

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

**O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMI
MARKAZI**

**O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMINI
RIVOJLANTIRISH INSTITUTI**

J.A.AZIMOV, Y.D.DAVLATOV

QIZIQARLI BIOLOGIYA

• EKOLOGIYA • EVOLUTSIYA • POPULYATSIYA

2- nashr

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

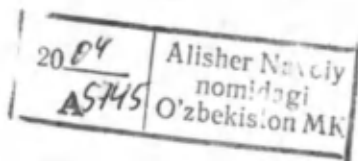
МАКБУРНО
НУСХАЛАР

Toshkent — «ILM ZIYO» — 2004

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

O'quv qo'llanmada populyatsiyaning evolutsion qayta o'zgarishlarda organizmlarning belgi va xususiyatlari qanday o'zgarishi haqida hikoya qilinadi. Populyatsiyaning ekologik tizim bilan genetik tarkibi orasidagi o'zaro bog'liqligi qiziqarli misollarda ko'rsatilgan. Aniqlangan qonuniyatlarni tahlil qilish asosida evolutsion jarayonlarning ekologik mexanizmi haqida fikr yuritiladi. Shuningdek, hujayradagi axborot zaxirasi, uning ishlatilishi, irsiy immunitet sirlari, biologik turning paydo bo'lishi hamda evolutsion biologiyaning amaliy jabhalariga keng o'rin berilgan.

Taqrizchilar: **K.T.ALMATOV** — Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti hayvonlar fiziologiyasi kafedrasini mudiri, biologiya fanlari doktori; **E.SH.SHERNAZAROV** — biologiya fanlari doktori; **S.D.DADAYEV** — Nizomiy nomidagi Toshkent Davlat pedagogika universiteti botanika, zoologiya va ekologiya kafedrasini mudiri, professor; **M.F.NARZULLAYEVA** — Jahon iqtisodiyoti va diplomatiyasi universiteti qoshidagi «Shayxontohur» akademik litseyi o'qituvchisi, biologiya fanlari nomzodi.



30590
292

A $\frac{1901000000-05}{M359(04)-2004}$ e'lonsiz, 2004

KIRISH

Ma'lumki, so'nggi 30—40 yil ichida biologiya fani yangi g'oya va uslublar bilan boyidi. Ilgari biologlar hayvonlarning yashash tarzini ta'riflash va tavsif etish bilan shug'ullangan bo'lishsa, hozirda hayvonlar hayotida yuz berayotgan o'zgarishlar sababini tushuntirish biologiyaning asosiy vazifasi bo'lib qoldi, chunki sanoatning rivojlanishi bevosita yoki bilvosita tabiatga salbiy ta'sir etmasdan iloji yo'q.

Gap shundaki, bugun hayvonot olamida yuz berayotgan o'zgarishlar yo'nalishi va ko'lami inson manfaatiga mos kelmayotir. Foydali hayvon zotlarini yaratishdan ko'ra, biz zararkunanda hayvon turlarini ko'payib borayotganligining guvohi bo'lmoqdamiz. Boshqacha aytganda, inson tabiat bilan bo'layotgan evolyutsion «o'yin»ni yutqazib qo'yimoqda. Foydali va zararkunanda hayvonlar muvozanatini saqlab turish uchun bu jonivorlarning yashash qonunlarini, ya'ni ularning hayot tarzini yaxshi o'rganishimiz lozim. Ma'lum bir joyda yashaydigan barcha turlar bir-birlariga moslashgan bo'lib, tashqi muhit sharoiti o'zgarganda bunday o'zaro munosabatlar qaytadan shakllanadi, ya'ni moslashuv uzluksiz jarayon hisoblanadi.

Oddiy evolyutsion birlik, deb nima uchun turni yoki ayrim individni emas, balki populyatsiyani tushunmoq kerak? Individning hayoti shunchalik qisqaki, bu davrda unda sodir bo'ladigan evolyutsion o'zgarishlarni qayd qilish amalda mumkin emas. Xuddi ana shu sababga ko'ra individlarning oila, to'da kabi vaqtinchalik uyushmalarini oddiy evolyutsion birlik deb bo'lmaydi. Bir butun tur o'zining shaxsiy evolyutsion taqdiriga ega, shuning uchun ham uni evolyutsion birlik deb qarash mumkin. Ammo har qanday tur, odatda, populyatsiya-

lardan tashkil topib, ularning har biri cheklanmagan vaqt davomida yashashi mumkin. Shuning uchun ham oddiy evolutsion birlik rolini tur emas, populyatsiya o'ynaydi. Turning evolutsiyadagi roli bu bilan kamaymaydi. Tur evolutsiya jarayonida asosiy bo'g'in, evolutsiyaning sifat bosqichi hisoblanadi.

Biologik masalalarni yechishda evolutsion yondashish, so'nggi 60 yil ichida biologiya fanida tom ma'noda inqilob yasadi. Ilgarigi vaqtdagi biologlar keng miqyosdagi dalillarni, masalan, har xil jinsli hayvonlar soni teng (50:50) bo'lishini inkor etib bo'lmaydigan haqiqat deb qarardilar, ammo nima uchun shunday ekan yoki evolutsiya jarayonida u qanday paydo bo'ldi, deb savol berishmasdi.

Hozircha biz populyatsiyalarda yuz berayotgan barcha hodisalar sababi va oqibatini to'laligicha bilmasak-da, ammo ularning barchasini evolutsion nuqtai nazardan tushuntirilishiga shubha qilmasa ham bo'ladi. Demak, populyatsiyalarni o'rganishda biologiyaning barcha tarmoqlari: ekologiya, morfologiya, biokimyo, fenetika kabilarning ish uslublaridan foydalanildi. Shuning uchun ham har bir o'qimishli kishi uchun populyatsiya so'zi atom, molekula so'zlari kabi odatdagidek tanish bo'lmog'i kerak.

I. HARAkatDAGI BIOLOGIYA

1. BIOLOGIYANING O'NG VA SO'L TOMONLARI

Biologiya sohasidagi ko'plab ilmiy tashkilotlar o'ziga xos belgi (emblema) tanlashgan. Polshadagi teriologiya instituti ko'rsichqonni, Latviya zoologlari esa qaldirg'och rasmini, Yekaterinburgdagi o'simlik va hayvonlar ekologiyasi institutining zoologiya laboratoriyasi esa, oddiy sichqon tasvirini belgi qilib olganlar.

Vashingtonda bo'lib o'tgan zoologlarning XVI xalqaro kongressining belgisi bir qarashda kishini taajjubga soladi. Ular qadim zamon kishilari xayolati tufayli yaralgan afsonaviy qush — humo tasvirini o'z anjumanlariga belgi qilib olishining boisi nimada ekan? Humo — qadimgi Yunoniston va misrliklarning ilohiy qahramoni bo'lib, u juda ajoyib xususiyatga ega bo'lgan: bu qush o'zini o'zi yondirgandan so'ng, qayta tirilgan.

Kongress tashkilotchilari o'zlari tanlab olgan belgilari bilan chuqur va muhim fikrni ta'kidlamochi bo'lishgan. Bir vaqtlar hayvonlar to'g'risida yagona bo'lgan zoologiya fani, ko'z o'ngimizda morfologiya, gistologiya, embriologiya kabi qator fanlarga bo'linib ketdi. Bu o'z navbatida bir fanda turli-tuman sohalarining ajralib chiqishiga olib keldi. Endilikda hujayra va to'qima tuzilishi hamda har bir hayvonning o'ziga xos xususiyatlari haqida ko'proq ma'lumot olish imkoni yaratildi.

Lekin qo'lga kiritilgan yutuqlar soha mutaxassislarini qanoatlantirmaydi. Axir, zoologiyaning maqsadi ilgaridagidek qoldi-ku! Biz hayotni bir butunligicha tushunib olmoqchimiz-ku! Biologiyaning o'nlab maxsus fanlarga bo'linib ketishi olimlar diqqat-e'tiborini ma'lum darajada bosh masaladan chetga olib ketmadimi?

Hayot ko'rinishlarini analiz qilish uchun uni sintez

qilmasdan iloj yo'q. Yangi g'oya, zamonaviy bilimlar alan-gasida kuyib ketgan eski zoologiyadan o'ziga xos sintetik zoo-logiya paydo bo'lmog'i kerak. Humo zoologlarning ana shu intilishlarini ifodalar edi.

Fan taraqqiyotida har bir muhim davr ilmiy izlanishlar-ning ma'lum strategiyasini o'rta tashlaydi. Fan tarixi bilan shug'ullanuvchi olimlarning vazifasi insoniyat madaniyati rivojining turli bosqichlarida mazkur strategiya qanday bo'lganligini belgilashdan iboratdir.

Linneyga qadar bo'lgan davr — faktlarni dastlabki to'plash davri edi. Linneydan Darvingacha bo'lgan davr — faktlarni ilk bor tizimga solish davri bo'ldi. Darwin — Mendel davri ilk bor keng ko'lamda biologik umumlashtirishlar, birinchi biologik nazariyalarning yaratilish davridir. Mazkur nazariyalar yagona maqsadga qaratilgan edi, ya'ni faktlarni tushuntirish, xususan, nima uchun bizning tabiat ana shunday biz ko'rib turganday tuzilganligini tushunib olishga intilish bo'lgandi. Bu davr XX asrning birinchi yarmigacha davom etib keldi.

Hozirgi davr uchun xarakterli tomoni shundaki, hayot qonunlarini fizika va kimyo, ya'ni materiyaning quyi daraja-dagi qonunlari bilan bog'lash, binobarin, tirik materiyaning yanada elementar hodisa va voqealar darajasiga kirib borishi-dan iboratdir. Yuqorida biz sanab o'tgan bosqichlar sof feno-mologiyadan, ya'ni faqat hodisalarnigina bilish mumkin, ammo ularning mohiyatini bilib bo'lmaydi, deguvchilardan keyin ilmiy g'oyalarning shiddatkor rivojlanish davri bilan almashindiki, bu tarixiy muqarrar jarayon ekanligini isbot-lash qiyin emas. Shu narsa muhimki, fanda burilish yasagan har bir davr undan oldingi o'tgan davrga qaraganda qisqa muddatni o'z ichiga oladi. Tarixga bir nazar tashlasak, fikrimizni isbotlash yanada osonlashadi: insoniyat uchun tosh boltadan po'lat qilich ixtiro qilishgacha bo'lgan yo'l qilichdan atom bombasiga qadar bo'lgan yo'lga qaraganda ancha uzunroqdir. Bizning bu misolimizni yaqindagina paydo bo'lgan so'nggi bosqich nazariyachilarni ham, amaliyotchilarni ham qoniqtirmayotganligiga taajjublanmasa ham bo'ladi. Humoga

bo'lgan orzu ham ana shunda. Bu orzu davrimizning qaysi bir talablarini aks ettira olishini bir tasavvur qilib ko'raylik.

Insonning tabiatga ko'rsatayotgan ta'siri tobora kuchayib borishi munosabati bilan hayotni bir butunligini tatbiq etishda, jumladan, o'simlik va hayvonlarni tabiiy sharoitda atroflicha o'rganadigan fanlarning ahamiyati ortib bormoqda.

Biz mikroskopdan foydalanishga o'rganib qoldik, u bilan maktabda, biologiya darsidan tanishmiz. Elektron mikroskop ham oddiy narsa bo'lib qoldi. Faqat fiziklar emas, balki endilikda biologlar ham o'zlari o'rganadigan obyektini yuz, ming emas, hatto million marta kattalashtirib tadqiqotlarini amalga oshirmoqda. Tirik organizmning ichki, ko'z ilg'amas dunyosiga kirib borayotganimiz bilan haqli ravishda faxrlanamiz. Lekin ertaroq mag'rurlanib ketmadikmikin, biz daraxt ortida o'rmonni ko'rayotirmizmi?

Zamonamizning yirik fiziologlaridan biri, kanadalik olim Gans Sele o'zining yaqinda chop etilgan bir kitobida ana shunday tashvishni o'rtaga tashlaydi. Sele iste'dodli hamkasblaridan birining laboratoriyasiga tashrif buyurganida, u elektron mikroskop yordamida 2 million marta katta qilib ko'rsatadigan tajriba o'tkazishga tayyorgarlik ko'rayotganligi haqida so'zlab beradi. Sele quvonchining cheki yo'q edi, lekin keyinchalik uning xayoliga bir fikr kelib qoldi: inson ko'rish qobiliyatidan million marta katta narsani ko'rishga urinishi yaxshimi? Yaxshiku, lekin tirik jonzotlar mikro tizimini tekshirishda to'plangan bilimlar tirik tabiat manzarasini aniqlashda to'la-to'kis qo'llangan taqdirdagina, u yaxshi natija beradi.

Biologiyaning ana shu ikki asosiy vazifasini hal etishda — hayotning mikro va makro dunyosini o'rganishda turlicha yondashish, har xil tafakkur uslubi, shuningdek, turlicha texnika kerak. Ko'zi ojiz uch donishmand haqidagi falsafiy hangomani eslaylik. Ulardan biri filning oyog'ini paypaslab, bu ustun deydi, ikkinchisi filning xartumini ushlab, ilon ekan deydi, uchinchisi hayvonning yonboshiga tegib ketgach, devor yonida turganligini aytadi. Lekin bizning oldimizda turgan fil emas, balki ko'z ilg'amas tirik tabiat. Ko'rish nuqtamiz

bo'lmaganligi uchun o'sha donishmandlarga o'xshab qolmadikmikin?! Ana shunday ko'rish nuqtasi bo'lganda, bir qarashda tabiatning ayrim bo'laklarinigina emas, balki butunligicha ko'rishga muvaffaq bo'lur edik. Makroskop kerak, ammo makroskop, umuman, mavjud. Bu hozirgi zamon biologiya nazariyasidir. Bu nazariya tabiatning ayrim tizim elementlarini o'rganish asosida uning bir butunligi, umumiy ko'rinishini qaytadan barpo etish imkonini beradi. Mazkur nazariyani rivojlantirish biologiyaning eng muhim vazifasi bo'lib qolmoqda. Bu vazifani hal etish uchun asosiy yo'nalish belgilanayotir. Hozirgi biolog o'zi kuzatgan hodisalarni miqdoriy jihatidan aniq ko'rsata bilishi, uning dinamikasini o'rganishi va hodisalar orasidagi aloqani belgilovchi qonuniyatlarni o'rganmog'i kerak.

Bugun inson qudrati tabiat qudratiga qaraganda kuchliroq bo'lgani uchun ham mazkur masala unchalik ahamiyatga ega emasdek ko'rinadi. Qadimda omoch, bolta yoki oddiy baliq tutish vositalari tabiatdagi muvozanat buzilishiga unchalik ta'sir ko'rsata olmas edi. Hozirda esa, baliq ovlaydigan qudratli kemalar, daraxt kesadigan elektr arra, nihoyat, qishloq xo'jaligidagi kuchli traktorlar yirik sanoat bilan raqobatlashmoqda. Endilikda tabiatning qayta ishlab chiqarish kuchlariga putur yetkazish qiyin bo'lmay qoldi. Insoniyatning texnika taraqqiyoti bilan tabiatni muhofaza qilish masalalarini birgalikda olib borish imkonini beradigan nazariya kerak. Shuning uchun ham ekologiya va biotsenologiya, ya'ni tabiatni bir butunligicha makro ko'rinishda o'rganadigan fanlarga alohida ahamiyat berish lozim.

Biologiyaning ikki asosiy tomoni — molekular biologiya va biotsenologiyaning ahvoli biologiyaning oraliq tarmoqlari rivojlanishiga ko'p jihatdan bog'liqdir. Shuning uchun ham molekular biologiya bilan biotsenologiya hozirgi vaqtda biologiyaning asosiy qismlaridan bo'lib qolmoqda. U yoki bu darajada olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlar, hayotning keyingi darajasigagina emas, balki undan oldingi darajalariga ham ta'sir ko'rsatadi. Biotsenologiya va u orqali biosfera haqidagi umumiy ta'limot biologiya fanining ilgarigi barcha mumtoz yo'nalishlari

oliy umumlashtirilishi hisoblanadi. An'anaviy biologiya fanlari — botanika, zoologiya, mikrobiologiya, shuningdek, tuproqshunoslik va boshqalar ikkita fundamental masalani yechishi kerak. Birinchidan, barcha tirik organizmlarni sistemaga va klassifikatsiyaga solish hayvonot va nabotot olami hamda tuproq giyohlari resurslarini inventarizatsiya qilish; ikkinchidan, o'simlik, hayvon va mikroorganizmlarning yangi, foydaliroq nav va zotini yaratish, tuproqni yaxshilash, uncha foydasi bo'lmagan o'simlik navi va hayvon zotlarini foydaliroqlari bilan almashtirish zarur. Bu fanlar hozirgi zamon biologiya fanining ko'pchilik tarmoqlarini yuzaga kelishida asosiy rol o'ynaydi. Ana shu fanlarga asoslanib, evolutsiya haqidagi, organizmlarning individual taraqqiyoti haqidagi ta'limot yuzaga keldi. Shuningdek, genetika (u orqali molekular biologiya) sitologiya, o'simlik hayvonlar fiziologiyasi, ekologiya, biotsenologiya fanlari tarkib topdi. Mazkur fanlar esa o'z navbatida, asosiy fanlarga ta'sir etib, botanika, zoologiya, mikrobiologiyaning eksperimental asosda rivojlanishiga ta'sir ko'rsatdi. Hozirgi zamon biologiya fanining fundamental g'oyalari, asosan, zoolog va mikrobiologlar ishlari natijasida yuzaga keldi.

Molekular biologiya va bizni o'rab turgan atrof-muhitni (cho'l va botqoqlik, o'rmon va dengiz biotsenozlari) o'rganishni ko'pincha biologiyaning o'ng va so'l tomonlari deb atashadi. Bunday so'zlar shartli bo'lib, ular ilmiy adabiyotlarda ishlatilmaydi. Ammo bunday iboralardan foydalanish ancha qulay. Biologiyaning so'l tomoni — bu hayotning tashkil topishida hujayradan quyi bo'lgan daraja, biologiyaning o'ng tomoni esa hayotni makro ko'rinishda o'rganadi.

Yuqorida aytilgan fikrlarga qaramasdan shuni tan olish kerakki, fanning hozirgi taraqqiyot darajasi tabiatning ba'zi bir oddiy hodisalarini oxirigacha tushuntirib bera olmaydi. Masalan, otalangan tuxum hujayrasidan qanday qilib arslon, tovuq va hokazolar rivoj topadi? Ammo bu savolga javobni qanday qilib qayerdan izlash kerakligi ma'lum. Organizmdan pastga — zinapoya orqali hujayragacha, molekular ansambligacha tushishga urinib ko'raylik. Elektron mikroskop rengenstruktura metodi nishonli atomlar usuli va hozirgi kimyo bilan qurollangan XXI asr biologiyasi ana shunday yo'ldan

ketmoqda. Bu sohadagi kashfiyotlar insonni hayratga soladi. Ilmiy izlanishlarning eng og'ir jabhalaridan birida to'la g'alabaga erishildi: nasl belgilarini ko'chirish kodi sharhlab berildi. Shunday qilib, nima uchun bolalar ota-onalariga o'xshaydi, degan savolga javob topildi.

Irsiy belgilar kodini sharhlash tarixi (aniqrog'i, cheksiz turli-tuman hujayra oqsillarini biologik sintez qilish kodi) ko'p adabiyotlarda bayon etilgan. Shuning uchun biz ongli ravishda yuqoridagi misolimizda murakkab masalani tushunib olmoqchimiz, ya'ni tom ma'noda aytganda, davr kashfiyotining mohiyatini bilib olmoqchimiz.

Bosh masala shuki, ikki tur uchun, bir tur uchun ham, qolaversa, tug'ishgan aka-ukalar va opa-singillar uchun ham yagona DNK tolasi yo'q, bo'lishi ham mumkin emas. Hujayra bo'linadi, kutilmagan bir o'zgarish yuz bermasa, u o'z DNKsini bo'lingan hujayralarga ko'chiradi. Shu narsa aniqlandiki, organizmda oqsil sintez bo'lishi (oqsildagi aminokislotalarning tarkibi va ketma-ket joylashishi) DNK buyrug'iga bo'ysunadi. Shuning uchun ham DNK qanday bo'lsa, rivojlanayotgan organizm ham shunday bo'ladi. Demak, DNKning kimyoviy va molekular tizimi har qanday organizmning o'ziga xosligini belgilaydi.

Ana shuning uchun ham bolalar o'z ota-onasiga o'xshaydi. Bolaga o'tgan DNK tarkibida organizmning qanday rivojlaniishi uchun to'la-to'kis qo'llanma mavjud bo'ladi. Aminokislota kodini kashf etilish tarixi biologiyaning quyi tomoni yo'nalishini molekular mexanizm belgilab berishini ta'kidlamoqchimiz. Bu esa, biologiya quyi qismining olamshumul g'alabasidir.

Hozirgi biolog o'z tadqiqotlarini biologiyaning faqat quyi qismida olib borib, hayotni (uning ba'zi ko'rinishlarini) tushuntirib berishi mumkinmi? Bu masalani oydinlashtirish uchun biologiyaning yuqori, asosiy mohiyati nimadan iborat ekanligini bilish kerak. U ikki tushuncha: populyatsiya va biogeotsenoz bilan ta'riflanadi. Bu so'zlar biologlarga ilgari tanish. Faqat so'nggi yillarda ular yangicha jaranglay boshladi va barcha biologik tadqiqotlarning markaziy tushunchasiga aylanib qoldi.

2. EKOLOGIYA VA EVOLUTSIYA

Biolog olim faqat evolutsiya nuqtai nazaridan fikr yuritishi mumkin, boshqacha yo'l yo'q, chunki biologiyada har bir hodisa faqat evolutsiya ko'rinishidagina mazmun kasb etadi.

P. MEDOVAR

Ekologiya tirik organizmlarning o'zaro va yashash muhiti bilan munosabatlari to'g'risidagi fandır. Ekologiya ayrim individlarining rivojlanishi, ko'payishi, yashashini populyatsiyalarning va jamoalarining tarkibi hamda o'zgarishlarini yashash muhitiga bog'liq holda o'rganadi. Ekologiya fanining o'rganish predmeti tiriklikning har xil tuzilish darajalari, populyatsiya, tur, biotsenoz, biosfera darajalaridir.

Ekologiya fanining asosiy vazifalariga quyidagilar kiradi:

a) har xil organizmlar guruhlarining atrof-muhit omillari bilan munosabati qonunlarini o'rganish; b) organizmlarning yashash muhitiga ta'sirini aniqlash; d) biologik resurslardan oqilona foydalanish, odam faoliyati ta'sirida tabiat o'zgarishlarini oldindan ko'ra olish, tabiatda kechayotgan jarayonlarni boshqarish yo'llarini o'rganish; e) zararkunandalarga qarshi kurashishning usullarini yaratish; f) sanoat korxonalarida chiqindisiz texnologiyani ishlab chiqish va joriy etish.

Evolutsiya — tirik mavjudotlarning tarixiy rivojlanishidir. Evolutsiya tirik jonzoatlarning tashqi muhitga progressiv moslashish jarayonida yuz bergan va yuz bermoqda. Yashash muhitining o'zgarishi organizmlarning evolutsion qayta o'zgarish darajasini va shaklini belgilaydi.

Ba'zan fanda shunday bo'ladiki, ma'lum sohada yaratilgan konsepsiya fanning boshqa sohasida ishlatilibgina qolmasdan, balki o'sha sohaning maxsus yo'nalishlarini yechishda zarur bo'lib qoladi. XX asrning boshida mumtoz genetika bilan xuddi shunday hodisa yuz berdi: genetik bilimlarning evolutsion ta'limot sohasiga kirib borishi tufayli Ch. Darvin evolutsion ta'limotning shu paytgacha aniq bo'lmagan

tomonlarini tushuntirib berdi. Asrning o'rtalariga kelib ekologiya bilan ham xuddi shunday bo'ldi. Ekologik dunyoqarashlarning tarqalishi biologik bilimlarni ekologizatsiya qilishga olib keldi. Bugungi kunda bu ekologizatsiya biologiya fanlari doirasidan chiqib, nafaqat tabiiy, balki boshqa fanlarni ham qamrab olmoqda.

Gap shundaki, evolyutsion jarayonlarning yo'nalishi va uning natijasi nafaqat populyatsiyaning genetik o'ziga xosligi, ayni vaqtning o'zida o'sha jonivorlarning yashash tarzi, ya'ni ekologiyasining o'ziga xosligi bilan ham belgilanadi.

