunish kerak emas. Shunga ko'ra, monofiletik guruh deyilganda, o'sha taksonomik darajadagi bir guruhdan kelib chiqqan guruh yoki guruhlar tushuniladi. Masalan, kurakoyoqli sutemizuvchilar turkumining har xil oilalari, chamasi, yirtqichlar turkumining har xil oilalariga mansub turlardan kelib chiqqan. Bu dalillarga asoslanib, hozirgi kurakoyoqlilarni polifiletik guruh deb atash yaramaydi. Axir ular yagona turkumdan kelib chiqqan-ku! Shunga o'xshash, sutemizuvchilar ham reptiliyalarning turli davrlarda yashagan bir qancha guruhlaridan paydo bo'lgan.

Morfologiya, paleontologiya, hayot siklini o'rganish ayrim organizm guruhlari mustaqil guruh bo'lishi kerakligini ko'rsatmoqda. Masalan, kemiruvchilar turkumi ikkita: quyonsimonlar va kurak tishlilar kenja turkumlariga bo'linar

edi. Hozir esa bu ikki guruh faqat tashqi tomondan kemiruvchilarga o'xshashligi ma'lum bo'ldi. Natijada bu turkumlar Lagomorpha va Rodentia ajratildi. Yaqin vaqtgacha kelib chiqishi har xil bo'lgan lochinlar va boyqushlar yirtqich qushlar turkumiga kiritilar edi. Ular ham endilikda ikki turkumga bo'lindi.

Monofiletik evolyutsiya bilan bir qatorda polifiletik evolyutsiya ham mavjud. Polifiletik evolyutsiya deyilganda, organizm guruhlari tarixiy jarayonda har xil tarmoqdan paydo bo'lganligi tushuniladi. Masalan, gulsapsar, tamaki, shuvoq, ko'ng'irbosh, g'o'za va bug'doyning ayrim turlari duragaylash va xromosomalari sonining ikki hissa ortishi hisobiga kelib chiqqanligi ma'lum. Bu hodisa polifiletik evolyutsiya mikroevolyutsiya darajasida ham ro'y berishini isbotlovchi dalildir.

Duragaylash yo'li bilan yangi avlod olish mumkinligi, ya'ni polifiletik kelib chiqish tajribada ko'p marta isbotlangan. Tabiiy sharoitda yashayotgan bir qancha avlodlar shunday yo'l bilan hosil qilingan. Ular orasidan arpa bilan elimus, tog'olcha bilan o'rik chatishishidan hosil bo'lgan avlodlar bunga misol bo'ladi. Ba'zi taksonlarning polifiletik yo'l bilan kelib chiqqanligi haqidagi mulohazalar evolyutsiyaning umumiy monofiletik yo'nalishni inkor etmaydi.

6. To'rsimon evolyutsiya

Organik olamdagi evolyutsiya jarayoni faqat divergensiya asosida emas, balki uning boshqa yo'nalishlari orqali ham amalga oshadi. Bunday yo'nalishlar qatoriga duragaylanish, simbiogenez, transduksiya hodisalari kiradi. Duragaylanish tufayli yangi turlar, avlodlar paydo bo'lishi mumkin ekanligi yuqorida ko'rib o'tildi.

Simbiogenez deyilganda, qon-qarindoshligi jihatidan uzoq bo'lgan organizmlarning o'zaro qo'shilishi natijasida uchinchi — yangi organizm hosil bo'lishi tushuniladi. Dastlabki bir hujayrali eukariot organizmlarning uzoq o'tmishdagi kelib chiqish tarixini simbiogenetik evolyutsiyaga misol qilib

ko'rsatish mumkin. Simbiogenezga yana bir yaqqol misol lishayniklardir. Ular suvo'tlar va zamburug'larning birgalikda yashashi tufayli kelib chiqqan organizmlardir.

Transduksiya hodisasi deyilganda, bir organizm genomidagi genetik materialning boshqa organizm genomiga o'tkazilishi tushuniladi. Bu hodisa bakteriyalarda isbotlanib, bakteriofaglar tomonidan amalga oshirilishi kuzatilgan. Mikroevolyutsiya jarayoni har xil yo'nalish — duragaylanish, simbiogenez va transduksiya orqali amalga oshganligini e'tiborga olib, u to'rsimon evolyutsiya deb ham nomlanadi.

7. Yo'nalishli evolyutsiya shakllari

Organik olamdagi evolyutsiya jarayoni yo'nalishli bo'lishi to'g'risida bir qancha farazlar mavjud. Ularning ko'pchiligida organizmlarni yo'nalishli evolyutsiyaga safarbar etuvchi qandaydir bir ichki kuch bor, deb talqin qilinadi va u har xil chunonchi «ehtiyoj», «ichki intilish» (Lamarck), entelexiya (Drish), aristogenez (Osborn), ortogenez deb nomlanadi. Bunday qarashlarning eng keyingi shakli bo'lgan ortogenez XIX asr oxirida G. Eymer tomonidan ilgari surildi va Ch. Darvinning evolyutsion nazariyasiga qarshi qilib qo'yildi. Yo'nalishli evolyutsiya to'g'risidagi ortogenez farazi paleontologlar o'rtasida keng tarqaldi. XX asrning o'rtalarida yo'nalishli evolyutsiya unga monand mutatsiyalar paydo bo'lishi bilan amalga oshadi, degan faraz vujudga keldi. Ontogenezning yangi varianti ilmiy ko'rinishda va go'yo tajriba yo'li bilan o'rganish mumkin bo'lsada, lekin tekshirishlar bu farazning noto'g'ri ekanligini ko'rsatdi. Chunki u yo'nalishli evolyutsiya tasodifiy hosil bo'lgan irsiy o'zgarishlarning tabiiy tanlanish hisobiga to'plana borishi orqali emas, balki organizmlardagi ichki kuch, ehtiyoji tufayli amalga oshadi, deb uqtiradi. Bunga qarama-qarshi o'laroq, evolyutsiyaning sintetik nazariyasi shakllangandan keyin yo'nalishli evolyutsiya to'g'risida ortoseleksiya nazariyasi vujudga keldi. Yangi nazariyaga muvofiq, yo'nalishli evolyutsiyaning amalga oshishida faqat organizm emas, aksincha, uning muhit bilan

o'zaro bog'liqligi rol o'ynaydi. Agar muhit omillari ta'sirida vujudga kelgan tanlanish uzoq muddat bir yo'nalishda davom etsa, u albatta, evolyutsiyaning ma'lum yo'nalishda borishiga sabab bo'ladi. Binobarin, ortogenez va ortoseleksiya bir-biriga qarama-qarshi faraz hisoblanadi.

Paleontologik ma'lumotlarni tushuntirishda ortogenezga nisbatan ortoseleksiya bir qancha afzalliklarga ega. Birinchidan, qadimgi davrlarda yashagan organizmlar evolyutsiyaning ko'p yo'nalishlari ochiq-oydin moslanish xarakteriga ega ekanligidan dalolat beradi. Muhitning o'zgarishi tufayli otlar gavdasining kattalashishga, tishlarning chaynashga, pishiq bo'lishga moyilligi bunga misol bo'ladi. Ikkinchidan, agar yo'nalishli evolyutsiya ortogenezga muvofiq talqin qilingandek ro'y bersa, u holda, o'simliklar bilan hayvonlarda evolyutsiya jarayoni filetik formada amalga oshgan bo'lishi kerak edi. Hnsiya, simbiogenez ko'rinishda namoyon bo'lgan.

8. Organlarning filogenetik o'zgarish prinsiplari

Evolyutsiya jarayonida organlarga emas, balki shu bilan birgalikda ularning funksiyasi, tuzilishi ham o'zgaradi. Organlar funksiyasining o'zgarishi tuzilishining o'zgarishiga sabab bo'ladi. Har qanday organ o'zgarishi zaminida tashqi va ichki muhitning o'zgarishi yotadi. Organlar o'zgarishining ayrim tomonlari Darvin asarlarida bayon etilgan. Darvin evolyutsiya jarayonida organlar bajarayotgan funksiya o'zgarishini, masalan, baliqlarda havo pufagi muvozanat vazifasini bajarsa, ikki tomonlama nafas oluvchi va parda qanotli baliqlarda, nafas olish funksiyasini bajarishini qayd qildi.

A.N. Seversov Darvinning organlarni tarixiy jarayonda o'zgarishi to'g'risidagi g'oyalarini rivojlantirdi va mazkur masalani anatomik tuzilishdan fiziologik yo'nalishga burdi. U A. Dorn, L. Plate, N. Kleynenberg, D. M. Fedotov kabi olimlarning ishlarini xulosalab, organlarning filogenetik o'zgarish prinsiplarini aniqladi va ular ikki yo'nalishda borishini e'tirof etdi. Birinchi yo'nalish organ bajarayotgan

funksiyaning miqdor jihatdan, ikkinchi yoʻnalish organ bajarayotgan funksiyaning sifat jihatdan oʻzgarishidir. Har qanday organ oddiy va murakkab tuzilishidan qatʼi nazar, koʻp funksiya bajaradi (multifunksionallik). Ayni vaqtda shu funksiyalardan biri asosiy funksiya boʻlib, koʻp ishlatiladi. Boshqalari esa ikkinchi darajali funksiya hisoblanadi va kamdan-kam ishlatiladi. Chunonchi, quruqda yashovchi sutemizuvchilarning oyoqlari birinchi navbatda yurish vazifasini bajaradi. Shu bilan bir qatorda bu organlar suzish, qazish, himoya va hujum qilish kabi vazifalarni ham bajaradi. Quruqda yashovchi qushlarda keyingi oyoqlar yurish vazifasini bajaradi va bu asosiy funksiya hisoblanadi. Suzish, himoya qilish, hujum qilish ikkinchi darajali funksiyadir. Organlar bajaradigan funksiyaning birinchi, ikkinchi darajaga boʻlinishi boshqa organlarda ham koʻrinadi.

Organlar bajaradigan funksiyaning miqdor jihatdan oʻzgarishi: a) funksiyaning intensivlashuvi; b) organlarning substitutsiyasi (almashinuvi); d) funksiya sonining kamayishi usulida borishi mumkin.

A. Funksiyaning intensivlashuvi birinchi marta L. Plate tomonidan 1924-yilda qayd etilgan. Seversov bu jarayonni ikkiga, yaʼni hujayra hamda toʻqimalar funksiyasining intensivlashuviga boʻladi. Hujayra, toʻqimaning intensivlashuvi organlarning multifunksional, yaʼni bir emas, bir necha funksiya bajarish xossasiga asoslanadi. Sodda organizmlarni olsak, ularda barcha hayotiy funksiyalar — oziqlanish, nafas olish, taʼsirlanish, harakatlanish, urchish, ayirish yagona hujayra tomonidan bajariladi. *Aoeba proteus* da himoya funksiyasini protoplazmaning tashqi qismi — ektoplazma oʻtaydi. Qorinoyoqlilarning maʼlum guruhida tarixiy rivojlanish mazkur funksiyaning kuchayishiga olib keladi. Natijada *Diffugia* avlodiga mansub qorinoyoqlilarda qur zarrachalaridan tashkil topgan tuban chigʻanoq, yeigirha avlodiga mansub formalarda esa sitoplazmadan ajralgan haqiqiy chigʻanoq paydo boʻlgan. Sodda hayvonlar filogenezida harakatlanish funksiyasining intensivfikatsiyasi ham roʻy bergan. Amyobalarda harakatlanish organlari tananing istalgan joyidan psevdopodiy-

lar hosil bo'lishi, infuzoriyalarda uchraydigan maxsus harakat organlari — kipriklar bunga yaqqol misol bo'ladi.

Ko'p hujayrali organizmlarda funktsiyaning intensivlashuvi yanada jadalroq boradi. Filogenez jarayonida organ paydo bo'lishi uchun qancha ko'p hujayra ishtirok etsa, uning funktsiyasi shuncha jadallashadi. Har qanday ko'p hujayrali organizmlarning to'qimalaridagi differensiyaga sabab shuki, murtak hujayralar bajarayotgan funktsiyasining biri bosh funktsiya bo'lib, boshqalari zarur vaqtda ishlatiladi. Chunonchi, muskul filogenezida murtak hujayralarining harakatlanish funktsiyasi jadallashib, ular urchuqsimon shaklga kirgan va qisqaruvchi tolalar hosil bo'lgan. Ularning soni ortishi tufayli yassi muskullar, keyinchalik ular zaminida ko'ndalang-tolali muskul to'qimalari rivojlangan. Muskul hujayralarida boshqa funktsiyalar, masalan, oziqlanish, ayirish, ta'sirlanish ikkinchi darajali bo'lib qolgan.

Organlar funktsiyasining jadallashuvi ba'zan ularning progressiv rivojlanishiga sabab bo'lgan. Umurtqali hayvonlarda nafas olishning jadallashuvi gazlar almashinuvi hajmining ortishi, o'pka epiteliysining ko'payishi natijasida alveolalarning miqdor jihatdan ko'payishi hisobiga ro'y bergan. Ilonlarda, oyoqsiz kaltakesaklarda tananing ixchamligi ajdodlaridagiga nisbatan muskul segmentlari sonining ortishi, kitlarda suzgich funktsiyasining jadallashuvi esa qo'shimcha barmoqlar sonining rivojlanishi hisobiga amalga oshgan.

B.Organlarning substitutsiyasi (almashinuvi) 1866-yili Kleynenberg tomonidan aniqlangan. Bu prinsipga muvofiq, tarixiy rivojlanish jarayonida ajdodlarning ma'lum organi avlodlarda xuddi o'sha funktsiyani bajaradigan boshqa organ bilan almashinadi. Xordali hayvonlarning tuban formalarida xorda o'q skelet vazifasini o'taydi. Umurtqali hayvonlar ontogenezining ma'lum bosqichida xordadan hech narsa hosil bo'lmaydi. Xorda umurtqali hayvonlarda skelet hosil bo'lishida oraliq organ rolini bajaradi va avval tog'ay, so'ng suyak umurtqalari bilan almashinadi.

Organlar substitutsiyasiga oid barcha hodisalarda funktsiyani oldingi organga nisbatan murakkab tuzilgan organlar bajaradi.

Masalan, kaktuslarning ba'zi xillarida fotosintez funksiyasini (38-rasm) barglarga nisbatan murakkab bo'lgan poya bajaradi. Qushlarning qadimgi ajdodlarida tish bo'lgan. Hozirgi qushlarda tishlar atrofiyaga uchragan. Ular vazifasini ularning o'rnida paydo bo'lgan tumshuqchanning o'tkir chetlari bajaradi.

D. Funksiyalar sonining kamayish prinsipi Seversov tomonidan aniqlangan. Tarixiy rivojlanish jarayonida organizmning ayrim organlari bajarib kelayotgan funksiyalarining kamayishi, ularning tuzilishi o'zgarishiga sabab bo'ladi. Chunonchi, ot ajdodlari tarixiy rivojlanish tufayli besh barmoqli formadan bir tuyoqli formaga aylangan. Oyoqlarida chopish va yurish funksiyasining anchagina rivojlanishi hisobiga boshqa funksiyalari ancha kamaygan. Xuddi shunga o'xshash, sutemizuvchilarning suvda yashaydigan vakillari bo'lgan kitlar, tyulenlar, morjlarda oldingi oyoqlar o'zgarib, suzish organi — kurakoyoqqa aylangan va ularda suzish funksiyasi o'ta rivojlanishi tufayli yurish va boshqa funksiyalar qisqargan. Bu hodisa filogenetik rivojlanish jarayonida organ bir funksiyaning rivojlanib ketishiga, boshqa funksiyaning reduksiyalanishiga sababchi ekanligini ko'rsatadi. Organlar filogenetik o'zgarishining ikkinchi yo'nalishi ular bajaradigan funksiyaning sifat jihatdan o'zgarishi bilan bog'liq. Bunga organ bajaradigan funksiyaning kengayishi va almashinish prinsiplari kiradi.



38-rasm. O'simliklarda funksiya substitutsiyasi:
1 — *Ruscus* va 2 — *Rhyllanthus*da barglar reduksiyalashgani uchun ularning funksiyasini shakli o'zargan novda bajaradi.

a. Organ bajaradigan funksiyaning kengayish prinsipi
 1912-yili Plate tomonidan aniqlangan. Bu prinsipga muvofiq organ bajarayotgan birinchi darajali funksiya deyarli o'zgarmasa ham, ikkinchi darajali funksiyalar soni ortadi. Bu o'z navbatida organning funksional faoliyati sifat jihatdan o'zgarishiga sabab bo'ladi. Masalan, ikki tavaqali mollyuskalarda jabra nafas olish funksiyasini o'tashi bilan birga oziq moddalarni suv oqimi bilan og'iz bo'shlig'iga haydash vazifasini ham bajaradi, ya'ni o'z funksiyasini kengaytiradi. Tuban qisqichbaqasimonlarda antennalar faqat sezuv organi bo'lib qolmay, bir vaqtning o'zida harakatlanish organi hamdir. Uchuvchi baliqlarda ko'krak suzgich pardalari faqat suzish vazifasini bajarmay, ayni bir vaqtda muvozanat yoki yelkan funksiyasini ham bajaradi. Qushlar tumshug'i oziqlanishdan tashqari, patlarni tozalash, moylash, uya qurish va himoya funksiyalarini o'taydi. Quruqda yashaydigan umurtqali hayvonlarda oyoqlarning asosiy funksiyasi yurishdan iborat. Lekin ular boshqa funksiyalar, masalan, daraxtga chiqish, yer qazish, hujum qilish, himoyalaniish, qishlash kabi funksiyalarni ham bajaradi.



39-rasm. Funksiyaning almashinishi: 1 — dengiz mushugida keyingi oyoqlar hali asosiy funksiya — yurishni yo'qotmagan; 2 — tyulenda esa keyingi oyoqlar yurish funksiyasini yo'qotib, suzish funksiyasini bajaradi.

b. Funksiyalarning almashinish prinsipi dastlab Darwin, so'ngra 1875-yili Dorn tomonidan aniqlangan. Ma'lumki, har bir organ bir qancha funksiyani bajarada, ulardan biri asosiy, qolganlari ikkinchi darajali funksiya bo'lib hisoblanadn. Muhitning o'zgarishi tufayli, birinchi va ikkinchi darajali funksiyalar o'zaro o'rin almashinishi, ya'ni organ bajarayotgan asosiy funksiya ikkinchi darajali bo'lib qolishi yoki tamomila reduksiyaga uchrashi, uning o'rniga ikkichi darajali funksiyalardan birortasi birinchi darajali funksiya bo'lishi va buning natijasida organning tuzilishi o'zgarishi mumkin. Quruqda yashovchi sutemizuvchilardan yo'lbars, it, ayiq, ot, kiyiklarda yurish, chopish oyoqlarining birinchi darajali funksiyasi bo'lsa, zarur sharoitda ular suzish funksiyasini ham bajaradi. Lekin bu funksiya ikkinchi darajali funksiya hisoblanadi. Tarixiy rivojlanish jarayonida sutemizuvchilardan ba'zilarining quruqlikdan suv muhitiga o'tishi tufayli ularning oyoqlarida suzish birinchi darajali funksiyaga aylangan. Yurish esa ikkinchi darajali bo'lib qolgan (oq ayiq, morj, tyulenlarda) yoki tamomila reduksiyaga uchragan (kit, delfinlarda). Xuddi shunga o'xshash, ko'rshapalaklarda ham uchish funksiyasi rivojlangan. Funksiyaning almashinishi organ bajarayotgan funksiyaning ko'proq moslanish tomonga yo'nalishi prinsipi zaminida amalga oshgan (39-rasm).

Organning filogenetik o'zgarish prinsipi yuqorida bayon etilgan prinsiplar bilan tugallanmaydi. Ular nihoyatda xilma-xil bo'ladi. Bulardan tashqari, funksiyaning aktivlashishi, immobilizatsiyasi, ajralishi ham bor.

d. Funksiyaning aktivlashish hodisasi yangi funksiyaga ega bo'lish natijasida organning yangilanishidan iborat. Chunonchi, ilonlarda harakatsiz jag'li ajdodlardan keyinchalik harakatchan jag'li formalar rivojlangan. Bu holat zaharli tishlarning harakatlanishi, oziqlanishga bo'lgan moslanish bilan bog'liq. Baqalarda harakatchan tos suyak, mushuklar oyog'ida o'tkir tirnoqlar tarixiy jarayonda shu usul bilan rivojlangan.

e. Funksiyaning immobilizatsiyasida funksiyaning ilgari aktivligi yo'qoladi yoki susayadi. Natijada ilgari aktiv bo'lgan

organlar passiv organlarga, harakatchan organlar harakatlanmaydigan organlarga aylanadi. Qayd qilingan yo'nalish asosida qushlarda bel, dumg'aza birlashib ketib, harakatlanish funksiyasini yo'qotgan. Shuningdek, ssink kaltakesagi ilonlarga o'xshab harakatlangani sababli oyoqlari yo'qolgan.

f. Funksiyaning ajralishi. Bunday filogenetik ajralishda bir organ bir qancha mustaqil bo'limlarga ajralib, ularning har bir bo'lagi alohida funksiya bajaradi. Masalan, baliqlarda toq suzgich qanotlarning ajralishi ularning ayrim bo'limlarida funksiyaning o'zgarishiga bog'liq. Oqibatda oldingi bo'limlari (yelka hamda anal suzgich qanotlari) rul, keyingi bo'limlari (dum suzgich qanotlari) esa harakatlanish organi vazifasini bajara boshlagan. Yuqorida bayon etilganlardan xulosa qilib, organlarning filogenetik o'zgarishi asosida ontogenetik o'zgarishlar kelib chiqishini qayd etish lozim. Ontogenezda organlarning o'zgarishi esa genotipik o'zgarishlar, mikroevolyutsiya jarayonlari bilan uzviy bog'liqdir.

7. Organlar oligomerizatsiyasi, polimerizatsiyasi va koordinatsiyasi

Oligomerizatsiya hodisasi Dogel tomonidan aniqlangan. Oligomerizatsiya deyilganda, tarixiy rivojlanish jarayonida o'xshash organlar va tuzilishlarning birlashishi jarayoni tushuniladi. Bunday birlashish barcha o'xshash organlarning asosiy funksiyasi kuchayishiga sabab bo'lishi mumkin. Bu hodisa ba'zan asosiy funksiyaning keskin kuchsizlanganligidan dalolat beradi. Oligomerizatsiya hodisasi ko'p hujayrali organizmlarning barcha guruhlarida, ayniqsa, progressiv rivojlanayotgan, turlarga boy guruhlarida uchraydi. Bo'g'imoyoqlilar filogenezida tana segmentlari, qorin nerv zanjirining tugunlari; qisqichbaqasimonlarda oyoqlar, ko'zlar soni; umurtqalilarda bosh skeletsizlardan to'garak og'izlilar, suyakli baliqlar, amfibiyalarga o'tgan sari jabra yoriqlari; baliqlardan sudralib yuruvchilar, sutemizuvchilarga o'tgan sari tishlar

sonining kamayishi; qushlar, sutemizuvchilar filogenezida kalla qutisi suyaklari, umurtqalar, oldingi, keyingi oyoq suyaklari sonining kamayishi oligomerizatsiyaga misol bo'ladi.

Umurtqalilarda bir vaqtlar mustaqil bo'lgan dum suyaklari keyinchalik o'zaro qo'shib ketib, tananing keyingi qismi— tayanch vazifasini kuchaytirgan. Oligomerizatsiya jarayonida o'xshash organlar qisqarsada, ularning hajmi ortadi, funksiyasi esa jadallashadi. Organlarning oligomerizatsiyasi bilan bir qatorda polimerizatsiya hodisasi ham keng tarqalgan. Polimerizatsiya deyilganda, bir xil organ yoki tuzilishning son jihatdan ortishi tushuniladi. Bu hodisa, jumladan, uzun dumli sut emizuvchilarda dum umurtqalarining qayta ko'payishi holatida amalga oshadi va dumning harakatini kuchaytiradi. Dum umurtqalarining son jihatdan ortishi uning harakatchanlik funksiyasini orttirishdan tashqari, hasharotlarni ko'rish, tayanch va harakatlantirish orqali tuyg'uni ifoda qilish vazifasini bajaradi.

Polimerizatsiya hodisasi bir qancha umurtqasiz hayvonlarga ham tegishlidir. Halqali va yassi chuvalchanglar, bo'g'imoyoqlilarda o'xshash tuzilgan ko'p segmentlarning takrorlanishi bunga yaqqol misoldir. Polimerizatsiya o'simliklarda ham uchraydi. Gultojibarglar, changchilarning son jihatdan ko'p bo'lishi polimerizatsiyani ifodalaydi.

Har qanday organizm bir butun sistemani tashkil etadi. Uning organlari o'rtasidagi bog'lanishlar, evolyutsiya jarayonida murakkablashadi, takomillashadi. Tarixiy jarayonda tabiiy tanlanish organizm organlari va qismlarining faqat ontogenezdada emas, balki filogenezdada ham o'zaro moslanishi bir butunligini vujudga keltiradi. Tarixiy jarayonda organlarning bir-biriga moslanish organlar koordinatsiyasi deb ataladi. Organlar korrelatsiyasi va koordinatsiyasining evolyutsiyasi organizmning bir butunligini oshirishga qaratilgan. Tabiiy tanlanish turli sistemadagi organizmlar organlarining bir-biriga nomuvofiqligini hamda organizmning bir butunligiga putur yetkazuvchi irsiy o'zgarishlarni bartaraf etadi. Tarixiy rivojlanish jarayonida tabiiy tanlanish organizmlarning ya-

shovchanligini, muhitga bo'lgan moslanishini oshiradi. Natijada organizmning o'zini-o'zi boshqarish qobiliyati takomillashib boradi.

Progressiv ixtisoslashish qoidasi birinchi marta Sh. Depere tomonidan ifodalab berilgan. Bu qoidaga muvofiq, ixtisoslashish yo'nalishiga kirgan organizmlar guruhi o'zining keyingi rivojlanishidan ham chuqur ixtisoslashish tomon o'zgarib boradi. Masalan, umurtqalilarning bir tarmog'i bo'lgan sudralib yuruvchilar evolyutsiya jarayonida uchishga moslasha boshlasa, u holda evolyutsiyaning keyingi bosqichlarida moslanishning mazkur yo'nalishi saqlanadi va kuchaya boradi. Bu o'z-o'zidan tushunarli. Axir ma'lum tuzilishga ega organizm istagan muhitda yashay olmaydi. Chunki organizmning tuzilishi u ma'lum muhitni tanlashini cheklab qo'yadi. Agar organizmning tuzilishi ixtisoslashishga ega bo'lsa, u vaqtda organizm yanada yaxshiroq, yashash hamda nasl qoldirishga imkon beradigan muhitni tanlaydi.

Progressiv ixtisoslashish qoidasining xususiy ko'rinishi evolyutsiya jarayonida organizmlar tanasining kattalashishi bilan bog'liq. Tana hajmining ortishi moddalar almashinuvini tobora iqtisod qilishi (tana yuzasi hajmining kamayishi) ham ixtisoslashishning xususiy ko'rinishi sifatida e'tirof qilinishi lozim. Ikkinchi tomondan, tana hajmining ortishi yirtqich hayvonlar hujumida, g'animning esa himoyalashida afzalikka ega. Organizmlarning oziq zanjiridagi munosabatlari ko'p guruhlarda tana hajmini oshiradi. Boshqa guruhlarda esa tana hajmi kichrayadi. Keyingi hodisa tuproq ostida, shuningdek, berkinib yashashga moslashgan organizmlarda namoyon bo'ladi. Chunonchi, sichqonsimon kemiruvchilar bilan obligat oziqlanuvchi larchada ana shunday. Bu misol yuqoridagi qoida nisbiy ahamiyatga ega ekanligidan dalolat beradi.

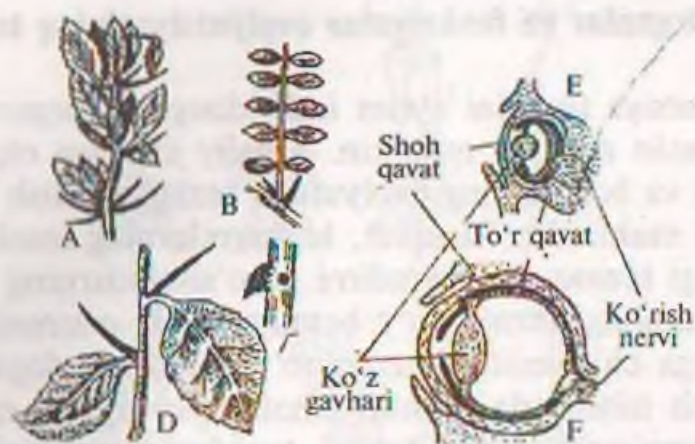
8. Gomologik va analogik organlar

Darvingacha ko'p biologlar umurtqalilarning turli sinflariga mansub hayvonlarda ba'zi organlar o'xshash ekanligiga

diqqat-e'tiborni qaratdilar. Sent-Iler birinchi marta analogik organlar to'g'risida mulohaza yuritdi. Bu termin asosida u hozirgi zamon tushunchasi bilan aytganda, gomologik organlarni e'tirof qildi. Keyinchalik qayd qilingan tushunchaga yanada aniqlik kiritildi. Funksiya jihatdan o'xshash organlar analogik, kelib chiqish jihatdan o'xshashlari gomologik organlar deb atala boshlandi.

Odatda, gomologik organlar hayvonlar tanasida bir xil joylashgan, o'xshash murtakdan rivojlangan va tuzilishi ham o'xshash bo'ladi. Gomologik organlarga quruqlikda yashovchi umurtqali hayvonlarning oldingi oyoqlarini misol qilib ko'rsatish mumkin. Baqa, kaltakesak, ko'rsichqon, ayiqning oldingi oyoqlari, kitning lasti, qushlarning qanoti, ko'rshapalaklarning uchish pardasi har xil vazifa bajarishidan qat'i nazar, bir xil tuzilgan bo'ladi. Ularning hammasi yelka, bilak, tirsak, kaftust, kaft va barmoq suyaklaridan tashkil topgan. Umurtqalilarning har xil guruhlarida skeletning katta-kichikligi, shakli har xil bo'lsa ham tuzilishi o'xshashligi uchun ular gomologik organlar hisoblanadi. O'simliklarda novda metamorfozidan hosil bo'lgan tugunak, piyozbosh, ildizpoyani ham gomologik organlarga misol qilib ko'rsatish mumkin.

Gomologik organlarni o'rganish u yoki bu organning kelib chiqishini isbotlashda muhim o'rin tutadi. Masalan, ilonlarning zahar bezlari so'lak bezlarining o'zgarishidan kelib chiqqanligi, kapalaklarning so'ruvchi xartumchasi boshqa hasharotlarning pastki jag' juftlariga gomolog ekanligi isbotlangan. Analogik organlar deganda, kelib chiqishi, tuzilishi har xil, lekin vazifasi o'xshash bo'lgan organlar tushuniladi. Dengizda yashaydigan har xil halqali chuvalchanglarda harakatlanish organlari — parapodiyalar atrofidagi ayrim segmentlarning tashqi o'simtalari jabra vazifasini bajaradi.



40-rasm. O'simliklar bilan hayvonlarning analogik organlari:

A — zirkning tikani bargi; B — oq akatsiyaning tikoni yon bargi; D — do'lana tikonining novdasi; E — maymunjon tikoni po'stlog'ining o'zgarishidan hosil bo'lgan; F — umurtqali hayvon va boshoyoqli mollyuskaning ko'zi boshqa-boshqa boshlang'ich asosdan rivojlangan.

Itbaliqning tashqi jabrasi, baliqlarning jabrasi, shuningdek, qushlar va kapalaklarning qanoti kelib chiqishi va tuzilishiga ko'ra har xil bo'lib, lekin bir xil vazifani bajaradi (40-rasm).

Analogik organlar o'simliklar olamida ham ko'plab uchraydi. Chunonchi, tokning jingalaklari novdani, oddiy no'xatniki bargining o'zgarishidan hosil bo'lgan. Ayrim holalarda gomologiya bilan analogiya, ya'ni organlarning tuzilishi bilan funksiyasi o'zaro o'xshash bo'ladi. Masalan, qushlarning qanoti bilan ko'rshapalaklarning uchish pardasi taqqoslansa, ular tuzilishi, funksiyasiga ko'ra o'xshashligini ko'ramiz. Shuningdek, umurtqali hayvonlarning ko'p organlari (bosh miyaning har xil qismlari, orqa miya, sezuv organlari, yurak, jigar va boshqalar) ham tuzilishi va funksiyasiga ko'ra o'xshash bo'ladi. Organlarning analogik va gomologik o'xshashligini aniqlash evolyutsion rivojlanish yo'lini, turli formalar orasidagi qarindoshlikni va nihoyat tabiiy tanlanish ta'sirining yo'nalishini ifodalashi mumkin (41—42-rasmlar).

9. Organlar va funksiyalar evolyutsiyasining tezligi

Evolyutsiya tezligini ayrim individlarga va organlar, belgilarga nisbatan qo'llash mumkin. Amaliy jihatdan olganda, ayrim organ va belgilarning evolyutsiya tezligini bilish ba'zi hollarda juda muhimdir. Masalan, hasharotlarning insektitsidlarga chidamliligi tezroq ro'y beradimi yo o'simliklarning defoliantlarga chidamliligi tezroq ro'y beradimi yoki odamning u yoki bu dorilarga chidamliligi tezroq ro'y beradimi, degan muammoni bilish nihoyatda muhim amaliy ahamiyatga ega. Ayrim organlar evolyutsiyasiniig tezligi tur evolyutsiyasining tezligi bilan uzviy bog'liqdir. Shunga ko'ra, organlar evolyutsiyasining tezligi yangi tur hosil bo'lishi tezligiga yaqin bo'ladi. Biroq belgilar evolyutsiyasining tezligi tur evolyutsiyasining tezligiga ham bog'liq. Lekin belgilar evolyutsiyasining tezligi tur evolyutsiyasining tezligiga nisbatan tez va keng qamrovchi, xilma-xil yo'nalishdadir. Populatsiyalarda belgilar, tuzilishlar, organlar evolyutsiyasining tezligi populatsiyadagi organizmlar soniga, tur ichidagi populatsiyalar soniga, organizmlarning yashash muddatiga uzviy bog'liqdir.



41-rasm. O'simliklardagi gomologik organlar:

A — no'xatning jingalagi; B — nepenesning ko'zchasimon bargi; D — yetilmagan ildizpoya tangachasi; E — qirqbo'g'im poyasimon tangachalari; F — zirkning tikani; G — kurtak tangachalari (barg plastinkasining o'zgarishidan hosil bo'lgan); H — nilfiya changining asta-sekin gultojibargga aylanishi ular qanday kelib chiqqanligini ko'rsatadi.



42-rasm. Umurtqali hayvonlar oldingi oyog'ining skeleti (gomologik organlar):

I — salamandra; II — dengiz toshbaqasi; III — timsoh;
IV — qush; V — ko'rshapalak;

VI — kit; krot; VIII — odam. Gomologik qismlar bir xil raqamlar bilan ko'rsatilgan: 1 — yelka suyagi; 2 — tirsak va bilak suyaklari; 3 — kaft usti va kaft suyaklari; 4 — barmoq falangalari.

XVI bob. ONTOGENEZ VA FILOGENEZNING BIRLIGI

Ontogenez (yunoncha *ortos* — shaxsiy, *genesis* — rivojlanish demakdir) termini fan tarixida turlicha tushunilgan. Gekkel ontogenez deganda, organizmlarning embrion va lichinkalik davrini, Seversov zigotadan to hayvon organizmining jinsiy yetilishigacha bo'lgan davrni tushungan. Haqiqatda esa ontogenez ko'p hujayrali organizmlarning zigotadan to tabiiy o'limigacha bo'lgan rivojlanish davrini ifodalaydi. Jinsiy yo'l bilan ko'payadigan o'simliklar va hayvonlarda ontogenez embrion hamda postembrion davrlarga bo'linadi.

Filogenez (yunoncha *phulon* — avlod, *genesis* — rivojlanish demakdir) ma'lum sistematik guruhlarining tarixiy rivojlanishini o'z ichiga oladi. Organizmlarning shaxsiy va tarixiy rivojlanishi evolyutsion ta'limotning eng muhim muammolaridan biri hisoblanadi. U evolyutsiya jarayoni mexanizmini aniqlashga, tirik mavjudotlarning shaxsiy va tarixiy rivojlanishini idora etishga yordam beradi.

1. Organizmlar individual va tarixiy rivojlanishining parallelizmi haqida

XVII asrda V. Garvey «barcha tiriklik tuxumdan boshlanadi» degan iborani ishlatib, barcha organizmlar rivojlanishidagi umumiylikni qayd qilgan edi. Hayvonlarning individual (shaxsiy) rivojlanishini o'rganishni K. Volf va ayniqsa, K. Ber boshlab berdi. Ber qiyosiy metoddan foydalanib, bir tipning har xil sinflariga kiruvchi hayvonlarning embrion rivojlanishida avval umumiy, so'ngra xususiy va nihoyat maxsus organ, belgilar rivojlanishini, ya'ni embrion divergensiyasi ro'y berishini asoslab berdi. Evolyusion ta'limot asoschisi bo'lgan Darvin embrion rivojlanishidagi o'xshashlik hamda embrion

divergensiyasi hayvonlarning o'zaro yaqinligi va muhit sharoitining ta'siri bilan ularda filogenetik divergeniya ro'y berganligini ta'kidladi.

Darvin «Turlarning kelib chiqishi» va boshqa asarlarida ontogenez bilan filogenez o'rtasida uzviy bog'liqlik borligini e'tirof etdi. Uning mulohazasiga ko'ra, ontogenez turli tuzilish va xossalarning shakllanishiga olib keladigan murakkab va qarama-qarshi jarayondir. Ontogenezdagi qadimgi ajdodlar rivojlanish bosqichlarining takrorlanishi tufayli har xil organizmlarning embrion rivojlanishi umumiylikka ega bo'ladi. Embriyon o'z rivojlanishining turli bosqichlarida tabiiy tanlanish ta'siriga beriladi. Natijada muayyan bosqichlarda yangi moslanish xossalari vujudga kelib, ular organizmning rivojlanishi tarixiy rivojlanish doirasidan chetga chiqishiga sabab bo'ladi. Shunga ko'ra, ontogenez individual rivojlanish, filogenez esa ajdod rivojlanishining oddiy takrorlanishi emas. Ontogenezdagi o'zgarishlar ayrim organlar, belgilarning rivojlanishini tezlashtirishi yoki sekinlashtirishi, rivojlanish bosqichlaridan ba'zilarining tushib qolishiga, murtak va lichinkada moslanish ahamiyatiga ega yangi xossalarni vujudga kelishiga, organizmning tuzilishi ajdodlarinikiga nisbatan murakkablashuviga yoki soddalashuviga olib keladi.

Evolutsion embriologiyaning asoschilari bo'lgan A.O. Kovalevskiy, Mechnikovlar lansetnik, assidiya, nitananlilar va boshqa umurtqasiz hamda xordali hayvonlarning individual rivojlanishini atroflicha o'rganib, ularning filogenetik bog'lanishini aniqladilar. Ular hayvonot olamining har xil guruhlariga mansub vakillarning kelib chiqishi bir ekanligini isbotlash bilan bir qatorda, ontogeneznining o'ziga xos tomonlarini ham oydinlashtirib berdilar.

Gekkel Darvin mulohazalariga, Kovalevskiy Mechnikovlarning umurtqasiz va xordali hayvonlarning turli vakillari, shuningdek, Myullerning qisqichbaqasimonlar ustida o'tkazgan tadqiqotlariga asoslanib, 1866-yili biogenetik qonun kashf etdi. Bu qonunga ko'ra, ontogenez filogeneznining qisqa va tez takrorlanishi (rekapitulatsiyasi) dan iborat. Odatda, jinsiy yo'l bilan ko'payadigan barcha ko'p hujayrali

organizmlarning rivojlanishi urug'langan yagona tuxum hujayradan boshlanadi. Shu dalilga asoslanib, Gekkel barcha yuksak organizmlar kelib chiqishi bilan bir hujayralilarga bog'liq, degan edi. Urug'langan tuxum hujayraning keyingi rivojlanishida uchraydigan morula, blastula va gastrula bosqichlarini Gekkel bir hujayrali koloniyali organizmlarning rekapitulatsiyasidan iborat, deb u ibtidoiy ko'p hujayrali organizmlarning paydo bo'lishi haqida gastreya farazni yaratdi.

Gekkel har qanday organizmning embrional rivojlanishida avlod-ajdodi belgi-xossalarining takrorlanishini rekapitulyasiya deb, ajdod belgilarining o'zini esa palingenezlar — palingenetik belgilar deb atadi.

Quruqda yashovchi umurtqalilarning embrional rivojlanishida uchraydigan jabra yoylari, ikki kamerali yurak palingenezlarga misol qilib keltirish mumkin.

Qadimgi belgilardan tashqari, organizmning embrional va lichinkalik davrida muhitga moslashtiruvchi belgilari borligini ko'rsatib, Gekkel ularni senogenetik belgilar, ya'ni senogenezlari deb atadi.

Amniotlarning murtak pardasi (amnion, allantois, xorion), sutemizuvchilarning yo'ldoshi, qushlar tuxumining sariqligi senogenezlarga misoldir. Gekkel senogenezlarga organlarning rivojlanish muddati va o'rmining o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan o'zgarishlarni ham kiritdi, Odatda, ma'lum gruppada hayvonlarda progressga uchragan organlar rivoji doim oldin boshlanib, boshqa organlarga nisbatan uzoq muddat davom etadi. Masalan, umurtqalilarning yuksak vakillari (qushlar va sutemizuvchilar) da bosh miya va sezgi organlari tuban vakillari (amfibiya va boshqalar) dagiga nisbatan oldin rivojlanadi va uzoq muddat davom etadi.

Aksincha, ontogenezda regressga uchragan organlarning individual rivojlanishi sekinlik bilan boradi. Umurtqalilarning yuksak vakillarida jinsiy bezlar tuban vakillariga nisbatan keyinroq rivojlanishi yuqoridagi qonun bilan izohlanadi.

Embrional rivojlanishda organlarga asos solinish vaqtining bunday o'zgarishi geteroxroniya deyiladi. Ontogenezda organlarning tanada joylashishi ham o'zgaradi. Masalan,

yuksak umurtqali hayvonlarda dastlab bo'yin vujudga kelishi hisobiga yurakning o'rni baliqlarnikiga nisbatan ko'krak qafasining ichkarisiga ancha surilgan. Bunday o'zgarish geterotropiya deb ataladi.

Gekkel va Myuller tomonidan ilgari surilgan biogenetik qonun keyinchalik turli hayvon guruhlarining filogenetik tarixini tiklashga oid tadqiqotlar avj olishiga sabab bo'ldi. Bu qonun paleontologiyaga ham tatbiq qilindi. Oqibatda L. Vyurtenberger qirilib ketgan boshoyoqli mollyuskalar — ammonitlarda, Gayett qazilma mollyuskalarda, Ryutimeyer qazilma holdagi otlarda rekapitulatsiya hodisasini aniqlashga muvaffiq bo'ldilar.

Rekapitulatsiya botanika sohasida ham o'z ifodasini topdi. Natijada yuksak o'simliklarda tuban formalarga xos shoxlanish tipi, paporotniklar birinchi barglarining dixotomik tuzilishi kabilar kashf qilindi.

Asosiy mazmuni Darvin, keyinchalik F. Myuller, E. Gekkel tomonidan bayon etilgan biogenetik qonunga ko'ra, ontogenez bilan filogenez o'rtasidagi munosabatlar qisman to'g'ri ifodalab berildi. Biogenetik qonun xilma-xil organizm guruhlari o'z ontogenetik rivojlanishi bilan ozmi-ko'pmi o'xshash ekanligini ko'rsatdi. Bu bilan organik olamniig monofiletik kelib chiqishi haqidagi g'oya yana bir marta tasdiqlandi. Lekin Gekkel biogenetik qonunga uncha to'liq ta'rif bermadi. Chunki u ontogenez bilan filogenez muammosini bir tomonlama yoritgan edi. U biogenetik qonunga ta'rif berishda «ontogenez filogeneznining qisqa va tez takrorlanishidan iborat» degan iborani ishlatib, filogenez uchun asosan palingenetik belgi-xossalar ahamiyatlidir, degan. E. Gekkel evolyutsiya jarayonida filogenezga katta o'rin berib, unda ontogeneznining rolini to'liq ko'rsatmadi. Uning mulohazasiga ko'ra, ontogenezda paydo bo'lgan har qanday yangilik filogenezni xiralashtirar ekan (masalan, getsrotropiya va geteroxroniya).

Darvin evolyutsiya jarayoni individual rivojlanishning hamma bosqichlarini qamrab oladi, ontogenez ham evolyutsiyani o'z boshidan kechiradi va uning yangilanishi filoge-

netik tarixga kiradi, deb e'tirof qildi. U filogenezga nisbatan ontogenez har xil usullar bilan o'zgaradi va ular evolyutsion rivojlanishda muhim ahamiyatga ega bo'ladi, deb ko'rsatdi. Darvinning bu sohadagi mulohazalari F. Myuller tomonidan aniqlashtirilgan bo'lsada, u Gekkel uchun tushunarsiz bo'lib qoldi. Shunga ko'ra, qayd qilingan Darvin — Myuller fikrlari Gekkelning biogenetik qonunida o'z ifodasini topmadi. Gekkelning biogenetik qonuni qabul qilingan taqdirda evolyutsiya jarayonining progressiv xarakteri, ya'ni ilgarigiga nisbatan murakkab tuzilishga ega va takomillashgan organizm turlari qanday yo'l bilan paydo bo'lishini tushuntirish qiyin bo'lar edi. Bu holat Gekkel o'z ta'limotida rekapitulatsiya hodisasiga ortiqcha baho berganligi oqibatidir.

U ko'pgina olimlar tomonidan olib borilgan kuzatishlar hamda ontogenezda rivojlangan ajdod belgilarini o'rganish shuni ko'rsatdiki, embrionda qadimgi ajdodlar voyaga yetgan formalarining emas, balki ular embrionining belgilari takrorlanar ekan. E. Menert umurtqali hayvonlarda ajdod belgilarining rekapitulatsiyasidagi o'zgarishlarni o'rganib, hech vaqt ontogenezda filogenez aniq va to'liq takrorlanmasligini, chunki takrorlanish organizmlarga emas, balki ayrim organlarga xosligini ta'kidladi. Chunonchi, sutemizuvchilar embrionining ma'lum rivojlanish bosqichida jabra yoylari va arteriyalar paydo bo'ladi. Lekin bu vaqtda ular baliq tuzilishini to'liq takrorlamaydi, chunki boshqa organlar o'z rivojida baliqlarnikiga nisbatan ancha ilgarilab ketgan bo'ladi. Gekkel filogenezning o'zgarishi faqat ontogenezning oxirgi davridagi o'zgarishlaridan iboratdir, degan edi. Ko'pgina tadqiqotlar Gekkelning bu fikri to'liq emasligini ko'rsatdi. Bu sohada akademik A. N. Seversovning filoembriogenez nazariyasi diqqatga sazovordir.

2. A. N. Seversovning filoembriogenez nazariyasi

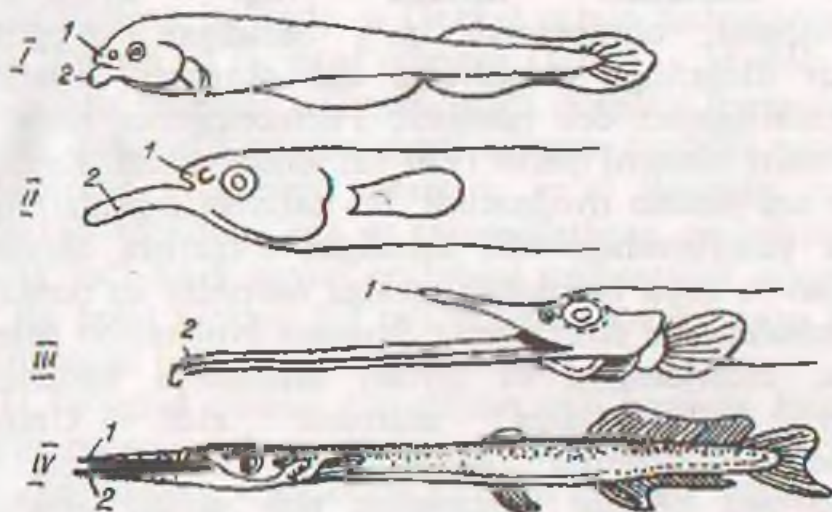
A. N. Seversov ontogenez bilan filogenez orasidagi munosabatlar nihoyatda murakkab ekanliginn ta'kidladi. U Gekkel tomonidan ilgari surilgan palingenez va seno-

genezlarni farq qilish juda qiyin ekanligini, chunki filogenezdada ontogeneznining chetga chiqish hollari, embriologik moslanish hamma vaqt senogenez bo'lmavsligini, ontogenezdada ro'y beradigan ko'pgina o'zgarishlar filogenetik ahamiyatga ega ekanligini eslatib, ularni filembriogenez deb nomladi. Filembriogenez nazariyasini Seversov birinchi marta 1910-yili asoslab berdi. Keyinchalik esa uni yanada rivojlantirdi. Bu nazariya organlarning filogenetik yangilanishiga olib keladigan o'zgarishi qanday yo'llar bilan va qaysi bosqichda amalga oshishini ko'rsatadi. Mazkur masalani hal etish uchun Seversov evolyutsion paleontologiya, embriologiya va qiyosiy anatomiya fanlarida to'plangan ma'lumotlarga murojaat etdi. Uning ta'kidlashicha, ontogenez (embriogenez) da filogenetik ahamiyatga ega bo'lgan o'zgarishlar uch usulda amalga oshadi. Ular anaboliya, deviatziya, arxallaksis usullaridir.

Anaboliya yunoncha anabole — qo'shimcha demakdir. Anaboliyada muayyan organning individual rivojlanishi xuddi ajdodlarinikiga o'xshash amalga oshadi, lekin rivojlanishning oxirgi, bosqichida o'zgarish, ya'ni ajdodida bo'lmagan yangi xususiyat paydo bo'ladi, bu o'zgarish ajdodning rivojlanishiga nisbatan qo'shimcha ravishda vujudga keladi va organning rivojlanish muddati cho'ziladi. Seversov umurtqali hayvonlarning embrion rivojlanishini o'rganib, filembriogenezning anaboliya usuliga ko'plab misollar keltirdi. Masalan, ot ajdodlarida barmoqlarning o'zgarishini hozirgi zamondagi otlarning embrional rivojlanishi bilan taqqoslab, olti haftalik ot embrionining oyoqlarida uchtadan barmoq rivojlanishini, uchinchi barmoq bir oz katta, yon barmoqlar esa kichik, ularning har biri uchtadan falangaga ega ekanligini, so'ngra suyaklari qo'shib, grifil suyaklarga aylanishini qayd qildi.

To'qimalar gistogenezida, chunonchi, epiteliy to'qimada ham shunga o'xshash qonuniyat namoyon bo'ladi. Odam embriogenezining ma'lum bir bosqichida epiteliy bir qavat, keyinchalik ikki qavat va nihoyat, uch qavat silindrsimon hujayralardan tashkil topadi. Uning ustki qavat hujayralarining yadrosi yo'qolib, shoxsimon modda singadi. Voyaga yetgan

lansetnik va suyakli baliqlarda esa bir qavatli epiteliyga aylansada, ularga shoxsimon modda singmaydi.



43-rasm. Sargan chavaqlarining rivojlanishidagi izchillik: I — uzunligi 10 mm li chavag'i; II — uzunligi 2 mm li chavag'i; III — uzunligi 91 mm li chavag'i; IV — voyaga yetgan sargan; 1—yuqori jag'i; 2 — pastki jag'i.