Uzoq yillar davomida zaharli ilonlar bilan olib borilgan ilmiy izlanishlarimiz bunga yaqqol misol bo'ladi. Bir turga mansub, lekin arealning turli qismlarida yashaydigan ko'lvor ilonlar ustida olib borgan tajribada Murg'ob daryosi sohili (Turkmaniston)dan hamda Turkiston va Nurota tog'laridan tutilgan ilonlar o'lchami, tashqi morfologiyasi bilan farq qilishi ko'zga tashlanib turardi. Erksizlikda mazkur ilonlarning yashash muddatlari ham bir xil emasligi ma'lum bo'ldi, ya'ni Murg'obdan ushlangan ilonlar boshqalariga qaraganda ikki barobar ko'proq yashashi ayon bo'ldi. Ikkinchi tajribamiz mazkur ilonlarning zaharini o'rganishga bag'ishlandi. Bu ilonlarning zahari elektroforez usuli bilan tarkibiy qismlarga ajratilganda ular turli xil natijalar ko'rsatdi. Turkmanistondan ushlangan ilonlar zaharida o'n oqsil fraksiyasi bo'lsa, Turkiston va Nurota tog'laridan tutilgan ilonlarda esa sakkiz fraksiya bor edi. O'zbekiston tog'laridan ushlangan ilonlar zaharida oqsil fraksiyalari son jihatidan bir-biriga yaqin natijalarni ko'rsatsada, ba'zi bir fraksiyalar miqdor jihatidan va elektr maydonida harakatiga ko'ra bir-biridan farqlanardi.

Xo'sh, evolyutsiya nima va uni harakatga keltiradigan kuchlar nimalardan iborat? Evolyutsiya — tirik jonzorlarning tarixiy rivojlanishi, ularning tashqi muhitga tobora moslashishi jarayonida yuzaga keladi. Yashash sharoitining o'zgarishi organizmlarda yuz beradigan evolyutsion siljishlar darajasi va shaklini belgilab beradi. Inson faoliyati tufayli tabiat ilgarigi geologik davrlarga nisbatan jadallik bilan o'zgarib bormoqda. Shunga yarasha evolyutsion o'zgarishlar xarakteri ham tezlik bilan ro'y bermoqda. Masalan, mikroorganizmlarning zaharli

moddalarga nisbatan chidamli shakllarini qisqa vaqt ichida paydo bo'lishi, tirik organizmlarning inson faoliyatiga nisbatan sust munosabatda emasligidan darak beradi. Mikroorganizmlar inson ta'siriga faol ravishda moslasha boradi. Bunday moslashishlar xarakteri esa, evolutsion jarayonlarga yaxshigina misol bo'la oladi. Shunday qilib, evolutsiya bizning ko'z o'ngimizda yuz bermoqda, uning yo'nalishi esa inson talabiga mos kelmayotir.

Atmosferada radioaktiv vaziyatning (fonning) oshib borishi shunchalik kamki, u organizmlarning morfo-fiziologik holatining o'zgarishiga ta'sir etolmaydi, lekin ularning o'zgaruvchanlik xususiyatlarini oshirib boradi. Shunday qilib, evolutsion qayta o'zgarishlarning tez amalga oshishiga zamin yaratadi, bunday o'zgarishlarning yo'nalishi esa yana inson faoliyati tufayli tashqi muhitga kiritilgan o'zgarishlar bilan belgilanadi. Ushbu o'zgarishlar mutagen sifatida ta'sir etuvchi kimyoviy moddalar tufayli yuz berishiga shubhalanmasa ham bo'ladi. Natijada, inson o'z faoliyati tufayli yangi sharoitga moslashgan jonivorlarga duch keladi. Ayrim organizmlarning zararkunandalik faoliyati zo'rayib ketadi va ba'zan ularga qarshi kurashishning iloji bo'lmay qoladi. Gap qishloq xo'jaligi yoki o'rmon xo'jaligi zararkunandalari haqidagina emas, balki turli kasal qo'zg'atuvchi mikroblar haqida ketayotganini nazarga olsak evolutsiya qonunlarini o'rganish birinchi darajali ahamiyat kasb etishi tushunarli bo'lib qoladi. Bunda mazkur masalani o'rganish xarakteri ham tubdan o'zgaradi.

Demak, evolutsiyani o'rganishga yangicha yondashish kerak, ya'ni evolutsiyaning o'z maylicha yo'nalishiga aralashish uslublarini, bunday jarayonni idora qilish usullarini ishlab chiqish darkor bo'ladi. Ana shu fikrlar bo'yicha xulosa qilsak, bayon etilgan masalalarni hal qilish uchun evolutsion ta'limot bilan ekologik g'oyalarni sintez qilish kerak bo'ladi.

Evolutsiya, yuqorida ta'kidlaganimizdek, bu oqibat natijada muhitga moslashish jarayoni. Shuning uchun ham ekologiyani bilmay turib hayvonlarning biron formasi yoki guruhi-ning o'ziga xosligini bilish mumkin emas. Ammo bunday ta'rif hozirgi ekologlarni qanoatlantirmaydi. Ekologiya alohida jonivorlar bilan emas, balki ularning tabiiy guruhlari, ya'ni

populyatsiyalar bilan qiziqadi. Populyatsiyaning atrof-muhitga moslashish jarayoni ekologiyaning bosh vazifasi hisoblanadi. Lekin populyatsiya hozirgi evolyutsion ta'limotning markaziy tushunchasi bo'lib qoldi, chunki populyatsiyaning genetik tizimini qayta o'zgarishi evolyutsiyaning birinchi qadami, oddiy evolyutsion hodisa hisoblanadi. Demak, ekologiya bilan evolyutsion ta'limot maqsadlari bir nuqtani kesishdi. Evolyutsion nazariya yutuqlarini ekologiya bilan sintez qilmay turib, uni tasavvur qilish qiyin, chunki hozirgi zamon olimlarining fikricha, ana shunday sintez evolyutsion ekologiyaning mohiyatini tashkil etadi.

Populyatsiyaning yangi sharoitga moslashish jarayonida uning ekologik tizimi maqsadga muvofiq ravishda o'zgaradi. Bunday o'zgarishlar tabiiy tanlashning ta'sir etish xarakterini, shuningdek, populyatsiya genofondining o'zgarish yo'llarini belgilaydi. Demak, populyatsiyaning ekologik tizimi bilan genetik tarkibi orasidagi o'zgarishlar bog'liqligini o'rganadigan fan tarmog'iga evolyutsion ekologiya deyiladi. Shunday qilib, populyatsiyaning genetik tarkibida yuz beradigan orqaga qaytmas o'zgarishlar oddiy evolyutsion voqea, evolyutsion jarayonning birinchi qadami hisoblanadi.

Ma'lumki, Darvin nazariyasining mohiyati tabiiy tanlanish ta'limotidan iborat. Har qanday tur ichida, ayrim jonivorlar orasida ayni sharoitga yaxshi va yomon moslashganlari bo'ladi, birinchisi ko'proq nasl qoldiradi, binobarin otana nasl belgilarini saqlab qoladi. Nasldan-naslga qadamba-qadam o'taverib, kenja turning umumiy ko'rinishi o'zgarib boradi. Kenja turlar orasidagi tafovutlar shu darajaga yetadiki, bunday farqlarni mustaqil turga xos belgilar, deb qarash mumkin bo'ladi. Ana shunday qilib, tur ichidagi kenja turlardan biri yangi turga aylanadi.

Ba'zi bir biologlar Darvin ta'limoti haqida so'z yuritib, tabiiy tanlashning roli faqatgina nazorat qilishdan iborat, ya'ni tabiiy tanlanish qaysi bir vujudlar halok bo'lishi va qaysi birlari nasl qoldirishi kerakligini hal qiladi, deb uqtiradilar. Yuzaki qaraganda, bunday fikr to'g'ridek ko'rinadi, lekin tabiatda yuz berayotgan hodisalar mohiyatiga jiddiy e'tibor berilsa, uning haqiqatdan yiroq ekanligi bilinib qoladi. Har

bir bo'lajak avlodning o'rtacha tarkibi ota-onaning juft bo'lish tizimiga bog'liqdir. Tabiiy tanlanish, avlodlardagi unchalik moslashmagan variantlarni qirib tashlaydi, natijada, juftlashadigan hayvonlar tizimini birmuncha o'zgartiradi va shunday qilib u ijodiy omilga, bundan keyingi nasllarni yuzaga keltiradigan, ya'ni bo'lajak ota-onalarni tanlash omiliga aylanadi.

Shunday qilib, Darvin nazariyasi bo'yicha tabiiy tanlanishning ta'sir kuchi, ya'ni uning natijasi ba'zi jonivorlarning nisbatan afzalligini belgilashdangina iborat bo'lmasdan, balki ularning uyushmasi xususiyatiga qarab ham belgilanadi. Hozirgi ta'bir bilan aytganda, tabiiy tanlanishning bir me'yorda yo'nalishi, uning natijasi, asosan, populyatsiyaning xususiyatlari bilan belgilanadi. Darvinizmning bu xulosasi hozirgi zamon genetika fanini rivojlanishida o'zining o'ta kuchli ifodasini topdi. Shu narsa aniqlandiki, hayvon fenotipini shakllanishida genning ta'sir kuchi uning shaxsiy xususiyatlari bilangina emas, balki u yashab turgan muhit bilan, ya'ni barcha genlar yig'indisi (genom) bilan belgilanadi. Har qanday organizm genomining xususiyati hayvonlar uyushmasi umumiy genofondi bilan belgilanadi. O'z-o'zidan ko'rinib turibdiki, genning xususiyati ham oqibat natijada populyatsiyaning genofondi bilan belgilanadi. Yagona xulosa shuki, populyatsiya genofondi o'zgarishini oddiy evolutsion voqea deb hisoblash kerak. Hozirgi evolutsion ta'limot bu xulosani shunday ta'riflaydi: oddiy evolutsion hodisa populyatsiyaning genetik tizimini qayta o'zgarishidan iborat. Tabiiy tanlanishning yuz berish tezligi, ta'sir kuchi va natijasi populyatsiyaning genetik tarkibiga, uning katta kichikligigagina bog'liq bo'lib qolmasdan, xuddi shu darajada uning ekologik tizimiga ham bog'liqdir.

Populyatsiyaning genetik tarkibi, deb undagi o'zgaruvchanlikning o'rtacha normasini tushunmoq kerak. Tabiiyki, fenetik o'zgaruvchanlikdan nasl belgisini ko'rsatish mumkin edi, lekin ko'pincha buning iloji yo'q. Shuning uchun populyatsiyaning shunday belgisi olinadiki, u belgi tashqi muhit ta'siri ostida juda kam o'zgaradigan bo'lsin, aniqrog'i, belgi o'zgaruvchanligini o'rtacha normasi olinadi. Har qanday populyatsiya o'zgaruvchanligini o'rtacha normasi boshqa populyatsiyaning xuddi ana shunday o'rtacha normasidan farq

qiladi. Ikki aynan o'xshash populyatsiya yo'q va bo'lishi ham mumkin emas, chunki har bir populyatsiya har xil sharoitda yashaydi, shuning uchun ham ularning genofondi bir xil bo'lishi mumkin emas. Populyatsiyalar orasidagi tafovutni topish tadqiqotchining mohirligi va mehnatsevarligiga bog'liq. Aslini olganda, bunday ma'lumotlarni to'plash qiyin emas, hamma gap populyatsiyalararo o'zgaruvchanlik sabablarini aniqlashda, uni tushuntira bilishda, ya'ni tirik tandagi u yoki bu siljishlar qaysi bir omillar ta'sirida yuzaga kelishini aniqlashda. Shundagina biz populyatsiyada yuz berayotgan evolutsion jarayonlarni tushunib olishimiz va uni boshqarishimiz mumkin.

Shuni ta'kidlash kerakki, populyatsiyalar orasidagi tafovutlar jonivorlarning tashqi ko'rinishlarida namoyon bo'lmasligi ham mumkin, bunday moslashuvlar to'qima, hujayra darajasida yuz berishi ham mumkin. Masalan, barcha baqalar chuchuk suvda yashashga moslashgan, lekin ular orasida dengiz suvida yashashga moslashganlari ham bor. Biroq, ular tashqi ko'rinishlari bilan bir-birlaridan farq qilmaydi. Ma'lum bo'lishicha, sho'r suvga moslashganlarning hujayra membranalari hujayra ichiga kiradigan kimyoviy elementlar miqdorini idora etishga moslashgan. Demak, dengiz baqasining ekologik o'ziga xosligi molekular darajadagi o'zgarishlar bilan izohlanadi

Elektroforez, elektron mikroskop, nishonli atomlar va fenetika kabi yangi ish metodlari morfologik jihatidan farq qiladigan populyatsiyalar orasidagi duragaylanish zonasini ancha keng ekanligini isbotlab berdi. Ana shunday yangi metodlar bilan aniqlangan zona kengligi 10—12 km bo'lsa, mumtoz morfologik usul bilan aniqlanganda u 1—2 km. dan oshmas ekan.

Bunday fikrning to'g'riligi ilonlar zahari ustida olib borilgan tajribalarda ham o'z tasdig'ini topdi. Ko'lvorilon populyatsiyalarning Nurota va Turkiston tog'larining qo'shilish qismidagi chegaralaridan tutilgan ilonlar orasida duragaylanish zonasi elektroforez usuli bilan tekshirilganda 8—9 km tashkil etadi, morfologik jihatidan solishtirilganda esa, bunday duragaylanish zonasini o'ta qisqa ekani ayon bo'ladi. Boshqacha

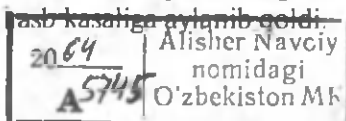
aytganda, organizm oqsillarining fizik-kimyoviy xossalarini qiyoslash populyatsiyalarda yuz berayotgan dastlabki evolutsion siljishlarni qayd qilish imkonini beradi. Lekin bundan elektrofarez usuli morfologik metodga qaraganda yaxshi natija beradi, degan xulosa chiqarish noto'g'ri bo'lardi, chunki har bir metodning o'ziga xos afzallik va kamchilik tomonlari bor. Demak, tajribalarda to'laqonli ma'lumotlar olish uchun hayvonlarni barcha hayot darajalarini o'rganish kerak.

3. YANGI EKOLOGIYA

Ekologiya nima, degan savolga bundan o'n besh yigirma yil avval javob berish oson edi. Ekologiya so'zini o'sha yillari bir qator mutaxassislar organizm va muhit munosabatlari haqidagi fan deb tan olishardi. So'nggi yillarda ekologiya so'zi insonning atrof-muhitga bo'lgan munosabatini barcha ko'rinishlarini belgilashda keng qo'llaniladigan bo'lib qoldi. Bu yerda insonning tabiiy muhitga bo'lgan munosabatigina emas, balki kishilar tomonidan yaratilgan muhitga munosabati ham ko'zda tutiladi.

Hayvon va o'simliklarning yashash muhiti bilan bog'liq munosabatlarini o'rganadigan ekologiya fani nisbatan yosh hisoblanadi. Faqat XIX asrning o'rtalarida uzoqni ko'ra bilgan botanik va zoologlar organizm va muhit haqidagi muammoni aniq ko'rsatib berdilar. Ch. Darvinning mashhur safdoshi E. Gekkel 1866- yili ana shu yangi fanga ekologiya deb nom berdi. Boshqacha qilib aytganda, ekologiya — hayvonlarni o'z uyida, tabiiy yashash sharoitida o'rganish demakdir.

Har bir fanning o'zi o'rganadigan predmeti va ish uslubi bo'lganidek, ekologiyaning obykti hayvon (yoki o'simlik) lar, asosiy ish uslubi esa dalada tabiiy sharoitda kuzatish tadqiqotlaridan iborat. Biroq yangi fanning tug'ilishi katta quvonch bilan kutib olinmadi. Negaki, XXI asr olimlarining fikricha, fanni rivojlantirish sokin kabinetda, oq xalatda amalga osharkan. Hayvonlarni tabiiy sharoitda o'rganadigan ekolog bo'lsa, dalada rezina etik va plash kiyib ishlashga majbur. Uning qo'llari og'ir jismoniy mehnatdan qadoq bo'lib, yuz terisi sovuq shamoldan yorilib ketgan, chivinlar chaqib tashlagan. Radikulit zoolog va botaniklarning



Vaqt esa tinimsiz o'tib borardi. Shu narsa ayon bo'ldiki, o'simlik yoki hayvonni tabiiy sharoitda qanday yashayotgani ni bilmasdan, laboratoriyada olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlar natijasini ham to'g'ri tushunib bo'lmaydi. Va eng asosiysi, xulosalarni amaliyotda qo'llab bo'lmaydi. Ekologiya tez rivojlana boshladi va biologiya fanlari orasida yetakchi o'ringa chiqib oldi. Uning asosiy vazifasi esa, ilgarigi ahvolda qoldi, ya'ni organizmning morfologik, fiziologik ekologik moslashuvlari, shuningdek, organizm va muhit o'rtasidagi qarama-qarshilikni o'rganishdan iborat edi. Bir xil muhitda har xil tarzda hayot kechiradigan turlarga yashash sharoiti amalda turlicha ta'sir ko'rsatadi.

Qumda yashaydigan gekkon tom ma'noda tunda faol hayot kechiradi, jazirama issiq nima ekanligini bilmaydi, biroq quyoshga chiqazib qo'yilgan gekkon bir necha daqiqa ichida halok bo'ladi. U bilan yonma-yon yashaydigan boshqa kaltakesak — yumaloqbosh kunduzgi hayvon bo'lib, qator o'ta qiziq moslanuvchan belgilari unga jazirama issiqda ham yashab ketishiga yordam beradi. Uni katakda saqlab bo'lmaydi, chunki xona harorati bu jonivor uchun o'ta pastdir, hatto lampa qo'yib isitish ham yordam bermaydi, yumaloqbosh bir necha haftadan keyin halok bo'ladi. Bu jonivorning tutqunlikda yashashi uchun qum qizdirilishi kerak. Shunday qilib, bir xil muhitda yashayotgan ikki tur orasida juda katta farq bo'lib, bunday farq esa, ularning hayot tarzidagi tafovut bilan belgilanadi.

Hayot tarzi degan tushuncha, o'ta keng ma'no beradi. Oddiy uy sichqonining hayot tarzini aniqlash uchun uni tarqalish hududi bo'yicha taqsimlanishini, mavsumiy ko'chib yurishi, ko'payish muddatlari, turli vaqtda va har xil sharoitda tug'ilgan bolalarini o'sish va rivojlanish tezligi, ovqatlanish xarakteriga ko'ra xulq-atvorini o'zgarishi, oilaviy hayoti va juda ko'p boshqa xususiyatlarini o'rganish kerak bo'ladi.

Mana shularning hammasini biz bilmasak, turning hayotini tushuna olmaymiz, jumladan zararkunandaga qarshi kurashib bo'lmaydi. Bugina emas, zararkunanda jonivorning hayot tarzini bilmasdan turib unga qarshi kurashish faqat ziyon keltiradi.

Ana shunday holatda zaharli moddalarni qo'llash esa foydali hayvonlarning zaharlanishiga olib keladi.

Tumi populyatsiya shaklida bo'lishini biz endi yaxshi bilamiz. Demak, turning hayot tarzini yaxshi o'rganish uning populyatsiyasi hayotini o'rganish demakdir. Tabiiyki, populyatsiyani tashkil etgan hayvonlarni o'rganmasdan turib populyatsiyani o'rganish mumkin emas.

Bundan bir necha o'n yil muqaddam turning hayot tarzini o'rganish ekolog ishining yakuni hisoblanardi. Hozir esa u tadqiqotlarning birinchi, tayyorgarlik bosqichi tugaganligini bildiradi. Populyatsiyalar ekologiyasi ekologiyaning o'ta muhim bir qismi, ya'ni uning asosiy mazmunini tashkil etadi.

Ekologiyaning so'nggi vazifasi, maqsadi tabiatni tushunib olishdan iborat. Alohida individlarni o'rganishdan populyatsiyani o'rganishga o'tish bilan biz bu borada oldinga qarab o'ta muhim, ammo birinchi qadam qo'yamiz. Tur populyatsiya shaklida yashaydi, demak, turning hayotini o'rganish uning populyatsiyalarini o'rganish bilan deyarli tugallanadi. Lekin, tabiatda turlar yakka holda yashamaydi, ular uncha-muncha biotsenozlar tarkibiga kiradi. Turning hayotini bilib olish uchun uning biotsenoz hayotida u qanday o'rin egallashini bilib olish kerak. Tabiiyki, biogeotsenozlarni o'rganish ekologiyaning bosh vazifalari qatoridan chiqarib tashlanmasligi kerak.

Hozirgi ekologiya uch asosiy qismdan iborat. Alohida hayvonlar ekologiyasi, populyatsiya ekologiyasi va uyushma (biogeotsenoz)lar ekologiyasi. Ekologiya va uning alohida qismlariga turli olimlar tomonidan har xil ta'rif berilsa-da, oqibat natijada ekologiyani rivojlanishini inkor etib bo'lmaydi. Tabiatni tushunib olish uchun alohida individlarni o'rganish bilan chegaralanish yaramaydi, biologik integratsiyani organizmlar usti darajasidagi tizimni, populyatsiya va biogeotsenozni ham o'rganish zarur. Boshqacha qilib aytganda, ekologiya — bu tabiat tizimi haqidagi fandir.

Har bir hayvon turi ma'lum muhitga moslashgan. O'sha muhit bilan yaqindan chambarchas munosabatda bo'ladiki, bunday munosabatlar ayni turning sonini belgilaydi. Ekologiyaning vazifasi ana shunday munosabatlarni o'rganishdan

iboratdir. Biroq ma'lum bir joyda yashayotgan barcha turlar bir-biriga moslashgan bo'lib, tashqi muhit sharoiti o'zgar-ganda, bunday o'zaro moslashuvlar qaytadan shakllanishi kerak bo'ladi, ya'ni moslashuv (adaptatsiya) uzluksiz jarayon hisoblanadi.

Devon davrida kislorod kam bo'lgan tropik botqoqlarda yashaydigan ba'zi bir chuchuk suv baliqlari mana shu kislo-rod gazini havodan olishga erishdi. Tabiiy tanlanish esa qizilo'ngach devorining kengayishi va oqibat natijada o'pkani paydo bo'lishiga olib keladi. Protopterus, lepedoserin, ana-bas kabilar ana shunday baliqlardir.

Biroq, tabiat tizimi insonning o'ta kuchli ta'siri ostida turibdi. Sanoat rivoji bilan tabiat muvozanatini kelishilgan holda muvofiqlashtirib borish zarur. Shu munosabat bilan kekxa ekologlardan biri Elton tomonidan berilgan ta'rifni eslaylik: ekologiya bu o'zgartirilgan dunyoni yaratish nazariyasidir.

Hozirgi ekologik izlanishlarning bosh yo'nalishlari quyidagicha bo'lmog'i kerak: ekologik tizimlarning ilmiy asoslarini ishlab chiqish va joriy etish, inson faoliyati tufayli jiddiy ifloslanishlarni erta aniqlash usullarini yaratish, tabiatda yuz berish ehtimoli bo'lgan hodisalarni oldindan aytish va boshqalar. Sanoati zich joylashgan viloyatlar uchun biologik tozalanishni ta'minlaydigan o'simlik — hayvonlar majmuasini yaratish usullarini ishlab chiqish kerak. Shuningdek, kam o'zlashtirilgan hududlar uchun (baland tog'li joylar, sahro, cho'l) umumbiologik mahsuldorlikni oshirishning ilg'or usul-larini ishlab chiqish ana shunday muhim masalalar hisoblanadi.

Biosferani muhofaza qilish muammosini uzil-kesil hal etish, ayrim tabiiy zonalarning ilmiy tavsifini bilishni taqozo etadi. Unda insonning tabiatga ta'sir ko'rsatish darajasi, bunday ta'sirning shakli va ko'lami, zavod-fabrikalarni me'yorida joylashtirish kabi kechiktirib bo'lmaydigan dolzarb tadbirlar mujassamlangan bo'ladi.

Ekologiya bilan shug'ullanadigan ilmiy tashkilotlarning yo'nalishlarini amaliyotning aniq va dolzarb sohalariga yaqinlashtirmoq zarur, ehtimol bu tabiat manbalaridan foyda-

lanayotgan ishlab chiqarish tashkilotlarining tizimini ham o'zgartirishni talab qilar. Ekolog mutaxassislar o'rmon, ovchilik xo'jaliklarida, sug'orish va meteostansiyalarida, sog'liqni saqlash muassalarida ishlashlari kerak bo'ladi.

Muhofaza ishlarini sustkashlik bilan emas, balki oqilona, ya'ni tabiiy boyliklardan foydalanishni ilmiy ma'lumotlarga asoslangan holda olib borish kerak, bu esa biosferani qo'riqlash, mustaqil davlatimiz boyligini yanada oshirishda eng to'g'ri yo'l hisoblanadi.

4. BIOGEOTSENOZ HAQIDA

Hozirgi zamon ekologiyasining ikkinchi muhim qismi biogeotsenozlar haqidagi ta'limotdir. O'ta qo'pol o'xshatish qilmoqchi bo'lsak, biogeotsenoz — sayyoramizda modda va energiyani boshqa moddalarga aylantiradigan mashinadir. Mazkur mashinaning asosiy ishini o'simlik va hayvonot uyushmasi bilan atrof-muhitdagi jonsiz jismlar birligi tashkil etadi. Bunday birlik shu narsada namoyon bo'ladiki, uyushmaning tarkibini nafaqat tashqi muhit belgilaydi, balki uyushmaning o'zi ham ma'lum darajada rivojlangach, tashqi muhit ahvolining eng muhim tomonlarini belgilaydi. Ekolog olimlarning aytishicha, iqlim o'rmonga emas, balki o'rmon ko'proq iqlimga ta'sir etarkan.