Anaboliyaga dengiz cho'rtanbalig'i — sargan (*Belone acus*) ning individual rivojlanishi yaqqol misol bo'ladi. Bu baliq jag'ining tuzilishi bilan o'ziga yaqin bo'lgan boshqa baliqlardan farq qiladi. Odatda, uning yuqorigi va pastki jag'lari uzunasiga cho'zilgan bo'lib, uzun tumshuq hosil qiladi. Bu baliqning uzunligi 10 mm keladigan embrionida ikkala jag' uzunlashmagan, faqat pastki jag' bir oz oldinga bo'rtib chiqqan bo'ladi. Sarganga qon-qarindosh baliqlarning ko'pchiligida, chunonchi, aterinkada bunday holat voyaga yetgan baliqlarda saqlanadi.

Sarganda esa avval pastki jag' uzunlashib, 20 mm ga yetadigan chavog'ida u yuqorigi jag'dan bir necha marta uzun bo'ladi. Sargan chavag'ining uzunligi 9 sm ga yetgandan so'ng, yuqorigi jag' ham uzaya boshlaydi. Bu holat Hemiramphus avlodiga mansub baliqlarning voyaga yetgan formalarida bir umr saqlanib qolgan. Sargan balig'ida esa yu-

qorigi jag'ning uzayishi keyinchalik ham davom etadi. Bino-
barin, atsrinka balig'iga nisbatan sargan balig'ining individual
rivojlanishida ikkita qo'shimcha bosqich — Hemiramhus va
aterinka bosqichi bo'ladi (43- rasm). Xuddi shunga o'xshash,
dengiz shaytoni deb ataluvchi baliqlarda ham ko'krak suzgich
qanotlari individual rivojlanishda ikki marta o'z holatini
o'zgartiradi. Rivojlanishning birinchi bosqichida ular ko'krak
suzgich qanotining akulasimon baliqlarnikiga o'xshash gori-
zontal holati, keyin esa ko'pchilik suyakli baliqlarga xos
bo'lgan vertikal holati namoyon bo'ladi. Keyingi rivojla-
nishda ko'krak suzgich qanoti yana gorizontal holatga o'tadi,
lekin uning uchi orqaga qayrilgan bo'ladi.

Anaboliya usuli ontogenezda organlarning hosil bo'lish
davri ajdod organlarnikiga nisbatan uzayishiga olib keladi.
Filembriogenezning anaboliya usuli o'simliklar olamida ham
keng tarqalgan. O'simliklardagi anaboliyaga palmalar bargi-
ning rivojlanishini misol qilib ko'rsatish mumkin. Kuzatish-
lardan ma'lum bo'lishicha, palma barglari kurtak holida yax-
lit plastinkadan iborat bo'ladi. Ontogenetik rivojlanishning
keyingi davrida barglar bo'laklarga bo'linib, patsimon yoki
yelpig'ichsimon shaklga kiradi.

Deviatsiya. Ontogenezda organlar rivojlanishning o'rta
bosqichlarida sodir bo'ladigan o'zgarishlar deviatiya deb ata-
ladi (latincha *deviatio* — o'rta demakdir). Deviatiya nati-
jasida ontogenezning o'rta davridan boshlab organlarning
embrional rivojlanishi oldingi ajdodlarning mazkur organlari
rivojlanishiga nisbatan birmuncha boshqacha yo'nalishda bo-
radi. Akula va reptiliyalarda tangachalarning rivojlanishi de-
viatsiyaga misoldir. Har ikkala gruppaga mansub hayvonlar-
ning embrional rivojlanishida tangachalar ostki epidermisning
qalinlashishi va uning ostida biriktiruvchi to'qima to'planishi
hisobiga ro'y beradi. Akulasimon baliqlarda epidermis hujay-
ralari va uning ichida to'plangan biriktiruvchi to'qima hujay-
ralari tashqariga toshib chiqib, qirrali yoki uchi o'tkir
«bo'rtma»lar — tangachalar hosil qiladi. Keyinchalik
bo'rtmalarning ustki qavati suyak (emal) moddasi bilan
qoplanadi. Reptiliyalarda esa tangachalarning dastlabki rivoj-

lanishi baliqlarning plakoid tangachalari rivojlanishiga o'xshab ketadi, ya'ni epidermis qavatining zichlashuvi va uning ostida biriktiruvchi to'qima to'planishi kuzatiladi. Biroq reptiliyalarda tangachalarning rivojlanishi keyinchalik baliqlar plakoid tangachalarining rivojlanishidan farq qila boshlaydi. Bu farq epidermis qism asta-sekin shox moddasini singdirib tangachaga aylanishidan iborat. Reptiliyalarning ba'zi turlarida shox moddadan iborat tangachalar ostida suyak tangachalar joylashadi. Ular teri suyaklari tariqasida hosil bo'ladi (44-rasm).

Shunday qilib, deviatsiya usulida ontogenezda filogenez faqat dastlabki bosqichlarda takrorlanadi. Filembriogenezning deviatsiya usuli o'simliklarda ko'p uchraydi. Olimlardan A. L. Taxtadjan ma'lumotlariga ko'ra, o'simliklardagi tugunak va piyozchalar yetuk novdadan hosil bo'lmay, balki shu novdaning embrional davri yoki kurtakdan hosil bo'ladi. Agar kurtakning o'q qismi o'ta rivojlanib ketsa, barglar yozilmasa tugunak, aksincha, kurtak, barglar rivojlanib himoya po'stiga aylansa va kurtakning o'q qismi rivojlanmasa, piyozcha hosil bo'ladi.



44-rasm. Umurtqali hayvonlarda suyak, shox, tangachalar va junning filogenetik rivojlanish sxemasi:
 A — akulaning plakoid tangachasi;
 B — kaltakesakning shox tangachasi;
 D — junning rivojlanishi.

Ontogenezda filogenezning qaytarilishi g'oz'a o'simligida ham yorqin namoyon bo'ladi. Evolyutsiya jarayonida yopiq urug'li o'simliklarning barg plastinkasi dastlab butun bo'lgan. Keyinchalik ularning ayrimlarida 3—5, 7 bo'lakli barg plastinkali o'simlik formalari rivojlangan. Shu sababli g'oz'a o'simligining asosiy poyasining pastki bo'g'imlarida hosil bo'lgan barg plastinkalari butun bo'lib, yuqori bo'g'imlarida 2, 3, 4, 5, ba'zan 7 bo'lakli bo'ladi. Bu dalillarga asoslanib, olimlar *Gossupicum* avlodining nam joylarda tarqalgan daraxtsimon ajdod turlarida barg plastinkasi butun bo'lgan. Keyinchalik g'oz'a nam kamroq joylarga tarqalishi tufayli daraxt yoki buta holidagi formalarda evolyutsiya jarayoni barg plastinkasi bo'lakli bo'lgan xillarini keltirib chiqargan, deyilar. G'ozaning keyingi evolyutsiya jarayoni ikki yo'nalishda borgan. Afrika va Osiyoda tarqalgan g'ozalarning barg plastinkasi kichraygan, lekin uning bo'laklarga bo'linishi saqlangan yoki kuchaygan. Cho'l zonalarda esa evolyutsiya jarayoni unchalik katta bo'lmagan tik yoki yotib o'suvchi poyali g'ozalarda barg plastinkasi kichrayishiga sabab bo'lgan, lekin yaxlit (butun) bo'lgan. G'ozaning ajdod formalarda barg plastinkasi butun bo'lganligi Abzalov M. F., Fatxullayeva G. N. tomonidan olib borilgan genetik tadqiqotlarda ham tasdiqlandi.

Arxallaksis yunoncha *arshe* — boshlang'ich, *allaxis* — almashinish degan ma'noni bildiradi. Morfogenezning dastlabki bosqichida ro'y beradigan o'zgarish — arxallaksisda organ tamomila o'zgarib yangilanadi hamda uning rivojlanishi ajdodlarinikiga nisbatan tamomila boshqacha yo'nalishda boradi.

Shunga ko'ra, arxallaksisda faqat organning asosi vujudga kelgandagina rekapitulatsiya amalga oshadi. Uning keyingi rivojlanishi esa o'zgacha yo'nalishda bo'ladi. Ilonlardagi umurtqalar, ko'p baliqlarning suzgich pardalaridagi shu'lalar, tishli kitlardagi tishlar sonining miqdor jihatdan ortishi arxallaksisga misoldir. Sutmizuvchilar junining rivojlanishini ham arxallaksisga misol qilib ko'rsatish mumkin. Jun rivojlanishining eng ilk davri tangacha rivojlanishining dastlabki davrlariga o'xshaydi.

Bu epidermis hujayralarining to'plana borishi bilan ifodalanadi. Lekin keyinchalik bu to'plangan epidermis hujayralari rivojlanayotgan biriktiruvchi to'qima so'rg'ichlari tazyiqi ostida oldinga bo'rtib chiqish o'rniga, chin teriga botib, ichkariga kiradi. Binobarin, junning keyingi rivojlaniishi o'ziga xos usulda boradi. Demak, sutemizuvchilar junining ontogenezida plakoid tangacha strukturasiining filogenezi batamom takrorlanmaydi.

Arxallaksis hayvonlarga nisbatan o'simliklar olamida keng tarqalgan. Arxallaksis yo'li bilan ikki pallali murtakdan bir pallali murtak rivojlangan, murakkab bargdagi barglar soni yoki androtseydagi changchilar soni ortgan.

Organlarning rivojlanish yo'nalishini o'zgartira oladigan filembriogenez bilan bir qatorda, organizm rivojlanishidagi belgi va organlarning tamoman yo'qolish hollari ham uchraydi. Seversov bularni salbiy anaboliyalar, arxallaksislar va deviatsiyalar deb atagan. U salbiy filembriogenezning 2 xilini farq qilgan. Salbiy filembriogenezning birinchi xilida organ embrionining dastlabki bosqichi qisqaradi, natijada uning tuzilishi soddalashib, voyaga yetgan hayvonlarda o'z funksiyasini yo'qotadi va rudiment holda saqlanib qoladi. Ikkinchi xilida embrionning asosi normal vujudga keladi, biroq rivojlanishning keyingi bosqichlarida kichrayib, reduksiyaga uchraydi va voyaga yetgan organizmlarda butuntay yo'qolib ketadi.

Organlarning reduksiyalanish jarayoni filogenezdagi ixtisoslashgan evolyutsion rivojlanishdir. Uning yo'nalishini tabiiy tanlanish jarayoni belgilaydi. Tabiiy tanlanish yo'nalishining o'zgarishi oddiy va murakkab tuzilishdagi sabab bo'ladi. Organlar tuzilishining reduksiyalanish yo'nalishi bilan bog'liq makroevolyutsiya jarayoni mikroevolyutsiya jarayonlari orqali amalga oshadi. Seversovning filembriogenez nazariyasi ontogenez bilan filogenez o'rtasidagi o'zaro qarama-qarshilik va bog'liqlikni ko'rsatib, uning dialektikasini namoyish etadi. Seversov ta'limoti Shmalgauzen, Matveyev va boshqalar tomonidan rivojlantirildi. Ular ontogenez yangilanishining yoki o'zgarishining asosiy yo'nalishlari,

ularning ekologik-fiziologik asoslari, bu jarayonda funktsiyaning roli, tur ichidagi o'zgarishlar hamda divergenetsiya sabablarini aniqlashga o'z e'tiborlarini qaratdilar. Chunonchi, Shmalgauzen forma hosil qilish jarayonida korrelatsiya va koordinatsiyaning ahamiyatini ko'rsatdi. A.A.Paramonov evolyutsion rivojlanish uchun boshlang'ich material hisoblangan mutatsion va kombinativ o'zgarishlar ontogenezning turli bosqichlarida ro'y berishini, lekin ulardan faqat tanlanish nazoratida bo'lib, forma hosil qilish jarayonida qatnashgan o'zgarishlar filembriogenetik ahamiyatga ega ekanligini ta'kidladi.

Neoteniya. Evolyutsiya jarayonida faqat organlarning emas, balki bir butun organizmning embrional rivojlanishida ham ajdodlar rivojlanishidan farq qiladigan o'zgarishlar sodir bo'ladi. Ko'p hollarda rivojlanishning boshlang'ich yoki o'rta bosqichlari keyingi bosqichlarini siqib chiqaradi. Natijada bunday o'zgarishlar ontogenezning ilgariroq tugallanishiga sabab bo'ladi. Ontogenetik rivojlanishda qisqaradigan yoki tushib qoladigan bosqichlar funksiyalarini undan oldingi bosqichlar bajaradi. «Uzilib qoladigan» mana shunday ontogenez neoteniya nomi bilan yuritiladi. Neoteniya ko'pincha organizmlarning lichinka holida rivojlanishiga sabab bo'ladi. Masalan, yassi chuvalchanglar, qisqichbaqasimonlar, hasharotlar, amfibiyalardan — tritonlar, salamandalarda jinsiy voyaga yetish lichinka bosqichida, ya'ni metamorfozgacha amalga oshadi. Bunday o'zgarishlar uzoq davom etgan tarixiy rivojlanishda muhitning o'zgarishi va yuqoridagi hayvonlar raqib formalarining paydo bo'lishi tufayli yuz bergan. Neoteniya o'simliklarda ham uchraydi. Masalan, uni lemnalar oilasiga mansub o'simliklarda yaqqol — Lemnaceae voyaga yetgan formalardan emas, balki uning murtagidan kelib chiqqan, ya'ni evolyutsiyasi neoteniya yo'li bilan borgan. Suvda o'suvchi bu o'simlikning tuzilishi shu qadar soddalashib ketganki, oqibatda ular gulli o'simliklarga nisbatan ko'proq suvo'tlarga o'xshash bo'lib qolgan. Pistia suvda suzib yurib hayot kechiradigan mayda o'simlik bo'lib, tropiklarda keng tarqalgan. Yetilganda u lemnaga mutlaq o'xshamaydi.

Chunki unda kichik poya, barg, ildiz kabi vegetativ organlar bo'ladi, xolos. Urug'ining tuzilishi, unishida, murtaklik holatida, lemnalar bilan *Ristia* o'rtasida ko'p o'xshashlik namoyon bo'ladi. Qiyosiy morfologiya tadqiqotlari lemna vegetativ tanasining cho'ntakchalar deb ataluvchi qismidan yuqorida joylashgan distel qismida aslida barg ekanligini, cho'ntakchalarda rivojlanadigan kurtaklar *Pistunun* ning yosh novdalariga mos kelishini ko'rsatdi. Shu bilan birga ular orasida farq ham bor. Agar *Pistia* ning poyasi bir qancha novdalar va ko'pgina to'pbarg chiqarsa, lemnaning vegetativ tanasi ikkita yon kurtak va reduksiyalashgan bitta barg chiqaradi. Shu singari dalillar lemnalar *Pistiordeae* larga o'xshash tipik vegetativ organlar bor o'simliklardan kelib chiqqanligidan dalolat beradi. Bu ma'lumotlar yana lemnalar voyaga yetgan *Pistia* formalardan emas, balki ularning murtagidan paydo bo'lganligini, ya'ni ular da neoteniya yo'li bilan evolyutsiya jarayoni ro'y berganligini ko'rsatadi.

3. Ontogenez evolyutsiyasi

Tarixiy jarayonda ro'y beradigan evolyutsion o'zgarishlar tur hosil bo'lishi, nobud bo'lishi, organik olamning progressi, regressi bilan cheklanmay, balki organizmlar va ular individual rivojlanishning o'zgarishiga ham sabab bo'ladilar. Bir organizmning individual rivojlanishi — ontogenez jinsiy hujayralarda mavjud irsiy axborotning ro'yobga chiqishidan iborat. Ontogenez evolyutsiya jarayonida dastlabki organizmlarning irsiy axboroti bilan uzviy bog'liq holda vujudga kelgan. Hozirgi biologiya fanida ontogenez bir necha usulda o'rganiladi. Bunda organizmlardagi differensiyalanish, o'sish, morfogenez qonuniyatlarini o'rganish salmoqli o'rin tutadi. Tirik tabiatda individual rivojlanishning ko'rinishlari har xil. Mikroorganizmlar, zamburug'lar, o'simlik va hayvonlarning turli vakillarida ontogenez jarayoni o'z mazmuni jihatdan bir xil emas. Odatda, mikroorganizmlar ontogenezi bir hujayra doirasida amalga oshib, hujayra bo'linishidan tortib, qiz hujayralarining profazasigacha bo'lgan davrni o'z ichiga oladi.

Ko'p hujayrali organizmlar paydo bo'lishi bilan ontogenez shakl jihatdan murakkablashib, vaqt jihatdan uzayadi. Ayrim hollarda ontogenez evolyutsiya jarayonida irsiy axborotning takomillashgan usullarning ro'yobga chiqishi orqali rivojlanishda soddalashish hodisalari kuzatiladi. Ayrim yuksak o'simliklar, masalan, ryaskalar hayot siklining evolyutsiya jarayonida soddalashishi evolyutsiyaning qayd qilingan xiliga misol bo'ladi.

Sodda hayvonlar, zamburug'lar, ko'p o'simliklar murakkab hayot sikli bilan xarakterlanadi. Ayrim guruh o'simliklar, chunonch, moxlar, paporotniklar ontogenezida jinsiy va jinsiz bo'g'inlar, gaploid va diploid fazalar gallasib turadi. O'simliklarda hayot siklining murakkabligiga qaramay, rivojlanishning na gaploid fazasi, na diploid fazasining nasl berishga qodir emas. Nasl qoldirishda rivojlanishning har xil fazalari cheklangan imkoniyatlarga ega bo'lgani sababli, ontogenezda nasllar gallasishi organizmlarning ko'payishi uchun yagona moslanish deb talqin etilishi kerak. Shu nuqtayi nazardan olganda, keyingi evolyutsion rivojlanishda gametofitning reduksiyalanishi hisobiga urchishning soddalashishi tasodifiy hol hisoblanmaydi. Hayot siklining soddalashishi ontogenezdagi barcha jarayonlarning sifat jihatdan o'zgarishiga olib keladi. Rivojlanishning gaploid fazadan diploid fazaga, metamorfozsiz to'g'ri rivojlanishga o'tishi (reptiliyalar va umurtqalilarning boshqa yuksak vakillarida) ana shunday sifat o'zgarishlaridan iborat. Metamorfozsiz to'g'ri rivojlanishda yangi tug'ilgan organizm voyaga yetgan organizmning hamma belgi va xossalarini o'zida mujassamlashtirgan bo'lib, faqat tanasining kichikligi bilan undan farq qiladi. Metamorfozli rivojlanish esa bir qancha davrlarni o'tgandan keyin namoyon bo'ladi. Shunga ko'ra, metamorfozli rivojlanishdan metamorfozsiz rivojlanishga o'tishni yerdagi evolyutsiya jarayonlarining eng so'nggi oqibatlarining muhimlaridan biri deb hisoblash kerak. Har xil sistematik guruhlariga mansub organizmlarda ontogenezning differensiyalanish ko'lami o'zaro farq qiladi. Viruslar va faglar mustaqil ontogenezga ega emas. Chunki ularning hayotini bakteriya-

lar, o'simliklar, hayvonlar hayotisiz tasavvur etib bo'lmaydi. Bu hodisa viruslar va faglar tuzilish jihatdan juda ibtidoiy ekanligidan dalolat beradi.

Bir hujayrali organizmlarning ontogenezi juda sodda bo'ladi. O'simliklar ontogenezining differensiyalanishi cho'zilgan bo'lib, embrionning rivojlanish davrlari bilan chcklanmaydi va butun ontogenez davomida amalga oshadi, bu bilan hayvonlardan tubdan farq qiladi. Hayvonlarda differensiyalanish va organlar hosil bo'lishi jarayoni asosan embrional davrga to'g'ri keladi. Ko'p hujayrali organizmlar ontogenezida ro'y beradigan differensiyalanish o'zining izchilligi bilan xarakterlidir.

Differensiyalanish, ayniqsa, ontogenezning erta davrlarida jadal sur'atlar bilan boradi. Organizmning har qanday adaptatsiyasi ontogenetik differensiyalanish bilan bevosita yoki bilvosita bog'liq. Chunki differensiyalanish organizmlar reaksiya normasini, strukturalarning funksional xilmaxilligini oshiradi va oqibatda organizmlar turg'unligini mustahkamlaydi.

Ontogenez evolyutsiyasida jinsiy jarayon va u bilan bog'liq diploidiya hamda geterozigotalilikning vujudga kelishi muhim rol o'ynadi. Bu hol ko'p jihatdan ontogenez muddatining uzayishini, somatik — tana differensiyalanishining takomillashishini belgilab berdi. Ontogenez evolyutsiyasida organizmlarning tuzilishi va funksional bir butunligi vujudga kelgan. Rivojlanayotgan organizmning organlarida funksional va tuzilish jihatdan o'zaro munosabatlarning kuchayishi natijasida bir organda yuz bergan o'zgarish boshqa organning o'zgarishiga sababchi bo'ladi. Rivojlanayotgan embrionning bir qismining ikkinchi qismiga ta'siri induksiya deb ataladi. Organlar orasidagi shunday korrelyativ bog'lanishlar turli shaklda ro'y beradi. Ular genom, morfogenetik va ergantik korrelatsiyalardan iborat.

Individual rivojlanish jarayonida genotipdagi genlarning o'zaro ta'siri, birikkan holda irsiylanishga asoslangan korrelatsiyalar genom korrelatsiyalari deyiladi. Mazkur korrelatsiyaga ko'plab misol keltirish mumkin. Chunonchi, turmon

kaptarlari tumshug'ining kaltaligi bilan oyoqlaridagi patlar korrelyativ holda rivojlanadi. Kechpishar o'simliklar serhosil, ertapishar o'simliklar, aksincha, kamhosil bo'ladi. Genom korrelatsiyasida ko'p belgilarning birikkan holda nasldan-naslga moslanish bilan bevosita bog'liq bo'lmagan belgilarining ham rivojlanishiga imkoniyat yaratadi.

Morfogenetik korrelatsiyalar embriogenezning differensiyalanishi mobaynida turli hujayra va qismlarning o'zaro ta'siri prinsipiga asoslanadi. Rivojlanayotgan qismlarning o'zaro munosabati embriogenezning dastlabki davrida murtakning ayrim qismlarini ko'chirib o'tqazish bo'yicha o'tkazilgan tajribalarda aniqlangan. G. Shpeman tajribalarida tritonlarning ikki turi — Triton taniatus va T. cristatusning gastrula bosqichida bo'lgan embrionining ikkita qismi almashlab ko'chirib o'tkazilgan. Birinchi tajribada normal rivojlanishda nerv nayini hosil qiluvchi medulyar plastinkaning bir bo'lagi teri hosil qiluvchi ektodermaga ko'chirib o'tkazilgan. Ikkinchi tajribada, aksincha, ektodermaning bo'lagi medulyar plastinka zonasiga o'tkazilgan. Har ikkala tajribada ham atrofdagi hujayralar o'tkazilgan to'qimaga ta'sir etganligi kuzatilgan. Birinchi tajribada o'tkazilgan qismdan teri, ikkinchi tajribada esa nerv nayi hosil bo'lgan. Genom va morfogenetik korrelatsiyalar ergantik korrelatsiya tomonidan funksional tarashlashadi.

Odatda, ergantik korrelatsiyalar shakllangan organlar va strukturalar orasida o'zaro funksional bog'lanish hosil qiladi. Chunonchi, nerv markazlari va nervlarning rivojlanishi periferik organlarning rivojiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. O'z navbatida periferik organlarni olib tashlash yoki ko'chirib o'tkazish nerv markazlari hajmining kichrayishi yoki ortishiga sabab bo'ladi. Skelet muskullarining rivojlanishi skelet-suyaklar tuzilishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Albatta, ergantik korrelatsiya natijasi nasldan-naslga berilmaydi, lekin shunga qaramay, to'laqonli organizmning rivojlanishida genom va morfogenetik korrelatsiyaga asoslangan jarayonlar shakllanishini to'ldiradi.

Organizmlarning bir butunligi, qism va organlarining bir-biriga bog'liq holda o'zgarishi ontogenezdagina emas, balki filogenezda ham namoyon bo'ladi. Tarixiy rivojlanishda organlarning bunday o'zaro bog'liq holda o'zgarishi koordinatsiya deyiladi. Koordinatsiya topografik, dinamik, biologik xillarga bo'linadi. O'zaro bog'liq holda harakatlanuvchi har xil funksiyalarning mavjudligi ontogenetik differensiyalanishning normal kechishini ta'minlashda katta biologik ahamiyatga ega. Ontogenezning evolyutsiyasida xilma-xil boshqarish mexanizmlarining paydo bo'lishi individual rivojlanishning turg'unligini oshirgan. Individual rivojlanish turg'unligi tashqi muhitning o'zgaruvchan omillaridan ko'proq mustaqil bo'lishga imkon bergan. Individual rivojlanishning nisbatan turg'unligi hosil bo'lish jarayoni evolyutsiyada ontogenezning «avtonomizatsiyasi» deyiladi. Ontogenez avtonomizatsiyasi, ayniqsa, har xil turlarga mansub hayvonlar, o'simliklar rivojlanishini bir xil sharoitda qiyoslaganda namoyon bo'ladi.

Tevarak-atrof muhitning harorati keskin o'zgarib turishiga qaramay, issiqqonli hayvonlar tana haroratining turg'un saqlanishi ontogenez avtonomizatsiyasiga misol bo'ladi. Ontogenez avtonomizatsiyasining natijalari tanlanish orqali mustahkamlanadi. Tashqi muhit individual rivojlanishga tuzatishlar kiritsa ham, uning xarakteri doim irsiy programma bilan belgilanadi. Ontogenez avtonomizatsiyasi evolyutsiyaning eng yorqin yo'nalishlaridan biri bo'lsa, ham, u irsiy programmani qaytadan ko'radigan o'zgarishlarni istisno qilmaydi.