Bir umumiy arealda yashaydigan har xil turlarning populyatsiyalari ekologik uyushma (jamo)ni tashkil etadi. Tirik organizmlar boshqa organizmlar va o'lik tabiatning ta'sirida bo'lishi bilan birga o'z navbatida o'zlari ham ularga ta'sir ko'rsatadi. Bir-biri va atrof-muhit bilan o'zaro munosabatda bo'lgan organizmlarning populyatsiyalari *ekologik sistemalar* (ekosistemalar) yoki *biogeotsenozlar* deb ataladi. Boshqacha qilib aytganda, biogeotsenoz bir-biriga bog'liq biotik va abiotik tarkibiy qismlardan iborat kompleks joylashgan yer yuzasining bir qismidir.

Biogeotsenozning biotik qismi mikroorganizmlar, o'simlik va hayvonlardan tashkil topgan bo'lib *biotsenoz* deb ataladi. Biogeotsenozning abiotik qismi ma'lum iqlim sharoitiga ega

bo'lgan quruqlik yoki suv havzasining bir qismidir va *biotop* deyiladi.

Ekologik sistemada hamma organizmlar oziqlanishiga va energiya qabul qilishiga qarab ikki guruhga — avtotroflar va geterotroflarga bo'linadi.

Avtotroflar, asosan, o'simliklardan tashkil topgan bo'lib, ular fotosintez tufayli quyosh energiyasini o'zlashtirib, oddiy anorganik birikmalardan murakkab organik birikmalarni sintezlaydi. Geterotroflarga hayvonlar, odamlar, zamburug'lar, bakteriyalar kiradi. Ular tayyor organik moddalar bilan oziqlanadi va o'z hayot faoliyati jarayonida oddiy birikmalarga qaraganda bu moddalar tabiatga qaytarilib, avtotroflar tomonidan yana moddalar davriy aylanishiga jalb qilinadi.

Biotsenozlar: 1) turlar xilma-xilligi; 2) har bir turdagi individlar zichligi; 3) biomassa kabi ko'rsatkichlar bilan ta'riflanadi. Biogeotsenozdagi hayot jarayonlarini tashqaridan keladigan energiya ta'minlagani uchun ochiq muvozanat holatidagi, o'z-o'zini idora qila oladigan sistema deyiladi.

Biogeotsenoz quyidagi asosiy tarkibiy qismlardan tashkil topadi: 1. Producers (hosil qiluvchilar). 2. Konsumentlar (iste'mol qiluvchilar). 3. Redutsentlar yoki destruktorglar (parchalovchilar).

Biogeotsenozlar bizni o'rab olgan tabiatdir. Tabiat to'g'risida inson doimo qayg'urmog'i kerak. O'simlik va hayvonlar hayotini idora etadigan qonunlarni bilish, ya'ni tabiatga ziyor yetkazmasdan turib ularning hayotiga ongli ravishda aralashish imkonini beradi. Shuni nazarda tutish kerakki, populyatsiya va uyushmalarning yashash qonunlari har bir jonivorning yashash qonunidan iborat emas. Biologik integratsiya darajasida bu ajoyib dunyoning o'z qonunlari bor. Masalan, yaxshigina tashkil topgan uyushmalarda yirtqich hayvonni qirib tashlash ularning raqiblarini to'raligicha yo'q bo'lib ketishiga, chorva mollarining sonini me'yoridan oshirib yubormaslik esa yaylov mahsuldorligini oshirishga olib keladi.

Haqiqatan ham ajib dunyo qonunlarining bir umumiy sababi bor: tabiatning tizim birliklari — bu alohida jonivorlar yoki o'simliklar emas, hatto ma'lum turning populyatsiyasi

ham emas, balki o'simlik hayvon majmuasidan iborat murakkab uyushma — biogeotsenozdir. Bunday uyushma ko'p million yillik evolyutsiya jarayonida muttasil o'zgarib turadigan tashqi muhit sharoitida o'zini dinamik muvozanatda saqlab turish qobiliyatiga ega. Eng ko'p mahsulot berish va noqulay sharoitga juda yaxshi bardosh berish biotsenozdagi ayrim jonivorlar xususiyati bilan emas, balki ularning tizimi bilan belgilanadi.

Biogeotsenoz tizimlarini aniqlash va son jihatidan ustun turadigan hayvon va o'simliklar sonini idora qilish mexanizmlarini bilish o'ta ahamiyatlidir. Binobarin, bunday natijalar, yuqori mahsulot beradigan barqaror, turlar uyushmasini tashkil etishga mustahkam asos bo'la oladi.

5. CHARLZ DARVIN VA TABIIY TANLANISH

Darvinning hayoti fan yo'liga tikilgan jasoratdan iborat bo'ldi. Tirik tabiat sir-asrorlarini bilib olish uning hayoti va faoliyatining asosiy ko'rinishini tashkil etadi. Tabiatga qiziqish Darvinning bolalik chog'idayoq boshlangan edi. O'sha kezlari turli-tuman narsalardan kolleksiyalar to'plar, yakka holda o'rmonda sayr etishni xush ko'rardi. Hasharot va qushlarni qiziqish bilan kuzatardi. Maktabda o'qishni yoqtirmas, chunki maktab Darvinni qiziqtirgan savollarga javob berolmasdi, shuning uchun ham u o'rtacha bahoda o'qir, hamda maktab haqida mamnun bo'lib gapirmas ham edi. 12–13 yoshlarida Darvin sportga, baliq ovlashga va umuman ovchilikka qiziqardi. Bular hammasi yosh Darvinni tabiatda yuz berayotgan omillar bilan tanishish va ularni mushohada qilish ishtiyoqini kuchaytirdi. Otasining tavsiyasi bilan yosh Darvin universitetning tibbiyot bo'limiga kirib tahsil oladi va uni tugatmasdan tashlab ketadi. O'rta maktab va oliy o'quv yurti Darvinni qanoatlantira olmadi. Maktab senga nima berdi, deb so'rganlarida: «Men olgan barcha qimmatbaho bilimlarimni o'z ustimda o'qib o'rgandim», deb javob beradi.

Va nihoyat, Darvinning talabiga javob beradigan yo'l topildi, uning hayotida keskin burilish davri boshlandi. Bu esa, uning ilmiy taqdirini belgilab berdi. Darvin bo'lajak safari

haqida otasining roziligini so'raganda, otasi: «Agarda bironta aqlli odam seni safarga chiqishingni to'g'ri deb topsa men rozi bo'lardim», dedi. Baxtga qarshi ana shunday odam topila qoldi, bu Darvinning amakisi edi. Otasining roziligini olgach, Darvin uzoq safarga hozirlik ko'ra boshlaydi. 22 yoshida jahon bo'ylab «Bigl» kemasida safarga chiqadi. Darvin Janubiy Amerika, Avstraliya, Janubiy Afrika, Tinch va Atlantik ummonlarining turli yerlarida bo'ladi.

Safarda bo'lgan kunlar Darvinda yangi fikr va g'oyalar, muammolar tug'dirdi. Yosh sayyohni geografiya, geologiya, paleontologiya, botanika, zoologiya va etnografiya sohalari bo'yicha turli-tuman ashyoviy dalillar bilan boyitdi. Darvinni kemada qilgan sayohatlari shu tomoni bilan ham qiziqki, o'simlik va hayvon turlarini o'zgarmligi to'g'ri bo'lmasa kerak, degan edi Darvin o'sha kezlari. Organizmlarning umumiy tuzilishi va hayot tarzi to'g'ridan-to'g'ri ularning yashab turgan sharoiti bilan bog'liq. Ana shu fikr qisqa, lekin chiroyli tarzda «Turlarning kelib chiqishi» kitobining kirish qismida bayon etilgan.

O'zining jahonshumul safarigacha Darvin turlarning o'zgarmligi haqidagi g'oya tarafdori bo'lsa, vataniga qaytgach, barcha ashyoviy dalillarni mushohada qilib chiqqach, turlarni o'zgaruvchanligi haqidagi faktlarni tan oladi. Darvin o'zining bosh asari «Turlarning kelib chiqishi» kitobini yozishga tayyorgarlik ko'radi.

Darvin ilmiy xulosalarini oshkor qilishga shoshilmas, ilmiy natijalarini qayta-qayta mushohada qilar, faktlarni solishtirardi. U 1856-yili kitobni yozib tugatishga ahd qiladi. Lekin kutilmaganda bir voqea yuz beradi. 1858-yili Darvin yosh olim Alfred Uollesdan uncha katta bo'lmagan qo'lyozma oladi, unda Darvin tomonidan ishlab chiqilgan yangi ta'limot bayon etilgan edi. Bu voqea Darvin uchun kutilmaganda hodisa edi.

Darvin o'ta kamtarin va vijdonli inson bo'lgani bois birinchilikni Uollesga topshirishga tayyor edi. Biroq, adolat va haqiqat Darvin tomonida bo'lishiga qaramasdan Uolles ham odamgarchilikda Darvindan ortda qolmadi. Darvin so'zlari bilan

aytganda, Uolles ham oliyjanob inson ekan. Darvin ko'p tomonlari bilan: bilim doirasi, iste'dodi, fikrlash qobiliyati bilan ham mendan ko'p marta ustun turadi, deb ochiqdan-ochiq tan olgan edi Uolles. Ana shunday iliq munosabatlardan keyin Uolles yirik asarini «Darvinizm» deb ataganiga taajjublanmasa ham bo'ladi, vaholanki mazkur asarda muallifning shaxsiy kuzatishlari va talaygina yangiliklari ham bayon etilgan edi.

Nihoyat, 1859-yilning noyabr oyida Darvinning «Turlarning kelib chiqishi» nomli mashhur asari bosmadan chiqadi va tezda tarqab ketadi. Bu o'sha davrning katta yutug'i edi.

O'simlik va hayvonlarning har xil turlari nafaqat shakli bilan, balki tuzilishi bilan ham bir-biriga o'xshamaydi. Bir xillari juda oddiy. Boshqalari murakkabroq va yana boshqasi o'ta murakkab tuzilishga ega bo'lgan. Tirik jonivorlar organizmi ming yillar mobaynida asta-sekin murakkablashib borgan, deb taxmin qilish mumkinmi? Eski diniy kitoblarda bayon etilgan aqidaga ko'ra, ya'ni barcha organizmlar – oddiy ham, murakkabi ham bir yo'la ilohiy kuch tomonidan yaratilgan, degan tushuncha to'g'ri bo'lmasa kerak. Ana shu taxminlarga javob topish uchun Darvin o'simlik va hayvonlar organizmida moslashish muammosini paydo bo'lishi, shuningdek, turlarning kelib chiqishi va tirik tabiat formalarini murakkablashib borishi haqidagi masalani o'rganadi.

Darvin tirik organizmlar uchun xos bo'lgan quyidagi uch asosiy omilga e'tiborni qaratdi:

1. Barcha organizmlar atrof-muhitni o'zgarib turishi va jonivorlarning tanasida yuz bergan o'zgarishlar tufayli o'zlari ham sekin-asta o'zgarib boradi. Ammo bu o'zgarishlar jonivorning kelajakda yashab ketishi uchun foydali yoki zararli bo'lishi mumkin.

2. Hayvonlarda yuz beradigan ana shunday o'zgarishlarning ko'pchiligi irsiy hisoblanadi, ya'ni ota-onadan bolaga va kelajak avlodga o'tadi.

3. Organizmlar o'taketgan darajada serpusht bo'lmaganligi bois, yerda esa barcha jonivorlarni yashab ketishi uchun

sharoit yetarli bo'lmaganligi, binobarin, organizmlar o'rtasida yorug'lik, issiqlik, ozuqa va nasl qoldirish uchun tinimsiz kurash davom etadi. Ana shu kurash jarayonida foydali o'zgarishlarga erishgan individlar, ya'ni yaxshi moslashganlari yildan, yilga ko'payib boradi va aksincha, bunday foydali o'zgarishlardan mahrum bo'lgan individlar o'lib ketaveradi. Ana shuni Darvin tabiiy tanlanish deb ataydi. Bu uch masalani o'rganishga Darvin o'zining butun umrini, aql-zakovatini hamda ijodini bag'ishladi. «Turlarning kelib chiqishi» asarida Darvin bu masalalarga mohirlik bilan javob qaytardi.

II. POPULYATSIYADAN TURGACHA

I. HAYVONLAR UYUSHMASINING QONUNLARI

Yekaterinburgdagi o'simliklar va hayvonlar ekologiyasi institutida akademik S.S.Shvars rahbarligida juda qiziq tajribalar o'tkazilgan. Birinchi tajriba suv kalamushi ustida olib borildi. Bu kemiruvchi qishloq xo'jaligi zararkunandasi va tulyaremiya kabi xavfli kasallik tarqatuvchi hisoblanadi. Shuning uchun ham bu jonivorni barcha zoologlar o'rganadi. O'ziga xos o'tkazilgan bir eksperiment kelajak ilmiy ishlar yo'nalishini belgilab berdi.

Suv kalamushi o't va o'simliklarning yer osti qismlari bilan oziqlanadi. Donni, deyarli kam iste'mol qiladi. Tajriba uchun hayvonlar ma'lum ratsionda saqlandi, ya'ni ularga faqatgina don, suv va vitamin berildi, xolos. Voyaga yetgan kalamushlar ana shunday ratsionga chiday olmasdan bir necha kundan so'ng halok bo'ldi. Yosh hayvonlar esa yangi sharoitga yaxshi moslashdilar. Lekin ularning faqat surati qolgan edi. Kalamush bolalari o'sishdan to'xtadi, ozib ketdi va juda ham zaiflashib qoldi, ularni halok bo'lish vaqti soati yetmagan edi, xolos.

Bahorda emas, kuzda tug'ilgan kalamush bolalari esa boshqacha edi. Bularning ratsionga munosabati esa odatdagidek me'yorda edi. Ular yaxshi o'sa boshladi, vazni og'irlasha bordi, ko'rinishida, xulq-atvorida biron-bir ko'zga tashlanadigan o'zgarish namoyon bo'lmadi. Juda yaxshi holatda qishdan chiqib, bahor kelganda nasl qoldirishga tayyor edilar.

Bu tajribaning natijalari ma'lum ilmiy ahamiyatga ega. Bir turga mansub va bir xil yoshdagi hayvonlar, bir xil ota-onadan tug'ilgan, ammo yilning turli fasllarida tug'ilgan kalamush bolalari turlicha biologik xususiyatlari bilan farq qilar ekan. Bu xulosani atroflicha tekshirib ko'rish kerak edi. Xuddi shunga o'xshash tajribalar boshqa kemiruvchilar ustida ham o'tkazildi.

Ularning natijasi ham o'sha xulosaga olib keldi: yilning turli fasllarida tug'ilgan kalamushlar eng muhim biologik tomonlari bilan bir-biridan farq qilardi. Turli faslda tug'ilgan hayvonlar orasidagi farqni og'irligi uncha katta bo'lmagan, ya'ni vazni 40 g atrofida bo'lgan kemiruvchilar misolida ko'rib chiqildi.

Bahorda tug'ilgan hayvonlar tez o'sib, 40—50 kunda ba'zan ertaroq ham voyaga yetadi, bir necha marta nasl beradi, kuzga kelib to'la-to'kis qarilik belgilari bilan halok bo'ladi.

Yozning ikkinchi yarmida va kuzda tug'ilgan kemiruvchilar o'zini boshqacha his qiladi. Qisqa muddatli bolalik davridan so'ng ular o'sishdan to'xtaydi, nasl qoldiradigan darajada voyaga yetmasdan bahorga chiqadi. Bu davrda ularning vazni 16—20 grammdan oshmaydi.

Bahorda ularning ichki sekretiya bezlari (gipofiz, buyrak usti bezi va boshqalar) faoliyati kuchayib, ular shiddat bilan o'sa boshlaydi, ko'payishga kirishadi. Bahorda tug'ilgan ularning akalari mana shu yoshda qarib qolgan bo'ladi. Kuzda tug'ilgan kemiruvchilar esa endigina bolalik davrini o'tib bo'ladi. Bu hodisa ularning o'sish va rivojlanish xarakterigagina emas, balki hujayralar darajasidagi ba'zi bir belgilariga ham ta'sir etadi.

Shu narsa aniqlandiki, kuzda tug'ilgan sakkiz oylik jonivorlar hujayrasining bo'linish tezligi bahorda tug'ilgan 2—3 oylik kemiruvchilar hujayrasi bo'linishi tezligiga to'g'ri keladi. Har xil vaqtda tug'ilgan hayvonlarning qarish jarayoni ham har xil ekan. Kuzda tug'ilgan jonivorlar qishdan chiqqach, bahorda o'sa boshlaydi va ko'payadi. Shunday qilib, o'zining bahorda tug'ilgan bolalari bilan birgalikda o'z hayotini yakunlaydi. Eng muhimi shundaki, yashash muhitining bir xil o'zgarishiga turli mavsumda tug'ilgan hayvonlar turli xil o'zgarishlar bilan javob beradi.

Bunda hayotning eng muhim qonunlaridan biri namoyon bo'ladi. Ma'lum bir turning har qanday individlar guruhi biologik jihatdan turli-tumandir. Bu guruhlar orasida sezilarli darajada genetik farq bo'lmagan taqdirda ham, hatto ular yaqin qarindoshlardan iborat bo'lsa-da, yuqorida bayon etilgan turli-tumanlik saqlanib qoladi.

Biroq, tabiatda biz o'rganadigan hayvonlar guruhlari genetik jihatdan turli xildir. Ular orasidagi biologik tafovutlar

ham bitmas-tuganmas bo'ladi. Mazkur biologik turli -tumanlik hayvonlar guruhini ma'lum, aniq yashash sharoitiga moslashish xarakterini belgilaydi. Eng muhimi, bir butun bo'lib birgalikda yashayotgan hayvonlarning birinchi xarakteristikasi hisoblanadi.

Bir mahallada yashayotgan bir millat kishilari orasida qora, sariq sochli, bo'yi uzun, kalta, semiz va ozg'in kishilar uchragani kabi hayvonlar uyushmasida ham gavda tuzilishi, rangi va xulq-atvori jihatidan farq qiladigan individlar mavjud bo'ladi.

Hozirgi insonlik jamiyatida ayrim kishilar orasidagi tafovut ko'pincha hech qanday ahamiyatga ega emas. Hayvonlar uyushmasida esa ayrim individlar orasidagi biologik tafovut hal qiluvchi ahamiyatga ega. Zero, biologik tafovut har bir individnigina emas, balki butun bir guruhni yashash qobiliyatini belgilaydi.

Masalan, serpushtligi bilan xarakterlanadigan hayvonlar guruhi qurg'oqchilikka yoki sovuqqa chidamli bo'lmaydi. Bular orasida uncha serpusht bo'lmasa-da, lekin qurg'oqchilik va sovuqqa bardosh beradigan individlar, albatta, uchraydi. Bunday jonivorlar soni kam bo'lsa-da, lekin ularni uchrab turishi, umuman, hayvonlar uyushmasi uchun juda muhimdir. Yashash sharoiti yaxshi bo'lganida kemiruvchilar soni birinchi guruh individlar hisobiga tez va keskin ko'payadi. Yashash sharoiti yomonlashganda esa, chidamli individlar uyushmani qirilib ketishidan saqlab qoladi.

Ayrim hayvonlarning biologik o'ziga xosligi benihoya turli tumandir va ularni ma'lum sxemaga solish kerak. Agarda hayvonlarni eng muhim xillarini hisobga olsak, bunday sxemani har bir hayvon uchun tuzish mumkin.

Tur ichidagi har xil formalarni barcha turlar misolida ko'rsa bo'ladi. Masalan, zaharli ilonlar bir vaqtlar cheklanmagan miqdorda ushlanar edi, qolaversa xohlagan tumandan istagancha ilon ushlab mumkin edi.

Hozirgi kunda ilon zahariga talab kuchayib ketishi munosabati bilan har bir mustaqil respublika ilon (boshqa hayvonlar haqida ham shuni aytish mumkin) ushlab o'z hududidan tashqariga chiqmasligi kerak. Demak, har bir respublika zoologlari o'zlarining hayvonot olamini, ularning har xil

formalarini yaxshi bilmoqlari shart. Masalan, Turkmaniston, Nurota va Turkiston tog'larida yashaydigan ko'lvorilon rangi, katta-kichikligi bilan bir-biridan ajralib turadi.

Hayvonlarning muayyan uyushmalaridagi turli-tumanlik masalasiga qaytsak. Ko'p hayvon turlari ichida rangi, katta-kichikligi, tashqi muhit omillariga turlicha munosabatda bo'ladigan guruhlar mavjud. Ya'ni, irsiy belgilarni turli-tumanligi omillariga duch kelamiz. Bunday hodisa *polimorfizm* deb ataladi. Polimorf formalar barcha turlar va deyarli barcha sinf vakillari orasida tarqalgan. Masalan, O'rta Yer dengizi mintaqasida yashovchi kaltakesaklar orasida och va to'q rangga bo'yalganlari uchraydi. Boshqalardan farqi shundaki, mazkur kaltakesaklarning ichaklari uzun bo'lgani uchun ham ular hasharotlar bilan emas, balki o'simliklar bilan oziqlanishga yaxshiroq moslashgandir. Andriatik dengizining ba'zi bir yerlarida kaltakesaklar orasida qora ranglilari ko'pchilikni tashkil etadi, ularning ozuqasi, asosan, o'simlik urug'laridan iboratdir. Ana shunday hayvonlarni mavjudligi har qanday hayvon guruhlari uchun foydali ekanligi o'z-o'zidan tushunarlidir.

Amerika qurbaqalaridan biri kurakoyoqning biologiyasini o'rganish juda ham qiziq bo'lsa kerak. Bu jonivor o'z ikrasini tez quriydigan ko'lmak suvlarga qo'yadi. Ikraudan ikki xil itbaliqlar paydo bo'ladi. Birinchi guruh itbaliqlar (ular ko'pchilikni tashkil qiladi) boshqalar singari mayda umurtqasizlar bilan yoki o'simlik qismlari bilan ovqatlanadi. Ikkinchi guruh itbaliqlar ancha kattaroq bo'lib, eng asosiysi, ular kannibal hisoblanadi, ya'ni o'zlarining tug'ishganlarini yeb kun ko'radi.

Bir qarashda taajjublanarli bo'lsa-da, ayni misolda kannibalizm tur uchun umuman foydalidir. Gap shundaki, yashash sharoiti yaxshi bo'lganda birinchi guruhga mansub itbaliqlar rivojlanib, taraqqiyot davrini yakunlaydi, turning soni ko'payadi. Ko'lmak suvda ozuqa yetarli bo'lmasa, jonivorlar qirilib ketadi. Kannibal itbaliqlar esa, tug'ishganlari kushandasi bo'lgani uchun omon qoladi. Bu hayvonlar butunlay qirilib ketmaydi. Bunday misollarni ko'plab keltirish mumkin. Bu shuni ko'rsatadiki, hayvonlar uyushmasining biologik turli-tumanligi ularning qirilib ketishidan saqlab qoladi, son jihatdan ko'payishi va yashash (tarqalish) hududining kengayishiga zamin yaratadi.

Biologik turli-tumanlik cheksiz emas, albatta. Tabiiy tanlanish faqat ma'lum afzallikka ega bo'lgan individlarni tanlaydi, juda bo'lmaganda, yilning ba'zi mavsumlarida yoki hayvonni yashash davridagi ma'lum sikllarida ana shunday ustunlikka ega bo'lganlarinigina yashashini ta'minlaydi.

Shunday ham bo'ladiki, mutaxassis kishining o'tkir ko'zi ham ma'lum turga mansub hayvonlar orasidagi tashqi tafvutni farqlay olmaydi. Bu farq yo'q, degani emas. Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, bir qarashda bir xil bo'lib ko'ringan hayvonlar orasida ularning biologik turli-tumanligi yashirinib yotadi. Polimorfizm doimo yaqqol ko'zga tashlanavermaydi. Shuning uchun ham biz turlarning biologik turli-tumanligi haqida hali to'la tushunchaga ega emasmiz.

Vivariyada sichqonsimon kemiruvchilar o'rganildi. Shu narsa aniqlandiki, kalamushlarning istagan bir koloniyasi orasida tez va sekin o'sadigan, erta va kechroq voyaga yetadigan, serpushtligi bilan ajralib turadigan, vitamin va namlikka munosabati jihatidan farqlanadigan individlar bor ekan. Bunday biologik farqlar doimo hayvonlarni tashqi ko'rinishida namoyon bo'lavermaydi, lekin ularning ahamiyati juda katta.

Turning umumiy o'zgaruvchanlik ko'lamini uning yashash sharoiti bilan chambarchas bog'liqdir. Nisbatan turg'un sharoitda o'zgaruvchanlik amplitudasi torayadi, agarda yashash muhiti o'zgaruvchan va turli-tuman bo'lsa alohida belgilarining o'zgaruvchanligi ham keskin oshadi.

Misol uchun suvda va quruqda yashovchilarning lichinkalarini ko'raylik. Ular doimo suvda rivojlanadi. Ko'pchilik turlarining voyaga yetganlari esa, quruqlikda yashaydi. Suv muhiti, xususan, yozda, ya'ni lichinkalarning rivojlanish davrida nisbatan turg'un bo'ladi. Quruqlikda esa, bu hayvonlar turli xil yashash sharoitlarini tanlab oladi. Shunday qilib, lichinkalarning har xil belgilarini o'zgaruvchanligi voyaga yetgan hayvonlarga qaraganda, ancha kam bo'ladi. Belgi o'zgaruvchanligining matematik ifodasi ichki organlar hajmi variatsiya koeffitsienti hisoblanadi. U lichinkalarda 5—10 foizgacha, voyaga yetganlarda esa 10—30 foizni tashkil etadi. Voyaga yetgan baqalarni suvda yashaydigan turlari orasida o'zgaruvchanlik diapazoni bunchalik katta bo'lmaydi.

Geografik o'zgarishlarning o'zgaruvchanlik amplitudasini tekshirish ham ana shunday xulosaga olib keldi. Bunday tadqiqotlar turli-tuman hayvonlar ustida olib boriladi. Sut emizuvchilarning ko'pchilik turlari janubdan shimolga qarab tarqalgan sari ularning yashash sharoitlari unchalik turli-tuman bo'lmaydi. Shunga ko'ra, hayvonlardagi o'zgaruvchanlik ham kamayadi. Populyatsiyalar orasidagi turli-tumanlikka yana bir misol keltiramiz. Ilonxonada ilonlar tabiatdagidek qish paytida uyquga ketmaydi, ya'ni ulardan yil bo'yi muttasil zahar olinadi. Zaharli ilonlarning yozda tug'ilgan bolalari orasida bir qismi o'lmasdan omon qolib, bahorga chiqib yashashni davom ettiradi. Ular tez o'sadi va qisqa muddatda voyaga yetadi. Ana shunday ilonlarni tabiatdan ushlangan tengqurlariga solishtirganda, ilonxonada o'sgan bir yashar ilonlar katta-kichikligiga ko'ra, tabiatda o'sgan 2—3 yashar ilonlarga teng keladi.

Hayvonlardagi biologik turli-tumanlikni o'rganish ko'pincha qiyinchiliklar bilan bog'liq, lekin u juda muhimdir. Faraz qilaylik, yashash sharoiti o'zgarib mazkur tur formalaridan biri yaxshigina afzalliklarga ega bo'ladi. U son jihatdan ko'payib, uyushmani tashqi muhitga bo'lgan reaksiyasi va tabiiy tanlanish yo'nalishini sekin-asta o'zgartira boshlaydi. Bu o'zgarishlar oqibati natijasida evolutsion doiradagi qayta o'zgarishlarga olib keladi. Hozircha esa bizni qiziqtiradigan tushunchani biologik mohiyatini bilib olish bobida yana bir qadam qo'yishga urinib ko'raylik.

Har qanday tadqiqotchi va hattoki, yirik olim ham doimo ma'lum bir masala bilan shug'ullanadi. Bu ilmning mazkur sohasini rivojlanishi uchun, umuman, fanni rivojlanishi uchun zarurdir.

Gap tor doiradagi masalani o'rganishda emas, bu shunday g'ishtlarki, ulardan fan imoratlari barpo etiladi. Shaxsiy tajriba fanning umumiy muammolarini yechishda zarur bo'ladigan qurish nuqtasi hisoblanadi. 1950—1960-yillarda taniqli ingliz olimi S.Rousning o'tkazgan tajribalari xususidagi bir necha maqolalari e'lon qilindi. Bunda olim qurbaqa lichinkalarining (laboratoriya sharoitda) bir-biriga ta'sirini o'rgangan. U shunday xulosaga keladi: qurbaqa lichinkalarining istagan bir gu-

ruhida tez rivojlanayotgan yiriklari va sekin o'sayotgan maydalari uchraydi. Tez o'sayotgan lichinkalar yashab turgan suvni sekin rivojlanayotgan itbaliqlar idishiga quyilsa, bular o'sishdan to'xtaydi, ba'zan nobud bo'ladi. Maxsus tajribalar shuni ko'rsatadiki, itbaliqlar yashayotgan suvda modda almashinuvi natijasida hosil bo'lgan mahsulot boshqa individlarning o'sishini to'xtatib qo'yadi.

Shunga o'xshash natijalar boshqa hayvonlar: baliqlar, molluskalar, hasharotlar misolida ham olingan. Rous va uning shogirdlarining ilmiy ishlari muhim ahamiyat kasb etadi. O'z tajribalaridan Rous shunday eng muhim evolutsion xulosaga keldi: o'ta tez o'sadigan itbaliqlardan ajralib chiqadigan ingibitorlar sekin o'sadigan individlarni butunlay qirib tashlash uchun yetarli bo'larmikin? Bu aniq emas, shunday bo'lganda edi, evolutsiyaning qudratli mexanizmi kashf etilgan bo'lur edi. Tez rivojlanadigan yangi genom boshqa genomlarni tez orada chetlashtirib qo'ygan bo'lur edi. Lekin bizga ma'lumki, biologik turli-tumanlik har qanday tur va guruhni rivojlanishi uchun yaxshigina zamin hisoblanadi. Rous sxemasi esa masalani boshqacha talqin etadi. Rivojlanishda ilgari ketgan itbaliq o'z urug'iga tegishli bo'lmagan individlarni qirib tashlasa, bunda genetik turli-tumanlikka putur yetgan bo'ladi-ku? Unda faqat bir oila a'zolari hayotini davom ettiradi. Shundaymikan, haqiqatan ham tez o'sadigan itbaliq boshqa oila a'zolarini qirib tashlaydimi? Buni tajribada sinab ko'rish kerak.

Har xil turga mansub qurbaqa koloniyalari ustida o'tkazilgan tajribalardan shu narsa aniqlandiki, tez rivojlangan itbaliqlar «begona» oila individlariga qaraganda, o'zlarini tug'ishganlarining o'sishiga kuchliroq ta'sir ko'rsatar ekan.

Demak, qurib qolayotgan ko'lmak suvda itbaliqlarni o'limi muqarrar bo'lib qolganda, ulardan chiqadigan ingibitorlar har bir oiladagi tez o'sayotgan individlarning hayotini saqlab qolar ekan. Boshqacha qilib aytganda, itbaliqlar o'z oilasi manfaati uchunmi yoki qabila manfaati uchun ishlashi kerakmi deganda, ular so'zsiz ikkinchi yo'lni tanlaydilar. Ayrim individlar emas, balki birgalikda yashaydigan guruhlar nuqtai nazaridan qaraganda, bu qaror juda to'g'ri hisoblanadi.

Yuqoridan bayon etilgan fikrga qo'shimcha isbot sifatida

Amerika kurakoyoq baqasini eslash o'rinlidir. Tajribalarning ko'rsatishicha, hattoki kannibalizm ham guruhning, umuman, rivojlanishi uchun foydali ekan.

2. POPULYATSIYA XUSUSIDA

Populyatsiya — bu har bir tur yig'indisidan iborat guruh bo'lib, ular orasida erkin urchish, binobarin, umumirsiy boyligi (genofond) bilan xarakterlanadigan bir butun genetik tizim hisoblanadi. Populyatsiya ayni turning sonini uzoq vaqt davomida saqlab turishi uchun barcha zarur shart-sharoitlarga ega bo'lgan jonivorlar guruhidir. Populyatsiya turning yashash shaklidir. Shuning uchun ham har qanday populyatsiya ma'lum genetik tarkibi bilangina emas, balki ekologik tizimi bilan ham xarakterlanadi. Populyatsiya ekologik tizimining eng muhim shartlari, yashash maydoni bo'yicha taqsimlanish xarakteri, yoshi, tarkibi, soni va boshqalar. Har qanday populyatsiya o'z navbatida qator guruhlariga bo'lindi, ammo ularda ekologik mustaqillik bo'lmaydi. Bunday guruhlariga *mikropopulyatsiya* deb aytiladi.

Populyatsiyaning turli-tumanligi biologik qonundir, undan hech narsa mustasno emas, bu qonunga istagan tanning istagan belgisi bo'ysunadi.

Populyatsiyaning soni uning o'sish tezligi bilan, ya'ni sof o'sishdan tashkil topgan (tug'ilish bilan o'lish orasidagi farq bilan) va ayrim hayvonlarning ko'chishi (migratsiya va immigratsiya) bilan belgilanadi. Nazariy jihatdan tasavvur qilaylik, optimal ekologik sharoitda populyatsiyani cheklaydigan hech qanday omillar ta'sir etmaydi, shunda uning miqdori vaqtga ko'ra, eksponensial oshib boradi. Demak, bakteriya turi har 20 daqiqada bo'linadigan bo'lsa, bir yarim kecha-yu kunduz davomida bitta hujayradan yer yuzini 30 sm qalinlikda qoplaydigan populyatsiya paydo bo'ladi. Biroq, amalda esa populyatsiyaning katta-kichikligi bir qator cheklaydigan omillar tomonidan optimal darajada idora etiladi, ya'ni ekosistemada mazkur populyatsiya ma'lum hajmda ushlab turiladi. Bordi-yu, populyatsiya o'ta katta tezlikda ko'payib ketsa, populyatsiyaning parchalanib ketishiga olib keladi. Ana shunday halokatli holatning sababi ozuqa zaxirasi

tugashi yoki jonivorlar sonining keragidan ortiq darajada ko'payib ketishi bilan bog'liq ijtimoiy stress natijasidir. Uzoq Sharqda shimol bug'ularining ko'payib ketishi yoki Avstraliyaga quyonlarning keltirilishi va ularning haddan tashqari ko'payib ketishi, ya'ni milliy ofatga aylanishi bunga yaqqol misol bo'ladi.

O'simlik va hayvon tabiiy populyatsiyalarini o'rgana bo'rib, tanlash dinamikasini kuzatishga erishildi. Bunda evolutsion nazariya tomonidan qo'yilgan ilmiy farazlarga amal qilindi. Barcha populyatsiyalar uchun umumiy bo'lgan irsiy o'zgaruvchanlik tabiati o'rganilgan. O'zgaruvchanlikning boshlanish mexanizmi esa uncha aniq tekshirilmagan. Keyingi sharhlardan ma'lum bo'lishicha, ayni populyatsiyada mavjud bo'lgan o'zgaruvchanlikning yuzaga chiqishini qisman irsiy omillarning rekombinatsiyasi bilan tushuntirish mumkin. Biroq organizmda yuz beradigan barcha yangi o'zgaruvchanlikning bosh sababi, so'zsiz gen va xromosomalar mutatsiyasidir. Ularning tabiati hozircha ma'lum emas. Shu narsa aniqki, tashqi muhitning ta'sirigina ana shunday mutatsiyalarga sabab bo'la olmaydi. Va bunday ta'sir ana shunday sharoitda yashayotgan organizmlarga afzallik ham bermaydi. Aksincha, mutant genlarning ko'pchilik qismi yashash uchun kurash nuqtai nazariidan zararlidir, demak ular tabiiy tanlanish tufayli eliminatsiya bo'ladi. Faqatgina tasodifan yuz bergan mutatsiyalar selektiv afzalliklar beradi va u populyatsiyada mustahkam joylashadi.

Evolutsion o'zgarishlarning juda uzoq vaqt cho'zilishi va sekin-asta yuz berishini xuddi ana shu holat bilan tushuntirish mumkin. Mutatsiyaning kamdan-kam yuz berishi populyatsiya genetik tizimining barqarorligini ta'minlaydi va evolutsion jarayonning tezligini cheklaydi. Agarda ma'lum davr ichida bitta biologik forma ikkinchisiga qaraganda sekinlik bilan evolutsiya (o'zgarishlar)ga yuz tutgan bo'lsa, bundan, albatta, yangi o'zgarishlarni yetarli darajada tez ro'y bermasligi, ya'ni mazkur formani genetik enersiyaga uchraishi bilan izohlanadi, degan xulosa kelib chiqmaydi. Populyatsiyada evolutsiya tezligini belgilaydigan omil tabiiy tanlanish kuchining ta'sir etish xarakteri hisoblanadi. Hozirgi o'ta sodda jonivorlar nima uchun inson darajasiga ko'tarilmaganligining sababi, ularning genetik potensiyasi chek-

langani bilan emas, balki mazkur guruhda tabiiy tanlanish o'sha yo'nalishda ta'sir etmaganligi bilan tushuntiriladi.

Jonivorlarning har xil yashash sharoitlari organizm oldiga turli xil talablarni qo'yadi, bu talablarning biri ikkinchisini istisno qiladi. Masalan, daraxtda yashashga moslashgan jonivor bir vaqtning o'zida yerda yaxshi yugura olmaydi yoki yer qaziy olmaydi, suvda suza olmaydi va h.k. Lekin ba'zi sharoitlarda ana shunday ko'nikmalardan bahramand bo'lish jonivorlar uchun foydalidir. Adaptatsiyaning o'ziga xosligi uzoqni ko'zlaydigan oqibatlariga olib keladi.

Agarda, tabiiy tanlanish tufayli organizm ma'lum bir yashash sharoitiga (nishaga) moslashsa, uning boshqa nishaga o'tishi faqat ma'lum sharoitlar sodir bo'lgandagina amalga oshadi. Chunki moslashadigan zarur belgilar ana shu nishada paydo bo'ladi va rivojlanadi. Mazkur nishada hech vaqt yashamagan formalar shu yerga moslasha olmaydi, binobarin bu yerda yashovchi formalar bilan raqobatlasha olmaydi. Bundan xulosa shuki, ma'lum ekologik nishani band qilgan biologik formalar shu yerda yashashga moslashgan bo'ladi. Agarda, ayni sharoitga moslashish nihoyasiga yetgan bo'lsa va shu sharoitlardan birontasi yo'qolsa, bu mazkur formaning qirilib ketishiga sabab bo'ladi. Shunday ham bo'ladiki, ma'lum nisha uchun zarur bo'lgan adaptatsiya ayni formani boshqa nishalarga moslanishini ham yengillashtiradi, binobarin, ularni mana shu yerlarda tarqalishini ta'minlaydi.

Maxsuslashish (spetsializatsiya) xarakteri organizmning genetik potensiyasiga ko'ra, shu individ yashab turgan ekologik sharoit bilan ko'proq belgilanadi. Uchlamchi davr boshida, ya'ni quruqlikda tez yuguradigan yirik yirtqichlar paydo bo'lguniga qadar daraxtda yashaydigan jonivorlar quruqlikda yashashga osongina moslashganlar. Uchlamchi davr o'rtalariga kelib mazkur formalar ba'zi qo'shimcha moslashishlarsiz yashay olmay qoldi, chunki bu vaqtga kelib yashash uchun kurash tufayli tez yuguradigan yirtqich hayvonlar paydo bo'ldi.

Hayvonot olamida biz ko'rib turgan turli-tumanlik zami-rida tirik organizmlarga xos bo'lgan o'zgaruvchanlik xususiyati hukm suradi. Ana shu o'zgaruvchanlik va turli-tumanlik tufayligina tabiat rang-barang jonivor va o'simliklardan iborat. Shunday

bo'lmaganda edi, ya'ni o'zgaruvchanlik hodisasi ro'y bermaganda, tirik organizmlarning rivojlanishini va nihoyat, ularning turli-tumaligini tasavvur etish qiyin bo'lardi.

Ma'lumki, o'zgaruvchanlik manbai genlar mutatsiyasi va ularning rekombinatsiyasidan iborat. Rekombinatsiyaning o'ta muhim roli alohida ta'kidlanadi. Agarda, hayvon irsiyati 100 genlar bilan belgilansa, ularning har biri 10 xil shaklda (10 alleleyda) namoyon bo'lishi mumkin, demak rekombinatsiya asosida 10^{1000} genotiplar paydo bo'lishi mumkin.

Bugungi kunda ma'lum bo'lgan inson genlarining kombinatorlik variantlari hozirgi yashab turgan, qachonlardir yashagan va kelajakda tug'ilajak odamlar umumiy sonidan ortiqroqdir. Tashqi muhitga o'ta yaxshi moslashgan ayrim genlarning populyatsiyada tarqalishini, genotipda ularning birga bo'lishini nima belgilaydi? Bu jaryonda mutatsiyaning roli nima iborat? Bu savollarga mumtoz genetika metodlari bilan javob berish mumkin bo'lmay qoldi.

Genetikaning yangi sohasi — populyatsion genetika vujudga keldi. O'zining yarim asrdan ziyodroq taraqqiyot yo'lida mazkur fan qanday xulosalarga kelganligini ko'rib chiqaylik. Biologiyaning turli sohasidagi mutaxassislar populyatsiya so'zidan bir xil biologik hodisani tushunsalarda, unga turlicha ta'rif beradilar.

Genetiklar nuqtai nazaridan populyatsiya bu bir turning alohida hayvonlardan iborat oddiy uyushmasi bo'lib, ana shu uyushma ichida erkin chatishish va erkin holda genlar almashi-shi yuz beradi.

Biroq populyatsiyaning genetik birligi hamma vaqt uning genetik turli-tumanligi bilan birgalikda yuz beradi. Son-sanoqsiz o'simlik va hayvonlar orasida hatto tug'ishgan aka-ukalar, opa-singillar ham genetik jihatidan bir xil emas.

Bunday holatni amfibiyalar misolida yaqqol ko'rinadi. Ana shu jonivorlarning bir jufti mitti ko'rinishda populyatsiya hisoblanadi, ularning genetik turli-tumanligi hamon saqlangan. Shunday qilib, har qanday urchish (otalanish) yangi genetik variantlarni yuzaga keltiradi.

Bu XX asr boshidagi genetiklar tushunchasidan tubdan farq qiladi. Populyatsiya individlari orasidagi tafovut

makromutatsiya, ya'ni qo'yning oyog'ini kalta bo'lishi, ayrim qushlar rangini keskin farq qilishi kabi muhim irsiy o'zgarishlar bilan belgilanmaydi. Ma'lumki, bunday makromutatsiyalar zararlidir va tabiiy populyatsiyalarda ular kam uchraydi. Hayvonlardagi genetik o'ziga xoslik mayda neytral populyatsiyalar bilan hujayra irsiy apparatidagi arzimagan o'zgarish bilan, ya'ni ularning rangini sal oqroq yoki to'qroq bo'lishi, gavdasini kattaroq yoki kichikroq bo'lishi bilan belgilanadi.

Genetiklar kichik mutatsiyalarning tashqi ko'rinishini tekshirib, evolutsion jarayonning mexanizmini o'rganib olish borasida o'ta muhim xulosaga keldilar. Muayyan populyatsiyaga oid hayvonlar orasidagi bir-biridan farq qiladigan juda ko'p belgilar bitta gen bilan emas, balki ularning kompleksi (belgini poligenligi) bilan va yana juda ko'p modifikator genlar bilan belgilanar ekan. Bunday holat esa, organizm genotipini tasodifiy zararli o'zgarishlardan saqlaydi.

3. POPULYATSIYALAR GENETIKASI

Darvinning genial sxemasini rivojlantirishdagi asosiy yo'llar hozirgi vaqtda anchagina rivojlangan bo'lib, u populyatsiyalar genetikasi bilan ekologiyani sintez qilishdan iboratdir. Populyatsiyalar genetikasining mohiyati genetik o'zgaruvchanlikning tabiiy va eksperimental populyatsiyalarda o'rganishdan iborat. Umumbiologik nuqtai nazardan mazkur masala genetikaning markaziy muammosi, ya'ni gen tizimi va uning ta'sir etish mexanizmidan ko'ra kamroq ahamiyatga ega emas.

Mendel qonunining ikkinchi marta kashf etilishi tufayli yuzaga kelgan hozirgi zamon genetikasini darvinchilar mamnuniyat bilan kutib olmadilar. Bu tushunarli, chunki Darwin nazariyasining asl mohiyati tabiiy tanlanishning ijodkorlik rovidan iborat. Shunga qaramasdan, genetiklarning tasdiqlashicha, irsiy o'zgaruvchanlikning ma'lum va yagona formasi — bu mutatsiyadir. Lekin mutatsiyaning yuzaga kelishi tabiiy tanlanishga muhtoj emas. Mutatsiya o'z-o'zidan tayyor holda yuzaga keladi va ilgari genetiklar o'ylaganidek, ularning o'ziga xosligi ko'zga tashlanib turadi. Tabiiy tanlanishning eng katta imkoniyati shundaki, u zararli mutatsiyalarni yo'qotib yuboradi, ya'ni ularni elakdan o'tkazadi.

Darvinchilarning genetiklarga bo'lgan munosabati ana shu bilan belgilanar edi. Genetiklar darvinchilarni buyuk ittifoqchi deb tan olmadilar va tirik organizmlar o'zgaruvchanligida mutatsiyaning manbalik rolini inkor etdilar, chunki shu asosda tabiiy tanlanish tirik organizmlarni turli-tumanligini ta'minlar edi.

Ikkinchi tomondan parchalanish qonuni belgilarni bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda taqsimlanishi va genlarning nisbiy turg'un bo'lishi Darwin ta'limotidagi bir qator qiyinchiliklarning bartaraf etilishini ilk darvinistlar ham tushunmas edilar.

Darvinizm va mendelizmni bir-biriga qarama-qarshi qo'yishga bo'lgan urinishlar har xil olimlar asarlarida turlicha talqin etildi. Umuman olganda, XX asrning qariyb 30 yilini evolutsion ta'limot va genetikani mustaqil rivojlanish davri, deb qarasa bo'ladi.

Shu narsa aniq bo'ldiki, evolutsiyaning asosini mutatsiya tashkil etadi. Evolyutsiya uchun u material bo'lib xizmat qiladi. Demak, irsiyatning sitologik asosi va mutatsiyaning namoyon bo'lish qonunlari darvinizm va tabiiy tanlanish nazariyasiga to'g'ridan-to'g'ri taalluqlidir.

G'oyalarning yangi tizimi paydo bo'ldi, uning asosiy mazmuni shunday. O'zgaruvchanlik manbai — genlar mutatsiyasi va ularning rekombinatsiyasi. Rekombinatsiyaning o'ta muhim roli alohida ta'kidlanadi.

Genetiklar kichik mutatsiyalarning tashqi ko'rinishini tekshirib, evolutsion jarayonning mexanizmini o'rganib olish bobida o'ta muhim xulosaga keldilar. Muayyan populyatsiyaga oid hayvonlar orasida bir-biridan farq qiladigan juda ko'p belgilar bir gen bilan emas, balki ularning kompleksi (belgini poligenligi) bilan va yana juda ko'p modifikator genlar bilan belgilanar ekan. Bu esa organizm genotipini tasodifiy zararli o'zgarishlardan saqlaydi.

Agarda, organizmning muayyan o'ziga xos xususiyati mingdan bir lokusning (shu genning xromosomada o'rinishgan joyi) molekular tizimi bilan belgilansa, uning mutatsiya yoki rekombinatsiya natijasida o'zgarishi urchish paytida, albatta, hayvonning morfo-fiziologiyasida sezilarli qayta o'zgarishlarga

olib keladi. Agarda, jonivor belgisi ko'p lokuslar tizimi bilan belgilansa, uning ustiga ular har xil xromosomalarda joylashgan bo'lsa, unda organizmni normal rivojlanishida tasodifiy izdan chiqishlar deyarli ro'y bermaydi. Shuning uchun ham hayvonning eng muhim belgilari (xususan, uning fiziologik o'ziga xosligi) ishonchli darajada muhofaza qilingan bo'ladi.

Bir bo'lakning (genni) xususiyati bir butunni (genomni, ehtimol jinsiy hujayrani ham) xususiyati bilan belgilanadi. Biokimyo va biofizika nuqtai nazaridan gen — bu DNK molekulasining bir qismi. Uning tuzilishi va dastlabki funksiyasi organizmning molekular subhujayra darajadagi qonunlari bilan belgilanadi. Biroq, genning o'zgarishidagi biologik effekt, oqibat natijada hujayraning xususiyatiga bog'liq. Shunday qilib, tiriklikning har ikki darajasidagi bog'lanish ko'zga tashlanadi.

Hozirgi zamon genetika fani o'zining ilk vakillarida mavjud bo'lgan mexanizimni yengib bormoqda. Bu kashfiyot populyatsion genetikada muhim natijalarga olib keldi. Ko'pincha kichik mutatsiyalar ko'zga ko'rinarli bo'lmasa-da, populyatsiyaning umumiy genofondida ularning to'planishi uchun sharoit yaratiladi, natijada genetik imkoniyatlarning juda katta zaxirasi paydo bo'ladi.

Populyatsion genetikaning boshqa bir muhim kashfiyoti — bu individlarning yashash uchun o'ta moslashganligidir, ya'ni ularning ota-onalari genetik jihatidan muhim o'ziga xosligi bilan farq qiladi. Yagona genotipda turli alleali genlarni birga bo'lishi, boshqacha qilib aytganda, ota-onasidan o'tgan har xil genetik imkoniyatlarni mavjud bo'lishi organizmning yashash qobiliyatini oshiradi. Shuning uchun ham mutatsiya, hatto zararli bo'lgan taqdirda ham populyatsiyadan yo'qolib ketmaydi, balki organizmda yashirin holda saqlanadi. Bu ham populyatsiyaning genetik boyligini muttasil ortib borishiga olib keladi, albatta.