4. Ontogenez bosqichlari va ularning evolyutsiyasi

Evolyutsiya kabi, ontogenez ham tirik mavjudotlarning ajralmas xossalariidan biridir. Ko'p hujayrali organizmlarning ontogenezi rivojlanish va o'sishdan, ya'ni tuzilishining takomillashuvi va hajmining ortishi bilan tavsiflanadi. Biroq evolyutsiyadan farq qilib, ontogenetik rivojlanish ma'lum programma (genotip) asosida amalga oshadi.

Tuzilishning b'ir qancha bo'g'inlarida takomillashuv on-

togenez emas, balki evolyutsion jarayon natijasidir. Voyaga yetgan hayvonning tanasi qancha murakkab tuzilgan bo'lsa, ontogenez ham shuncha murakkab va uzoq muddatli jarayon bo'ladi.

Zigota ko'p hujayrali organizmlarda ontogenezning dastlabki bosqichi hisoblanadi. Ontogenezning oxirgi bosqichi to'g'risida turlicha fikrlar mavjud. Bu bosqichni embriolog va morfologlar jinsiy yetilish deb nomlaydilar. Chunki bu davrga kelib, to'qima va organlarning tabaqalanishi tugallanadi,

Fiziologlar va shifokorlar fikriga ko'ra, ontogenezning oxirgi bosqichi o'limdir. Golland embriologi Shmidt P. zigotadan zigotagacha, voyaga yetgan organizmdan voyaga yetgan organizmgacha bo'lgan hayot siklini ontogenez deb atashni taklif etadi. Agar ontogenez termini ostida organizmlarning hayot siklini tushunadigan bo'lsak, u bir-biridan farq qiluvchi davrlardan iboratligini qayd qilish kerak. Sutmizuvchilarni misolga olsak, ontogenezda embrional, postembrional (jinsiy yetilishgacha) va voyaga yetgan organizm hayot davrlari farq qilinadi. Paporotniksimonlarning hayot sikli sporofit, spora, gametofit, zigotadan tashkil topgan. Ontogenezning har bir davri o'z navbatida bir necha bosqichga bo'linadi. Masalan, umurtqalilarning embrion davrida morulla, blastula, gastrulla, neyrulla stadiyalari bor. Morullada esa 2, 4, 8, 16 va hokazo blastomerli bosqichlar mavjud. Demak, ontogenezni bir tomondan jinsiy yetilish davrigacha yo'nalgan, nisbatan aniq, ifodalangan davrlardan, ikkinchi tomondan, uzluksiz, davomli jarayonlardan iborat, deb tasavvur etish mumkin. Ontogenez organ darajasida talqin qilinsa, davomli rivojlanish hamma organlarda bir xil aniq namoyon bo'lmashligini ko'ramiz. Masalan, dumsiz amfibiyalar metamorfozida teri hosilalari keskin o'zgaradi, jabra, dum yo'qoladi, ovqat hazm qilish, qayta hosil bo'lgan oyoqlar, bosh miya, yurak va o'pka hamda boshqa organlar rivoji juda sekinlik bilan rivojlanadi. Ontogenezning turli davrlar faqat tuzilishi bilan emas, balki ekologiyasi bilan ham farq qiladi.

Agar har qanday moslanish evolyutsiya natijasi hisoblangansa, u holda ontogenezning har bir bosqichi ozmi-

ko'pmi mustaqil evolyutsiyaga uchragan, chunki ontogenezning u yoki bu bosqichi muhitga qanchalik moslashganligiga qarab, organizmning yashab qolishi, jinsiy yetilishigacha bo'lgan davrni bosib o'tishi va nasl qoldirish imkoniyati vujudga kelgan. Organizmning nobud bo'lishi ontogenezning har bir bosqichida ro'y berish mumkinligini e'tiborga olsak, u holda bu bosqichda muhit sharoitiga bo'lgan moslanishlar saqlanib qolgan, deb aytish mumkin.

Evolyutsiya jarayonida ontogenezning bir bosqichi o'ziga xos muhit sharoitiga moslashar ekan, u holda organizmning tuzilishi o'zgaradi va bu bosqichning muvofiqlanishini ta'minlovchi belgilari, ayniqsa, yangilanadi. Bunday holatda ontogenezning boshqa bosqichlari o'zgarmagan taqdirda ham turli bosqichlar orasidagi farq orta boradi. Divergensiya ortgan sari bir bosqichdan boshqasiga o'tish murakkablasha boradi va natijada rivojlanishni bir yo'nalishdan ikkinchisiga buradigan oraliq metamorfozli bosqich zarurligini taqozo etadi. Shunga ko'ra, hayvonlar evolyutsiyasining ko'pgina shoxobchalarida metamorfoz vujudga kelgan. U ayniqsa hasharotlarning to'liq metamorfozli bo'lishida yorqin namoyon bo'ladi. Hasharotlarning metamorfozli bosqichida lichinka davridagi organlar erib ketib, ular o'rniga imaginal disklardan qisqa muddatda yangi organlar rivojlanadi. Bunday organlarini qayta qurish davrida organizmlarning ko'plab nobud bo'lishi tabiiydir. Shunga ko'ra, metamorfoz davri tashqi muhitning noqulay sharoitidan qalin xitin qavat yoki maxsus pilla bilan himoyalangan davrdir. Agar organizmning lichinka va imago davri bir xil ekologik sharoitda kechsa, u holda rivojlanish metamorfozsiz tuzilishning asta-sekin tarkib topishi bilan tavsiflanadi.

Moslanishning almashinishi bilan bog'liq ontogenez bosqichlari — metamorfoz tug'ilish, sutemizuvchilarda homilaning bachadon devoriga yopishishi tanglik bosqichlari deb ataladi. Chunki bu bosqichlar sharoitning birmuncha o'zgarishi, o'limning ortishi bilan bog'liq bo'ladi. O'limni kamaytirishning eng qulay yo'li metamorfozni tezlashtirish yoki soddalashtirishdir.

Metamorfozning soddalashuviga ontogenezning soddalashuviga sabab bo'ladigan yo'nalishdir. Umurtqasizlar bilan umurtqalilarda metamorfozning soddalashuvi organlar va to'qimalarning qayta qurilishi gormonlar ta'siri ortishi tufayli amalga oshadi.

Metamorfoz boshqarilishda ichki omillar ta'sirining kuchayishi bu jarayonning muhit ta'siridan mustaqil bo'lishiga, uning tezlashishiga sabab bo'lgan. Chunonchi, amfibiyalarda qalqonsimon bez gormoni tiroksinning qonda ma'lum miqdorga yetishi tufayli metamorfoz yuz beradi. Metamorfozda organizmlar o'limini oldini olishning yana bir yo'nalishi uni ontogenezda tushirib qoldirishdir. Bu yo'nalish, ayniqsa, neoteniya, ya'ni jinsiy yetilishning ontogenezning oldingi bosqichlariga lichinka holatiga ko'chishida ko'zga tashlanadi. Ontogenez evolyutsiyasining qayd qilingan yo'nalishida, birinchidan, metamorfoz bosqichi qisqarsa, ikkinchidan, nasl qoldirishga layoqatli organizm keyingi rivojlanish uchun zarur energiyani tejab qoladi.

Biroq metamorfozning yo'qolishi u tashqi muhitda emas, balki maxsus tuxum qobiqlari ichida bo'lsa, bu yo'qolish embrion taraqqiyotini, nasl uchun qayg'urishni cho'zish orqali amalga oshadi. Bu hodisani A.Zaxvatkin rivojlanish «Embriozatsiyasi» deb nomladi va u progressiv evolyutsiyaning bosh yo'nalishi, deb qayd qildi. Haqiqatan ham, bunday yo'nalish hayvonlar va o'simliklarning barcha guruhlarida kuzatiladi. Lichinka holatdagi rivojlanishdan qalin qobiqqa o'ralgan yirik tuxum qo'yishga o'tish (reptiliyalarda va qushlarda), embrioni, ona qornida rivojlanib tirik tug'ishga o'tish (sutemizuvchilarda) embrionizatsiyaga yaqqol misoldir. Ontogenez bosqichlari qancha ko'p tuxum qobig'i ichida rivojlanib, tashqi muhitdan himoyalangan bo'lsa, unda embrion bosqichlar murakkabligi shuncha oz bo'ladi. Bunday sharoitda harakatlanib hayot kechiruvchi lichinkalardagi moslashishlar yo'qoladi hamda voyaga yetgan organizmning shakllanishiga qaratilgan jarayonlar muhim ahamiyat kasb etadi. Lichinka holatdan tuxum ichida rivojlanishga o'tish uzoq muddatli rivojlanish uchun zarur oziqlar zaxirasining

tuxumda ko'p bo'lishini talab etadi, Binobarin, ontogenez embrionizatsiyasi tuxumda oziqning ko'p bo'lishi bilan uzviy bog'liqdir. Qayd qilingan hodisalarga ekologik nuqtayi nazardan yondoshilsa, u holda mustaqil oziqlanishdan boqim oziqlanishga (reptiliyalar, qushlarda) yoki parazitlik bilan oziqlanishga (sudemizuvchilarda embrionning to'liq ona organizmi hisobiga voyaga yetishi) o'tishi kuzatiladi. Albatta, yangi muhitga o'tgan embrion rivojlanishning dastlabki davridan boshlab unga moslanishi zarur. Shunga ko'ra, hasharotlar va yuksak umurtqalilarda tuxum embriogenezining dastlabki davrlaridayoq haqiqiy embrional va ekstraembrional qismlarga ajralish ro'y bergan. Keyingilardagi embrional moslanishlar — ikkilamchi murtak pardalar (amnion, allantois, xorion) rivojlanadi va ular orqali moddalar almashinuvi amalga oshadi. Binobarin, bu murtak pardalari maxsus embrioadaptatsiya bo'lib, embriogenezning normal kechishini ta'minlaydi.

A.Zaxvatkin fikricha, embrionizatsiya ontogenezning boshlang'ich bosqichlarining turg'unligini saqlaydi, chunki ular tashqi muhitdan muhofaza qilinganligi sababli muhim evolyutsion o'zgarishga uchramaydi. Bu umumiy qonuniyatdir. Himoyalaniş ontogenezning jinsiy yetilishiga yo'nalgan jarayonlarning takomillashuviga, soddalashuviga, embriionizatsiya ontogenezning qisqarishiga va bola tug'ishning boshqarilishiga imkon beradi.

Tanlanish to'g'risida gap borganda, tabiiy tanlanish penotiplarni va u orqali individual taraqqiyot programmasini, ya'ni genotipni tanlaydi. Binobarin, ontogenez jarayoni uning har bir bosqichi muhitga moslashganligi va pirovardida organizmning shaxsiy rivoji ta'minlanganligi bilan xarakterlanadi.

5. Ontogenez embrionizatsiyasi

Ontogenez embrionizatsiyasi deyilganda, evolyutsiya jarayonida rivojlanish bosqichlari bir qismining ona organizm yoki maxsus tuxum yoki urug' qobig'i himoyasida o'tishga

layoqatlanishi tushuniladi. Bundan ko'rinib turibdiki, embrion rivojlanish tiriklikning boshlang'ich xossasi bo'lmay, aksincha, evolyutsiya natijasi hisoblanadi. Ontogenez embrionizatsiyasi tobora murakkablashayotgan murtakning himoyalanihi va muhim ichki muhitda rivojlanishiga qaratilgan. Embrionizatsiyaning himoyalanihi ahamiyatini hayvonlardagi embrion rivojlanishining har xil tiplari evolyutsiyasi misolida ko'rish mumkin. Chunonchi, mayda va oziq zaxirasi kam bo'lgan tuxum qo'yyuvchi kovakichlilar, bulutlar, polixetalar, qisqichbaqasimonlar, chuchuk suvda yashovchi suyakli baliqlar, amfibiyalarda tuxumdan rivojlangan lichinka harakatlanib mustaqil hayot kechiradi. Aksincha, oziqqa boy yirik tuxum qo'yuvchi organizmlar — boshoyoqli molyuskalar, akulalar, ba'zi bir suvda va quruqda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar va tuxum bilan ko'payuvchi sutemizuvchilarda tuxumdan lichinka emas, rivojlangan embrion hosil bo'ladi. Mazkur organizmlarda murtak uzoq vaqt tuxum ichida rivojlangan, uning ozig'i hisobiga yashagan va qobig'i bilan himoyalangan bo'ladi. Sudralib yuruvchilarda va qushlarda amfibiyalarga nisbatan ontogenez embrionizatsiyasi kuchaygan bo'lib, u rivojlanishning dastlabki bosqichlarining suv muhitisiz taraqqiy etishiga va tuxumda murtakning to'liq rivojlanishiga qaratilgan. Ontogenez embrionizatsiyasining eng muhim natijalaridan biri murakkab holda bo'lgan murtakning tez va isrofgarchiliksiz rivojlanishini ta'minlashdan iborat. Murtak morfogenetik korrelatsiyalarining sistemaliligi, murakkabligi tufayli embrion rivojlanishi postembrion rivojlanishga nisbatan turg'un va qadimiydir. Embrion rivojlanishining turg'unligi rivojlanish darajasidan o'zgarishiga sabab bo'ladigan har qanday kichik mutatsiyalar paydo bo'lganda, bunday mutatsiyalarga ega formalarning nobud bo'lishi hisobiga ontogenez embrionizatsiyasini zararsizlantirishga qaratilgan bo'ladi. Demak, embrionizatsiya evolyutsiyada ontogenezning bir butunligini kuchaytirishga safarbar etilgan. Embrionning rivojlanishidagi ba'zi bir xossalarning ontogenezning postembrion davrida saqlanishi fatalizatsiya deb ataladi. Suvda ham quruqda ya-

shovchilar, tog'ayli baliqlar, to'garak og'izlilar skeletida tog'ay to'qimasining saqlanishi, odam miya qutisi suyaklarining jag' suyaklariga nisbatan katta bo'lishi fatalizatsiyaga misoldir.

EVOLYUTSION YUKSALISHNING ASOSIY YO'NALISHLARI

Organik olamning tarixiy rivojlanishi bilan tanishilsa, organizmlar oddiydan murakkabga, takomillashmagan formalardan takomillashgan formalarga tomon rivojlanganligi namoyon bo'ladi. Bu ayniqsa, paleontologiya dalillarini tahlil qilganda ko'zga yaqqol tashlanadi. Arxey erasida hayotning hech qanday izlari uchramasa, proterozoy erasiga kelib, umurtqasiz hayvonlar va suvo'tlarning turli darajada rivojlangan formalari uchraydi. Paleozoy erasida umurtqalilar rivojlanib, o'simliklar va hayvonlar takomillashib, quruqda yashashga o'tganligi ma'lum bo'ldi. Keyingi eralarda organizmlarning takomillashishi yanada davom etdi.

Odatda, organizmlarning oddiydan murakkabga tomon rivojlanishi progress termini bilan ifodalanadi. Biroq progress tushunchasi uning tub mohiyatini ochib bermaydi. Umuman, organizmlarning tuzilish darajasini ifodalovchi mezonlar hali yaxshi ishlab chiqilmagan. To'rt oyoqli sudralib yuruvchilardan ilonlarning kelib chiqishini progress yoki regress deb hisoblash mumkinmi? Shunga ko'ra, «progress» muammosi Darvin uchun juda murakkab, organizmlarning tuzilish darajasi haqidagi mulohazalar esa nisbatan, chalkash bo'lib tuyulgan. Shuning uchun u o'z asarlarida juda «takomillashgan mavjudotlar» iborasini ishlatmaslikka harakat qilgan. Chunki ko'p hollarda organizmlar biror qismining progressiv o'zgarishi boshqa qismining regressiv o'zgarishi bilan uzviy bog'liq bo'ladi. Bu esa progress mezonlari haqidagi masalaning murakkabligiga sabab bo'ladi. Progress haqidagi tushunchaga dastlab Darvin ilmiy tomondan yondashgan olimdir. U progressiv rivojlanishning asosiy omillaridan biri tabiiy tanlanish bo'lib u ma'lum muhit sharoitida organizmlarning

takomillashuviga sabab bo'ladi, deydi. Darvin fikricha, organizmlarning raqobat qilish qobiliyati turli organlarining differensiyalanish va ixtisoslashish darajasi progress mezonlaridan biri hisoblanadi. Lekin bu mezonlar progress tushunchasi uchun yetarli emas. Chunki ular progressiv evolyutsiyadagi qarama-qarshiliklarni ifodalay olmaydi.

Biror organ tuzilishining murakkablashuvi darajasi evolyutsion progressni aniqlash uchun ishonchsiz mezon hisoblanadi. Chunonchi, ba'zi bir boshoyoqli mollyuskalar ko'zining tuzilishi sutemizuvchilar ko'zining tuzilishiga nisbatan anchagina murakkab. Shunga ko'ra, boshoyoqli mollyuskalar sutemizuvchilarga qaraganda takomillashgan deb aytib bo'lmaydi. Bu esa organizm guruhlarining tuzilishi «yuqori» darajada ekanligini aniqlash uchun, uning to'plagan axborot zapas hajmi, ontogenezning avtonomizatsiyasi, individlarining yashab qolishi, umumiy aktivligining ortishi diqqat markazida turmog'i kerakligidan dalolat beradi.

Organik olamda progressiv rivojlanishning har xil shakllari mavjud. Ularga cheklanmagan biologik, morfologik-fiziologik progresslar kiradi. Prokariotlardan tortib bir qancha evolyutsion jarayonlar tufayli sutemizuvchilar va nihoyat odamzotning kelib chiqqanligi cheklanmagan progressga misol bo'ladi. Albatta, bu tarixiy rivojlanish bir qancha organik formalarining paydo bo'lishi, almashinuvi orqali amalga oshgan. Materiya harakat formasining bunday yuqori bosqichga o'tishi tirik tabiat rivojlanishining birgina shoxobchasida amalga oshgan. Organik olam tarixiy rivojlanishining boshqa shoxobchalari esa rivojlanishning u yoki bu darajasida to'xtab qolgan. Ma'lumki, eralardan eralarga, davrlardan davrlarga o'tgan sari organik olamning xilma-xilligi orta borgan. Bu esa organizm guruhleri yashayotgan biotik muhitning murakkablashuviga sabab bo'lgan. Bunday o'zgargan sharoitda yashashga moslashgan organizmlar paydo bo'lar ekan, ular avvalo, kam sonda, ko'zga tashlanmaydigan holatda bo'lib, keyinchalik son jihatdan ko'payib, hukmron holatga o'tgan. Xuddi shunday holatni silur davrida jag'sizlar, devonda baliqlar, karbonda suvda va quruqda yashovchilar, permda

sudralib yuruvchilar, mezozoy va kaynozoyda sutemizuvchilar sinfiga mansub bo'lgan hayvonlarda ko'rish mumkin. Yangi paydo bo'lgan organizm guruhlari biosferada hukmron holatni egallashi uchun ular shu yerdagi mavjud turlar bilan raqobatda bo'lishi va ularga nisbatan bir qancha afzalliklarga ega bo'lishi kerak edi. U yoki bu hayvon, o'simlik guruhlari cheklanmagan progress asosida rivojlanishi uchun asosiy to'siq tor doiradagi ixtisoslashishdir. Tarixiy rivojlanishda organizmlarda tor doiradagi ixtisoslashishning tarkib topmasligi uchun yashash muhiti tez-tez o'zgarib turishi kerak edi. Bunday sharoitda yashagan organizmlarda tor doirada ixtisoslashish amalga oshmagan va ular har gal o'zgargan yashash sharoitiga tuzilishining murakkablashuvi bilan javob qaytargan, oqibatda ular evolyutsiyasida cheklanmagan progress muntazam ravishda amalga oshib borgan. Cheklanmagan progress organizmlar tuzilishining takomillashuvi bilan bir qatorda populatsiya tarkibining o'zgarishiga ham sabab bo'lgan, Chunonchi, bir hujayrali organizmlar populatsiyasida individlar orasidagi munosabat juda sust, har bir organizm mustaqil ravishda muhitning o'zgarishiga javob beradi. Poda yoki gala bo'lib yashovchi, tuzilishi murakkab bo'lgan hayvonlar populatsiyasida esa har bir individning muhit o'zgarishiga javob reaksiyasi har xildir. Ularning ba'zilari muhitga bevosita emas, balki bilvosita bog'liq bo'ladi. Yosh organizmlar oziq topishda, dushmandan himoyalanişda bevosita ishtirok etmasligi shular jumlasidandir. Populatsiyada ro'y bergan bunday o'zgarish individni muhitning tobeligidan, tasodifiy noqulay sharoitdan himoya qilishga qaratilgan. Organik olamdagi progress muammosi birinchi marta Seversov tomonidan mukammal o'rganilgan. U evolyutsion nazariya uchun eng qiyin bo'lgan: «Nima uchun hozirgi vaqtda tuzilishi juda murakkab bo'lgan hayvonlar va o'simliklar (sutemizuvchilar, qushlar, gulli o'simliklar) bilan bir qatorda, juda qadim zamonda paydo bo'lgan tuzilishi oddiy organizmlar (bakteriyalar, sodd organizmlar) mavjud? Nima sababdan ayrim organizmlar tarixiy rivojlanishda takomillashib ketgan-u, bosh-

qalari esa sodda tuzilishini saqlab qolgan?» degan muammolarni hal etishni o'z oldiga maqsad qilib qo'ydi.

Yuqoridagi masalalarni hal qilishda, avvalo, evolyutsiya jarayonida ro'y beradigan biologik progress va morfologik-fiziologik progress tushunchalari farqlanishi zarurligini ta'kidladi. Biologik progress deganda, Seversov turning avj olib rivojlanishini, keng tarqalishini, ravnaq topishini tushungan, ya'ni: 1) turga mansub individlar soni ortadi; 2) natijada tur keng tarqalib, yangi areallarni ishg'ol qiladi; uning areali kengayadi; 3) yangi sistematik guruhlar paydo bo'ladi va intensiv divergensiya ro'y beradi. Hozirgi vaqtdagi gulli o'simliklar, suyakli baliqlar, qushlar va sutemizuvchilar biologik progressga misol bo'ladi.

Cheklanmagan progressda organik olam guruhlarida individlar miqdori hamma vaqt orta bormaydi. Ko'p hollarda «tuban» organizmlar miqdor jihatdan yuqori tuzilishga ega organizmlarga nisbatan ko'p sonda bo'ladi. Yuqori tuzilishga ega organizmlar takomillashgani uchun miqdor jihatdan ko'p bo'lish hisobiga emas, balki individlari yashovchanligining ortishi hisobiga gullab-yashnagan. Biroq bunday yo'l katta guruhlar taqqoslanganda ko'zga tashlanadi. Ayrim turlarning yashash uchun kurashdagi muvaffaqiyati ko'p hollarda populyatsiyada individlar, tur doirasida populyatsiyalar miqdorining ortishi, arealining kengayishi bilan bog'liq.

Gruppali (cheklangan) progress. Har qanday hayvon, o'simlik guruhi tuzilish plani bo'yicha boshqa guruhlardan farq qiladi. Evolyutsiya jarayonida mazkur guruhda tuzilishning takomillashuvi gruppali (cheklangan) progress mazmunini tashkil etadi. Masalan, arxegoniyli o'simliklarda gruppali progress ontogeneza gametofitdan sporofitga o'tishga, o'tkazuvchi naylarning rivojlanishiga, epidermis «og'izchalari»ning rivojlanishiga sabab bo'lgan.

Evolyusion progressning yuqorida qayd etilgan shakllari alohida-alohida sof holda emas, birgalikda bir-biriga murakkab ta'sir qilgan holda namoyon bo'lgan.

Evolyutsiya jarayonining cheklanmagan shakli bir tekis bo'lmay, balki ko'p hollarda o'zgarish bilan davom etgan.

Uning ijobiy davom etishi, bir tomondan, organizmlardagi har xil organlar sistemasining o'zgarishi, ikkinchi tomondan, doimiy murakkablashayotgan va xilma-xil muhitda guruh-palarning yashab qolishi bilan bog'liq bo'lgan. Bu esa o'z navbatida guruhlar hayot tarzining chuqur o'zgarishiga, evolyutsiya imkoniyatlarining kengayishiga sabab bo'lgan. Biologik regressda tarixiy rivojlanish natijasida u yoki bu sistematik guruhga mansub organizmlar soni kamayadi areali torayadi va ular sekin-asta qirila boshlaydi. Paporotniklarning ayrim guruhlarini, hayvonlardan bir qancha suvda hamda quruqda yashovchilarni, sudralib yuruvchilarni biologik regress holatida bo'lganlarga misol qilib ko'rsatish mumkin.

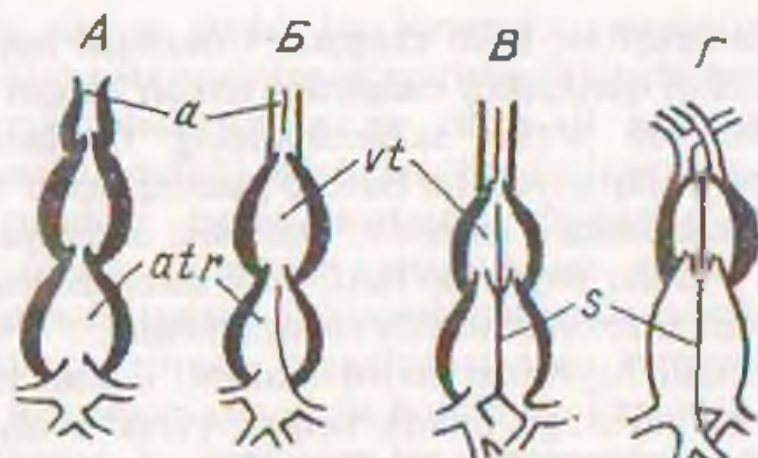
Morfologik-fiziologik progress biologik progressdan shu bilan farq qiladiki, bunda organizmlarning tuzilishi va funksiyasi progressiv o'zgarib boradi. Natijada tuzilishi tuban formalaridan tuzilishi murakkab formalar paydo bo'ladi. Seversov fikricha, albatta, morfologik-fiziologik progress biologik progressga olib keladi. Biologik progress to'rtta: 1) aromorfozlar, ya'ni morfologik-fiziologik progress; 2) idioadaptatsiya; 3) senogenez; 4) umumiy degeneratsiya yo'nalishida amalga oshadi.