Populyatsion genetikaning navbatdagi xulosasi aftidan yanada katta ahamiyatga ega. Organizmning eng muhim biologik o'ziga xosligi alohida genlar bilan emas, balki ularning kompleksi bilan belgilangani uchun zararli (shu jumladan, o'limga olib keladigan) mutatsiyalar boshqa genlar bilan

birgalikda olinganda, ular foydali bo'lib chiqishi mumkin. Shunday qilib, har qanday mutatsiyaning qiymati uning individual xususiyati bilan emas, balki genotipni umumiy xususiyati bilan belgilanadi. Chatishtirish esa, genlarni doimo aralashib turishiga va genotiplarni muttasil o'zgarib turishiga olib keladi. Demak, ayrim mutatsiyalarning qiymati oqibat natijada populyatsiyaning umumiy genofondi xususiyati bilan belgilanadi.

Bu xulosa populyatsiyaning bir butun, yaxlit tizim ekanligini ko'rsatadi. Ayrim genotiplarni o'zgarishi populyatsiyaning umumiy genofondiga ta'sir etadi, genofondning o'zgarishi esa ayrim sistemani rivojlanishida genotiplarning va hatto ayrim genlarning roliga ta'sir ko'rsatadi. Aytilganlardan yagona xulosa shuki, evolutsion jarayonning eng oddiy birligi alohida individlar emas, balki populyatsiyadir. Bu tushuncha hozirgi zamon evolutsion ta'limotning asosi bo'lib qoldi, uning to'g'riligi har yili yangi tajribalar bilan tasdiqlanmoqda.

4. POPULYATSIYA GENETIK TARKIBINING QAYTA TASHKIL TOPISHI

Istalgan bir turning har qanday populyatsiyasini morfo-fiziologik tomonidan o'ziga xosligini bilamiz. Ular orasidagi farq esa yashab turgan muhiti bilan belgilanishini ham bilamiz. Populyatsiya strukturasi yashash sharoitiga moslashtiradigan, harakatga keltiruvchi asosiy kuchni ham bilamiz. Bu — tabiiy tanlanish. Aftidan evolutsion jarayonni tushunib olish uchun zarur bo'lgan hamma narsalarni tushunamiz, shekilli. Shundaymi? Tabiat tarixini ko'rsatishicha, biz tabiat jarayonlarini tushunib oldik, deb shu vaqtda aytishimiz mumkinki, qachonki biz insonlar uni, ya'ni tabiat jarayonlarini sun'iy ravishda takrorlay olsak, ongli ravishda bunday jarayonlar yo'nalishiga aralasha olsak, uni idora eta olsakgina bu jarayonlarni tushundik, deyishimiz mumkin. Evolutsiya jarayoni, hatto uni boshlang'ich bosqichi haqida ana shunday fikr aytishning o'zi o'ta dovyuraklik bo'lar edi. Tabiatda (laboratoriyada emas) evolutsion jarayonni idora etish hali bizni qo'limizdan kelmaydi. Bu degan so'z evolutsion jarayonni idora qilish nazariyasini yaratish uchun biz hali juda ko'p ishlashimiz kerak.

Hozirgi darvinizm (neodarvinizm, evolutsiyaning sintetik nazariyasi) Darvinning tabiiy tanlanish haqidagi asosiy ta'limotini evolutsiyani harakatga keltiradigan kuch sifatida qabul qildi. Shu bilan bir qatorda populyatsion genetika populyatsiyada potensial foydali genlarni to'plash mexanizmini aniqlab berdi. Bular esa o'z navbatida populyatsiyaning genetik strukturasi o'zgarishiga, uning o'zgaruvchanlik o'rtacha normasining o'zgarib turishiga va oqibat natijada evolutsion siljishga olib keladi. Nihoyat, genetika va mumtoz darvinizm g'oyalarni sintez bo'lishi populyatsiyalarda tez-tez uchrab turadigan muhit o'zgarishi bilan binobarin, tabiiy tanlanish yo'nalishi bilan bog'liq bo'lmagan keskin o'zgarishlarni tushunarli qilib qo'ydi. Gap genetika — avtomatik jarayonlar haqida boradi, bu nazariya tagida «asoschi prinsipi» yotadi, uning mohiyati quyidagicha.

Orolni yangi hayvon, tur tomonidan o'zlashtirilishi uncha ko'p bo'lmagan individlar hisobiga yuz beradi. Shamol yoki suv yordamida bir necha bosh jonivorlar yangi hududga uloqtirib tashlanadi. Agarda, yashash sharoiti ularning ko'payishiga imkon bersa, ular yangi koloniya barpo etadi. Tabiiyki, asoschi hayvonlarning genetik tarkibi ona populyatsiyasini aynan nusxasi bo'lmaydi. Shuning uchun ham ularni ko'payishi natijasida hayvonlarning yangi guruhi paydo bo'ladi, ularning o'ziga xosligi esa ko'p jihatlari bilan tasodifan asoschi hayvonlar genofondi bilan belgilanadi. Mazkur prinsip faqat fazoda emas, vaqt birligida ham ishlashini tushunib olish qiyin emas. Tabiiy ofat tufayli hayvonlar soni keskin o'zgarishi natijasida tasodifan bir guruh hayvonlar tirik qoladi, ularning genofondi esa ilgari sheriklaridan sezilarli darajada farq qilishi mumkin. Populyatsiyaning qayta o'zgarishi genetika — avtomatik jarayonlar bilan belgilanadi, deb aytishga haqiqatan ham asos bor.

Tabiiyki, tabiiy tanlanishning ta'siri va xususan, genetika-avtomatik jarayonlar natijasi mazkur populyatsiyaning xuddi shu turga mansub populyatsiyalardan alohidalanish darajasiga bog'liq. Agarda, ma'lum populyatsiya doimo qo'shni populyatsiya jonivorlari bilan aralashib tursa, unda asoschi prinsipi o'z mazmunini yo'qotadi (populyatsiya genetik tizi-

mini tasodifiy buzilishi tezda tiklanadi), tabiiy tanlanish esa o'sha sabablarga ko'ra uncha natija bermaydi.

Biologlar oldiga evolutsion hodisalarning idora qilish kabi nazariy asoslangan tizimni ishlab chiqish vazifasi qo'yilganda, evolutsion nazariyaga juda muhim aniqliklar kiritish zarurligi sezilib qoldi. Ko'pchilik biologlarni tasavvuricha hozirgi zamon evolutsiya nazariyasi darvinizm bilan hozirgi genetika g'oyalarigagina emas, balki hozirgi zamon ekologiya g'oyalariga ham asoslangan bo'lmog'i kerak. Chunki hozirgi kunda ekologiya tabiat hodisalarini tushuntirishda populyatsion yondashish bilan xarakterlanadi, demak evolutsion hodisalarni analiz qilishda ekologo-populyatsion yondashish juda ham samarali bo'ladi. Sirasini aytganda, evolutsionist olimlarning asosiy xulosasi ham shunga olib keladi: oddiy evolutsion hodisa populyatsiyaning genetik tarkibini qayta tashkil topishidan iborat ekan.

So'nggi yillarda to'plagan aniq ma'lumotlarga nazariy yakun yasashga urinib ko'raylik. Demak, har qanday populyatsiya ichidagi hayvon guruhlari o'ziga xos genetik tarkibi bilan xarakterlansa, populyatsiyaning ekologik tizimidagi har qanday o'zgarish, shubhasiz, qonuniy ravishda uning genetik tarkibini qayta o'zgarishiga olib keladi. Lekin bunday hodisa tasodif emas, chunki tashqi muhit omillarini tasodifan o'zgarishi hech vaqt populyatsiya genetik tarkibini tasodifan o'zgarishlarga olib kelmaydi. Buni misollarda ko'rib chiqaylik. Aytaylik, qorning nihoyatda ko'p erishi tufayli daryo toshib ketadi (populyatsiya hayotida bu hodisa tasodif) va kemiruvchilar inini suv bosadi. Natijada, hayvonlar qirilib ketadi. U yerda tanlanishga o'rin yo'q, chunki kuchli hayvon ham kuchsizi ham sovuq suvda uzoq yashay olmasdan o'limga yuz tutadi. Faqatgina tasodifan biror daraxtga uchrab qolgan hayvonlargina omon qolishi mumkin. U daraxt shoxida yoki kovagida suv toshqini pasayishini kutadi. Hammasi to'g'riday ko'rinadi: qaysi hayvonning omon qolishi, qaysi birining halok bo'lishini tasodif belgilaydi. Shuning uchun ham jonivorlarni tabiiy ofat natijasida qirilib ketishi muqarrar, degan taassurot paydo bo'ladi, bunday hodisa ma'lum genotiplarni tabiiy

tanlashga olib kelmaydi, faqatgina genetik—avtomatik jarayonlarni ta'sir ko'rsatishiga zamin yaratadi, xolos. Lekin bunday fikrlash populyatsiyaning genetik strukturasi, uning ekologik strukturasi bog'liq ekanligini hisobga olmaydi.

Suv toshqini populyatsiyaning ekologik strukturasi juda keskin o'zgarishiga olib keladi. Faqatgina uncha baland bo'lmagan tepaliklarda joylashgan mikropopulyatsiyalarning a'zolarigina omon qoladi, turli xil mikropopulyatsiyalarning genetik strukturasi esa hech qachon aynan o'xshash bo'lmaydi. Suv bosgan yerlarda yosh hayvonlarning deyarli barchasi qirilib ketadi, chunki ular mustaqil yashashga moslashmagan, shuningdek, voyaga yetgan hayvonlarning ham ma'lum qismi nobud bo'ladi. Turli yoshdagi jonivor guruhlarining genetik tarkibi har xil bo'lganligi uchun u hayvonlar genetik tarkibini qonuniy ravishda yanada kattaroq o'zgarishlarga olib kelishi muqarrar. Va nihoyat, yaxshigina o'rganilayotgan ekologik qonuniyatlarga ko'ra, hayvon sonini keskin kamayib ketishi ularning keskin ravishda ko'payishiga olib keladi, bu esa populyatsiya genetik tarkibining ma'lum yo'nalishda rivojlanishini ta'minlaydi.

Barcha kuzatishlar shuni ko'rsatdiki, populyatsiya ekologik strukturasi o'zgarishi uning genetik tarkibini sezilarli o'zgarishlarga olib keladi. Baqa haqidagi misolni eslaylik. Yosh baqalar orasida yo'l-yo'llilar kattalariga qaraganda 30 % kamdir. Faraz qilaylik, tabiatda shunday hodisalar ro'y beradiki, natijada eng yosh jonivordan boshqa hammasi qirilib ketadi. Bu esa populyatsiya genetikasini tubdan o'zgarishiga olib keladi. Aytaylik, tabiiy tanlanishning mumtoz talqin qilinishida ana shunday vazifani bajarish uchun ko'p ming yillar kerak bo'lar edi. Shunday xulosa qilish mumkinki, populyatsiya ekologik tizimini o'zgarishi uning genetik tizimini qayta ko'rilishida, binobarin, evolutsiyaning harakatga keltiradigan qudratli omil hisoblanadi.

Biroq evolutsiyaning biz ko'rib chiqqan omilini hozirgi zamon evolutsion nazariyasiga qo'shib qo'ymoq uchun bir necha savollarga javob berishga to'g'ri keladi. Nima uchun

populyatsiya ichidagi guruhlar orasida shunchalik keskin genetik farq namoyon bo'ladi? Nima uchun populyatsiya ekologik tizimining o'zgarishi uning genetik tarkibini revolyutsiyaga olib keladi? Agarda, individual tabiiy tanlanish yo'li bilan yuz berayotgan qayta o'zgarishni to'laqonli ravishda evolutsiya deb atasak, bir necha yuz va ming marta tezroq sodir bo'ladigan qayta o'zgarishlarni revolyutsiya deb atashga barcha asoslarimiz bor. Hayvonlar orasida tanlanish jarayonida individlar biri ikkinchisiga o'xshamasligini (tanlanish uchun material) va turli sabablarga ko'ra, ular populyatsiyada turli o'rinlarni egallagani uchun tabiiy tanlanish statistik asosda ishlashini Ch. Darvin hozirgi biologlardan yomon bilmas edi.

5. POPULYATSIYALAR EKOLOGIYASI

Hayvonlarning yashash tarzi, ya'ni ularning ekologiyasini bilmay turib, organizmlarning ma'lum guruhini yoki formasini o'ziga xos xususiyatlarini tushunib bo'lmaydi. Lekin ekologiya alohida individlarni emas, balki ularning tabiiy guruhlarini o'rganish bilan shug'ullanadi. Bu hol barcha hayvonlarni populyatsiyalar darajasida o'rganishni taqozo qiladi. Chunki populyatsiya, bu ma'lum turga mansub organizmlar guruhi bo'lib, u muttasil o'zgarib turadigan sharoitda o'zining sonini idora qilib turish xususiyatiga ega. Har bir populyatsiya o'zining ma'lum genetik tarkibi, ekologik tizimi bilan, ya'ni o'sha populyatsiyaning yashash hududi bo'ylab taqsimlanish xarakteri, uning miqdori, voyaga yetgan va yetmagan individlar nisbati hamda hakovolar bilan tavsiflanadi. Populyatsiya bu turning yashash formasidir.

Qanday qilib, bir populyatsiya qator belgilari bilan ikkinchi bir populyatsiyadan farq qilar ekan. Bunday farqlar, odatda, organizmning tashqi ko'rinishlarida osongina ko'zga tashlanadi, lekin bunday o'zgarishlar ularning ichki organlarida, to'qima, hujayra va molekulalarida ham namoyon bo'lishi mumkin. Masalan, O'zbekistonning Nurota tog'i va Turkmanistonning Murg'ob daryosi sohillarida yashaydigan ko'lvorilon

populyatsiyalari, katta-kichikligi, rangi, tana qismlaridagi tangachalarning soni kabi qator belgilari bilan bir-biridan ajralib turadi. Har ikki populyatsiyaning yangi sharoitga moslashish darajasi ham har xil ekan. Kuzatishlar shuni ko'rsatdiki, Murg'ob ilonlari tutqunlik sharoitiga tez moslashib, nisbatan uzoq yashaydi. Bu ilonlarni tutqunlik sharoitida hulq-atvori ham o'zgacha, ya'ni ularning tevarak-atrofga, odamlarga yoki o'z o'ljasiga munosabati bilan ham farq qiladi. Masalan, Murg'ob ilonlari serpentariya sharoitida umrining oxirigacha anchagina faol hayot kechiradi. Nurota ilonlari esa aksincha, 7—8 kundan so'ng juda ham kam harakatchan bo'lib, nimjon holatda bir joyda qimirlamasdan uzoq vaqt yotaveradi. Bu ikki populyatsiya zaharidagi oqsil komponentlari ham turlicha bo'ladi. Zahar oqsillarini elektr maydonida harakat qilish tezligi, zahardagi toksinlar kuchi va fermentlar faoliyati bilan ham bir-biridan farq qiladi.

Xo'sh, populyatsiyalar orasidagi qayd qilingan tafovutlarni qanday tushuntirish mumkin? Buni ularning yashash sharoiti bilan izohlash mumkin. Hayvonlar ustida olib borilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki, populyatsiyalar o'rtasidagi tafovutlar faqatgina fenotipik yoki genotipik mexanizmlar bilan emas, balki populyatsiyaning genetik tarkibidagi yashash sharoitidagi, ya'ni ekologiyasidagi farqlari bilan belgilanadi. Shunday qilib, organizmga muhit ta'sirining xarakteri, ta'sir etuvchi omillar tabiati bilangina emas, balki organizmning genetik o'ziga xosligi bilan ham belgilanadi. Demak, ma'lum bir irsiy o'zgarish organizmni qanday muhitda yashashiga ko'ra, turlicha fenotipik natijalarga olib keladi.

Yuqorida tilga olingan populyatsiyalar orasida ko'zga tashlanadigan asosiy farqlar ularning yashash joyidagi haroratining turlicha bo'lishi va yemishlarining har xilligi bilan tushuntiriladi. Ya'ni, Murg'ob ilonlari turli kemiruvchilar bilan Nurota ilonlari esa, asosan, qushlar bilan ovqatlanadi. Birinchidan, ushlangan ilonlarning tutqunlikka tez o'rganib ketishi ularning tabiatda va tutqunlikda yashash muhitlarining biroz o'xshashligi bilan tushuntiriladi, Nurotadan ushlangan ilonlar uchun esa aksincha, tutqunlik sharoiti ko'p jihatlari bilan mos kelmaydi, shuning uchun ular erksizlikda nisbatan kam yashaydi.

Ko'lvorilon populyatsiyalari (o'rtacha qiyosiy ma'lumot)

Ilon belgilari	O'zbekiston	Turkmaniston
Ilonning bo'yi	752	896
Og'irligi, g	266.7	490
Qorin osti tangachalarining soni	165-177	165-181
Dum osti tangachalarining soni	42-47 juft	33-53 juft
Zahar komponentlarining soni	12 - XXX	15
Shundan:		
anodga yo'naladiganlar	4	5
katodga yo'naladiganlar	8	10

Populyatsiyalar orasidagi tafovut ularning tashqi ko'rinishida namoyon bo'lmasligi, balki bunday moslanishlar to'qimalar, hujayralar darajasida ham yuz berishi mumkin.

Ma'lumki, barcha baqalar chuchuk suvda yashaydi, lekin ularning orasida dengiz suvida yashashga moslashganlari ham bor ekan. Aniqlanishicha, bunday baqalarning hujayra membranalari hujayra ichiga kiradigan kimyoviy elementlar miqdorini idora qilish qobiliyatiga ega. Demak, dengiz baqasining ekologik o'ziga xosligi molekulalar darajasidagi o'zgarishlar bilan belgilanadi. Hujayra va oqsillar darajasida yuz bergan biokimyoviy o'zgarishlarning o'zi populyatsiyani to'la-to'kis moslashib ketishini ta'minlaydi. Aslini olganda, muhitning turli sharoitlari ta'siri ostida yuz beradigan biokimyoviy moslanishlar evaziga barcha turlar orasidagi tashqi o'xshashlik saqlanib qoladi, ya'ni bunday o'zgarishlar hayvonning tashqi ko'rinishida namoyon bo'lishiga hojat ham qolmaydi. Demak, tabiiy tanlanish hayotning barcha darajalarida bir xil yo'sinda yuz beradi. Bunday misollarni ko'plab keltirish mumkin. Populyatsiyalar orasidagi ana shunday farqlarni topish qiyin emas, lekin hamma gap ana shunday o'zgarishlarning sababini tushuntira bilishda. Boshqacha qilib aytganda, populyatsiya yashab turgan tabiiy muhitning shu hayvonlarga ta'siri, ya'ni muhitning qaysi bir omillari ta'sir etishini bilishdadir. Shundaygina biz populyatsiyaning o'ziga xos yashash qonunlarini tushuntirishga va shunday yo'l bilan populyatsiyani idora qilish ishlariga aralashishimiz mumkin.

Shuni aytish kerakki, tirik organizmlarning ma'lum bir

a'zosi, to'qimasi yoki hujayrasida sodir bo'lgan o'zgarish (moslashish)lar organizmning boshqa hayotiy darajasiga, a'zolar tizimiga ozmi-ko'pmi ta'sir ko'rsatadi. Masalan, Murg'ob va Nurota ilonlarini ekologiyasidagi o'ziga xos tafovutlar ilonlarning fiziologiyasida, zaharining biokimyosida tegishli siljishlarga olib keldiki, bu ilonlar zaharining kuchi va fermentlarning biologik faolligida o'z ifodasini topdi.

Demak, populyatsiyani tashqi muhitga moslashish jarayoni ekologiya bosh vazifasi hisoblanadi. Populyatsiya hozirgi evolutsion nazariyaning asosiy tushunchasidir. Shuning uchun hozirgi evolutsionistlar populyatsiyaning genetik tizimi o'zgarishini evolutsiyaning dastlabki qadami, oddiy evolutsion voqea deb qaraydilar.

Haqiqatan ham barcha hayvonlar turi yangi yashash muhitiga tarqala borib, o'zining yashash tarzini o'zgartira boshlaydi, ya'ni yangi sharoit talabiga moslasha boradi, uning kun va tun davomidagi faolligi, o'sishi, ko'payishi kabi xususiyatlarida tegishli siljishlar yuz beradi. Populyatsiyaning yangi sharoitga moslashishi jarayonida uning ekologik tizimi maqsadga muvofiq ravishda o'zgaradi. Bunday o'zgarishlar tabiiy tanlanish xarakterini, populyatsiya genofondining o'zgarish ehtimolini belgilaydi.

Shunday qilib, evolutsion ekologiya hayvonlar populyatsiyasining ekologik tizimi bilan uning genetik tarkibidagi o'zgarishlarning o'zaro bog'liqligini o'rganadi. Shu narsa aniqlanganki, hayvon fenotipini shakllanishidagi genning roli faqatgina o'sha genning xususiyati bilan emas, balki o'sha genning muhiti bilan ham, boshqacha qilib aytganda, barcha genlar yig'indisi (genom) bilan belgilanadi.

Modomiki, har qanday organizm genomining xususiyati barcha jonivorlar guruhi umumiy genofondi bilan belgilanar ekan, o'z-o'zidan ma'lumki, genning xususiyati ham oqibat natijada populyatsiyalar genofondi bilan belgilanadi. Ikkinchi tomondan esa har qanday populyatsiya genetik jihatidan turlicha individlar yig'indisidan iborat, binobarin populyatsiya ichidagi turli guruh (mikropopulyatsiya)lar ham genetik jihatdan birbiridan farq qiladi. Tashqi muhitning o'zgarishi populyatsiya-

ning ekologik tizimini keskin o'zgarishiga sabab bo'lsa, bunday holat esa o'z navbatida populyatsiyaning genetik tarkibida tegishli o'zgarishlarga olib keladi. Demak, populyatsiya tarkibini idora qilish usullarini ishlab chiqishda populyatsiyaning ekologik tizimi bilan uning genetik tarkibi orasidagi bog'lanishni aniqlash hal qiluvchi ahamiyatga ega. Binobarin, elementar evolutsion hodisa deb populyatsiya genofondining o'zgarishi, ya'ni irsiyat belgilarida yuz beradigan mutatsiyani tushunmoq kerak.

6. YUZLAR, MINGLAR VA MILLIONLAR OLAMIDA

Yer yuzida tirik organizmlarning, shuningdek, viruslarning turli-tumanligi irsiy moddalar tizimining turli-tumanligiga bog'liq. Umuman olganda, mazkur masalani muhokama qilayotganda katta, yirik so'zlari ko'proq ishlatiladi. Lekin katta va yirik so'zlari qanday ma'no beradi? To'g'risini aytganda, hech narsa bermaydi. Bir, yuz, ming va million so'zlarini yozsak, bu boshqa gap. Bunda biz raqamlarni bir-biriga solishtirib, ular orasidagi farqni qayd qilamiz. Nuklein kislotalarda organik moddalarning ketma-ket kelish variantlari sonini bironta muayyan yoki taxminiy raqam bilan belgilash mumkinmi? Albatta, mumkin, lekin buning uchun matematika tili bilan gaplashishga to'g'ri keladi.

Ma'lumki, juda katta sonni tasavvur qilish qiyin, uning naqadar kattaligi solishtirganda bilinadi. Masalan, million sonini olib ko'raylik. Darvoqe, mazkur so'zning kelib chiqishi haqida ikki og'iz so'z. Venetsiyalik sayyoh Marko Polo yurtiga qaytgach, Xubilay xonining boyligi haqida yurtdoshlariga so'zlab beradi. Ana shu boyligni raqamlarda ifodalash uchun ilgari ma'lum bo'lgan lotcha milli (ming) o'rniga yangi so'z — millionni qo'lladi. Uning fikricha, bu so'z mingga qaraganda, ancha katta sonni, ya'ni mingta mingni bildiradi.

Shunday qilib, million raqami 1000000ni olib ko'raylik, uni boshqacha shaklda yozsa ham bo'ladi — 10^6 . Millionni sanash uchun qancha vaqt kerak deb o'ylaysiz? Boshqa bir misol, siz million betli kitobni ko'rganmisiz? Ishonch bilan aytish mumkinki, siz bunday kitobni ko'rmagansiz, chunki

bunday kitobni qalinligi 100 metrga teng bo'ladi. Eramiz boshlanganidan buyon necha kun o'tdi deb o'ylaysiz? Aftidan bir necha million yoki undan ham ko'p vaqt o'tdi deb javob berishingiz mumkin va siz yanglishasiz. Aniqlanishicha, bizning eramiz boshlanganidan beri bir millionli kun 2738 yilga to'g'ri keladi va bunday kunni kelishini 730 yildan ko'proq kutishimiz kerak bo'ladi.

Endi yanada kattaroq raqamlarni ko'raylik. Juda qadim davrlarda hiron narsani katta miqdorda ekanini bildirish uchun uni osmondagi son-sanoqsiz yulduzlarga teng deyilardi. Hozirgi paytda samoni o'rganuvchi astronomlar osmondagi yulduzlarni sanab chiqib, ularni maxsus kartaga tushirdilar. Yulduzlar qancha ekan? Hozirgi astronomik asboblarni ko'ra oladigan, ya'ni 10 milliard yorug' yil masofasidagi koinotning qismida 10^{21} yulduz bor ekan. Bu raqamni millionga qaraganda, qanchalik katta ekanligini payqash qiyin emas.