Morfologik-fiziologik progress, ya'ni aromorfoz. Seversov aromorfoz deganda, organizmlar tuzilishining ajdodlarga nisbatan birmuncha yuqoriroq pog'onaga ko'tarilishiga sabab bo'ladigan universal xarakterdagi o'zgarishlarni tushungan. Aromorfozlar ayrim organlarning emas, balki butun organizmning takomillashishi bilan xarakterlanadi. Oqibatda organizmlarda funksional va strukturali o'zgarishlar ro'y berib, ular muhitning shart-sharoitiga to'laroq mos keladigan tuzilish va funksiyalarga ega bo'ladi. Bu esa organizm bilan muhit o'rtasidagi munosabatlarning kengayishiga sabab bo'ladi. Aromorfoz yo'nalishdagi o'zgarishlar organizmni xilma-xil sharoitga moslanishga olib keladi. Bu tipdagi o'zgarishlar universal xarakterga ega bo'ladi. Seversov faraziga ko'ra, tuban panja qanotli baliqlardan umurtqali hayvonlarning progressiv shoxobchasi — havo bilan nafas oluvchi va quruqlikda ya-

shovchi umurtqalilar kelib chiqqan. Umurtqali hayvonlarning suv muhitidan quruqlikka chiqishiga imkon bergan aromorfoz o'zgarishlar juft o'pka xaltachalarining rivojlanishi yurak bo'lmasida to'siq paydo bo'lishi, o'pkaning havo bilan nafas olishga moslanishidan iboratdir. Dastlabki amfibiya — stegotsefallarda oyoqlar paydo bo'lishi, nerv sistemasining takomillashishi ham aromorfoz usulda amalga oshgan.

Umurtqali hayvonlar hayot faoliyati uchun zarur energiyaning ko'payishiga imkon bergan yurak evolyutsiyaning aromorfoz yo'li bilan bo'ladigan filogenetik rivojlanishga misoldir. Ma'lumki, yuragi ikki: kamerali baliqlarda vena qoni yurak bo'lmasiga, undan qorinchaga tushib, so'ngra aortaga o'tadi va jabralarga oqib boradi. U yerda oksidlanib, butun tana bo'ylab tarqaladi. Amfibiyalarga kelib, yurak bo'lmasi ikkiga bo'linadi. O'ng bo'lмага vena qoni, chap bo'lмага arteriya qoni to'planadi. Arteriya va vena qonlari yurak qorinchasida aralashib, butun gavda bo'ylab harakatlanadi.

Qushlar va sutemizuvchilarda esa yurak qorinchasi ham ikkiga bo'linadi. Oqibatda arteriya qoni bilan vena qoni yurak qorinchasida aralashmaydi va barcha organlar oziq hamda kislorodga boy qon bilan ta'minlanadi. Bu esa moddalar almashinuvining kuchayishiga sabab bo'ladi, to'qima va organlarni ko'proq energiya bilan ta'minlashga imkon beradi (45-rasm). Umurtqali hayvonlarda nafas olish organlarining evolyutsiyasi gazlar almashinuvi sathining ortishi hisobiga amalga oshgan. Seversov reptiliyalardan sutemizuvchilar kelib chiqishida progressiv o'zgarish miya hajmining ortishi, ayniqsa, miyacha va katta yarim sharlar hajmining ortishi bilan bog'liq, bu murakkablanish shartsiz reflekslar hosil bo'lishiga olib kelgan, deb ko'rsatdi. Taxtadjyan fikricha, o'simliklarda o'tkazuvchi naylar sistemasi, barglarda og'izchalar va ular bilan bog'liq bo'lgan o'zgarishlar paydo bo'lishi yuksak o'simliklar quruqlikda yashashiga imkon yaratgan.



45-rasm. Umurtqali hayvonlar yuragining rivojlanish sxemasi: A — baliqlarning 2 kamerali yuragi; B — amfibiyaning 3 kamerali yuragi; C — reptiliyalarning 4 kamerali yuragi (biroq yurak qorinchasi to'liq bo'linmagan); D — qushlar va sutemizuvchilarning 4 kamerali yuragi.

Chang naychalarining hosil bo'lishi urug'lanish uchun suv muhiti zarurligidan xalos etgan. Bunday moslanishlar ham aromorfoz tipidagi o'zgarishlardir. Binobarin, aromorfoz o'zgarishlar tufayli organizmlar ko'p sharoitga moslashganligi uchun turg'un hisoblanadi. Shunga ko'ra, organizmlar tarixiy rivojlanishida aromorfoz o'zgarishlar vujudga kelar ekan, ular uzoq vaqt saqlanadi. Aromorfoz belgilar organizmlar uchun foydasiz bo'lib qolgandagina, o'zgarishi mumkin, Lekin bu evolyutsiya jarayonida kamdan-kam uchraydigan hodisa. Masalan, reptiliyalardagi geterodont tishlar tuzilishi takomillashgan hozirgi juda ko'p sutemizuvchilarda saqlangan. Lekin kitsimonlarda ular reduksiyaga uchragan. Bu ular oziqlanishining turli xususiyatlari bilan xarakterlanadi.

Progressiv evolyutsiya to'g'risida gap borar ekan, morfologik-fiziologik progressning mezonlarini tavsiflash zarur. Ularsiz morfologik-fiziologik progress tushunchasiga bir xil ta'rif berish mumkin emas. Hozirgacha tuzilish va funktsiyaning yuqori darajadiligini aniqlash bo'yicha 40 ta mezon ishlab chiqilgan. Ularni uchga — sistemali, energetik va axborot guruhlariga bo'lish mumkin.

Sistemali mezon tuzilish va funksiyaning murakkablik va integratsiya darajasini ifodalaydi. Organizm, to'qima va organlar tabaqalanishining ortishi, ko'p tomonlama hayotiy funksiyalar bilan ta'minlanishi, gomologik organlar oligomerizatsiyasi shular jumlasiga kiradi.

Energetik mezon bir butun organizm va uning qismlari funksiyasining samaradorligi iqtisod qilinishi darajasi tavsifini belgilaydi. Masalan, oziq iste'mol qilib ko'p energiya beruvchi organizm takomillashgan hisoblanadi. Bu fermentlar sifati, kaloriyaga boy oziq iste'mol qilish, atrof-muhitga kam issiqlik ajratish bilan ifodalanadi.

Axborot mezoni axborot to'plash darajasini aks ettiradi. Bunga umurtqali hayvonlarning tobora murakkablanish evolyutsiyasi natijasida genetik axborotning izchillik bilan o'ta borishi misol bo'ladi. Sutmizuvchilar DNK si miqdoriga nisbatan dastlabki xordalilar genomida DNK 6%, bosh skeletsizlarda 17%, to'garak og'izlilarda 38%, baqalar va toshbaqalarning ba'zi turlarida 80 % ni tashkil etadi. Tuzilishning takomillashganligi ota-ona organizmlardan olingan (shartsiz refleks), shuningdek, shaxsiy rivojlangan (shartli refleks) tufayli hosil bo'lgan xatti-harakatda namoyon bo'ladi. U yuqori sutemizuvchilarda, ayniqsa, yirtqichlarda juda rivojlangan.

Idioadaptatsiya. Biologik progressga olib keladigan ikkinchi yo'nalish idioadaptatsiyadir. Bu aromorfozdan farq qilib, umumiy moslanish emas, balki xususiy, juz'iy moslanishlar paydo bo'lishidan iborat. Lekin bu o'zgarishlar organizmlarning tuzilish darajasi, hayot faoliyatini ajdodlarga nisbatan yuqoriga ko'tarmaydi ham, pasaytirmaydi ham. Idioadaptatsiya yo'li bilan paydo bo'ladigan o'zgarishlar, odatda, organizm hayot faoliyati uchun ikkinchi darajali ahamiyatga ega organlar, qismlarga taalluqlidir. Idioadaptatsiya natijasida organizm garchi tuzilishi jihatdan o'z ajdodlari bilan bir darajada turadigan bo'lsa ham, muhitning ma'lum o'zgarishlariga ularga nisbatan yaxshi moslashadi. Har bir hayvon yoki o'simlik turiga mansub organizmlarda idioadaptatsiya bo'lishi tabiiy bir hol. Ma-

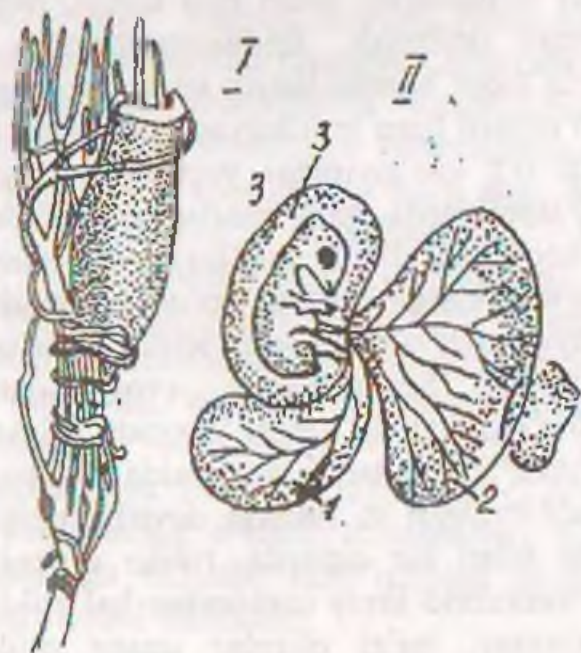
salan, toshbaqalar reptiliyalarning filogenetik tomondan eng qadimgi shoxobchasi bo'lib, katilozavrlardan kelib chiqqan va perm davriga kelib, hayot sharoitining o'zgarishi, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish tufayli ostki va ustki qalqonlarga ega bo'lgan. Evolyutsion rivojlanishda toshbaqalar xilma-xil sharoitga moslashib, o'zaro farq qiladigan guruhlarni hosil qilgan. Masalan, quruqlikda yashovchi *Testudo grecea*, botqoqda yashovchi *Emus lutaria*, chuchuk suvda yashovchi *Clummus* va pelegik toshbaqalar *Sphargis chelon* kosasining rangi, qalinligi, oziqlanishi kabi belgilari bilan bir-biridan farq qiladi. Ulardagi bu o'zgarishlarning hammasi adaptiv xarakterga ega bo'lsada, tuzilish darajasining boshqa sudralib yuruvchilarga nisbatan ustun bo'lishiga imkon bermagan. Shunga o'xshash, suyakli baliqlar har xil turining vakillari ham tanasining shakli, rangi, suzgich-qanotlarining tuzilishi va shakli kabi belgilari bilan o'zaro farq qiladi. Masalan, cho'rtanbaliq, karp, kambala, dengiz shaytoni kabi baliqlarni olsak, ularning hammasi suyakli baliqlarning tuzilish darajasi bo'yicha bir xil.

Ixtisoslashish, idioadaptatsiyaning eng xususiy formasi bo'lib hisoblanadi. Ixtisoslashish organizmlarning har qaysi yirik guruhlarida uchraydi. Ularga yalqovlar, chumolixo'rlar, gekkonlar, xameleonlar va shu singari hayvonlar misol bo'ladi. Ixtisoslashgan organizmlar, odatda, muhitning juda tor doirasida hayot kechiradi. Mazkur sharoitda ular bilan raqobat qiluvchi organizmlar kam uchragani uchun, qayd qilingan hayvonlar hozirgacha saqlanib kelgan. Idioadaptatsiya o'simliklarda ham keng tarqalgan. Chetdan changlanish, urug', mevalarning tarqalishiga imkon beradigan turli moslamalarni idioadaptatsiya tipidagi o'zgarishlar deb ta'riflash mumkin.

Senogenez. Senogenez embrion yoki lichinkalik davrida vujudga keladigan moslamalar hisoblanadi. Tuxum hujayrani va embrionni kimyoviy va mexanik ta'sirlardan himoya qiluvchi parda yoki mikroblardan saqlovchi ohakli qobiq, tuxumdagi sariqlik, reptiliya, qushlar va sutemizuvchilarda embrionni tebranish va zarbalardan saqlovchi amnion, sutemi-

zuvchilarda embrion, nafas olishga yordam beradigan ellantois va yo'ldosh senogenezga yaqqol misoldir.

Senogenetik moslanishlar bir necha xil bo'lishi mumkin: ulardan biri tuxum va lichinkaning himoya rangi, ikkinchisi embrion va lichinkaning oziqlanishini ta'minlaydigan (sariqlik) va uni adsorbsiya qilishga yordam beradigan qon tomirlar, uchinchisi embrion, lichinkalarning nafas olishiga yordam beradigan jabra iplari — allantois va boshqa moslamalardan iborat. Hayvonlar ontogenezining keyingi davrlarida bunday senogenetik moslanishlar keraksiz bo'lganligi uchun reduksiyaga uchraydi. Senogenezning biologik ahamiyati katta. Chunki u embrion va lichinkalar individual rivojlanishda xavfli hisoblangan yoshlik davrini birmuncha xavf-xatarsiz o'tkazishi uchun imkoniyat yaratadi. Bu ularni biologik progressga olib keladi (46- rasm).



46-rasm. Embrionning moslanishiga misollar.

- I — akulaning shishasimon pardaga ega tuxumi uzun iplar yordamida korall shoxlariga ilashadi;
II — jo'ja embrioni uchta murtak «ortig'i» bilan:
1 — allantos; 2 — sariqlik xaltasi; 3 — amnion.

Umumiy degeneratsiya yoki morfologik-fiziologik regress. Agar aromorfozda organizmlarning tuzilish darajasi yuksalsa, umumiy degeneratsiyada voyaga yetgan organizmlarning tuzilish darajasi, hayot faoliyati soddalashadi. Morfologik-fiziologik regress, odatda, o'troq holda yashashga yoki parazit hayot kechirishga o'tish bilan uzviy bog'liq bo'ladi. Degeneratsiyaga uchragan organizmlarda harakatlanish (muskul sistemasi, oyoqlar skeleti), markaziy nerv sistemasi, sezuv organlari, aktiv oziqlanishga yordam beradigan organlar reduksiyaga uchraydi. Aksincha, organizmda hayot uchun ikkinchi darajali hisoblangan faoliyat, chunonchi, jinsiy sistema progressiv rivoj topadi.

Bu hodisa, ayniqsa, gidroid poliplarda, ba'zi bir korallarda, xordalilar tipiga kiruvchi pardalilarda namoyon bo'ladi. Mo'ylov-oyoqli qisqichbaqalar, ba'zi korallarda harakatlanish, aktiv oziqlanish organlari soddalashgan. Assidiyalarda o'troq yashashga o'tish munosabati bilan qon-tomir, nerv sistemasi, xorda reduksiyaga uchraydi. Endoparazitlardan lentasimon chuvalchanglarda faqat harakatlanish va sezuv organlari emas, balki oziqlanish organi ham reduksiyaga uchraydi. Lekin jinsiy sistemasi hamda o'z «xo'jayiniga» yopishish organlari kuchli rivoj topadi. O'simliklarda ham morfologik-fiziologik regress parazit hayot kechirishi bilan bog'liq holda yuzaga keladi. Ko'p parazit o'simliklarda barglar yo'qolib ketadi, ildizi reduksiyaga uchraydi, ular o'rniga so'rg'ichlar hosil bo'ladi.

Shunday qilib, Seversovning evolyutsiyaning turli yo'nalishlari to'g'risidagi ta'limoti asosida nima sababdan barcha organizmlar evolyutsiya jarayonida o'z tuzilishini bir tekis takomillashtirmagan va hozirgi davrda tuzilishi murakkab organizmlar bilan bir qatorda, tuban organizmlar ham mavjud, degan muammo ilmiy tomondan hal etildi.

Shunga qaramay, ba'zi olimlar uning mulohazalarini tanqid qildilar. Ularning fikricha, Seversov tomonidan ilgari surilgan evolyutsiya jarayonining to'rt yo'nalishidan uchtasi (aromorfoz, idioadaptatsiya, umumiy degeneratsiya) o'zgarishlarning voyaga yetgan organizm hayot faoliyatiga ko'rsatgan ta'siriga qarab, senogenez esa yosh xususiyatidagi moslanishga qarab ajratilgan, deyiladi. Senogenez esa o'z

ahamiyati bilan ba'zi hollarda aromorfozlarga (sutemizuvchilardagi yo'ldosh) yoki idioadaptatsiyaga yaqinlashadi. Binobarin, uni aromorfoz yoki idioadaptatsiyaga kiritish kerak, deb ko'rsatadilar. Shmalgauzen mulohazasiga ko'ra, Seversov «idioadaptatsiya» terminini juda noo'rin ishlatgan. U organizmlarning har bir turiga xos irsiy moslanishlarni ifoda etgani uchun biologik progresslarning boshqa yo'nalishlarida ham keng ma'noda ishlatilishi kerak. Shmalgauzen idioadaptatsiya termini o'rniga «allomorfoz» terminini ishlatishni maqsadga muvofiq deb topdi. Olimlar Seversovning biologik progress haqidagi fikrlarini ham tanqid qilib, progress tushunchasi turning ma'lum davridagi holatini emas, balki oddiydan murakkabga tomon, takomillashmagan formadan takomillashgan formaga tomon rivojlanishini tushuntirishi kerak, deydi. Seversovning evolyutsion rivojlanishning turli yo'nalishlari haqidagi ta'limotiga baho berishda, odatda, olimlar hozirgi fanning rivoji nuqtayi nazardan yondashadilar. Lekin bu tanqidlar Seversov ta'limotining darvinizm uchun katta ahamiyatini kamaytirmaydi. U ochgan «qonuniyatlar faqat umurtqali hayvonlarga xos bo'lmay, balki umumiy biologik ahamiyatga ham ega. Masalan, gulli o'simliklarda aromorfoz yo'nalishidagi bir qancha o'zgarishlar (o'tkazuvchi naylar bog'lami, epidermis, og'izchalar, chang naychalari, urug'ning rivojlanishi) sodir bo'lgan. Gulli o'simliklarning chetdan changlanishi, meva va urug'larining tarqalishi, vegetativ ko'payishiga oid moslanishlar idioadaptatsiya yo'nalishiga misoldir. O'simliklarda umumiy degeneratsiya ham uchraydi. Ba'zi o'simliklar parazit hayot kechirishga o'tishi munosabati bilan barg va ildizlari reduksiyaga uchrab, ular o'rniga so'rg'ichlar hosil bo'lishi buning yaqqol dalilidir.

7. Evolyutsion jarayonning turli yo'nalishlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik

A. N. Seversov qayd qilishicha, organizmlarning tarixiy rivojlanishida, odatda, biologik progressning turli

yo'nalishlari almashinib turadi. Darvin ta'limotiga ko'ra, evolyutsiyaning harakatlantiruvchi omili tabiiy tanlanishdir. Tabiiy tanlanishning yo'nalishi, demak, evolyutsiya jarayonining yo'nalishi organizm va muhit o'rtasidagi murakkab munosabatlar zaminida belgilanadi.

Bir tur tarqalgan arealda muhit sharoiti turli-tuman, deb taxmin qilaylik. U holda turning ayrim organizmlarni guruhi areal doirasida migratsiyaga uchrab, muhitning xilma-xil abiotik va biotik omillariga duch keladi. Bunday holatda organizmlar orasidagi "muhitning xususiy sharoitida emas, balki xilma-xil sharoitida yashashga imkon beradigan adaptatsiyalarga ega formalar nihoyatda muhim rol o'ynaydi. Agar tanlanish bosimi organizmlarning xilma-xil sharoitida hayotchanligini oshirishga qaratilgan bo'lsa, u holda organizmlarda keng doiradagi adaptatsiyalar bilan bog'liq holda tuzilish bo'yicha murakkablashish ro'y beradi. Chunonchi, mezozoy erasida yashagan dastlabki sutemizuvchi hayvonlar uncha yirik hayvonlar bo'lmasa ham, chamasi, serpusht bo'lgan va oziq bilan yaxshi ta'minlangan. Lekin tirik tug'ish xossasi hali rivojlanmagani uchun ular o'sha davrda yashagan yirtqich dinozavrlar va boshqa hayvonlar ishtirokida ko'plab qirilgan. Yashash uchun kurash avj olgan bunday sharoitda rivojlanishning xilma-xil yo'nalishi ular tuzilishi (bosh miya, nafas olish organlari, qon aylanish organlari, tirik tug'ish) ning murakkablashishiga olib kelgan va nisbatan qisqa vaqt ichida sutemizuvchilar rivojlanishining yuqori bosqichiga ko'tarilgan. Tarixiy rivojlanishda bunday aromorfoz (orogenez) tipidagi o'zgarishlar sodir bo'lishi sutemizuvchilarning kamroq qirilishiga, ular sonining ortishiga sabab bo'lgan. Son jihatdan ko'payish esa, o'z navbatida, yangi territoriyalarni ishg'ol qilishga, differensiyalanishga sababchi bo'lgan va oqibatda idioadaptatsiya (allogenez) amalga oshgan. Shu yo'l bilan yashash uchun shiddatli kurash birmuncha bartaraf qilingan.

Boshqa hollarda organizmlar yashayotgan muhit uzoq tarixiy davr ichida o'zgarmay, nisbatan turg'un holatda bo'ladi. Bunday hollarda yashash uchun kurashda va tabiiy tanlanishda mazkur sharoitga moslashgan formalar kelib

chiqadi hamda idioadaptatsiya (allogenez) yo'nalishi tufayli biologik progress vujudga keladi. Tarixiy rivojlanishda biologik progressning turli yo'nalishlari o'zaro o'rin almashinib turadi. Lekin shunga qaramay, degeneratsiya hamda ixtisoslashib rivojlanish yo'nalishiga o'tgan organizmlar keyinchalik qayta aromorfoz bo'yicha rivojlana olmaydi. Bu holat degeneratsiya va ixtisoslashish evolyutsion rivojlanish yo'nalishining tupi ekanligi bilan sharhlanadi.

Shunday qilib, paleontologiya, qiyosiy embriologiya, qiyosiy morfologiya dalillariga asoslanib, Seversov hayvonot olamining tarixiy rivojlanish yo'nalishlarini tahlil qildi. Uning mulohazasiga ko'ra, aromorfoz evolyutsion rivojlanishning asosiy yo'nalishi hisoblanadi, chunki u hayvonlar tuzilishining murakkablashuviga sabab bo'ladi. Tarixiy jarayonda aromorfoz idioadaptatsiya bilan o'rin almashtiradi. Barcha hayvonlar o'z tarixiy rivojlanishida ertami-kechmi idioadaptatsiya tipidagi yo'nalishni boshidan kechiradi. Masalan, organik rivojlanishning boshlang'ich davrida prokariotlardan eukariotlar, ularning ba'zilar o'zgarishi natijasida esa dastlabki ko'p hujayrali organizmlar aromorfoz yo'li bilan rivojlangan. Ko'p hujayralilarning ba'zi guruhlari aromorfoz yo'li bilan yanada rivojlanib, chuvalchanglar va umurtqasizlarning yanada takomillashgan tiplarini vujudga keltirgan. Qayd etilgan organizmlarning boshqa guruhlari esa keyinchalik bu yo'li bilan rivojlanmay, idioadaptatsiya yo'li bilan tevarak-atrof muhitga moslashgan. Hayvonlar va o'simliklar guruhi ichida tuzilish darajasi har xil bo'lgan prokariotlar, sodda hayvonlar, ibtidoiy ko'p hujayrali organizmlar, yassi, yumaloq, halqali chuvalchanglar yoki o'simliklardan ko'k-yashil, yashil, qo'ng'ir, qizil, diatom suv o'tlar hozirgi kunda ham mavjudligi yuqoridagi fikrlarni isbotlovchi dalildir.

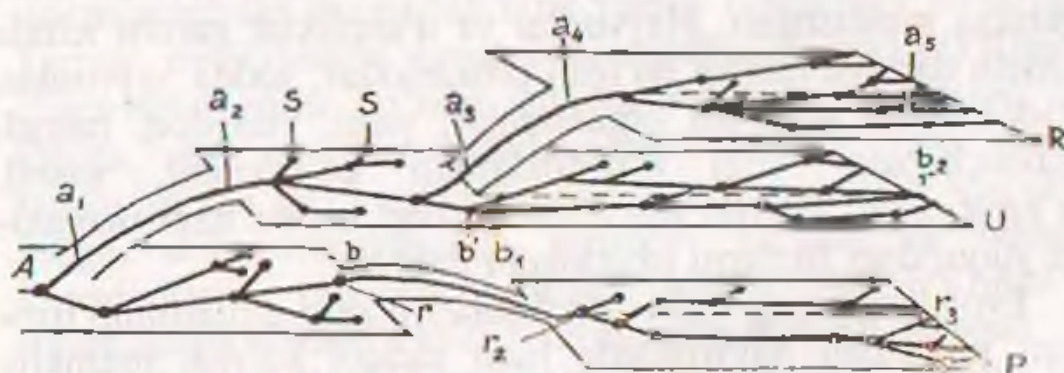
Evolutsiyaning turli yo'nalishlari o'zaro almashinib turishini umurtqali hayvonlarda ham yaqqol ko'rish mumkin. Baliqlar, suvda ham quruqda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilarning har biri o'zidan oldingi formalarga nisbatan murakkab tuzilgan bo'ladi. Ular aromorfoz yo'li bilan rivojlangan. Ayni vaqtda har bir sinf vakillari

aromorfozdan keyin, muhitning xilma-xil sharoitiga idioadaptatsiya yo'li bilan moslashgan. Seversov evolyutsiya jarayonining turli yo'nalishlari tarixiy jarayonda qanday amalga oshganligini isbotlash uchun quyidagi sxemani keltiradi (47-rasm).

Tarixiy rivojlanishning ma'lum davrida A guruhiga mansub formalarda aromorfoz ro'y beradi va ularning tuzilishi murakkablashib a_1 — a_2 organizmlar guruhi hosil bo'ladi. Bu organizmlar guruhi tarqalib, xilma-xil sharoitga duch keladi va unga moslasha boshlaydi. Oqibatda, u yanada mayda sistematik guruhlarga (tur, tur xillari, irq'larga) bo'linadi.