Yana ikkita misol keltiraylik. Ko'pchilik o'quvchilar shaxmat o'ynaydi va bunday ajoyib, aqlli o'yinga hamma qiziqadi. Ma'lumki, shaxmatda 32 ta dona bor, ya'ni ularning soni kirill alifbosidagi harflar soniga teng. Lekin shaxmat o'yinidagi ehtimol variantlar sonini 10^{40} raqami bilan belgilanishini kamdan-kam odam bilsa kerak. Shaxmat o'yini uzoq asrlardan buyon o'ynalib kelishiga qaramay, bu o'yin o'zining imkoniyatlarini tugatgan emas. Shaxmat o'yini qadimiy Hindistonda eramizning ikkinchi asrida Sissa ismli dono kishi tomonidan kashf qilingan. Sissa shaxmatini namoyish etganda, bir obro'li hind rojasi bilan bir necha o'yin o'tkazadi. O'yindan behad mamnun bo'lgan roja Sissaga qarab, kashfiyoting uchun qanday sovg'a olishni istar eding, deb so'raganda dono odam shunday javob qaytargan: «Menga ko'p narsa kerak emas, hammasi bo'lib shaxmat taxtasining 64 katagiga joylashadigan guruch doni bo'lsa bas, birinchi katakka bitta don, ikkinchisiga ikkita, uchinchisiga uchta». Kashfiyotchining arzimagan istagini bajarishga kirishganlarida shu narsa ma'lum bo'ldiki, bu ishni bajarish uchun butun boshli Hindiston mamlakatida yetishtirilgan guruch ham yetmas ekan. Gap shundaki, shaxmat taxtasiga shu tartibda terib chiqilgan guruch doni miqdori 18 446 744 073 709 551 615 ni tashkil etadi, barcha donlarning hajmi esa 12 000 000 000 000 kub metrga teng

bo'ladi. Ana shu miqdordagi guruchni saqlaydigan bir qavatli omborning uzunligi 300 000 000 km. ga teng bo'ladi. Bu yerdan quyoshgacha bo'lgan masofadan ikki barobar ziyoddir.

Shu paytgacha biz yirik sonlar haqida gapirdik. Endi bularga ma'lum biologik tus berishga urinib ko'raylik. Misol uchun bakteriyani olib ko'rsak, bu jonivor har 20 daqiqada ko'payadi. 24 soatdan keyin bakteriya qanchaga ko'payishini o'ylab toping? Buni hisoblash unchalik qiyin emas, 24 soatdan so'ng bir bakteriyaning ko'payishi natijasida 10^{21} miqdordagi bakteriya hujayralari paydo bo'ladi. Yuqorida ko'rsatilgan bakteriyalar miqdori bir necha ming tonna biologik massani tashkil etadi, bunchalik yukni tashish uchun esa o'nlab yuk vagonlari kerak bo'ladi. Faraz qilaylik, bizning ixtiyorimizda uncha katta bo'lmagan shartli nuklein kislotada bor. U bor-yo'g'i 100 nukleotiddan iborat, demak unda yuzta organik asoslar bor. Bu organik asoslarni qisqartirilgan nuklein kislotada ketma-ket kelish ehtimol variantlari sonini hisoblab ko'raylik. Ayni holatda bunday son 4^{100} yoki 10^{60} raqamlari bilan ifodalanadi. Ammo tamaki aralashmasidagi uncha katta bo'lmagan virus nuklein kislotasida yuqorida keltirilgan misolga o'xshash 1000 ta nukleotidlar emas, balki 6200 tadir. Molekula og'irligi 100—140 million va 300—400 nukleotiddan tashkil topgan kattaroq virusni olib ko'rsak, unda nukleotidlarning ketma-ket kelish variantlari juda ham katta sonni tashkil etadi. Agarda, biz yuksak hayvonlar hujayrasini olsak, ularda irsiy informatsiya bir molekulada emas, balki DNK ning ko'pchilik molekulalarida, bu molekulalar esa bir necha o'n xromosomalarda joylashgan (masalan, odamning 46 xromosomasida 10 milliard nukleotidlar bor). Unda biz haqiqatan ham tasavvur etib bo'lmaydigan katta sonlar olamiga duch kelamiz.

O'z-o'zidan tushunarliki, oqsil molekulalariga kelganda ulardagi aminokislotalarning takrorlanish variantlari yanada katta raqamlar bilan ifodalanadi. U qanaqa son ekan? Hisob-kitoblarni soddalashtirish uchun 20 ta emas, balki 12 ta aminokislotada olamiz va xorijlik taniqli olim Senjer ma'lumotidan foydalanamiz. Har bir oqsilning o'rtacha molekula og'irligini 34 ming deb olamiz. 12 xil aminokislotadan ularning ketma-

ket joylanishini o'zgartirib, 10^{300} ta har xil oqsil tashkil qilish mumkin. Hisob-kitoblarning ko'rsatishicha, ushbu oqsillarning umumiy og'irligi 10^{280} grammni tashkil etadi. Bu ko'pmi yoki kammi? Solishtirish uchun shuni aytish kerakki, ona yerimizning umumiy og'irligi hammasi bo'lib 10^{27} grammga teng. Raqamlar dunyoni idora qilmaydi, deydi V. Gyote, lekin ular dunyo qanday idora etilishini ko'rsatadi. Nuklein kislota va oqsil molekulari tuzilishidagi o'ta turli-tumanlik imkoniyatlari yerdagi barcha tirik formalar sonidan bir necha marta ziyod ekanligi endi tushunarli bo'lsa kerak.

Ana shundan ma'lum bo'ladiki, kurai zamindagi barcha tirik jonivorlarning kelajak evolutsiyasi uchun cheksiz imkoniyatlar mavjud ekan.

III. HUYAYRANI O'RGANISH DAVOM ETADI

Noirsiy o'zgaruvchanlik individning moslashishini, irsiy o'zgaruvchanlik esa populyatsiyaning moslashishini ta'minlaydi.

E. MAYR

1. TIRIKLIK PILLAPOYASI

Hozirgi zamon biologiyasining dolzarb masalalaridan biri — tirik materiyaning tashkil topish darajasidir. Tirik mavjudotlarni molekula, hujayra, to'qima, a'zo, individ populyatsiya, tur biotsenoz va biosfera darajalariga ajratish mumkin. Mazkur hayot darajalarining har birini o'ziga xos va shuningdek, boshqa darajalarga xos tomonlari bor. Eng birinchi daraja molekular, nuklein kislotalar, oqsillar, uglevod va lipidlardan iborat. Bular hammasi hujayra ichida joylashgan ekan, ular *biologik molekular* deb ataladi. Ana shu boshlang'ich darajani tinimsiz o'rganish katta ahamiyat kasb etmoqda. Gap shundaki, yangi tug'ilgan organizmning kelajak taqdiri ko'p jihatdan ana shu molekula darajasida yuz berayotgan jarayonlar bilan belgilanadi. Shu o'rinda oddiy bir o'xshatishni keltiraylik. Masalan, har qanday imoratning sifati, ya'ni uning pishiq va chiroyli bo'lishi uning tarkibidagi g'ishtlarning sifatiga bog'liq, ya'ni g'isht qanchalik pishiq tayyorlangan bo'lsa, imorat ham shunchalik chiroyli va mustahkam bo'ladi.

Mazkur darajalardan yana biri — bu organizm. Organizmni bo'lib bo'lmaydi, u bir butundir. Yurakning mohiyati shundaki, u organizm uchun bevosita xizmat qiladi. Uning xastalanishi organizmning halok bo'lish xavfini tug'diradi.

Barcha organizmlar — bulutdan tortib, insongacha hujayradan tuzilganligini bilamiz. O'ta oddiy organizmlar — bakteriyalar bir hujayrali jonzotlardir. Ular hayotning to'la-to'kis xususiyatlarini o'zida mujassamlantirgan. Ana shunday xususiyatlar yuqori tabaqa organizm hujayralarida ham mavjuddir. Lekin organizm doirasida hujayra o'zining mustaqilligini yo'qotadi va organizm talab qilgan yumushlarni bajaradi,

xolos. Hujayralarning barchasi ixtisoslashgandir, ya'ni har bir a'zo va to'qimalarning o'ziga xos hamda mos funksiyalari bo'ladi.

Hujayra organizm nazoratidan chiqib ketsa, ya'ni hujayra nihoyatda tez ko'payib, ma'lum bir vazifani bajarmaydigan hujayralar yig'indisiga aylanadi va natijada, u rak kasaliga olib keladi.

Hozirgi biologiya fanining eng dolzarb muammolaridan biri — bir butun organizm bilan uning tarkibiy qismlari orasidagi bog'liqlik masalasidir. Lekin, bir narsa hozir aniq ma'lum. Organizmni tashkil etgan hujayralarning rivojlanishi bir butun organizmga bo'ysunadi. Shuning uchun ham organizm hujayraga nisbatan tirik materiyaning anchagina yuqori darajasi, deb ayta olamiz. Ilgarilari juda oddiy bo'lib ko'ringan hujayra protoplazmasi endilikda juda murakkab tizimdan iborat ekanligi elektron mikroskop yordamida aniqlandi. Bir hujayrali suv o'ti o'simligida atigi bitta xloroplast bo'lib, u ko'p qavatli membranadan tashkil topgan, uning uchdan ikki qismi fotosintez jarayoni bilan band, qolgan qismi esa oddiy ko'zga o'xshash vazifani bajaradi. O'simlik yetarli miqdorda ozuqa to'plagach, uning ko'zi mo'ylovlariga avtomatik tarzda buyruq beradi, natijada hujayra suvning ancha teran va qorong'i qatlamlari tomon sho'ng'ib ketadi. Shunday qilib, u fotosintez mahsulotlarini ko'payib ketishidan saqlanadi. Ozuqasi tamom bo'lgach, yana yuqoriga, yorug' tomon ko'tariladi.

2. MOSLASHISH HUYAYRADAN BOSHLANADI

Hozirgi kunda biologiya fanining rivojlanishi shunga olib keldiki, tiriklikning quyi darajasida, ya'ni molekular darajasida ishlayotgan biolog ish uslubi bilangina emas, balki fikrlash uslubi bilan ham ma'lum darajada kimyogar, fizik bo'lmasdan iloji yo'q. Molekular biologiyaga nisbatan ana shunday e'tibor insonni, tabiatning ustivor qonunlarini bilishga intilishi bilan izohlanadi. Olimlar fizikaviy, kimyoviy jarayonlarni o'rgana borib, elementar biologik darajada yuz berayotgan hayotning elementar qonunlarini tushunib olishga umid qilmoqdalar. Eng qizig'i va muhim joyi shundaki, qaysi bir moddiy kuchlar tufayli organizmdagi fizik, kimyoviy qonuniyatlar materiyaning yuqori formasi, insonning paydo

bo'lishiga olib keladi. Ushbu masalani yoritishga ozgina bo'lsa-da, yondashish uchun hayotning barcha darajalarini oqibat natijada birlashtiradigan narsa nimadan iborat? Misol uchun yangi yashash sharoitiga tushib qolgan hayvonlarda qanday o'zgarishlar ro'y beradi? O'z-o'zidan tushunarlikli, bunday hayvonlar shu sharoitga moslashadi. Shuning uchun ham turli hududlarda yashayotgan hayvonlar barcha belgilari bilan birbiridan farq qiladi. Masalan, har qanday ovchi shimoliy hududlarda yashayotgan uzun va qalin junli tulkini janubiy rayon cho'llarida uchraydigan tulkidan bir qarashdayoq ajrata oladi. Ularni tashqi qiyofasi turli sharoitga moslashganidan darak beradi. Biroq, tur ichidagi farqlar bunchalik ko'zga tashlanadigan bo'lmasligi ham mumkin, ya'ni bunday farqlar hamisha hayvonning tashqi ko'rinishida namoyon bo'la-vermaydi. Masalan, baqani olib ko'raylik. Ma'lumki, bu hayvonning tana harorati o'zgaruvchan bo'lib, tashqi muhit harorati bilan belgilanadi. Qishda baqa uyquga ketadi, yozning salqin kunlarida uning faolligi ancha pasayadi, ovqatlanishdan to'xtaydi va karaxt holatga tushadi. Shimolda yashayotganlari bilan janubda tarqalganlarini solishtirganda, shimoldagilarning tez rivojlanishi aniqlandi. Ularning itbaliqlik davri juda qisqa muddatda o'tib, past haroratda ham fermentlar faolligi yuqori darajada saqlanar ekan. Demak, turli iqlim sharoitida yashayotgan jonivorlarni solishtirganda, hayvonlarning yashash sharoitiga moslashishi faqatgina individlar darajasida emas, balki to'qima, hujayralar darajasida ham ro'y berar ekan. Quyidagi misol yanada qiziqroq.

Ma'lumki, barcha baqalar chuchuk suvda hayot kechiradi, vetnam baqasi esa dengiz qirg'oqlarida yashaydi. Dengiz suvida tuzning miqdori oddiy suvga nisbatan bir necha barobar ziyoddir. Demak, bunday baqalarning yashash sharoiti keskin o'zgarganda hujayra membranalari, hujayra ichiga kiradigan kimyoviy elementlar miqdorini idora qilish qobiliyatiga ega ekan.

Hayvonlarning har qanday turi yashash muhitiga to'lato'kis moslashishi uchun barcha imkoniyatlarini ishga soladi. Shuning uchun ham barcha turlar orasida faqatgina ularning tashqi ko'rinishidagina emas, balki to'qima oqsillari va fermentlar orasida ham tegishli farqlarni topish mumkin ekan.

Bunday misollarni ko'plab keltirish mumkin. Hayvon

yashab turgan muhit bilan organizmdagi biokimyoviy o'zgarishlarni qanchalik to'raligi va nozikligini ko'rsatish uchun ikki yaqin tur — beloribitsa va sulaymon baliqlarini solishtirib ko'raylik. Baliq embrionini nafas olishida gialorunidaza fermentining faoliyati hal qiluvchi ahamiyatga ega. Sulaymon baliq'ining bolasi dunyoga kelgach, uzoq vaqt o'z uyida hayot kechiradi, ikkinchi tur baliq bolasi esa aksincha, tez orada ochiq suvga chiqib ketadi. Tabiiyki, birinchi baliq bolasi kislorod kam joyda, ikkinchisi esa kislorodga boy joyda yashaydi. Demak, sulaymon baliq'ida mazkur ferment, ikkinchi baliq fermentiga qaraganda ancha faol bo'ladi.

Shunday qilib, hayvon hayotini tushunib olish uchun uning barcha darajalarini o'rganish kerak bo'ladi. Shuni esda saqlash kerakki, organizmning ma'lum bir darajasida yuz bergan o'zgarishi boshqa darajalarda ham ozmi-ko'pmi siljishlarga olib kelishi muqarrardir. Masalan, hayvon qancha katta bo'lsa, u shunchalik sovuqqa chidamli bo'ladi. Shuning uchun ham yirik organizmlar o'zining vazniga nisbatan kam ozuqa iste'mol qiladi. Sut emizuvchilar orasida eng kichkinasi yer qaziydigan jaji burazubka 3 grammga yaqin vaznda bo'lib, bir kecha-yu kunduzda o'zining og'irligiga teng miqdordagi hasharotlarni yeydi. Ana shu me'yorda inson ovqatlanganida edi, har bir kishiga o'rta hisobda kuniga 50 kg go'sht kerak bo'lar edi. Tana vaznini ortishi bilan ozuqaga bo'lgan talab kamaya boradi, binobarin, organizm vazniga nisbatan kerak bo'lgan moddalar — darmondori miqdori ham kamayadi. Yirik organizm me'yorida yashashi uchun uning to'qimalarini darmondorilarga bo'lgan talabi kamayishi kerak. Bu esa, to'qimalar darajasidagi o'zgarishdir.

O'ta oddiy belgilari bilan farqlanadigan turlar, populyatsiyalargina emas, balki alohida individlar ham o'ta muhim fiziologik o'ziga xosligi bilan genetik jihatidan korrelyativ bog'langan bo'ladi. Aniqlanishicha, turli rangdagi sichqonlar rak kasaliga nisbatan turlicha sezuvchanlikka ega. Xavfli o'smani rivojlanish qonuniyatlarini o'rganishda bunday omillarni aniqlanishi qanchalik katta ahamiyatga ega ekanligi o'z-o'zidan ma'lumdur.

Biologiya fanidagi eng qiziqarli jumboqlardan biri, bir organizm a'zosi yoki to'qimasini, ikkinchi bir tanaga ko'chirishdan iborat. Uning mohiyati quyidagicha: hayvon

yoki inson organizmiga yot oqsil modda antigen yuborilsa, organizm uni o'z dushmani deb biladi va o'zining jangovar qo'shinlarini — antitelolarni hujumga tashlaydi va tashqaridan suqilib kirgan dushmani zararsizlantiradi. Hattoki, ota va ona organizmi oqsillari ham begona modda sifatida qarshi olinadi.

Ana shu murakkab hodisalar jumbog'i asosiy ahamiyatga ega. Elektron mikroskop biotsenoz va evolutsion jarayonlar darajasidagi o'zgarishlarni o'rganishga yordam berdi. Ikkinchi tomondan populyatsiyalar orasida molekulalar darajasidagi farqlarning asosiy mohiyatini faqatgina hayotning yuqoriroq darajasidan turib kuzatish bilan belgilash mumkin bo'ladi. Shunday qilib, hayotning turli darajalarida yuz berayotgan hodisalarning murakkab chatishib ketishida hayotning bir butunligi namoyon bo'ladi.

Sharhlangan misollar ko'rsatadiki, evolutsiyaning bosh omili — tabiiy tanlanish hayotning barcha darajalarida bir xil yengillikda yuz beradi

Kapalaklar sanoat mexanizmi iborasini so'nggi yillarda tez-tez eshitish mumkin. Qayin daraxtida yashaydigan pyadenitsa hasharoti o'sha daraxt rangiga o'xshash bo'ladi. So'nggi 100 yildan ziyodroq vaqt ichida Angliya sanoati shunchalik tutun chiqazadigan bo'ldiki, qayin daraxti pustloqlari qorayib ketdi. Nihoyat, inson ko'z oldida kapalaklarning rangi o'zgara boshladi, ular qora rangga, ya'ni daraxt rangiga bo'yala boshladi.

Zoolog va genetiklarni aniqlashlaricha, kapalak rangining o'zgarishi darvinizm qonuniga asoslangandir. Qora rangdagi kapalaklarni tanlash och rangdagi kapalaklarni siqib chiqazish bilan amalga oshdi va kapalaklarni yangi formasi paydo bo'ldi, bu yangi xususiyat kapalak irsiyatiga yaxshigina o'rna-shib oldi. Shunday qilib, inson ilk bor evolutsiya yo'nalishini o'z ko'zi bilan ko'rdi, bu esa fan yutug'i sifatida, atom fizikasi bilan bir qatarga qo'yib namoyish etildi. O'n yil vaqt o'tgach, ushbu ma'lumotlar qo'shimcha kuzatishlar bilan jiddiy ravishda to'ldirildi.

3. JONIVORLAR HAYOTIDA TASODIF VA ZARURAT

Tabiatning o'ta umumiy qonunlari hayot bir butunligini, materiyaning yagona formasi mavjudligini tan olgandagina tushunarli bo'ladi. Shu fikrning to'g'riligini tabiat falsafasining

eng muhim masalasini analiz qilish bilan isbotlashga urinib ko'raylik. Tirik materiyaning rivojlanishida tasodif va zaruratning roli nimadan iborat?

Evolutsiyani harakatga keltiradigan asosiy kuch tabiiy tanlanishdir. Bu jarayonning amalga oshishi uchun materialni mutatsiya yetkazib beradi. Mutatsiya o'z tabiatiga ko'ra, tasodifiydir. Bordi-yu, kelajak tadqiqotlar mutatsiya jarayonini tasodifiy emasligi va uni organizmning genotipiga bog'liqligini isbot qilsa, tabiiy tanlanish uchun dastlabki materiallarning yig'ilishida tasodifning juda katta roli baribir saqlanib qoladi. Chunki har bir alohida genning nafi genomning umumiy xususiyatiga bog'liq, genom esa o'z navbatida umum-populyatsiya genofondi bilan, ya'ni tabiiy tanlanish ta'sirida zarurat sifatida yuzaga keladi. Demak, qonuniy xulosaga kelimiz: hujayra va vujud darajasidagi tasodif hodisa populyatsiya darajasidagi tasodif bo'lmagan natijaga olib keladi.

Mazkur dialektik jarayonni sinchiklab muhokama qilmasak-da, u juda ko'p misollar bilan sharhlanishi mumkin. Tabiat zarurat va tasodifdan foydalanishda yagona to'g'ri yo'l tanlagan. Bordi-yu evolutsiya o'ta aniq belgilangan jarayon bo'lganida va bugungi kun talabi bilan ish tutganda edi, unda yangi paydo bo'layotgan hayvon formalari yashash uchun moslashishga layoqatli bo'lmas edi, har qanday yangi sharoit oldida chorasiz va zaif bo'lib qolardi. Hech narsa bilan cheklanmagan tasodifga asoslangan evolutsiya biz ko'rib turgandek o'ta mukammallashtirgan moslashuvga olib kelmagan bo'lardi. Tirik tabiatning rivojlanishida tasodif va zarurat orasidagi qarama-qarshilikni hal etishda organizmlarning populyatsiyaga birlashishi eng to'g'ri yo'l bo'lgan.

Evolutsion ta'limotning hozirgi ahvolini sinchiklab ko'rish ilgari aytilgan xulosaga, ya'ni turning har xil formalarini bir-biriga solishtirganda aniqlanadigan oddiy tafovutlarga olib keladi. Evolutsiyani harakatga keltiruvchi bosh kuch — tanlanish molekula darajasida belgilanadigan o'zgaruvchanlik va irsiyat kabi oddiy qonunlarga asoslangan.

Xulosa shuki, xuddi ana shu daraja eng asosiy, ya'ni bosh daraja hisoblanadi, chunki aynan molekula darajasigina hayot-

ning boshqa barcha darajalari tizimini belgilaydi. Bu xulosani inkor etib bo'lmaydi, chunki u oddiy solishtirishdayoq tasdiqlanadi. Masalan, imoratning sifati g'ishtlarning sifatiga bog'liq, lekin g'ishtlarning sifati bir butun imoratning sifatiga bog'liq emas. Bunday o'xshatishni tirik organizmlarga nisbatan qo'llash mumkinmi?

G'ishtlar deb, hujayra ichida ro'y beradigan oddiy hodi-salami qabul qilsak-da, sayyoramizdagi hayotning bugungi taraqqiyotini hisobga olgan holda qo'yilgan savolga javob berishga urinib ko'rsak. Hozirgi hayot turli darajadagi murakkab jonzotlardan iborat, lekin ular orasidagi eng sodda jonivor ham har qanday mashinaga nisbatan o'ta murakkab tuzilgan.

Demak, tadqiqotchi hayotning quyi darajasini o'rganadi, deganda hayotning o'ta sodda shaklini tushunish noto'g'ri bo'lardi, chunki evolutsiya jarayonida hujayra ichidagi komponentlar o'zgarimasdan qoldi, deb ishonch bilan aytib bo'lmaydi. Aksincha, taxmin qilish mumkinki, evolutsiya qonuniga mos ravishda hayotning barcha darajalari bir butun ravishda rivojlangan.

Bir hujayrali yuksak infuzoriyalarni o'ziga xos tomoni ularning organoidlarini polimerizatsiya bo'lishidir, ko'p hujayrali jonivorlarga kelganda ahvol tubdan o'zgaradi. Chunki har qanday vujud bir hujayradan rivojlanadi. Demak, ko'z, jigar, buyrak kabilarni irsiy quvvati o'ta bir xil bo'ladi. Qaysi bir oqsil moddani qachon va qaysi bir joyda sintezlanishini hujayra qanday biladi? Bu masala juda muhim bo'lib, gistologiya fanida shunday ibora ishlatiladi: ko'payayotgan hujayra o'z vazifasini bajar olmay qo'yadi. O'z vazifasini bajarayotgan hujayra esa ko'paymaydi. Bordiyu, hujayra nima qilish kerakligini bilmasa, ya'ni ko'payish kerakmi yoki o'z vazifasini bajarish kerakligini bilmay qolganda, rak kasali paydo bo'ladi, bu esa ertami-kechmi organizmni halok bo'lishiga olib keladi.

Bularning hammasi hozirgi zamon biologiya fanini nozik, o'ta dolzarb, kelajakda biologiyaning rivojlanishi uchun muhim masaladir. Hozirgi ko'p tadqiqotchilar taraqqiyot jarayonlarini hayotning bosh siri deb hisoblashlari ham tasodif emas, albatta. «Ilohiy kuchga bog'lamasdan bunday hodisalarni qanday tushuntirish mumkin?», deb so'raydi taniqli olim M. Apter o'zining «Kibernetika va taraqqiyot» kitobida.

Bunday savolga umumiy tarzda javob berish unchalik qiyin emas. Organizm hujayralari orasida, mehnat taqsimoti asosida signalizatsiya tartibi va organizm ichida aloqalar bo'lmog'i kerak. Har bir vujud o'z hujayralariga ish tartibini belgilab beradi. Masalan, itbaliqni orqa oyoqlari shakllanib bo'lmaguncha va me'yorida ishga tushmaguncha uning oldingi oyoqlari o'smaydi. Baqaning qarindoshi bo'lmish tritonda esa hammasi aksincha, birinchi bo'lib old oyoqlari rivojlanadi. Old oyoqlarining shakllanib bo'lishi, orqa oyoqlarining rivojlanishidan darak beradi.