Turli sharoitga moslashgan organizmlar Seversov sxemasida S harfi bilan ifodalanadi. Muhit sharoitiga idioadaptatsiya yo'li bilan moslashayotgan organizmlar guruhida yangi aromorfozlar (a_3 — a_4) hosil bo'lishi va ularning tuzilishi yanada yuqori bosqichga (R) ko'tarilishi mumkin. Hosil bo'lgan aromorfoz tipidagi organizmlarda yangi moslanishlar rivojlanadi.

Evolyutsiya jarayonining umumiy degeneratsiya yo'nalishi r_1 — r_2 bilan ifodalangan. U organizmlar tuzilishining soddalashishiga olib keladi. Biroq umumiy degeneratsiyaga uchragan organizmlar xilma-xil muhit sharoitiga idioadaptatsiya yo'li bilan moslashadi (R). Albatta, Seversovning bu sxemasi organik olamning tarixiy rivojlanishida evolyutsiyaning turli yo'nalishidagi barcha bog'lanishlarni ochib bermaydi.



47-rasm. Evolyutsiyaning turli yo'nalishlari orasidagi munosabat (izohi tekstda).

8. Seversov ta'limotining rivojlantirilishi

Progressiv evolyutsiya qonuniyatlari Seversovdan keyin I.I.Shmalgauzen, B.S.Matveyev, A.A.Paramonov, B.Rensh, T.Geksli kabi olimlar tomonidan rivojlantirildi. Natijada biologik progressning asosiy yo'nalishlari to'g'risida xilma-xil g'oyalalar, klassifikatsiyalar paydo bo'ldi. Quyida Shmalgauzen va Paramonovning bu sohadagi qarashlari keltiriladi. Bu olimlarning fikricha, har qanday evolyutsion yangilanish organizmlarda mavjud moslanishlarni takomillashtiradi yoki yangi moslanishlar hosil qiladi. Bu bilan organizmlarning ma'lum muhit sharoitida yashashi ta'minlanadi. Evolyutsiya jarayonida asosiy yo'nalish adaptatsiogenez hisoblanadi. Adaptatsiogenez deganda, odatda, tarixiy jarayonda muhitning ma'lum sharoiti uchun aniq adaptik normalar hosil bo'lishi va rivojlanishi tushuniladi. Adaptiv normalar muhitning keng yoki tor doiradagi sharoitiga mos bo'lishi mumkin. Qayd qilingan holat adaptatsiogenezning asosiy yo'nalishlarini belgilashda mezon bo'lishi kerak. Bu jihatdan adaptatsiogenezni orogenez va idiogenezga bo'lish maqsadga muvofiqdir.

Orogenez keng doiradagi moslanish bo'lib, organizmlar tuzilish faoliyatining ortishi, yashayotgan arealining kengayishi bilan izohlanadi. U mazmun jihatdan Seversovning aro-morfoz iborasiga aynan o'xshashdir. Orogenez organizmlarning yirik sistematik guruhlarini vujudga kelishining universal manbaidir. Ba'zan u mega (ulkan) evolyutsiyaga o'xshatiladi. Idiogenez esa bir xil tuzilish darajasini saqlagan holda muhitning aniq sharoitiga xos moslanishlarning rivojlanishidir. Mazkur tushuncha mazmun jihatdan Seversovning idioadaptatsiya yo'nalishiga mos keladi. Idiogenez masshtabi (ya'ni umumiy moslanishdan xususiy moslanishga aylanishi)ga ko'ra, allojenez, telogenez, gipergenez, katagenez va gipogenezlarga bo'linadi.

Allojenez ixtisoslashish bilan bog'liq bo'lmagan xususiy moslanishdir. U ko'pgina o'simlik va hayvonlarga xos. U populatsiyalar miqdorining ortishini ta'minlab, tur ichida

geografik va ekologik irqalar paydo bo'lishini tezlashtiradi. Masalan, skatlar bir vaqtlar tog'ayli baliqlarning akulasimon formalaridan kelib chiqqan. So'ngra suv ostida yashashga moslasha borib, harakatlanish usuli (ko'krak suzgich qanotlarining o'zgarishi, suzgich qanotlarining reduksiyaga uchrashi hisobiga) o'zgargan. Suv ostidagi qattiq oziqlar (mollyuskalar va qisqichbaqasimonlar) bilan oziqlanish esa ularda tish shaklining o'zgarishiga sabab bo'lgan. Skatlarda harakatning sekinlashishi, himoyalashning passiv va aktiv vositalari (himoya rangi, tikanli yirik tangachalar, dum ignalari, ayrim hollarda elektrik organlari) ning rivojlanishiga sababchi bo'lgan. Binobarin, allogen formalarda adaptiv filogenetik differensiyalanish keng doirada amalga oshadi (48-rasm).



48-rasm. Sutmizuvchilarda allogenez.

Xtonobiontlar: 1—qo'shoyoq; 2—tulki; 3—rusak tovushqon; 4—qulon. Edafobiontlar: 5—krot; 6—sokor. Hidrobiontlar: 7—delfin; 8—tyulen; 9—tiyn; 10—olmaxon; Aviabiontlar: 11—ko'rshapalak.

Telogenez organizmlar tuzilishidagi ixtisoslashish bilan bog'liq adaptatsiyadan iborat. Masalan, xameleonlarning ko'p turlari daraxtlarning ingichka novdalarida hayot kechirishga ixtisoslashgan. Bu ixtisoslashish oyoqlarining o'zgarib, om-

burga o'xshashligi, ilashuvchi dum, uzun va shilimshiq hamda ma'lum masofaga cho'ziluvchi til, o'zgaruvchi himoya rangi hamda kosasimon aylanuvchi ko'z rivojlanishi bilan bog'liq. Qizilishton barmoqlarining ikkitasi oldinga, ikkitasi orqaga qaraganligi, dum pati tayanch vazifasini o'tashi, tumshug'i uzun va o'tkir bo'lishi hamda kalla suyagiga birikkanligi, tilining uzun va o'tkirligi daraxtda yashashga ixtisoslashish oqibatidir (49-rasm).



49-rasm. Tor doirada ixtisoslashish (telogenez).
oq qanotli qizilishton.

Gipergenez ayrim organ yoki organizmlarning hajmi kattalashishi bilan bog'liq o'zgarishlardir. Adaptatsiogenezning bu xili, ayniqsa, o'tmishda mezozoy va kaynozoy eralarida yashagan umurtqali hayvonlarga xosdir. Hozirgi davrda o'simliklardan sekvoyya, hayvonlardan kit, fil, nosorog, jirafalarni gipergeren formalarga misol qilib keltirish mumkin. Gipergenezlar ma'lum sharoitda evolyutsiyaning perspektiv yo'nalishi hisoblanadi. Chunki organizm yoki uning ayrim organlarining yirik bo'lishi yashash uchun kurashda bir qancha afzalliklarni (dushmanlardan o'zini himoya qilish va hokazolarni) keltirib chiqaradi. Gipergenezda tanlash yo'nalishi o'zgaradi. U nasl qoldirishning kamayishi, organlar

o'rtasidagi korrelyativ bog'lanishlarning buzilishi bilan xarakterlanadi (50-rasm).



50-rasm. Gipergenezga misollar (qazilma formalar):
1—darranda tishli yo'lbars; 2 — shimol bug'usi;
3 — stegozavr.

Katagenez organizmlarning o'ta ixtisoslanishi bilan bog'liq holda tuzilishining murakkabdan oddiyga o'tishidir. U mazmunan Seversovning umumiy degeneratsiya tushunchasiga mos keladi. Katagenez hodisasi aktiv hayot kechirishdan passiv hayot kechirishga, aktiv oziqlanishdan passiv oziqlanishga, ko'chmanchi hayot kechirishdan o'troq hayot kechirishga o'tish bilan bog'liq.

Gipogenez katagenezning xususiy formasi bo'lib, organizm voyaga yetmagan holda o'z ontogenezini o'tkazishi bilan izohlanadi. U mazmun jihatdan neoteniya mos keladi. Ba'zan o'zgargan muhit sharoitida voyaga yetgan organizmlarga nisbatan uning lichinkalari ko'proq moslashadi. Masalan, oddiy aksolotda lichinka metamorfozga uchramaydi, hayotini butunlay suvda o'tkazib, tashqi jabralari, dum suzgich qanotlarini keyinchalik ham saqlaydi. Gipogenezda, odatda, ontogenezning keyingi bosqichlarida rivojlanishi lozim bo'lgan belgilar rivojlanmay qoladi. Kolovratkalar, mshankalar, kanalar va pardalilar katagenez va gi-

pogenez yo'nalishi bilan kelib chiqqan. Katagenez va gipogenez natijasida organizmlar muhitga o'zini butunlay tobe qilib qo'yuvchi ixtisoslashgan belgilardan xoli bo'ladi, Bunday organizmlarda boshqa adaptiv belgilar bo'lgan taqdirda, ular o'zgargan muhitga moslanishi mumkin.

9. Evolyutsiya tupiklari

Biologik progressga olib keluvchi evolyutsiya jarayonining turli yo'nalishlari turlarning avj olib rivojlanishini ta'minlaydi. Biroq populatsiya ichida tinmay ro'y beradigan differensiyalanish yoki turlarning tor doirada ixtisoslashishi yashash muhiti keskin o'zgargan taqdirda biologik regressiyaga, ya'ni turlarning tez qirilishiga olib kelishi mumkin.

Evolyutsiya jarayonida organizmlar ayrim filogenetik tarmoqlarining qirilishiga asosiy sabab, progressiv ixtisoslashishmi yoki evolyutsiya jarayonining turli yo'nalishlari izchillik bilan almashinib turishimi, degan muammo kelib chiqadi. Darvinning kelib chiqish jihatdan yaqin formalar o'rtasidagi adaptiv radiatsiyani ta'minlaydigan raqobatning kuchli bo'lishi va tabiiy tanlanish to'g'risidagi tasavvurlari asosida, evolyutsiya jarayoni ixtisoslashish ortishi bilan uzviy bog'liq, degan fikrlar keng tarqaldi.

Organik olamdagi ixtisoslashishni progressiv evolyutsiyaning yagona yo'nalishi deb qarash, ixtisoslashish bilan progressiv rivojlanishni o'xshatish xato fikr edi. Qayd qilingan xato fikr progressiv evolyutsiya haqida aniq mezon ishlab chiqilmaganligi bilan izohlanadi. Bunday xato fikrga e'tibor beriladigan bo'lsa, ixtisoslashmagan formalar evolyutsiyaning kelgusida yangilanishi uchun asos deb olinishi, ixtisoslashgan formalar esa evolyutsiyaning boshi berk ko'chalari — tupiklari deb baholanishi zarur. Ixtisoslashgan va ixtisoslashmagan formalarga nisbatan bayon qilingan nuqtayi nazarga yondashish V.Kovalevskiy, E.Kop, Sh.Depere, O.Marsh kabi olimlarning asarlarida uchraydi. Mazkur mualliflar muhokama qilinayotgan muammo bo'yicha umumiy qonunlarni ta'riflashga urindilar. Deperening «filogenetik tarmoqlarning

progressiv ixtisoslashish qonuni»ga ko'ra, hayvonot olamining evolyutsiyasi filogenetik tarmoqlar tutamiga tenglashtiriladi. Bu tutam parallel ravishda rivojlanib, yoshlik, voyaga yetish, qarish kabi bosqichlarni boshidan kechiradi va ichki zaruriyat tufayli yuqori darajada ixtisoslashib, so'ng qiriladi va nasl qoldirmaydi. Paleontolog Marsh ta'kidlashicha, tez ixtisoslashgan formalar tez qiriladi. Tez ixtisoslashish oqibatida parazuxiylarning qirilishi, ularga parallel bo'lgan tarmoqning sekin ixtisoslashishi natijasida hozirgi zamon timsohlari paydo bo'lishi bunga misoldir. Shu singari dalillarga asoslanib, ba'zi bir biolog va paleontologlar (Dollo, Depere, Roza va boshqalar) ayrim filogenetik guruhlar hayotining qisqaligini progressiv ixtisoslashishga bog'laydilar.

Modomiki shunday ekan, u holda yerdagi organik olamning evolyutsiyasini oxirgi jarayon deb hisoblash lozim. Vaholanki, ilmiy materializm qoidalaridan birida tabiatdagi barcha aniq moddiy sistemalarning oxiri bo'ladi, materiyadan tashqari cheksiz hech narsa yo'q, deb uqtiriladi. Bunday holda hayot evolyutsiyasi aniq moddiy sistemalar evolyutsiyasi doirasida olinadigan bo'lsa, uning oxirgi cheki deyish mumkin. Lekin sayyoramizdagi hayot mavjudligi uchun zarur sharoit saqlanguncha uning yerdagi evolyutsiyasi davom etaveradi va shu ma'noda uni cheksiz desa bo'ladi.

Aniq paleontologik materiallardan ma'lum bo'lishicha, qisqa vaqt yashagan ko'pgina filogenetik tarmoqlar o'ta ixtisoslashgan formalardan iborat bo'lgan. Lekin bu hol ular qirilishining haqiqiy sabablarini tushuntirib bera olmaydi. Qachonlardir avj olib rivojlangan turning qirilishi ko'p omillarga bog'liq. Uni bir tomonlama hal etish mumkin emas. Ularning qirilishi, birinchi navbatda, bir turning boshqa tur tomonidan siqib chiqarilishi hisobiga ro'y bergan va u yashash uchun kurash natijasi hisoblanadi. Bir turning boshqa tur tomonidan siqib chiqarilishi jarayoni o'zgargan muhit sharoitida yanada jadal sur'atlar bilan boradi. Chunki ilgari yaxshi moslashgan formalar endilikda yashash uchun kurashdagi afzalliklarini yo'qotadi, binobarin, evolyutsiya jarayonida har xil turlarning taqdiri bir xil emas. Ba'zi turlar uzoq ge-

ologik davr mobaynida, boshqalari esa qisqa vaqt ichida yashaydi. Chunonchi, dastlabki nayli o'simlik — Psilophita. Devon davrida qirilib ketgan holda unga yaqin turlar (Psilofitum va boshqalar) tropiklarda hanuzgacha saqlanib qolgan. Ochiq urug'lilarning karbon davrida paydo bo'lgan tuban vakili ginko biloba hozir ham mavjud. Ixtisoslashgan organizmlarning yashab qolishi ma'lum darajada ular moslashgan muhit sharoitining saqlanishiga bog'liq. Ikki kurak tishlilar kenja turkumining Avstraliyada yashovchi vakili hisoblangan xaltali ayiq yoki koala ma'lum turdagi evkalipt barglari bilan oziqlanadi, Modomiki, qayd qilingan evkalipt turi mavjud ekan, koala qirilmadan yashayveradi. Tarixiy jarayonda o'tga ixtisoslashgan formalar qayta ixtisoslashishi mumkin. Mayr uqtirishicha, evolyutsion jihatdan avj olib rivojlangan deyarli barcha formalar yuksak darajada ixtisoslashgan formalardir.

Fan sohasida to'plangan juda ko'p dalillar ixtisoslashish turlarning qirilishi uchun boshlang'ich sabab bo'lmasligi, balki u mazkur jarayon uchun imkon tug'dirishini qayd qiladi. Bayon qilingan mulohaza evolyutsiya tupiklarini organizmlarning ixtisoslashishi bilan tushuntirib bo'lmasligini ko'rsatadi.

10. Evolyutsiya jarayonining tezligi

Evolyutsiya jarayonini xarakterlovchi asosiy elementlardan biri uning tezlik darajasi (tempi)dir. Organizmlarning har biri tabiiy guruhidagi evolyutsiyaning tezlik darajasi, birinchi navbatda, turlar rivojlanishining tezligi bilan belgilanadi. Agar tur ichida irq'larga ajralish, irq'lar doirasida, populatsiya ichida ro'y beradigan jarayonlar o'zaro farq qilsa, u holda, ular evolyutsiya tezligiga ta'sir qiluvchi omillar bo'lib xizmat qiladi. Umuman olganda, har qanday tabiiy guruhlar evolyutsiyasining tezligi tur hosil bo'lishiga bog'liq deb hisoblash mumkin. Evolyutsiya tezligi haqida fikr yuritganda, avvalo, organlarning filogenetik o'zgarish tezligini muhokama qilish zarur. Mazkur masala M. Lukin va N. Voronsov ish-

larida o'z ifodasini topgan. N. Voronsov organlarning yangilanish tezligi notekisligiga genetik nuqtayi nazardan yondashdi. Albatta, masalaga bunday yondashish organlarning yangilanish tezligi muhit «talabiga» bog'liqligini inkor etmasa ham, evolyutsiya tezligidagi farq irsiy turg'unlik bilan izohlanadi. Shuni unutmaslik kerakki, organlar yangilanishidagi notekislikni faqat irsiyat bilan izohlash filogenezni ontogenez bilan tenglashtirishga sabab bo'ladi.

Organlar tuzilishi va funksiyasi tanlanishning ma'lum formasiga bog'liq holda turg'un yoki o'zgaruvchan bo'ladi. Organlar morfologiyasi va funksiyasining turg'unligi tarixiy tarkib topgan, korrelyativ munosabatlar va koordinatsiyaning himoyalaniş formasi natijasidir. M. Lukin fikricha, organlarning filogenetik o'zgarishi notekisligiga asosiy sabab, ularning filogenezdagi ahamiyatining har xiligidir. Odatda, filogenezda katta ahamiyatga ega organlar va sistemalar birinchi navbatda, ikkinchi darajali organlar esa sekinlik bilan o'zgaradi yoki o'zgarmay qoladi. M. Lukin masalaga tarixiy nuqtayi nazardan yondashgan bo'lsada, lekin fan sohasidagi dalillar yuqoridagi qoidani hamma vaqt ham tasdiqlamaydi. Ko'p hollarda nerv sistemasining yangilanish tezligi boshqa organlarga nisbatan yuqori bo'ladi. Ba'zan esa boshqa organlar, shu jumladan, hazm qilish organlarining yangilanish tezligi yuqori bo'ladi. Mazkur fikr, ayniqsa, nematodalarga taalluqlidir. Ularni sistemaga solishda og'iz apparati va qizilo'ngachning tuzilishini e'tiborga olish tasodifiy bir hol emas, albatta. Ayrim organlar sistemasining yangilanish evolyutsiya tezligining ortishi yoki sekinlashishi to'g'risida xabar berishiga qaramay, evolyutsiya hamma vaqt butun organizmga tegishli bo'ladi. Organlar, organizmlar yangilanishi tezligini kuzatish paleontologiyada, ayniqsa, muhim rol o'ynaydi. Paleontologlar ma'lum geologik davrning muddati va unda ro'y beradigan organlarning yangilanishi miqdorini o'rganib, organizmlar organlar va ular qismlarining yangilanish darajasi haqida mulohaza yuritadilar. Paleontologik material qancha boy bo'lsa, evolyutsiya tezligi haqidagi ma'lumotlar ham shuncha to'liq bo'ladi.

Yequidaea oilasini misolga olsak, uning uchun ma'lum geologik davrdagi avlodlar miqdori evolyutsiya tezligini ifodalovchi belgi bo'lib xizmat qiladi.

Bu sohadagi ma'lumotlarni taqqoslash ekvidlar o'rta va kechki eotsen davrida kuchli evolyutsiyaga ega bo'lib, keyinchalik rivojlanishi sustlashganligi, kechki eotsendan erta oligot-senga o'tish jarayonida yana jadallashganligi aniq ko'rinadi.

Shunga o'xshash misollar organlarning filogenetik yangilanish tezligining notekis borishi haqida fikr yuritilganda, avlodlar, binobarin, tur evolyutsiyasi tezligining notekisligi ham e'tiborga olinishi kerakligini ko'rsatadi (Simpson).

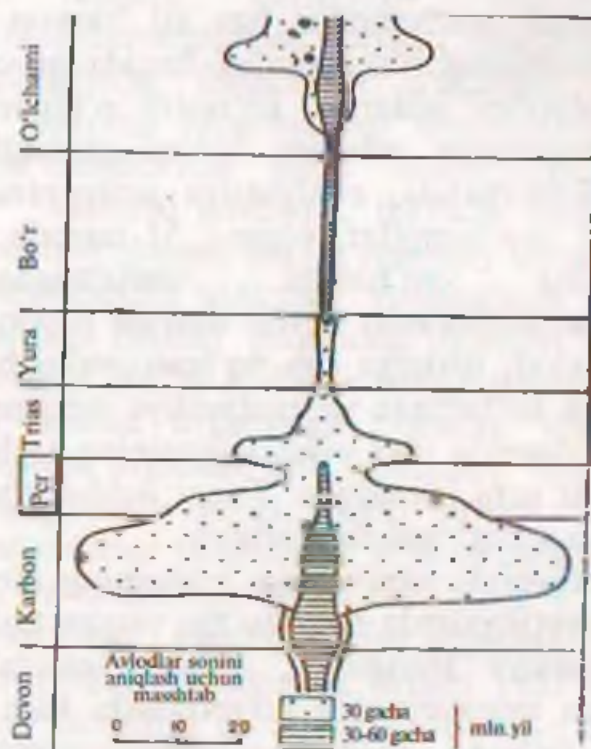
Paleontologik ma'lumotlar har xil hayvon guruhlarida evolyutsiya tezligining o'zgarganligi haqida guvohlik beradi. Bu hodisa Myuller ishlarida ko'rsatib o'tilgan. U yaxshi o'rganilgan hayvonlar avlodini ayrim geologik qatlamlar bo'yicha joylashtirganda, evolyutsiya jarayonining tezligiga doir qiziqarli ma'lumotlar olgan. 51-rasmda amfibiyalar evolyutsiyasining yo'nalishi tasvirlangan. Unda ko'rsatilishicha, amfibiyalar devon davrida paydo bo'lib, karbonda ko'p avlod, turlarga ega bo'lgan, ya'ni biologik progress darajasiga ko'tarilgan va evolyutsiya jarayonining tezligi ortgan. Perm davrida ular evolyutsiyasining tezligi pasaygan hamda avlodlar soni kamaygan. Faqat uchlamchi davrga kelib, evolyutsiya tezligi nisbatan ortgan.

Tarixiy jarayonda evolyutsiya tezligining almashinib turish hodisasi reptiliyalarda ham ko'zga yaqqol tashlanadi (52-rasm). Evolyutsiya tezligining o'zgarishiga ta'sir etuvchi omillar orasida mutatsiyaning takrorlanishi ham ahamiyatga ega. Bundan tashqari, yashash sharoitining o'zgarishi ham ba'zi turlarning ko'plab nobud bo'lishiga, boshqalarining esa son jihatdan ko'payishiga sabab bo'ladi.

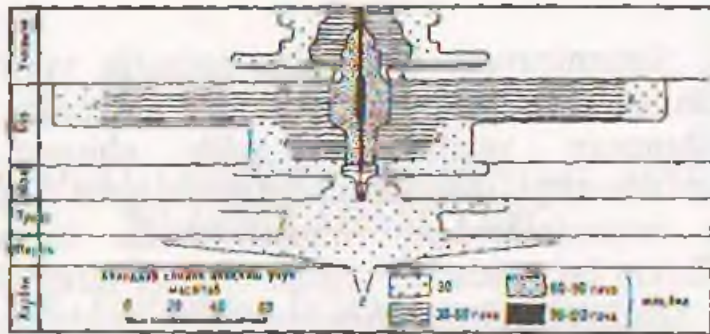
Organizm tarqalgan territoriya, populatsiya hajmining ortishi, organizmlarning adaptiogenez, yo'nalishidagi rivojlanishi ham evolyutsiya tezligiga ta'sir etuvchi omillarga kiradi. Shmalgauzen uqtirishicha, orogenez yo'nalishidagi jarayonlar evolyutsiya o'zini-o'zi tezlashtiruvchi harakatlanish xarakteriga kirganligidan dalolat beradi.

Shmalgauzen qayd qilishicha, progressiv evolyutsiya jarayonida, populatsiyalar orasida maksimal tezlik bilan moslanish bo'yicha biologik poyga ro'y beradi.

Shunga o'xshash allogenez, gipergenez ham evolyutsiya tezligini oshirishda muhim rol o'ynaydi. Xulosa qilib aytganda, evolyutsiya jarayonining tezligi evolyutsiyaning boshlang'ich omillari (mutatsiya, populatsiya to'liqlari, izolatsiya, tabiiy tanlanish)ning xususiyatlari, bo'g'inlarning almashinib turishi va ontogenetik differensiyalanish darajasi bilan belgilanadi.



51-rasm. Amfibiyalar avlodi sonining (237 ta avlod hisobga olingan) devon davridan uchlamchi davrgacha bo'lgan dinamikasiga oid yarim sxematik tasviri. Evolyutsiyaning en-pooritezligi karbon, keskin biologik regressi bo'r davriga, cheklangan ko'tarilishi esa uchlamchi davrga to'g'ri keladi.



52-rasm. Reptiliyalardagi avlodlar (1045) soni dinamikasiga oid yarim sxematik tasvir. Biologik progress bir necha marta almashinib turgan va evolyutsiya tezligi oshgan (perm, trias oxiri, bo'r, qisman uchlamchi davrda).

11. Organik olam guruhlari evolyutsiyasining qoidalari

O'simliklar va hayvonlar, zamburug'lar guruhlarining tarixiy rivojlanishini o'rganish ular evolyutsiyasida ba'zi bir umumiy qoidalar mavjudligidan dalolat beradi. Bu qoidalar tubandagilardan iborat:

Evolyutsiya qaytar emasligi qoidasi. Bu qoidaga muvofiq, organik guruhlar qadimgi ajdodlar yashagan sharoitda yashashga qayta o'tsa ham hech qachon ular o'z holatiga qaytmaydi. Chunonchi, sudralib yuruvchilar va sutemizuvchilar qaytadan suv muhitida yashashga o'tsa ham qayta baliq tuzilishiga aylana olmaydi.

Ixtisoslashishning ortib borishi qoidasi. Ma'lum aniq muhitda yashashga ixtisoslasha boshlagan birorta guruh keyingi rivojlanishida bu ixtisoslashishni yanada orttira boradi. Evolyutsiya jarayonida sudralib yuruvchilarning biror guruhi uchishga ixtisoslasha boshlasa, keyinchalik bu ixtisoslashuv saqlanadi va orta boradi. Chunki havoda yashashga o'tgan organizmlarning tuzilishi boshqa sharoitda yashashga to'liq imkon bermaydi.

Ixtisoslashmagan ajdodlardan kelib chiqish qoidasi. Tuzilish darajasi bo'yicha yuqori bosqichdagi hayvon va o'simlik guruhlari ajdod formalarining aniq muhitga ixtisoslashgan emas, balki ixtisoslashmagan formalardan kelib

chiqqan. Sutmizuvchi hayvonlar sudralib yuruvchilarning yuqori darajada ixtisoslashgan vakillaridan emas, aksincha, ixtisoslashmagan vakillaridan kelib chiqqan. Chunki o'zgargan sharoitga moslashish ixtisoslashgan organizmlarga nisbatan ixtisoslashmagan organizmlarda tezroq amalga oshadi. Lekin bu qoidadan chetga chiqish holatlari ham kuzatiladi. Xususan, baliqlar orasida qattiq joyda yurishga, atmosfera havosidan nafas olishga layoqatlashgan — ixtisoslashgan formalardan umurtqalilarning dastlabki suvda ham quruqda yashashga moslashgan guruhlari kelib chiqqan.

Adaptiv radiatsiya qoidasi. Organik olamning evolyutsion rivojlanishida har bir yirik o'simlik va hayvon guruhi o'zining keyingi rivojini turli sharoitga moslanish orqali davom ettiradi yoki ajdod guruhda belgilarning tarqalish hodisasi ro'y beradi.

Sudralib yuruvchilardan tarixiy jarayonda rivojlangan qushlar havoda (aviobiont), daraxtda (dendrobiont), suvda (gidrobiont), suvda ham quruqda (amfibiont) yashashga moslashishi tufayli xilma-xil bo'lgan.

Bunday hodisani boshqa hayvon, o'simlik guruhlarning tarixiy rivojlanishida ham ko'rish mumkin.

Evolyutsiya bosh yo'nalishining almashib turish qoidasi. Evolyutsiya jarayoni uzluksiz davom etuvchi moslanishlardan tashkil topgan. Ba'zi bir moslanishlar xususiy xarakterga ega bo'lib, ma'lum aniq sharoitda, boshqa moslanishlar umumiy xarakterda bo'lib, xilma-xil sharoitda foydali bo'ladi. Shuning natijasida bunday o'simliklar, hayvonlar va organik olamning boshqa vakillarining tarixiy rivojlanishida orogenez bilan allogenez almashinib turgan.

Biologik sistemalar integratsiyasining ortish qoidasi. Evolyutsiya jarayonida biologik sistemalar doim bir-biriga aralashib (integratsiyalashib) boradi. Hozirgi vaqtda bu integratsiyalanishning asosiy belgilari ma'lum. Masalan, populyatsiya darajasida har xil genotipga ega bo'lgan organizmlarning munosabati geterozigota formalarni, qo'shni populyatsiyalarning o'zaro munosabati tur tarkibini, har bir o'simlik va hayvon turlarining o'zaro munosabati biotsenoz tarkibini hosil qiladi.

XVI bob. EVOLYUTSION TA'LIMOTNING AMALIY VA NAZARIY AHAMIYATI

1. Evolyutsion ta'limot va amaliyot

Demografik ma'lumotlarga ko'ra, dunyo aholisi 6,5 milliarddan ortib ketdi. Gujov Yu. L. qayd qilishicha, har yili 75 mln tonna oziq oqsili ishlab chiqariladi. Bu kishi boshiga o'rtacha 58 g dan to'g'ri keladi. Vaholanki, shifokorlar e'tiboricha, oqsilning kunlik normasi 100—120 g ni tashkil etadi. Agar biz dunyo aholisining 60% oziq-ovqat tanqisligiga uchrayotganligini, 30% och yashayotganligini e'tiborga olsak, u holda oziq-ovqatni ko'paytirish eng asosiy muammo ekanligiga shak-shubha qolmaydi. Bu muammoni hal etish tabiatda keng tarqalgan o'simliklar, hayvonlar, zamburug'lar turlarini har tomonlama o'rganish, ular orasidan inson uchun oziq-ovqat sifatida ishlatilishi mumkin bo'lganlarini aniqlash, madaniylashtirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Qishloq xo'jalik ekinlari va ularning yovvoyi ajdodlari kolleksiyasini birinchi marta Vavilov N. I. to'plagan. Hozirgi vaqtda olim tashkil etgan o'simlikshunoslik institutida 300 mingta xilma-xil navlar va yovvoyi o'simlik namunalari yig'ilgan bo'lib, ular 2000 turga mansub. Ana shu boy kolleksiya asosida mamlakatimizning turli rayonlarida ekiladigan 1000 dan ortiq serhosil, kasalliklarga chidamli mahalliy sharoitga moslashgan o'simlik navlari chiqarilgan. Atoqli olimi Vavilov organik olam evolyutsiyasida seleksiyaning roliga to'xtalib, 1935-yili shunday deb yozgan edi: «Tub mohiyati bilan, seleksiya evolyutsion nazariyani rivojlantirishdir. U evolyutsiya jarayoniga tadqiqot boshlang'ichini kiritadi. Seleksiya jarayoni o'simliklar tabiatiga inson aralashuvi natijasidir. Seleksiya evolyutsion ta'limotning inson tomonidan boshqariladigan bir shaxobchasi sifatida namoyon bo'ladi.

Agar Darvin evolyutsion ta'limot va tabiiy tanlanish nazariyasini yaratishda seleksiyaning san'at sifatidagi dalillariga suyangan bo'lsa, endilikda seleksiya fan shaklida evolyutsiya jarayonini yoritish uchun nihoyatda muhimdir. Amaliy seleksiya ishini olib boruvchi seleksioner — tadqiqotchi evolyutsiya muammosida chetlashishi mumkin emas. Seleksiyaning fan sifatida rivojlanishi, organizmlar taraqqiyotini idora etishga yaqinlashtirishi, inson xohishiga ko'ra, organizmlar irsiyatini o'zgartirish uchun qudratli vosita ekanligiga biz shubha qilmaymiz».

Binobarin, evolyutsion ta'limot seleksiya uchun katta ahamiyatga ega. Olimning bu sohadagi mulohazalari hozirgi vaqtda ham o'z qimmatini yo'qotgani yo'q. Organizmlarning individual va tarixiy rivojlanish qonunlariga asoslanib, seleksioner o'simlik navlari va hayvon zotlarining mahsuldorligini oshiradi. Bunda u evolyutsiyaning boshlang'ich kuchlari bo'lgan irsiy o'zgaruvchanlik, tabiiy va sun'iy tanlashdan foydalanadi. Bu bilan u organizmlar, populatsiya, turlar, biogeotsenozlarning o'zgarishiga sababchi bo'ladi. Oziq-ovqatni ko'paytirish uchun zarur nav, zot, shtammlarni yaratishda genetik injeneriya (genni sintez qilish, ko'chirib o'tqazish, hujayra kulturasi, somatik hujayralarni duragaylash, allofen formalar chiqarish va hokazolar), aneuploid, poliploid formalar olish, uzoq formalarni chatishtirish kabilardan foydalanish diqqatga sazovor. Buning uchun tiriklikning hujayra, genom evolyutsiyasini yanada har tomonlama tadqiq qilish talab etiladi.

Qishloq xo'jalik ekinlarining fotosintez samaradorligi pastligi hosilni oshirishidagi eng asosiy to'siqdir. Shunga ko'ra, fotosintezning ta'sir etish koeffitsiyentini oshirishni tadqiq qilish hosildorlik ortishining asosiy garovidir. Hosildorlikni oshirishga oid shu davrgacha seleksiyada qo'llanib kelinayotgan usullar fotosintez jarayonining samaradorligini oshirishga emas, balki o'simliklarning tana tuzilishini o'zgartirishga, barg plastinkasi hajmini oshirishga qaratilgan.

Keyingi XX asrning 70-yillaridan boshlab genetik injeneriyaning rivojlanishi tufayli transgen o'simliklar, hayvonlar

olindi. Ular biotsenozda tutgan o'rnini aniqlash, nihoyatda zarur. Ana shu yangi o'simlik, hayvon xillarining kelgusi taqdiri nima bo'ladi, yoki ular biotsenozda o'z o'rnini egallay olmaydimi, degan masala hozircha muammo bo'lib turibdi.

Evolyutsion nazariyaning meditsina taraqqiyoti uchun ham ahamiyati katta. Ma'lumki, atrof-muhitning ifloslanishi tufayli odam organizmida xilma-xil mutatsiyalar sodir bo'lmoqda. Ularning ko'pchiligi odamda turli irsiy kasalliklarni keltirib chiqarmoqda. Odam genetikasida to'plangan ma'lumotlarga qaraganda, hozirgi vaqtda odamda uchraydigan irsiy kasalliklar 3000 dan ortib ketgan.



N. I. Vavilov.

Bu kasalliklarning kelib chiqish sabablarini o'rganish, oldini olish va odamzodning kelgusi rivojlanishi yo'nalishini prognoz qilish ham evolyutsion nazariyada chuqur tadqiqot ishlarining yechimi bilan bog'liq.

Atrof-muhit ifloslanishining o'simliklar, zamburug'lar, odam prokariot organizmlarga ta'sirini o'rganish, uning zararli oqibatlarini oldindan ko'ra bilish va zarur kurash chora-tadbirlarini ishlab chiqish evolyutsiya sintetik nazariyasining rivoji bilan uzviy bog'liqdir. Qayd qilinganlarning hammasi evolyutsion nazariya amaliyot uchun nihoyatda katta ahamiyatga ega ekanligidan dalolat beradi.

2. Evolyutsion ta'limot va tabiatni muhofaza qilish

Tabiatda har bir organizm turi alohida-alohida holda mavjud emas. Ular doimo bir-biri bilan organik bog'liq bo'ladi. Shunga ko'ra, ayrim turlarning u yoki bu sabablarga ko'ra qirilib ketishi o'z navbatida biogeotsenozga kiruvchi boshqa turlarning o'zaro mutanosibligiga salbiy ta'sir

ko'rsatadi. Masalan, birorta o'simlik turining qirilib ketishi, o'z navbatida 5—7 ta hasharot va boshqa umurtqasiz hayvonlarning ham yo'qolib ketishiga sabab bo'ladi.

Ilmiy-texnik revolyutsiya davrida insonning tabiatga aralashuvi tobora keskin tus olmoqda. Inson yangi sanoat markazlari bunyod etganda yoki yangi yerlar ochganda, qishloq xo'jaligi yuritganda, turmushda turli kimyoviy preparatlardan foydalanganda, ular qanday oqibatlarga olib kelishini ko'pincha oldindan bilmaydi. Sanoatni rivojlantirish, transportning ko'payishi bilan ularning chiqindilari, o'simlik va hayvonlarning yoppasiga nobud bo'lishi, biosferadagi muvozanatning buzilishi ro'y berishi mumkin. Shunga ko'ra, turli biogeotsenozlarda muvozanat buzilishning sabab-oqibatlarini o'rganish evolyutsiyaning eng muhim muammolaridan biri bo'lib qoladi. Uni yechmasdan turib biosferadagi jarayonlarni samarali ravishda boshqarish mumkin emas.

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 va 400 dan ortiq hayvon zoti kamyoqligi buning yorqin dalilidir. Ularning aksariyati bir tomondan, ovlash yoki ko'plab yig'ish bilan, ikkinchi tomondan, tabiiy komplekslarning yo'qolishi hisobiga ro'y bermoqda. 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.

Yevropada mahalliy hayvonlarning 175 ta zotidan 115 tasi tamomila yo'qolib ketish arafasida turibdi. Vaholanki, ana shu nav va zotlar mahalliy sharoitga yaxshi moslashgan va noyob genlar to'plamiga egadir. O'simlik va hayvonlar tur, nav, zotlari sonining kamayishi, genetik xilma-xillikning kamayishiga sabab bo'ladi. Har bir tur, zot va nav mavjudligini saqlash faqat amaliyotda emas, balki organik olam evolyutsiyasi jarayonining normal borishi uchun ham muhim ahamiyatga ega.

Hozirgi vaqtda yovvoyi va xonakilashtirilgan hayvonlar, madaniy o'simliklar genofondini saqlashning bir necha usullari ishlab chiqilgan. Biogeotsenozlarni tabiiy holda saqlashga qaratilgan qo'riqxonalar, botanika bog'lari, hayvonot bog'lari tashkil etish, o'simlik, hayvon hujayralari, to'qimalari, organlarini, tuxum hujayralari, spermatozoidlarini muzlatilgan holda saqlash, ulardan yangi organizmlar yetishtirish shular jumlasiga kiradi. Dunyo hayvonot bog'larida hozir qushlarning 72 turi va sutemizuvchilarning 162 turi saqlanmoqda. Ularning 179 dan ortiq turi urchitilmoqda. Lekin bu yerda diqqat-e'tiborni faqat ularni saqlashga qaratmoq kerak emas. Chunki inbred yo'l bilan urchitiladigan organizm avlodlarida naslning hayotchanligi pasayib ketishini hamma bilishi va shu sababli diqqat-e'tiborni tur yoki populatsiyani genetik xilma-xilligini saqlashga qaratish kerak. Organik olamning xilma-xilligi, turlar, populatsiya genotipining turli-tumanligi uzoq davom etgan evolyutsiya jarayonining bizga qoldirgan katta in'omi ekanligini unutmazlik kerak.

Evolutsion ta'limotning metodologik asosi

Darvin organik olamning tarixiy rivojlanishi bilan birga organizmlarning muhitga moslanishini ham ilmiy asosda tushuntirib, biologiyaning keng ko'lamda rivojlanishiga yo'l ochib berdi. Evolyutsion nazariyaning ilmiy mohiyati shundan iboratki, u biologik evolyutsiyaning murakkab jarayonlarini irsiy o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish, alohidalanish kabi moddiy omillar yordamida izohlab berdi. Evolyutsiyani harakatlantiruvchi kuchlarning moddiylikini tan olish evolyutsion ta'limotning ilmiy nazariyaga aylanishida muhim ahamiyat kasb etgan. Evolyutsiya jarayoniga olib keluvchi asosiy ziddiyat populatsiya tarkibiga kiruvchi sifat jihatdan farq qiluvchi individlar bilan muhit o'rtasidagi ziddiyatlardir. Bu ziddiyat ichki ziddiyat bo'lib, tuzilish darajasining yuksalishi bilan bu munosabatlar ku-

chaya boradi. Organizm bilan muhit o'rtasidagi ziddiyatlar yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish, mavjud va yangi moslanishlarning paydo bo'lishi bilan bartaraf qilinadi.

Organik olamdagi evolyutsiya qarama-qarshilik kurashi mavjud tuzilish, forma va hokazolarni saqlash bilan, ularning yangi sharoitda o'zgarishi o'rtasidagi ziddiyatni bartaraf etish natijasi ekanligini qayd etish zarur. Evolyutsion ta'limot organik olam doimo harakatda, o'zaro munosabatda va qarama-qarshilikda ekanligini atroflama ochib berdi. Organik olamdagi tarixiy rivojlanish yuzaki qaraganda tasodifiy hodisalarga, to'satdan paydo bo'ladigan o'zgarishlarga asoslan-sada, aslida u tabiiy tanlanish orqali ma'lum yo'nalishga kiradi. Molekular genetik darajadagi muqarrar va qonuniy o'zgaruvchanlik yashash uchun kurash individlarning qirilishi darajasida butun evolyutsion jarayon uchun qonuniy va yo'nalishli bo'ladi. Evolyutsion ta'limotda rivojlanish jarayoni bir tomondan uzlukli, miqdor, ikkinchi tomondan, sekin va tez sodir bo'luvchi sifat o'zgarishlarini almashlab turishi natijasi ekanligini qayd etish kerak. Evolyutsiyani harakatlantiruvchi kuchlar rivojlanayotgan sistemalarning har biri, chunonchi, populatsiya, tur, biogeotsenoz ichida bo'lishi ishonchli dalillar bilan tushuntirib berildi.

Evolyutsiyaning boshqa ko'pgina muammolari, xususan, eski tuzilishning yangi tuzilishga o'tishi, rivojlanishning yo'nalishli va yo'nalishsizligi, progress va regress, evolyutsiyaning qaytarilmasligi, qaytarilishi ham falsafiy tavsifga ega. Evolyutsiyaning asosiy yo'nalishi mayda irsiy o'zgarishlar tanlanish tufayli yig'ila borishi hisobiga amalga oshadi.

Shunday qilib, boshqa biologiya fanlariga nisbatan evolyutsion nazariya rivojlanishning umumiy qonunlarini o'rganuvchi falsafa (dialektika) bilan chambarchas bog'liqdir. Rivojlanishning dialektika konsepsiyasi evolyutsion nazariya uchun metodologik asos bo'lishi bilan birga o'zi ham evolyutsion ta'limot ma'lumotlarini hulosalab takomillashtira boradi.

Evolyutsiyaning muammoli masalalari

Evolyutsiya jarayonining hal qilinmagan ko'pgina masalalari bor. Ulardan biri turning bir ekologik sharoitdan boshqa ekologik sharoitga o'tish sabablarini aniqlashdir. Ba'zi evolyutsionistlar ontogenetik reaksiya keng ko'lamda beqaror bo'lishini, boshqalari preadaptatsiyani, uchinchilari o'zgaruvchanlikning safarbarlik rezervini va tanlash hodisasini bunga asosiy sabab deb ko'rsatmoqdalar.

Evolyutsiya asosiy omillarining tabiiy tanlanishga bo'lgan munosabatini aniqlashda ham olimlar orasida yakdillik yo'q. Ba'zi olimlar evolyutsiyaning boshlang'ich omillaridan hisoblangan mutatsiya jarayoni, populatsiya to'liqini, alohdalanish, tabiiy tanlanishning har birining «bosimi» evolyutsiyani vujudga keltiradi, deb talqin qiladilar. Bu omillarga ba'zilar duragay (kombinativ) o'zgaruvchanlikni ham kiritadilar. Bunday tasavvurlar albatta evolyutsiya omillari sonini kamaytiradi, ularning ta'sirini teng qiymatli qilib qo'yadi va oqibatda qo'yilgan muammoni soddalashtiradi. Bulardan tashqari, yuqoridagi tasavvurlarda hayvonlarning xatti-harakati, fenotip, populatsiya tuzilishi, har xil urchishning roli evolyutsiya jarayonida tegishli baholanmagan. Tabiiy tanlanishni evolyutsiyaning boshlang'ich omillariga kiritish ham munozaraga sabab bo'lmoqda. Bularning hammasi evolyutsiya omillarini klassifikatsiyalash evolyutsion nazariyada dolzarb muammo ekanligidan dalolat beradi.

Ba'zi olimlar tabiiy tanlanishni evolyutsiyaning boshlang'ich omillariga kiritib bo'lmaydi, chunki u boshqa omillardan alohida bo'lsa ham, ularning ta'sirini birlashtiruvchi mexanizmi deb uqtiradilar. Yashash uchun kurashni evolyutsion omillari qatoriga kiritish lozimligi haqida ham fikr bildirilmoqda. Shu munosabat bilan I. Shmalgauzen evolyutsiyaning genetik-matematik nazariyasini qattiq tanqid qiladi va bunday tadqiqotlar evolyutsiya mexanizmini ochib bermasligi, uning qonuniyatlarini to'lig'icha ifoda eta olmasligi, chunki unda yashash uchun kurash tushunchasi diqqat-e'tibordan chetda qolganligini, tabiiy tanlan-

ish tashqi omil, asosiy talqin etilganligini ta'kidlaydi.

Yashash uchun kurashni evolyutsiya omili sifatida talqin qilishdagi kelishmovchilik mikroevolyutsiyaning populatsion mexanizmini tushuntirishda genetik va ekologik yondashishning ma'lum jihatdan alohidaligidadir, ya'ni ularning evolyutsiya hodisalarini tushuntirishda hali to'lig'icha birlashmaganligidadir.

Simpatrik tur paydo bo'lishi, genetik-avtomatik jarayon bilan tanlanishning aloqasi, populatsiya ichidagi raqobat, guruhli tanlash va uning evolyutsiyadagi roli haqida ham munozara bormoqda. Geologik solnomalarning chalaligi bilan yuqori taksonlar kelib chiqishining aloqasi, qisqa geologik davr ichida evolyutsiya jarayonining nisbatan tezligining o'rtishi muammolari ham hali o'z yechimini to'lig'icha topganicha yo'q.

Evolyutsiyada abiotik va biotik omillarning yetakchi roli ham munozaraga sabab bo'lmoqda. Darvinning evolyutsiya jarayonida biotik omillarning roli nihoyatda katta ekanligi haqidagi g'oyasi ko'pchilik biologlar tomonidan e'tirof etilsada, lekin unga qarama-qarshi, kosmik va geologik sabablar roliga ortiqcha baho beruvchilar ham uchraydi. Evolyutsiya omillari va qonunlari haqidagi masalalarning holati evolyutsion ta'limotning yanada rivojlanishini cheklab qo'yishi mumkinligini ta'kidlab o'tmoq kerak.

Darvin ta'limoti evolyutsiya jarayoni mexanizmi va qonuniyatlarini tadqiq qilish bilan birga, turli biologik sistemalarning yashash sharoitiga moslanishi, organik olamning xilmaxilligi sabablarini tushuntirib bergan ta'limotdir. Biroq Darvin ta'limoti evolyutsiyaning sintetik nazariyasi organik olam evolyutsiya bilan bog'liq barcha muammolarni hal qildi, deb aytish qiyin.

Evolyutsion ta'limotga qarshi oqimlar

Hozirgi zamonda evolyutsiyaning sintetik nazariyasi keng tarqalganligiga qaramay, evolyutsion ta'limotga qarshi bo'lgan xilma-xil tasavvurlar, nazariyalar mavjud.

Antievolyutsionistik nazariyalar orasida Berg asos solgan nomogenez keng o'rin olgan. Berg organik olam evolyutsiyasi tasodifiy o'zgarishlar, tabiiy tanlanish asosida emas, ba'zi bir qonuniyatlar orqali ro'y berishini tan oladi. Darvin organizmlardagi moslanish, maqsadga muvofiqlik tabiiy tanlanish natijasi, deb uqtirgan bo'lsa, Berg maqsadga muvofiqlik har bir individga xos azaliy xususiyat, deb talqin qiladi.

Neonomogenetik konsepsiya panpsixizm g'oyasini quvvatlaydi. Uning mualliflaridan biri bo'lgan Oje murtak plazmasi o'zining ichki fizik-kimyoviy muvozanat o'zgarishini ongli ravishda mutatsiyalardan izlaydi, deb qayd qiladi. R. Elken mulohazasiga ko'ra, evolyutsiya uchun tasodifiylik emas, balki maqsadga muvofiq murakkab ongli tartib muhim hisoblanadi.

Nomogenez nazariyasining faol himoyachilaridan biri A. Lyubishevdir. U xuddi Berg singa., tur paydo bo'lishi maxsus ichki qonunlar asosida ro'y beradi, lekin organizmlarning xilma-xillik imkoniyatlarini belgilovchi omillar hamma vaqt ham evolyutsion yo'nalishni belgilab bera olmaydi, deb ta'kidlaydi. Ba'zi bir dalillar go'yo evolyutsiya «ichki qonunlar» asosida yo'nalishini tasdiqlaydi. Masalan, otlar evolyutsiyasi bir yo'nalishda borganini, ya'ni besh barmoqdan, bir barmoqli hozirgi zamon otlari tomon o'zgarganligini ko'ramiz. Lekin evolyutsiyada o'rganilgan qatorlarning bir yo'nalishli taraqqiyoti adaptatsiyadan boshqa narsa emasligini, ta'kidlab o'tmoq darkor. Ma'lumki, tabiiy tanlanishda har gal sharoitga moslashgan formalar saqlanib qoladi. Agar filogenetik qatorlar yashayotgan sharoit uzoq muddat bir xil bo'lib qolsa, uning ta'siri ham turg'un, ya'ni bir yo'nalishli bo'lishi muqarrar. Binobarin, filogenetik qatorning bir yo'nalishli evolyutsion rivoji ichki intilish natijasi bo'lmay, balki tabiiy tanlanish oqibatidir. Demak, tabiiy tanlanish bilan filogenetik qatorlarning bir yo'nalishli evolyutsiyasini aniq tushuntirish mumkin.

Tajriba yo'li bilan isbotlab bo'lmaydigan makroevolyutsiya muammolari ko'p hollarda antievolyutsionistik qarashlarning mavzui hisoblanadi. Chunonchi, Shindevolf to-

monidan ilgari surilgan tipogenez nazariyasi bunga yorqin misoldir. Bu nazariyaga muvofiq tuzilishning yirik morfologik tipi to'satdan paydo bo'ladi, so'ng u turg'un holatga o'tib, keng maydonga tarqalib, gullab-yashnaydi va nihoyat o'linga mahkum etiladi. Evolyutsiyaning bunday sikli keyinchalik ham takrorlanadi. Ko'rinib turibdiki, Shindevolf nazariyasida makroevolyutsiya birlamchi bo'lib, u to'lig'icha mikroevolyutsiyadan ajralgan holda talqin qilinadi va tabiiy tanlanish faqat mayda o'zgarishlarni hosil qiladi, barcha yirik filogenetik tarmoqlar esa ontogenetik asosda taraqqiy etadi, degan mazmun yotadi.

Evolyutsion ta'limotga qarshi bo'lgan oqimlardan biri saltotsionizmdir. U yangi turlar tabiiy tanlanish ishtirokisiz, to'satdan yirik sakrash tufayli hosil bo'ladi, deb talqin qiladi hamda individlarda moslanishdan tashqari «tashkilotchi belgilar» bor (A. Kelliker, E. Zyuss, O. Shindevolf), degan fikrlarni ilgari suradi (S. Korjinskiy, G. de Friz, V. Betson).