Istagan bir vujudning ilk bor rivojlanish bosqichida, ya'ni embrionlik davrida, bo'lajak vujud hujayralarining oddiy yig'inidan iborat bo'lib, bunday signallarning moddiy asosi sifatida hujayralarning modda almashinishi natijasida hosil bo'lgan mahsulotlari xizmat qiladi. Keyinchalik esa, *signalizatsiyaning bunday shakli markaziy signalizatsiya bilan to'ldiriladi*, bunda yetakchi rolni endokrin tizimi — ichki sekretsia bezlari bajaradi.

Bizning mavzu doirasida ana shu bayon etilgan fikr ham aniq ravishda muhim bir savolga javob beradi. O'ta murakkab organizm hujayralari signallardan ta'sirlansa, bir xil irsiyat asosida prinsipial har xil funktsiya bajarsalar, unda ularning kundalik ishlatadigan imkoniyatlariga qaraganda potensial imkoniyatlari nihoyatda ko'p bo'lmog'i, boy bo'lmog'i kerak. Boshqacha qilib aytganda, organizmning har bir hujayrasi o'z imkoniyatlarini arzimagan kichik bir qismini ishga soladi, faqat jinsiy hujayralargina uni to'la ravishda ishlatadi.

4. HUYAYRADAGI AXBOROT ZAXIRASI

Akademik S.Shvarsning itbaliqlar bilan olib borgan o'ta qiziq tajribalari organizmlar rivojlanishida yangi qonuniyatlar yaratilishiga sabab bo'ldi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, istagan bir hujayra juda katta zaxiradagi ishlatilmaydigan axborotni o'zida saqlaydi. Bunday axborotlar moddiy tizimlar, genlarda joylashgan. Hujayradagi bunday axborot zaxirasini o'lchab bo'lmaydi, shuningdek, miqdoriy ravishda hisoblab ham bo'lmaydi. Shuni

aytish kerakki, hujayrada to'plangan axborot hujayra ishlatadigan axborotga qaraganda, ko'p. ming marta ziyodroqdir. Hujayrada o'zining to'g'ridan-to'g'ri vazifasini hech qachon bajarmaydigan juda katta miqdordagi genlarning bo'lishi, hayotning hujayra darajasidagi ustuvor qonunlaridan hisoblanadi.

Hujayrada ana shunday tizimning yaratilishi ko'p hujayrali organizmlarning paydo bo'lishi bilan bog'liq ekan. Bir hujayrali o'simlik yoki hayvonlarda barcha hujayralar bir xil ish bajarmasa-da, o'xshash vazifani o'taydi va hujayradagi zaxira axborot uning kundalik ishlatadigan axborotidan unchalik ko'p emas.

Ko'p hujayrali hayvonlarning paydo bo'lishi hujayra tizimida prinsipial o'zgarishlar (axborot zaxirasi)ga va uning funktsiya tizimini o'zgarishiga: vujud talabiga ko'ra, alohida genlarni aktivatsiya va dezaktivatsiya qilishga olib keladi. Demak, organizm darajasidagi evolutsiya hujayra ichidagi tizim va funktsiyalarning tubdan o'zgarishiga olib keladi. Hayotning turli bosqichlarida uning birligini isbot etadigan boshqacharoq narsa o'ylab topish qiyin bo'lsa kerak. Va nihoyat, bir butun organizm tizimida oddiy hujayrani, yashash qonunlarini hujayra funktsiyasini o'rganish tufayli bilib olsa bo'ladi.

Bir hujayrali vujudlardan ko'p hujayrali hayvon organizmi tashkil topishi uchun keragidan ziyodroq axborot zaxirasi bo'lishi kerak (yuqorida aytilgan ma'noda). Shunda ana shunday axborotni saqlash va uni tejab sarflash mexanizmi paydo bo'larmikan? Bunday savolga javobni populyatsiya darajasida bajarilgan tadqiqotlardan topish mumkin. Populyatsiyaning yashash shartlaridan biri — uning biologik turli-tumanligidir. Bunday turli-tumanlik populyatsiya tarkibidagi vujudlarning genetik har xilligi bilangina belgilanmasdan, balki o'zgarib turadigan tashqi muhit sharoitida turli morfo-fiziologik xususiyatlar bilan ham belgilanadi.

Shunday bo'lmaganda edi, tashqi muhitda yuz bergan har qanday o'zgarishlar populyatsiyaning halok bo'lishiga olib keldi. Bu sharoitda irsiy axborotning zaxirasi keragidan ortiqcha bo'lib qolmasdan, balki hayot uchun zarurat bo'lgan. Yuqorida tilga olingan hujayraning o'ta muhim xususiyatlari popu-

lyatsiyaning ehtiyojiga javob bo'ldi va uning yashash qonunlariga muvofiq evolutsiya jarayonida rivojlandi. To'la ma'noda aytish mumkinki, nafaqat hujayra, organizm, populyatsiya kabi hodisalar zanjiri, balki aksincha, populyatsiya organizm va hujayra zanjiri ham mavjud ekan.

Misollar keltiraylik. Pegleriya nomli bir hujayrali jonivor nisbatan quruq joyda yashaganligi uchun amyoba shaklida bo'ladi. Bordiyu, namlikni oshirsa va ba'zi tuzlar miqdorini kamaytirsa, amyoba xivchinlilarga aylanadi.

Hasharotlar ustida odamni yanada hayratda qoldiradigan kuzatishlar o'tkazilgan. Ba'zi bir kapalaklarning qurti daraxt pustlog'i ustida yashab turganida g'umbakka aylansa, jigarrangga bo'yalib qishlaydi, kapalaklari esa kelgusi yili bahorda chiqa boshlaydi. Agarda, g'umbakka aylanish payti daraxt yaprog'i ustida o'tsa, unda g'umbak yashil rangga bo'yaladi, bunda rivojlanish tez amalga oshadi — kapalak kuz boshlanguncha uchib ketadi.

Shunday qilib, yashash muhiti jonivorni ma'lum bir rivojlanish yo'lidan ikkinchi bir taraqqiyot yo'liga soluvchi o'ziga xos kalit sifatida xizmat qiladi. Bir butun organizm darajasida ham yana o'sha qonun — irsiy axborotni keragidan ortiqcha qonuni ishlaydi. Demak, aytishimiz mumkinki, axborotni ana shunday keragidan ortiq bo'lishi organizm hayotini boshqaradigan qonunlar bilangina emas, balki populyatsion mexanizmlar bilan ham belgilanadi.

5. METOBOLITLARNING YANGI XUSUSIYATLARI

Itbaliqlarda modda almashinishi natijasida, hosil bo'lgan chiqindi (metabolit)lar hujayra bo'linishi tezligi va o'sish hamda rivojlanish jarayonlarini idora etadigan signal kabi ta'sir etadi. Tajribalarning aniq ko'rsatishicha, mazkur jarayon populyatsiyalar darajasida ro'y bergan hodisalar (koloniyaning katta yoki kichik bo'lishi, zichligi) bilan idora etiladi, yuqoridan pastga qarab tushgan ip — populyatsiya — organizm — hujayra juda aniq ko'zga tashlanadi.

Yuqorida bayon etilgan fikrimizga yana bir karra qaytamiz. Biz itbaliqlar metaboliti ularning, o'sish va rivojlanishini idora

etishi aniq bo'lgandan so'ng, ayrim hujayralarning ko'payishiga metabolitlarni ta'siri o'rganildi, tajribalarda itbaliqning dumi maxsus asbob bilan jarohatlandi, hosil bo'lgan yaraning yuza kengligi ma'lum edi. Itbaliqlarning bir qismi toza suvda, ikkinchi qismi esa metabolit suvida saqlandi. Hammasi bo'lib, tajribalarda bir necha yuz bosh itbaliqlar qatnashdi. Barcha hollarda bir xil natija olindi. Ma'lum yoshdagi itbaliqlarni metabolit suvi jonivor dumidagi yarani tuzalishini jadallashtirdi. Demak, itbaliqlarda modda almashinishi natijasida hosil bo'lgan va suvga chiqazilgan metabolitlar hujayralar darajasidagi jarayonga, ya'ni hujayraning ko'payishiga ta'sir qilar ekan.

Boshqa bir tajribada metamorfozdan so'ng yosh baqalarni hujayra hajmi o'lchandi. Ko'p ming sonli hayvonlarda aniqlanishicha, tig'iz joylashgan populyatsiyalarda itbaliqlarni rivojlanishi o'ta tezkorlik bilan amalga oshadi, lekin suvni tark etayotgan yosh baqachalar deyarli hammasining gavdasi katta bo'lmasdan, ko'pincha me'yoriga qaraganda 5—10 barobar kichik bo'lgan. Ma'lumki, hayvon gavdasi va ayrim a'zolarining katta-kichikligi hujayra soni yoki ularning hajmiga qarab belgilanadi. Mazkur tajribalarda tig'iz yashayotgan koloniyalar vakillari gavdasining kichkinaligi ma'lum a'zolarida hujayra soni kamligi bilan belgilanadi, hujayralarning katta-kichikligi esa me'yorida edi. Hozircha mazkur tajribaga xulosa yasamasdan, uchinchi tajribani ko'raylik. Itbaliq dumini regeneratsiyasi bo'yicha metabolit suvda o'tkazilgan tajribalarning ko'rsatishicha, metabolitlar hujayra ichidagi moddalar darajasida ham o'z ta'sirini ko'rsatar ekan. Bunday taxminni to'g'ridan-to'g'ri tekshirib ko'rish mumkin. Turli bosqichda rivojlanayotgan itbaliqlar to'qimasidan gomogenat tayyorlanib, ularning nafas olish darajasi toza suvda va chiqindi suvda tekshirib ko'rildi. Shu narsa aniqlandiki, chiqindi suvi endogen, ya'ni hujayra ichidagi nafas olish jarayoniga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Rivojlanishning ma'lum bosqichidagi itbaliqlar endogen nafas olishni jadallashtirsa, boshqa bosqichdagi itbaliqlar esa uni bo'g'ib qo'yar edi. Chiqindi suvdagi itbaliqlarning modda almashinuvi natijasida hosil bo'lgan kimyoviy moddalar hujayra ichidagi kimyoviy jarayonlarni idora etadi. Bu tajribada metabolitlarning o'ziga xos ta'sir etish xususiyati aniqlandi: nafas oladigan to'qima o'z turiga tegishli metabolit bilan boshqa yaqin tur metabolitlarini farqlay olarkan.

Endi to'plangan ma'lumotlarni kengroq nuqtai nazardan mushohada qilib ko'raylik.

Nima uchun tig'iz joylashgan itbaliqlar populyatsiyasidan chiqqan baqachalar mayda bo'ladi? Tirik vujudning har bir a'zosi rivojlanish jarayonida tashqi muhitga taraqqiyotning ana shu bosqichiga xos bo'lgan kimyoviy modda ajratadi. Ana shu moddalarning miqdori ma'lum bir nuqtaga yetganda, jonivor organizmi bu me'yorni o'ziga xos xabar (signal) sifatida qabul qiladi, ya'ni rivojlanishning mazkur bosqichi yakunlanadi hamda navbatdagi bosqich boshlandi, deb biladi. Tabiiyki, tashqi muhitga ajratilgan bunday moddalar organizmlarni o'sish va rivojlanishini idora qilish uchun darakchi bo'lib xizmat qiladi. Shunday qilib, tig'iz joylashgan populyatsiyalarda darakchi kimyoviy moddalar tez ko'payadi, itbaliqlar esa rivojlanishning bir bosqichidan ikkinchi bosqichiga tez o'ta boshlaydi. Lichinkalik davri umuman qisqaradi, gavdasi kichraygan holda metamorfoz davri yakunlanadi. O'tkazilgan tajribalarga asoslanib aytish mumkinki, populyatsiyalar darajasidagi hodisalarni organizm to'qima va hujayralar darajasidagi voqealar bilan bog'lash mumkin ekan.

Populyatsiya va organizm — bu turli darajadagi biologik integratsiya tizimi. Mazkur tizim elementlari (individlar populyatsiyada, hujayralar organizmda) ko'p jihatlari bilan bir-biriga juda o'xshaydi.

Biz shu narsaga ishonдикки, muayyan rivojlanish bosqichidagi itbaliqlarni birgalikda saqlaganda, ular bir-birining o'sish va rivojlanishini bo'g'ib qo'yadi, lekin bunga o'xshash hodisa organizmlar darajasida allaqachon o'rganilgan edi. Hujayralar orasida o'zini ko'payishini o'zi bo'g'ib qo'yish kabi hodisalar nafaqat sog'lom to'qimalarda, balki o'smali to'qimalarda ham kuzatilgan.

Shuni aytish kerakki, chiqindi modda yuqori darajada o'ziga xos ta'sir etish qobiliyatiga ega, metabolitlarning o'ta kuchli ta'siri qarindosh jonivorlar koloniyasida namoyon bo'ladi, shunga o'xshash hodisa hujayralar darajasida ham kuzatiladi. Hujayralar gomologik to'qima hujayralari rivojini bo'g'ib qo'yadi. Gistolog olimlar orasida shunday ibora mavjud: har bir narsa o'ziga o'xshash narsani bo'g'ib qo'yadi.



Ko'p rangli kallima



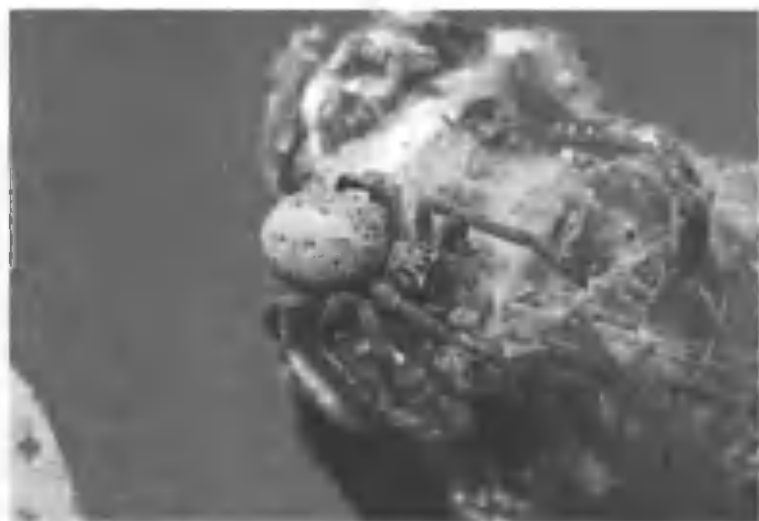
Dananda xrizipp



Chigirtka



Voyaga yetgan urg'ochi qoraqurt



Voyaga yetgan urg'ochi lineatus



Voyaga yetgan urg'ochi biy



Sariq chayon



Buqalamun



Dengiz kaltakesagi — konolof



Timsah



Madagaskar bo'g'ma iloni



Anakonda



Kolibr



Jannat turnasi



Ukki



Afrika o'laksaxo'rlari



Arxar



Jirafa



Bir shoxli karkidon



Panda



Puma



Tulki



Oq sichqon



Lama



Arslon



Yo'lbars



Bo'ri



Gepard



Serengetti milliy bog'ida



Baliq ovlayotgan qo'ng'ir ayiq



Makaka



Orangutan

Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, turli rivojlanish bosqichidagi itbaliqlar metaboliti har xil ta'sir etadi. Yosh bosqichdagi itbaliqlar, kattalar o'sishini bo'g'ib qo'ymasdan, balki uni jadallashtiradi. Organizm darajasida shunga o'xshash hodisalar bir necha o'n yil bundan avval aniqlangan edi. Pushtning ilk bor rivojlanish davrida paydo bo'lgan a'zolar, keyinroq paydo bo'lgan a'zolar o'sishini jadallashtiradi. Induksiya, induktor degan atamalarni embriologiyada qo'llanishi bejiz emas ekan.

Demak, organizm xulqi populyatsiyada, hujayraniki organizmda, degan ibora o'xshash qonuniyatlarga bo'ysunishini bilib olish qiyin emas. Bu degani, organizmning hujayralar populyatsiyasi, populyatsiyani esa organizmlarning yuqori tabaqasi degani emas, albatta. Yuqorida keltirilgan barcha ma'lumotlar shu narsadan dalolat bermoqdaki, organizm va populyatsiya — bu hayotni tashkil topishida turlicha mustaqil darajalar hisoblanadi.

6. HUYAYRANING SIRI OSHKOR BO'LDI

Yerda ko'p hujayrali o'simlik va hayvonlar paydo bo'lganga qadar bir hujayrali hayvonlar biologik nuqtai nazardan anchagina yuqori darajaga ko'tarildi. Shuningdek, bir hujayralilar turning yashash formasi sifatida populyatsiyalari ham takomillashdi. Shunday qilib, populyatsiyani tashkil etgan individlar orasida o'sish va rivojlanishni idora etadigan metabolit sistema paydo bo'ldi. U populyatsiya tizimini optimal holda saqlash va o'zgarib turadigan tashqi muhitga ularning moslanishini ta'minlab turadi.

Dastlabki ko'p hujayrali hayvon va o'simliklar ko'p jihatlari bilan bir hujayrali hayvonlar koloniyasini eslatar edi, tabiiyki, ular populyatsiya darajasida yo'lga qo'yilgan rivojlanish mexanizmidan foydalanganlar. Ko'p hujayralilar rivojlangan sari, bu mexanizmlar ham takomil topib boradi, lekin ularning mohiyati o'zgarmaydi. Shuning uchun ham biz populyatsiyadagi jonivorlar va organizmdagi hujayralar orasidagi aloqalar xarakterida o'ta taajjublanarli bir xillilik borligini ko'ramiz. Demak, organizm darajasidagi o'ta muhim hodisa — organizmni bir butunligini saqlab turish mexanizmi

populyatsiya taraqqiyotida ishlab chiqilgan mexanizmlarga asoslangandir. Shunday qilib, populyatsiya tarkibini tashkil etgan individlar hayotini bilmasdan, populyatsiya hayotini bilish mumkin emas. Shuningdek, populyatsiyani yashash qonunlarini hisobga olmasdan, alohida organizmlar yashashini idora etadigan qonunlarni ham bilib bo'lmaydi. Mazkur masala faqat nazariy ahamiyatga ega bo'lmasdan, balki to'g'ridan-to'g'ri amaliy ahamiyatga ham ega.

O'simlik yoki hayvon tanasidan tashqariga chiqariladigan metabolit mahsuloti alohida individlar rivojlanishini idora qiladigan signal ekanligini aniqlagach, inson yaqin kelajakda mazkur signallardan foydalanib, tabiiy sharoitda o'simlik va hayvon populyatsiyalarining rivojlanishiga aralashishi mumkin.

Materiyani yuksak darajada ko'rinishi bo'lgan hayotning rivojlanishi, nafaqat sintez va parchalanish, assimilyatsiya va dissimilatsiya (modda almashinuvi), ota-ona irsiy belgilarini avlodlarga uzatish kabi mexanizmlar birligi bilan belgilanadi, balki ota-onalardan qabul qilgan ko'rsatmalarni to'g'ri o'qish, buyruqni aniq bajarish kabi mexanizmlar bilan ham belgilanadi. Shunday bo'lmaganda edi, irsiy belgilarni ko'chirish kabi ajoyib tizim o'z ma'nosini yo'qotgan bo'lardi.

Tirik materiyani hujayra usti darajasining paydo bo'lishi, o'ta katta axborotga ega bo'lgan irsiyatni shifrlash zaruratiga olib keldi. Bunday holat bir xil molekular tizim asosida, nihoyatda ko'p miqdordagi maxsuslashgan hujayralar tuzish imkonini berdi, shuningdek, o'sha bir xil genotip asosida esa har xil morfofiziologik xususiyatga ega bo'lgan organizmlarni yaratdi. Bunday holat esa, o'z navbatida genlarning aktivatsiya va dezaktivizatsiya qilish kabi mexanizmlarni paydo bo'lishi va shakllanishiga, gen ansambli ishini bir butun yagona bo'lishi muqarrarligiga olib keldi. Nihoyat, organizmlarni populyatsiyaga birlashuvi umumpopulyatsion genofondga alohida individlarning genetik boyligini oshirish tizimini takomillashtirish zarurligini ko'rsatdi.

Bu shu narsadan darak beradiki, hayotning turli darajadagi integratsiyasida yuz beradigan hodisalarni alohida holatda o'rganish to'laqonli natija olish imkonini bermaydi. Shu paytgacha biz turli darajadagi hodisalarni biryo'la birgalikda

o'rganmagan ekanmiz, buning sababi biz hayotning teran qonunlarini o'rganish borasida uzoq yo'lning boshlanishida turibmiz, xolos.

Hayot jarayonlari barcha darajalarining rivojlanish birli-giga nazar tashlasak, turli integratsiya darajasidagi, shu jumladan, molekula darajadagi jarayonlarni idora etadigan ayrim qonunlarni ham chuqurroq o'rganishga da'vat etadi. Shu bilan birga, u biologiyani falsafa bilan qo'shilib ketadi-gan, binobarin, tabiatning o'ta umumiy qonunlarini o'rga-nishga zamin yaratadi.

7. MUTATSIYA NIMA?

Qadimgi Rimda imperator Avgusto davrida (bizning era-mizga qadar 63—14-yillar) savdo markazlari orasida aloqa tashkil etish uchun piyoda va otliq suvoriylar, yuk tashish uchun esa, qo'sh otli aravalar katta ahamiyatga ega bo'lgan. Shaharlarda, aholi yashaydigan yirik qishloqlar va yo'l chor-rahalarida sayyohlarga mo'ljallangan tunash joylari, ya'ni mansio deb ataluvchi to'xtab, dam olib o'tadigan saroylar mavjud bo'lgan. Ular alohida nomga ega bo'lmasa-da, faqat yo'lning falon nuqtasini ko'rsatar edi, xolos. Yevropa tillari-dagi «pochta» so'zi shunday kelib chiqqan. Ana shu bekatlar orasida mutatsio deb ataladigan oraliq bekatlar mavjud bo'lib, u yerda suvori otlar almashtirilgan. Mutatsiya (almashtirish, o'zgartirish) so'zi ana shundan kelib chiqqan. Tirik organizm tuzilishi yoki xususiyatida yuz beradigan, nasldan-naslga o'ta-digan tasodifiy yirik o'zgarishlarni belgilash uchun mutatsiya so'zi ishlatiladi. Masalan, oyog'i kalta qo'zichoq, oq rangli chumchuq, oppoq bo'ri kabilarning paydo bo'lishi mutatsiya natijasidir.

Mutatsiya organizm uchun foydali yoki zararli bo'lishi mumkin. Foydali mutatsiya asosida, ya'ni foydali o'zgarish-lar tabiiy tanlanish tufayli mustahkamlanadi. Mutatsiya hodi-sasi yuqorida aytilgan ma'noda kamdan-kam uchraydi, chun-ki xromosomalar va ularning DNKsi ancha barqaror bo'ladi. Boshqacha bo'lganda edi, tabiatda mavjud bo'lgan nasl belgi-larini ota-onadan avlodlarga ko'chishi kabi qonuniyat o'rniga

tartibsiz hodisalar hukm surgan bo'lar edi. Belgilarning nasldan-naslga o'tish darajasini hujayralarda maxsus mexanizmlar nazorat qiladi.

Organizmning faqatgina ichki biokimyoviy funksiyalariga taalluqli va uning tashqi belgilarida namoyon bo'lmaydigan mutatsiyalar ham mavjud. Xususan, mikroorganizmlarning ba'zi bir moddalarni achitish va ayrim aminokislotalar hamda vitaminlarni sintez qilish qobiliyatining yo'qolishi shular jumlasidandir. Bunday hodisalarni, ya'ni mutatsiyalarni tabiiyki, tuban organizmlarda bakteriyalar, zamburug'lar va boshqalarda aniqlash juda oson. Masalan, mikroorganizmlardagi o'zgarishlarni ultrabinafsha yoki rentgen nurlari ta'siri ostida ham chiqarishi mumkin.

IV. TENGI YO‘Q HAVZALAR

1. JONZOTLARGA ENG BOY KO‘L

Osiyo mintaqasining qariyb markazida, Moskva hamda Voronej, Edenburg va London kengligida joylashgan, tabiatning o‘ziga xos mo‘jizasi, Rossiyaning milliy boyligi va g‘ururi Baykal ko‘lidir. Agarda kurai zaminda ilk bor yaratilgan yerlar saqlangan bo‘lsa, birinchi navbatda bu Baykaldir. Baykal ko‘llar orasida o‘ta nodir va noyobdir, u o‘zining geologik qadimiyligi, o‘ziga xos nabotot va hayvonot olami, o‘ta katta hududi, toza va shirin suvi bilan mashhurdir. Uch milliondan ziyodroq ko‘llar ichida eng yirigi, uning uzunligi 636 km. ga teng. Bu hududga Gollandiya, Belgiya yoki Shveysariya mamlakatlarini joylashtirish mumkin. U sayyoramizda eng chuqur ko‘l. Uning o‘ta chuqur joyi — 1637 metrga to‘g‘ri keladi. Unda yer yuzidagi chuchuk suvning beshdan bir qismi joylashgan. Baykal o‘zaniga Boltiq dengizi va yuzga yaqin Azov dengizi suvi singishi mumkin.