Neomutatsionizm oqimining tarafdori fransuz genetigi Keno mutatsiya individning muhitga bo'lgan moslanishini kamaytirish hisobiga kelgusidagi sharoitga oldindan moslashtirishi (preadaptatsiya) oqibatida yashab kelgan bir sharoitdan boshqa sharoitga o'tsa, ko'payib yangi tur uchun ajdod vazifasini o'tashi mumkin, deb qayd qiladi. Xuddi shunday fikrni R. Goldshmit ham himoya qiladi. Uning aytishicha, makromutatsiya tufayli hosil bo'lgan majruh forma kelgusida turdan yuqori bo'lgan taksonlarni hosil qilish uchun asos bo'ladi. Lekin ushbu fikrni ayrim jinsli individlarga qo'llash mumkin emas. Chunki bir xil sharoitda ikkita bir xil majruh individning tushib qolish hodisasi ehtimoldan yiroq. Neomutatsionizm dastlab D. J. King, T. Djuks, S. Ono, M. Kimura tomonidan targ'ib qilingan.

Mexanolamarkizmning so'nggi tarafdori akademik T. D. Lisenkodir. U fan tarixida «ijodiy darvinizm» oqimining asoschisidir. «Ijodiy darvinizm» og'izda Darvin ta'limotini rivojlantirishga yo'nalgan bo'lsada, amalda unga qarshi qaratilgan oqimdir. U darvinizmdan faqat tabiiy tanlanishni, Lamark ta'limotidan kasb etilgan belgilarning ir-

siylanishi, mutatsionizmdan esa turlarni to'satdan sakrash yo'li bilan paydo bo'lish g'oyasini olgan. «Ijodiy darvinizmning» fanga kiritgan yangiligi shaxsiy taraqqiyotining roli to'g'risidagi g'oyadir. Bu g'oyaga ko'ra, organizm talabiga mos bo'lmagan muhit bilan ta'sir etilsa, uning irsiyati beqaror bo'lishi, shaxsiy taraqqiyoti o'zgarishi mumkin. Shu yo'l bilan qisqa vaqt ichida o'simliklarning yangi navlarini, hayvonlarning yangi zotlarini chiqarish mumkin. Lisenko fikricha, o'simlikka talabiga mos bo'lmagan sharoit orqali ta'sir etib, yanada kattaroq muammolarni hal etish mumkin. Masalan, past harorat bilan ta'sir etish orqali bahori bug'doyni kuzgi formaga yoki qoraqarag'ayni qarag'ayga, sulini yovvoyi suliga aylantirishni, mayda chumchuqsimonlar turidan kakku qushini olish mumkin.

Organizmlarning to'satdan o'zgarishi haqida fanda to'plangan ma'lumotlarga asoslanib, Lisenko bir turning to'satdan ikkinchi turga aylanishi konsepsiyasini ilgari surdi. Haqiqatda esa ushbu dalillarning turlar sakrash yo'li bilan paydo bo'lishiga hech qanday aloqasi yo'q. Ularni klassik genetika fani nuqtayi nazaridan tushuntirish mumkin. Lekin Lisenko Mendel, Veysman, Morgan ta'limotini soxta ta'limot deb e'lon qildi va bu sohada ishlayotgan olimlarni ta'qib ostiga oldi.

Lisenko va uning tarafdorlari tur ichidagi kurashni inkor etdilar. Zich ekilgan o'simliklarda maysalarning ko'plab nobud bo'lishi ular orasidagi raqobatning natijasi emas, aksincha, tur uchun foydali, ya'ni o'z-o'zini yaganalash orqali eng yaxshi o'simliklarning saqlanishiga qaratilgan xossadir, deb talqin etdi.

Keyingi yillarda molekular biologiyani, xususan, genetik kodni tadqiq qilish tufayli evolyutsiyani Darvin ta'limotisiz tushuntirish konsepsiyasi paydo bo'ldi. Mazkur konsepsiyaga muvofiq, aksariyat hollarda neytral mutatsiyalar tanlanishi mumkin. Genetik kodning aynishi bunday deyishga asos bo'lib xizmat qiladi. Chunonchi, ba'zi bir aminokislotalar kodini olsak, u bir necha xil tripletlardan iborat ekanligi ma'lum. Xususan, leytsin aminokislotalari UUA, UUG, SUU,

SUS, SUA, SUG kabi 6 xil triplet yordamida polipeptid bog' tarkibiga kiradi. Boshqacha aytganda, tripletlarning biror nukleotidida ro'y bergan mutatsiya sintez natijasiga ta'sir etmaydi. Bu esa molekula darajasidagi ko'pgina mutatsiyalar neytral ekanligidan dalolat beradi. Shu sababli, bunday mutatsiyalar tabiiy tanlanish nazoratidan chetda qoladi. Lekin neytral konsepsiyaga qarama-qarshi dalillar ham ko'plab uchraydi. Maxsus o'tkazilgan tajribalarda bunday mutatsiyalar individlar yashovchanligiga ta'sir etganligi aniqlangan. Umuman olganda, mutatsiyalarni neytral, foydali, zararli xillarga ajratish nisbiy ekanligini, har qanday mutatsiya bir xil sharoitda foydali, boshqa sharoitda zararli, uchinchi xil sharoitda neytral bo'lishini ta'kidlash kerak. Bu esa o'z-o'zidan, neytral mutatsiya konsepsiyasi g'oyasi yetarli asoslanmaganligini, organik olam evolyutsiyasida tabiiy tanlanish yetakchi omil ekanligini ifodalaydi. Lekin neytral konsepsiya tarafdorlari tabiiy tanlanish organik olam evolyutsiyasida yo'naltiruvchi omil ekanligini inkor etmasalar ham, molekula darajasidagi evolyutsion jarayon boshqacha yo'nalishda bo'lishini ta'kidlaydilar.

Keno, Lekart va Dyu Noyui targ'ib qilgan «tasodifga qarshi» faraz nomuayyan, tasodifiy mutatsion o'zgarishlar va ular asosida ishlaydigan tabiiy tanlanish oqibatida ro'y beradigan evolyutsiyani inkor etadi va u ma'lum maqsadlar tomon yo'nalgan harakat natijasi, deb tushuntiradi. Bunday qarash finalizmning hozirgi ko'rinishidan boshqa narsa emas.

Finalizmning o'zgartirilgan yana bir shakli «o'z-o'zini boshqarish» (avtoregulatsiya) konsepsiyasidir. Vandel ilgari surgan bu konsepsiyada filogenez ontogenezga qiyos qilinadi va har bir filogenez yoshlik, gullab yashnash, qarilik, o'lim bosqichlarini boshidan kechiradi, deb uqtiradi.

Neokatastrofizm, finalizm va neonomogenez tarafdorlari tajribaga asoslanib yakun chiqaradigan olimlar bo'lmagani uchun makroevolyutsiyani qandaydir taxminlar asosida tushuntiradilar va ularni tajriba asosida olingan mikroevolyutsiya sabablari haqidagi bilimlar bilan bir o'ringa qo'yadilar.

Taniqli shved sitogenetigi A.Lima-de Farua tabiat va

undagi hodisalarning umumiy evolyutsiyasi, shu jumladan, biologik evolyutsiyani e'tirof etsada, biroq biologik evolyutsiya bu fizik evolyutsiyani tadrijiy davomi va u hech qanday tabiiy tanlanishni ro'y beradi deb Darvin tomonidagi biologik evolyutsiyaning bosh omili tabiiy tanlanish degan g'oyasiga qarshi chiqadi.

Yuqorida bayon etilgan fikrlarni xulosalab, anti-darvinizmning uch yo'nalishi borligini qayd etib o'tish kerak. Bular kasb etilgan xossalarning nasldan-naslga o'tishini himoya qiluvchi ektogenez (mexanolamarkizm), adaptiv evolyutsiya har qaysi organizmdagi ichki kuchlar ishtirokida hosil bo'ladi, deb qayd etuvchi avtogenez va nihoyat yangi turlar, avlodlar, oilalar sakrash yo'li bilan vujudga keluvchi o'zgarishlar asosida amalga oshadi, deb talqin etuvchi mutatsionizmdir. Barcha antievolyutsionistik nazariyalar oshkora yoki yashirin ravishda organik maqsadga muvofiqlikni, mutlaqlikni e'tirof etib, tabiiy tanlanishning ijodiy rolini inkor qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. С. И. Андреева-Двухстворчатые моллюски Аралского моря в условиях экологического кризиса. Автореферат док. Диссер., 2001.
2. Н.Н. Воронсов-Развитие эволюционных идея в биологии. М., 1994.
3. Галл Я.М. – «Становление эволюционной теории Чарлза Дарвина» -СП. 1993 г.
4. А. Т. Гафуров. Генетико-экологические аспекты эволюции (Док. Дисс. в форме научного доклада. 1994, 65 с).
5. А.Б. Георгиевский. «Эволюция адаптаций: Историко- методологическое исследование» Л., 1989 г.
6. В. Грант. «Эволюционный процесс: Критический обзор эволюционной теории» М., 1991 г.
7. Ч. Дарвин. «Происхождение видов путём естественного отбора» СП., 1991 г.
8. Н.Н. Иорданский. «Эволюция жизни» М., Академия, 2001 /учебное пособие для пед вузов/.
9. А.С. Северсов, «Теория эволюции». Владос М., 2005.
10. А.В.Яблоков, А.Т.Юсуфов. «Эволюционное учение» М., 1998 г.
11. С.Х. Карпенков. Концепции современного естество знания. М., Фонд «Мир», 2005.
12. А.Т. G'ofurov, S.S. Fayzullayev, J. Saidov. «Genetika osmonidagi zulmatli tunlar». Ta'lim muommolari, 2005, 80–84-b.
13. А. Lima-de Faria – «Эволюция без отбора – Автоэволюция формы и функции». Инглиз тилидан таржима. «Мир», 1991 г.
14. А.Т. Гофуров «Давринизм» Т.: «Уқитувчи», 1992-й.

MUNDARIJA

Soʻz boshi.....	3
Kirish.....	4
I BOʻLIM. EVOLYUTSION TAʼLIMOTNING PAYDO BOʻLISHI TARIXI	
I bob. Tirik tabiat toʻgʻrisidagi tasavvurlarning shakllanishi	
1. Tabiat toʻgʻrisida qadimgi sharq mamlakatlari- dagi tasavvurlar.....	11
2. Tabiat haqida qadimgi Yunoniston va Rimdagi ta- savvurlar.....	13
3. Oʻrta asrlarda Oʻrta Osiyoda tabiat haqidagi tu- shunchalarning rivojlanishi.....	18
II bob. Uygʻonish davrida tabiiyot fani taraqqiyoti	
1. Uygʻonish davrining oʻziga xos jihatlari	22
2. Linney sistemasi va uning tahlili.....	23
3. Epigenez va preformizm oqimlari.....	26
III bob. Transformizm bilan kreasionizm oʻrtasidagi kurash	
Transformizm gʻoyalarining paydo boʻlishi.....	28
J. Kyuvening qiyosiy anatomiya va paleontologi- yadagi ishlari.....	30
Hayvonlarning bir plan asosida tuzilganligi haqida Sent-Iler.....	32
IV bob. J. B. Lamarkning evolyutsion talimoti	
Lamarkning falsafiy va umumiy biologik qarashlari... ..	35
Lamark taʼlimotida tabiiy sistema va tur masalasi.....	37
Organik olamning gradatsiyasi.....	38
Tashqi muhitning shakllantiruvchi roli haqida.....	40
V bob. XIX asrning birinchi yarmida tabiiyot fanida erishilgan muvaffaqiyatlar	
1. Sistematiikaning rivojlanishi.....	46
2. Embriologiya fanining rivojlanishi.....	50
3. Organizmlar tuzilish planining oʻxshashligi.....	52
4. Organizmlar hujayrali tuzilishining kashf etilishi.....	53
5. Fiziologiya fanining paydo boʻlishi.....	55

6. Biogeografiyaning vujudga kelishi.....	55
Tarixiy geologiyaning asoslanishi.....	56
II BO‘LIM. DARVINNING EVOLYUTSION TA’LIMOTI	
VI bob. Darvin ta’limotining paydo bo‘lishi	
1. Ch. Darvinning hayoti va ilmiy faoliyati.....	58
2. Evolyutsion nazariya ustida ishlash.....	64
3. Darvinning yirik asarlari va ularning qisqacha mazmuni.....	66
VII bob. Darvin ta’limotining qisqacha mazmuni	
1. O‘zgaruvchanlik va irsiyat.....	69
2. Xonakilashtirilgan hayvonlar, madaniy o‘simliklarning xilma-xilligi va kelib chiqishi.....	73
3. Sun’iy tanlash.....	79
4. Tabiiy sharoitda o‘simliklar va hayvonlardagi o‘zgaruvchanlik.....	86
5. Organizmlarning yashash uchun kurashi.....	89
6. Tabiiy tanlanish.....	95
7. Evolyutsiyaning divergent xarakterdaligi.....	99
8. Konvergensiya.....	104
9. Darvin ta’limoti uchun kurash.....	106
VIII bob. Darvindan keyin evolyutsion ta’limotning rivojlantirilishi.	
1. Evolyutsion ta’limot poydevorini mustahkamlash.	108
2. Evolyutsion embriologiyaning tarkib topishi.....	110
3. Evolyutsion paleontologiyaning tarkib topishi.....	113
4. Evolyutsion ta’limotning o‘simliklar va hayvonlar fiziologiyasiga tatbiq etilishi.....	117
5. Ekologiyaning fan sifatida shakllanishi.....	119
6. Lamark ta’limotini Darvinga qarshi qo‘yishga urinish.....	121
7. Evolyutsion ta’limotning yo‘nalishlari.....	123
8. Evolyutsiyaning harakatlantiruvchi kuchlarni tajribada o‘rganish.....	126
III BO‘LIM. HOZIRGI ZAMON EVOLYUTSION NAZARIYANING MUAMMOLARI	
IX bob. Hayotning mohiyati haqidagi tasavvurlar-	

ning rivojlanishi	
1. Hayot tushunchasining ta'riflari.....	137
2. Hayot va uning paydo bo'lishi.....	140
3. Yerdagi hayot paydo bo'lishi to'g'risida biokimyoviy faraz.....	142
4. Bir hujayrali organizmlarning kelib chiqishi.....	149
5. Ko'p hujayrali organizmlarning paydo bo'lishi.....	154
6. Boshqa sayyoralarda ham hayot bormi?.....	157
X bob. Hayotning rivojlanishi	
1. O'simlik va hayvonlar evolyutsiyasi.....	159
Arxeý erasi.....	159
Proterozoy	160
Paleozoy	161
Mezozoy	167
2. Hayotning tuzilish darajalari	173
3. Biogeotsenoz evolyutsion jarayoni maydoni sifatida.....	175
XI bob. Evolyutsiya jarayonining genetik va ekologik asoslari	
1. Evolyutsiyaning boshlang'ich materiali.....	177
2. Mutatsiyalarning namoyon bo'lishida genotip va tashqi muhitning munosabati.....	181
3. Organizm evolyutsiya obyekti sifatida	182
4. Populatsiya — evolyutsiyaning boshlang'ich birligi.....	183
5. Genetik-avtomatik jarayonlar va ularning evolyutsiyadagi ahamiyati.....	196
6. Populatsiya to'liqligi — boshlang'ich evolyutsiya omili sifatida.....	198
7. Tirik organizmlar ko'chishi (migratsiyasi)ning evolyutsion ahamiyati.....	203
8. Alohidalanish (izolyatsiya) — evolyutsiya jarayonining dastlabki omili sifatida.....	205
XII bob. Evolyutsiyaning harakatlantiruvchi omillar	
1. Yashash uchun kurash va tabiiy tanlanishni tajribada o'rganish.....	211
2. Yashash uchun kurash formalari.....	215
3. Tabiiy tanlanish — evolyutsiyaning asosiy omili.....	219

4. Tabiiy tanlanishning samaradorligi va ta'sir etish tezligi.....	223
5. Tabiiy tanlanish formalari.....	226
6. Tabiiy tanlanishning ijobiy roli.....	233
7. Jinsiy tanlanish.....	235
8. Moslanish — tabiiy tanlanish natijasi ekanligi.....	238
XIII bob. Tur va uning tarkibi	
1. Tur tushunchasining ta'riflari.....	248
2. Tur mezonlari.....	252
3. Agam va klonal formalarda tur tushunchasining o'ziga xosligi.....	257
4. Tur tarkibi.....	258
5. Tur ichidagi munosabatlar.....	261
XIV bob. Tur hosil bo'lish yo'llari	
1. Tur hosil bo'lish.....	270
2. Tur hosil bo'lishining asosiy yo'nalishlari.....	273
3. Yangi turlar hosil bo'lishida poliploidiyaning roli....	278
4. Yangi turlar hosil bo'lishida duragaylashning ahamiyati.....	282
5. Organik olamdagi evolyutsiya formalari.....	283
XV bob. Makroevolyutsiya va uning qonuniyatlari	
1. Mikro va makroevolyutsiyaning o'zaro munosabati.	286
2. Divergensiya evolyutsiyaning bosh yo'nalishi.....	287
3. Konvergensiya.....	288
4. Parallellizm.....	289
5. Monofiletik va polifiletik evolyutsiya.....	290
6. To'rsimon evolyutsiya.....	291
7. Yo'nalishli evolyutsiya shakllari.....	292
8. Organlarning filogenetik o'zgarish prinsiplari.....	293
9. Organlar oligomerizatsiyasi, polimerizatsiyasi va koordinatsiyasi.....	299
10. Gomologik va analogik organlar.....	301
11. Organlar va funksiyalar evolyutsiyasining tezligi...	304
XVI bob. Ontogenez va filogenezining birligi	
1. Organizmlar individual va tarixiy rivojlanishining parallelizmi haqida.....	306
2. A. N. Seversovning filembriogenez nazariyasi.....	310

3. Ontogenez evolyutsiyasi.....	318
4. Ontogenez bosqichlari va ularning evolyutsiyasi.....	322
5. Ontogenez embrionizatsiyasi.....	326
6. Evolyutsiya yuksalishning asosiy yo'nalishlari.....	328
7. Evolyutsion yuksalishning turli yo'nalishlari. o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik.....	339
8. Seversov ta'limotining rivojlantirilishi.....	343
9. Evolyutsiya turlari.....	347
10. Evolyutsiya jarayonining tezligi.....	349
11. Organik olam guruhlarini evolyutsiyasining qoidalarini.....	353
XVII bob. Evolyutsion ta'limotning amaliy va nazariy ahamiyati	
1. Evolyutsion ta'limot va amaliyot.....	355
2. Evolyutsion ta'limot va tabiatni muhofaza qilish. Evolyutsion ta'limotning metodologik asosi.....	357
Evolyutsion ta'limotning metodologik asosi.....	359
Evolyutsion ta'limotning muammoli masalalari.....	361
Evolyutsion ta'limotga qarshi oqimlar.....	362
Foydalanilgan adabiyotlar.....	368

ОГЛАВЛЕНИЕ

Первый раздел.

История возникновения эволюционного учения.

Глава 1. Формирование представлений о живой природе

1. Представления о природе в странах Востока. 11
2. Представления о природе в странах Древней Греции и Рима. 13
3. Развитие представлений о природе в Средней Азии в средние века..... 18

Глава 2. Развитие естествознания в эпоху Возрождения.

1. Общие особенности эпохи Возрождения..... 22
2. Система К.Линнея и её анализ..... 23
3. Эпигенез и преформизм..... 26

Глава 3. Борьба трансформизма с креационизмом

1. Возникновение идей трансформизма..... 28
2. Исследования Ж.Кювье в сравнительной анатомии и палеонтологии..... 30
3. Ж. Сент-Илер о едином плане строения животных..... 32

Глава 4. Эволюционное учение Ж.Б.Ламарка

1. Философские и общебиологические воззрения Ж.Б.Ламарка..... 35
2. Естественная система и проблема вида в учении Ж.Б.Ламарка..... 37
3. О формирующей роли внешней среды..... 40

Глава 5. Достижения естественных наук в первой половине XIX века

1. Развитие систематики..... 46
2. Развитие эмбриологии..... 50

3. Сходства плана строения животных.....	52
4. Открытие клеточного строения организмов....	53
5. Возникновение физиологии как науки.....	55
6. Зарождение биогеографии.....	55
Обоснование исторической геологии.....	56

Второй раздел.

Эволюционное учение Ч. Дарвина.

Глава 6. Возникновение учения Ч. Дарвина

1. Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина.....	58
2. Работа над эволюционной теорией.....	64
3. Основные научные труды Ч. Дарвина и их краткое содержание.....	66

Глава 7. Краткое содержание учения Ч. Дарвина

1. Изменчивость и наследственность.....	69
2. Разнообразие и происхождение одомашненных животных и культурных растений.....	73
3. Искусственный отбор.....	79
4. Изменчивость растений и животных в природных условиях.....	86
5. Борьба за существование.....	89
6. Естественный отбор.....	95
7. Дивергентный характер эволюции.....	99
8. Конвергенция.....	104
9. Борьба за учение Ч. Дарвина.....	106

Глава 8. Развитие эволюционного учения после дарвиновского периода

1. Укрепление основы эволюционной теории.....	108
2. Развитие эволюционной эмбриологии.....	110
3. Развитие эволюционной палеонтологии.....	113
4. Развитие эволюционной теории в физиологии растений и животных.....	117
5. Формирование экологии как науки.....	119
6. Противопоставление учения Ж.Б. Ламарка	

теории Ч. Дарвина.....	121
7. Направление эволюционного учения.....	123
8. Экспериментальное изучение ведущих факторов эволюции.....	126

Третий раздел.

Проблемы современные эволюционной теории.

Глава 9. Развитие представлений о сущности жизни

1. Определение понятия жизнь.....	137
2. Жизнь и её возникновение.....	140
3. Биохимическая гипотеза о происхождение жизни на Земле.....	142
4. Происхождение одноклеточных организмов...	149
5. Возникновение многоклеточных организмов.	154
6. Есть ли жизнь на других планетах?.....	157

Глава 10. Развитие жизни

В Архейской эре.....	159
В Протерозойской эре.....	160
В Палеозойской эре.....	161
В Мезозойской эре.....	167
Уровни организации жизни.....	173
Биогеоценоз - арена эволюционного процесса.....	175

Глава 11. Генетические и экологические основы эволюции

1. Популяция — элементарная единица эволюции.....	177
2. Роль генотипа и внешних условий в возникновении мутаций.....	181
3. Организм как объект эволюции.....	182
4. Генетическое равновесие в популяциях.....	183
5. Генетико-автоматические процессы и их роль в эволюции.....	196
6. Волна популяции — как элементарный фак-	

тор эволюции.....	198
7. Миграция организмов и её значение в эволюции.....	203
8. Изоляция как элементарный фактор эволюции.	205
Глава 12. Движущие факторы эволюции.	
1. Экспериментальное изучение борьбы за существования и естественного отбора.....	211
2. Формы борьбы за существование.....	215
3. Естественный отбор главный фактор эволюции.....	219
4. Эффективность и скорость действия естественного отбора.....	223
5. Формы естественного отбора.....	226
6. Творческая роль естественного отбора.....	233
7. Половой отбор.	235
8. Возникновение адаптаций как результат естественного отбора.....	238
Глава 13. Вид основной этап эволюционного процесса	
1. Определение понятия «вид».....	248
2. Критерии вида.....	252
3. Особенности понятия «вид» у агамных и клональных форм.....	257
4. Структура вида.....	258
5. Внутривидовые взаимоотношения.....	261
Глава 14. Основные пути и способы видообразования	
1. Видообразование как источник возникновения многообразия в живой природе.....	270
2. Основные пути в видообразование.....	273
3. Значение гибридизации в возникновении новых видов.....	278
4. Значение полиплоидий в возникновении но-	

вых видов.....	282
5. Основные формы эволюции.....	283
 Глава 15. Макроэволюция и её закономерности.	
1. Соотношение микроэволюции и макроэволюции.....	286
2. Дивергенция главное направление эволюции.....	287
3. Конвергенция как форма эволюции.....	288
4. Параллелизм как форма эволюции.....	289
5. Монофилетические и полифилетические формы эволюции.....	290
6. Сетчатая форма эволюции.....	291
7. Формы направленной эволюции.....	292
8. Принципы филогенетических изменений органов.....	293
9. Олигомеризация, полимеризация и координация органов.....	299
10. Гомологические и аналогические органы, их роль в эволюции.....	301
11. Скорость эволюции органов и их функции.....	304
 Глава 16. Единство онтогенеза и филогенеза	
1. Параллелизм индивидуального и исторического развития организмов.....	306
2. Теория академика А.Н. Северсова о филэмбриогенезе.....	310
3. Эволюция онтогенеза.....	318
4. Этапы онтогенеза и их эволюция.....	322
5. Эмбрионизация онтогенеза.....	326
6. Основные направления эволюционного прогресса.....	328
7. Взаимосвязь различных направлений эволюционного прогресса.....	339
8. Развитие учения А.Н. Северсова.....	343
9. Тупики эволюции.....	347
10. Темпы эволюционного процесса.....	349

11. Основные «правила» эволюции групп.....	353
Глава 17. Прикладное и теоретическое значение эволюционного учения	
1. Эволюционное учение и практика.....	355
2. Эволюционное учение и охрана природы.....	357
Методологическое значение эволюционного учения.....	359
Проблемные вопросы эволюции.....	361
Литература.....	368

A.T.G'OFUROV, S.S.FAYZULLAYEV

EVOLYUTSION TA'LIMOT

Toshkent – “Aloqachi” – 2009

Muharrir: A.Eshov

Tex muharrir: A.Moydinov

Musahhih: M.Hayitova

Sahifalovchi: Sh.Mirqosimova

Bosishga ruxsat etildi: 2.11.09.

Bichimi 60x84 1/16. “Times Uz” garniturası.

Ofset usulida bosildi. Shartli bosma tabog'i 25,0.

Nashr bosma tabog'i 24,0. Tiraji 1000. Buyurtma № 148.

“Aloqachi matbaa Markazi” bosmaxonasida chop etildi.
700000, Toshkent sh., A.Temur ko‘chasi, 108-uy.