Baykal dunyodagi eng qadimiy ko‘llardan biri bo‘lib, tubining shakllanishi 30 million yildan beri davom etib kelmoqda. Gap shundaki, mana shu hududda joylashgan seysmik stansiyalar bu yerda har yili 2 mingga yaqin yer qimirlashini, ba‘zan esa o‘ta kuchli yer silkinishlarini qayd etmoqda, jumladan 1959-yilda ko‘lning o‘rta qismi 15 metr pastga tushib ketgan.

Ko‘lda 1400 ga yaqin hayvon va 850 dan ortiq o‘simliklar turi yashaydi. Shulardan 848 hayvon va 133 o‘simlik turlari faqat shu yerda uchraydi, ya‘ni ular endemik hisoblanadi. Dunyodagi bironta ko‘lda bunchalik turli-tuman hayvonlar yashamaydi. Baykal ko‘lini qadimgi jonzotlarning tabiiy muzeyi, deb bekorga aytishmaydi, chunki ko‘lda yashaydigan barcha tur jonivorlar million yillar bundan muqaddam shu ko‘lga kelib qolgan. Ko‘lda tirik tug‘adigan golomyanka balig‘i-

ni ko'pchilik bilmasa kerak. Uning yog'ida juda ko'p xil darmondori bo'lib, u qadimdan tibbiyotda qo'llaniladi. Bu yerdagi o'ta muhim hayvonlardan biri epishura hisoblanadi. Suv yuzasining har bir kvadrat metrda mazkur jonivorning soni 30 millionga yetadi. Epishura Baykal suvining tozaligi uchun javob beradi. Faqatgina ana shu jonivorning faolligi tufayli ko'l suvining tiniqligi 40 metrni tashkil etadi. Kaspiy dengizida bunday tiniqlik 25 metr, Sevan ko'lida esa 20 metrga yetadi. Baykal quyoshli kunlar soni bo'yicha mashhur Qora dengiz sohilidagi kurortlardan ustun turadi.

2. O'LIK DENGIZNING SHIFOBAXSH SUVI

O'lik dengiz — yer yuzida odatdan tashqari suv havzasi bo'lib tom ma'noda g'alati dengiz hisoblanadi. Aslini olganda, bu dengiz o'ta sho'r ko'l. U Iordaniya bilan Isroil orasida joylashgan. Ana shu joyda yerning o'pirlishi yoki yemirilishi natijasida mazkur ko'l paydo bo'lgan. Uning uzunligi taxminan 75 km, eni 5—18 km. Taajjubli joyi shundaki, o'lik ko'lning yuzasi dunyo ummonlari yuzasidan 400 metr pastda joylashgan. Ko'lning janub tomonlari uncha chuqur bo'lmasa-da, shimoliy qismida uning chuqurligi 400 metrga yetadi.

Odatdagi ko'llardan farqli o'laroq, O'lik dengizdan birona ham suv chiqib ketadigan daryo yo'q, lekin uning o'zi Jordan daryosi, tevarak atrofdagi tepaliklardan daryo va irmoqlar suvini o'z bag'riga oladi. Ortiqcha suvning kamayishi faqatgina bug'lanish yo'li bilan amalga oshadi, natijada ko'lda ma'dan tuzlar, osh tuzi, kalsiy karbonat, magniy xlorid va bromid kabilar miqdori haddan tashqari ko'payib ketgan. Shuning uchun ham O'lik dengiz dunyoda eng sho'r dengiz hisoblanadi. Suvdagi tuzlar miqdori ummon suviga qaraganda olti barobar ko'p ekan, bu esa suvning tig'izligini shu darajada oshiradiki, unda odam po'kak tiqin singari kuch sarflamasdan suzib yuradi. O'lik dengiz qimmatbaho moddalar manbai hisoblanadi. Hisob-kitoblarga ko'ra, dengizda o'g'it ishlab chiqazish uchun xom ashyo hisoblangan 2000000 tonna potash erigan ekan.

Mazkur dengiz suvining sathi million yillar bundan avval

hozirgi ko'rinishiga qaraganda 420 metrcha balandda bo'lgan. O'sha kezlari dengizda hayot bo'lgan, keyinchalik esa buyuk qurg'oqchilik davri boshlanganda dengiz suvi shunchalik bug'langanki, natijada u hozirgi ko'rinishiga kelib qolgan.

Ko'lining ajoyib xususiyatlaridan biri bu — suvdagi tuzning miqdori 23—25 foizni tashkil etadi. Qiyoslash uchun shuni aytish kerakki, ummon suvida atiga 4—6 foiz tuz bo'ladi. O'lik dengiz suvini ichib ko'rsangiz — o'ta sho'r bo'lishidan tashqari, unda xlorli magniy bo'lganligi uchun ko'ngilni aynitadi. Suvni qo'lga olsangiz, xuddi moyli suvga o'xshab ketadi, buning sababi suvda ko'p miqdorda xlorli kalsiy mavjudligi bilan izohlanadi. Bunday suvda bironta ham jonzo yashay olmaydi. Tasodifan daryo suvi bilan kelib qolgan baliqlar tez orada halok bo'ladi.

O'lik dengizga yaqinlashib kelganingizda bemorlar va dam oluvchilarga mo'ljallangan binolarga ko'zingiz tushadi. Nima uchun bunday sog'lamlashtirish markazi suvdan ancha yiroqda qurilganini ko'rib taajjubga tushasiz. Ma'lum bo'lishicha, mazkur binolar aslida dengiz qirg'og'iga yaqin joyda qurilgan ekan. Dengiz suvining kamayishi, ya'ni dengiz sathining qisqarishi tufayli bemorlarni eski qirg'oqdan yangi qirg'oqqa aravachalarda tashiydilar.

O'lik dengiz suvida cho'milishmaydi, suzish bo'yicha musobaqa ham o'tkazilmaydi, suv tomchilari tasodifan ko'zga tushib qolsa, ko'zni jarohatlashi muqarrar. Bu yerdagi qoidaga ko'ra, O'lik dengiz suvida uzala tushib, gazeta mutolaa qilishingiz mumkin, bunda suv sizni ko'tarib turishidan rohatlangan holda, biryo'la davolanasiz ham. O'lik dengiz hayvonot olami bilan emas, balki turli-tuman kimyoviy elementlar bilan ko'p kishilarni boqadi. Suvdagi mineral tuzlar revmatik artrit kabi xastaliklarni davolaydigan preparatlar asosini tashkil etibgina qolmasdan, atir-upa buyumlarining ham asosiy tarkibiy qismi hisoblanadi. Hozir 50 tacha firmalar O'lik dengiz tuzi va balchig'idan foydalanib, turli xil atir-upalar tayyorlaydi.

3. QIRG'OG'I YO'Q DENGIZ

Ma'lumki, barcha dengizlarning qirg'og'i bor, ya'ni boshqa ummon va ko'rfazlar bilan chegaralangan bo'ladi. Ikki den-

giz bo'lsa, umuman quruqlik bilan o'rab olinmagan bo'lib, ko'lni eslatadi, bu — Kaspiy va Orol dengizidir. Lekin jahon ummonining shunday bir qismi borki, geograflar uni dengiz deb atashadi. Ammo uning atrofida, hatto chekkalarida ham umuman quruqlik yo'q, lekin u cheksiz emas. Ana shu bepoyon dengizning qirg'oqlari Atlantik ummonining shimoliy yarmisidagi dengiz oqimlari bo'lib, suvning o'ta katta qismini tuxum shaklida o'rab olgan. Eramizning XV—XVI asrlaridagi buyuk geografik kashfiyotlardan biri Sargas dengizi deb ataladi.

O'rta asrda yashagan Portugaliya dengizchilari qo'ng'ir suv o'tlariga «Sargaso» (mayda uzum) deb nom berdilar. Bunday o'tlar ustida juda ko'p miqdorda zo'ldirsimon po'kkaklar bo'lib, ular ummonning ana shu dengiz deb atalmish qismida erkin ravishda suzib yuradi. Bundan 400 yil muqaddam tuzilgan nomsiz globusda Sargas dengizi lotin tilida «o'tli dengiz» deb atalgan. Bunday iborani birinchilardan bo'lib Xristofor Kolumb ishlatgan. U 1492-yili sentabr oyida Amerikaga qilgan ilk safarida Sargas dengizini kashf etdi. Kolumb ana shu suv o'tlari dengizning yaqin oradagi sayoz joyidan ko'chgan bo'lsa kerak, deb taxmin qildi. Kolumb hamrohlari bunday suv o'tlari kemani yurgizmay qo'yishi mumkin, deb cho'chishgan edi. Keyinchalik, kemalar qatnovi ko'paygandan so'ng bunday taxminlarning asossiz ekanligi ayon bo'lib qoldi.

Sargas o'tlarining qayerda va qanday paydo bo'lishini olimlar ancha vaqtgacha aniqlay olmadilar. Ko'pchilikning fikricha, bu o'tlar orol qirg'oqlarida rivojlanib, suv to'lqinlari ta'sirida uzilib oqib kelgan. Bir qancha vaqt davomida suv yuzida suzib yurgach, o'tlar nobud bo'ladi va dengiz qa'riga cho'kib ketadi. Buning sababi shundaki, sargas o'tlari ustida har xil mayda suv jonzotlari ko'payib ketadi, ikkinchidan, ustidagi po'kkaklar gazdan mahrum bo'ladi, natijada sargaslar cho'kib ketadi. Qizig'i shundaki, bu o'tlar qalamcha usulida suv muhitida ko'payadi, ya'ni ular bunda quruqlikka muhtojlik sezmaydi.

Atlantik ummonning ana shu tuxumsimon qismi eniga taxminan 5 ming, bo'yiga 2 ming km. ni tashkil etadi. Sargas dengizi o'ta chuqur, sayoz joylari 2 km. dan kam emas, teran

joylari ko'proq bo'lib, 4—6 km. ni tashkil etadi. Sargas dengizini o'rab olgan oqimlar soat mili bo'yicha harakat qiladi.

Bu dengizning o'ta o'ziga xos tomonlari shundaki, doimiy oqimning bo'lmasligi suvining iliq va tuzli hamda moviy rangda bo'lishi, Sargas o'simliklarining qalamcha usulda ko'payishi va sekin-asta bu o'tlarning nobud bo'lishi hamda cho'kib ketishi, o'tlarning ustida va orasida turli mavjudotlarning yashashi hisoblanadi.

Mazkur dengiz suvi yuzasida 50—60 o'simlik va hayvon turlari uchraydi. Suvning yuzida planktonlar muallaq holatdagi mayda organizmlar ham uchraydi. Buning sababi Sargas dengizi yuzaki qatlamlarida fosfor va azot kabi ozuqabop tuzlarning kam bo'lishidadir. Bunday tuzlar halok bo'lgan hayvonlarning bakteriyalari ta'sirida parchalanishi natijasida ko'p miqdorda yig'ilib qoladi.

4. JANNATMAKON DARYO

Kurai zaminda bironta daryo yo'qki, u o'zining boy va turli-tuman jonzotlari jumladan, baliqlar olami bilan Amazonka daryosidan ustun tursa. Faqat daryoning o'zidagina (uning irmoqlarini hisobga olmaganda) 750 ta baliq turi yashaydi. Bu esa yer yuzidagi barcha daryolarda uchraydigan baliqlarning uchdan bir qismini tashkil etadi. Bu yerda dunyoda eng yirik piraruku degan baliq uchraydi uning uzunligi 3—4 metr, og'irligi 200 kg, shuningdek yirtqich baliqlar — pirani, skatlar, ug'rlar yashaydi. Eng xavflisi, ninachi skat — araya bo'lib, o'tkir nishlari bilan raqibini halok qiladi. Shuningdek, elektrli ugr ham o'ta xavfli, uncha katta bo'lmagan hayvonlarni elektr zaryadi bilan qo'qqisdan urib nobud qilib qo'yadi, odam uchun esa bunday zaryadlar ancha xavfli hisoblanadi. Shuningdek, Amazonkaning sekin oqadigan irmoqlarida, botqoqlarida dunyoda eng yirik ilon — anakonda yashaydi, uning uzunligi 9—10 metrga yetadi. Amazonka daryosining qadimiy jonzotlaridan sayroqi baliq hisoblanadi. Uning pufagi o'zaro birlashgan bir necha murakkab kameralardan tashkil topgan bo'lib, ulardan o'tgan havo pufak devorlariga urilib, tebranish hosil qiladi. Buning natijasida, uzoqdan eshitiladigan jarangdor, qo'ng'iroqqa o'xshash tovush quloqqa chalinadi.

5. TOG' BAG'RIDAGI KO'L

Ashgabat — Qizil Arvat avtomobil yo'lining 80 km.ga yetganingizda, Bahorden yer osti ko'liga boradigan yo'l ko'rsatgichini ko'rasiz, ozgina yurgach Kopet tog' tizmalariga ko'zingiz tushadi. Toqqa yaqinlashgan sari, uning salobat to'kib turgani yanada ravshanroq namoyon bo'ladi. Tog'ning uncha katta bo'lmagan cho'qqisida oq bulutlar singari tez harakatlanayotgan suv bug'lariga ko'zingiz tushadi. Bu yer osti ko'lidan chiqayotgan issiq suv bug'i ekan. Mazkur manzaraning asl siri bundan qariyb 100 yil ilgari aniqlangan ekan. Bu haqda dastlab 1895-yili mahalliy matbuotda ilk bor xabar berilgan.

Bahorden hududida joylashgan ushbu ko'lni tom ma'noda tabiatning mo'jizasi, desa bo'ladi. Yer osti ko'li tog' bag'ri-ning to'rida joylashgan bo'lib, unga yetib borish uchun 350 zinapoyani bosib g'orga tushish kerak, shundan keyingina g'orning adog'ida joylashgan ko'lga yetib borasiz. Ko'lning suvi xuddi ishqorli yoki sovunli suv singari qo'lga yumshoq tuyiladi, suvning ta'mi va hidi unchalik yoqimli emas, chunki suv oltingugurt vodorod bilan yaxshigina to'yingan, ya'ni bir litr suvda 0,0066 g mazkur modda bor. Suvning harorati 38 darajaga teng bo'lib, unda bimalol cho'milsa bo'ladi. Suvda kam bo'lsa-da, kalsiy, magniy, natriy, sulfat, xlor, karbonat angidrid va boshqa elementlar bor. Tibbiyot xodimlarining fikricha, bu ko'lning suvida shifobaxsh kimyoviy elementlar mashhur Sxaltuba suviga qaraganda ancha ko'p ekan.

Biz g'orga tushgach, o'zimizni zulmat va sukunat hukm surayotgan joyda his qildik. Faqatgina barcha g'orlarda bo'lgani singari bu yerda ham ko'rshapalaklarning ahyon-ahyon g'izil-lab uchib yurgani seziladi, xolos. Qanday qilib, yer ostida ana shunday g'or paydo bo'lgan? Ko'lning bo'yi 70 metrdan ziyodroq, eni 30 metr, chuqurligi esa 26 metrdan ortadi. Ko'l suvining sathi g'orga kirish eshigidan 60 metrcha pastda joylashgan. G'orning umumiy uzunligi 220 metr, eni 50 metr, balandligi esa 20 metrdan ziyodroqdir.

Ta'kidlaganimizdek, suvning tarkibida oltingugurt vodorod bo'lgani uchun ham teri kasali bilan og'rigan bemorlar bu

suvda cho'milib, undan shifo topadilar. Kimyoviy tarkibiga ko'ra, suv har doim toza holda bo'ladi, ya'ni o'zini-o'zi tozalab turadi.

Bahorden yer osti ko'lini har yili 28 ming kishi ziyorat qilgani keladi. Nogironlar va turli dardga chalinganlar ko'lni tomosha qilib, suvida rohatlanib cho'miladi. Yilning barcha fasllarida suvning harorati doimo bir xilda saqlanadi.

V. ORGANIZMNING HIMOYA KUHLARI

1. IMMUNITET HAQIDA

Biron kasallik tarqalganda, o'sha mintaqada yashovchi aholi orasida dardga chalinmasdan omon qolganlari ham bo'ladi. Bunday kishilar ayni kasaldan ta'sirlanmas yoki ularning immuniteti kuchli ekan, deb aytiladi. Hastalikka chalinganlarni esa immuniteti kuchsiz, deyiladi. Shuning uchun ham immunitet nima, degan savolga odatda, organizmni yuqumli mikroblar, viruslar xurujidan ta'sirlanmasligi, deb javob beriladi. Organizm kasal qo'zg'atuvchi mikroblar (viruslar) yo'lini to'sadi va ularga qiron keltiradi, ya'ni ularni organizmdan ulotirib tashlaydi.

Odam organizmiga qonga, teri ostiga, muskul orasiga mikroblar emas boshqa bir yot modda suqilib kirsam yoki qon ilon zahari bilan zaharlansa nima bo'ladi? Yot moddalar zararsizlantiriladi, mabodo organizm qarshilik ko'rsata olmasa kishi halok bo'lishi mumkin. Ko'rinib turibdiki, organizmning immunologik armiyasi begona moddani, garchi, u organizmga to'g'ridan-to'g'ri ziyon keltirmasa ham aniqlay olar ekan. Demak, begonami yoki o'zinikimi bilib olish mexanizmi hozirgi zamon immunologiyasining asosiy masalasi hisoblanadi.

Ana shunday yengilmas armiyaning askarlari kim? Va ularning qurollari qanaqa? O'lat, xolera, gripp kabi kasalliklar qanchadan qancha odamlarning yostig'ini quritganligi tarixdan ma'lum.

Yerda hayotning tarixi ayni vaqtda tirik organizmlarning kasal qo'zg'atuvchilarga qarshi kurash tarixi hisoblanadi. Immunitetning yengilmas armiyasi bo'lmagan turlar qirilib ketadi, o'lmay qolganlari esa ana shunday armiyani yanada takomillashtiradi. Shunday bo'lmaganda edi, yer yuzida

hayvonlar ham, odamlar ham bo'lmas edi. Faqatgina mikroblar yashar edi, xolos.

Immunitet askarlari jang qilish sirlarini yanada yaxshiroq egallab chiniqishganlar. Yengilmas immunitet armiyasining askarlari kim? Ular, albatta, hujayralardir. Chunki hayotning har qanday ko'rinishi hujayra bilan, ya'ni hayot asosi bilan bog'liq. Lekin hujayralar tirik tanda juda ko'p. Inson tanasida taxminan 10¹³ xil hujayralar mavjud, ularning barchasini o'z o'rnini va yumushi bor. Misol uchun har bir davlat dushmanga qarshi kurashish qobiliyatiga ega, lekin buning o'zi yetarli emas. Har qanday sharoitda ham o'sha davlatning maxsus o'rgatilgan askarlari bo'ladi. Xuddi shunga o'xshash hodisani tirik organizmlarda ham ko'ramiz. Barcha hujayralarda mikroblarni tor-mor qiladigan yoki ko'payishini sekinlashtiradigan moddalar mavjud.

Organizmni mikroba va begona oqsil moddalardan himoya qiladigan fagositlar bo'lib, ular barcha a'zolarida, tanning istalgan burchagida uchraydi va organizmni himoya qiladi.

Endi antigen va antiteloni atamalarini aniqlab olaylik.

Antitelo — mikroba, zahar yoki boshqa bir yot moddaga qarshi kurashuvchi modda. Organizm qoniga tushganda antitelolar hosil qiladigan har qanday moddaga antigen deyiladi. Antitelolar hosil qiladigan moddalar qatoriga har qanday yot oqsil modda, har xil a'zo to'qima oqsillari, boshqa bir organizmdan ko'chirilgan teri to'qimasi va hokozolar kiradi.

Tabiat tirik organizmlarga ajoyib xislat — yot moddalarni zararsizlantirish qobiliyatini ato etgan. Terimizda arzimagan jarohat, aytaylik, teriga tikan kirsa, tanamizda muhofaza reaksiyasi qo'zg'alishiga sabab bo'ladi. Bordiyu organizmga xavfli virus suqilib kirgan bo'lsa yoki odamni ilon chaqib olsa, millionlab hujayralar oyoqqa turadi va maxsus oqsil (antitelo)lar vujudga keladi. Organizmning ana shu muhofaza qobiliyatiga *immunitet deyiladi*.

Ilon chaqishidan tirik organizmning halok bo'lishi o'sha zaharning ta'siri bilan yakunlansa, organizmning omon qolib sog'ayib ketishi esa, undagi immunitetning g'alabasi bilan izohlanadi. Demak, jangovar kurashuvchi quvvatga ega bo'lmagan organizmlar qirilib ketadi, tirik qolganlari esa jangovar

«armiyani» yanada mustahkamlaydi. Jamiki tirik organizmlar yashash uchun kurashib, barcha noqulay sharoitlarga qarshi kurashda ancha chiniqadi, ularning immuniteti dushmanga qarshi kurashish yo'llarini yanada mukammalroq egallab oladi. Ma'lumki, odamlarni ilon chaqqanda qo'llaniladigan doridarmonlardan eng asosiysi uning zaharidan tayyorlanadigan zardob bo'lib, u asosan, ot qonidan olinadi. Bemorga yuboriladigan zardob o'sha chaqqan ilon turiga mos kelganda yaxshi foyda berishi mumkin, aks holda uning nafi kamroq bo'ladi. Yana eng muhim shartlardan biri zardobni ilon tishi botgan joy atrofiga zudlik bilan yuborish kerak, u qanchalik tez yuborilsa, nafi shunchalik samarali bo'ladi. Chunki organizmga tushgan zahar tarqalmasdan turib, zardob bilan birikadi. Zaharni zardob bilan birikmay qolgan qismi esa turli a'zolarga o'zining salbiy ta'sirini ko'rsatadi. Agar ilonning tishi qon tomirlari ko'p bo'lgan joyga yoki kattaroq qon tomirga to'g'ri kelib qolsa, bu juda xavfli. Bunday vaziyatda zardob qon tomiriga yuboriladi. Odatda, zardobning yarmi teri osti bo'ylab songa, qolgan qismi esa ilon chaqqan joy atrofiga yuboriladi.

Zardob yuborish usuli bilan ko'pincha bemor sog'ayib ketadi, ammo shunga qaramay, zardob yuborishning ham o'ziga yarasha noxush tomonlari borki, u ko'pincha yot modda sifatida organizmga salbiy ta'sir etishi mumkin. Ikkinchi tomondan, bir odamni ikki marta ilon chaqqanda, yana o'sha zardobni yuborish o'ta xavfli ekan. Shuning uchun ilonlar bilan ishlaydigan xodimlarni ilon chaqib olganda ana shunday zardobdan yubormaslik kerak, aks holda bemor ilon zaharidan emas, balki ikkinchi marta yuborilgan zardobdan halok bo'lishi mumkin.

Bir necha marta ilon chaqqan kishilar keyinchalik go'yo ilon zaharidan ta'sirlanmaydi, ya'ni ularning qonida zaharga qarshi immunitet hosil bo'lar ekan, degan fikrlar mavjud. Ammo ilon chaqqan ayrim xodimlarimizning qonini tekshirib ko'rib, bunday fikrning to'g'riligini tasdiqlay olmadik. Gap shundaki, tirik organizmga bir-ikki marta zahar kirishi bilan immunitet hosil bo'lavermaydi. Masalan, otlardan zardob olish uchun ularga 20—25 kun davomida ilon zahari yuboriladi.

2. IRSIY IMMUNITET SIRLARI

Bir vaqtlari Avstraliyaga ko'chib kelgan yevropaliklar o'zlari bilan quyon ham olib kelishgan. Mazkur qit'ada quyonlarning tabiiy kushandalari bo'lmaganligi sababli ular shunchalik ko'payib ketdiki, u tom ma'noda milliy ofatga aylandi. XX asrning o'rtalariga kelib, quyonlar soni 800 million boshga yetdi, natijada yaylovdagi o'tlarga ular shu darajada qiron keltirdiki, hatto mollarni boqishga ozuqa qolmadi. Mamlakatning milliy boyligi bo'lmish mashhur avstraliya qo'ylarining soni ikki barobarga (15 dan 7,5 million boshga) kamaydi. 1950-yilga kelib quyonlar sonini biologik yo'l bilan cheklash, ya'ni miksamatoz kasalini yuqtirish orqali ularni kamaytirishga qaror qilindi.

Dastlabki yutuqlar to'raligicha ishonchni oqladi. Birinchi mavsum davomida 90 foizdan ziyodroq quyonlar qirilib ketdi. Ularning soni o'n barobar kamaydi. Keyingi yil bahoriga kelib, fermerlar yashil yaylovlarni ko'rib mamnun bo'ldilar. Lekin g'alaba quvonchiga hali erta edi. Quyonlar yana ko'paya boshladi. Virus qurolini takroran ishlatish unchalik foyda bermadi. Bu gal quyonlarning yarmidan kamrog'i halok bo'ldi. Uchinchi marta miksamatozni qo'llaganda esa, arzimagan natija olindi. Birinchi va ikkinchi marta virusni ishlatganda omon qolgan quyon bolalari uchinchi marta ishlatilgan miksomatoz virusidan umuman ta'sirlanmadilar.

O'tgan zamonda Yevropa va Osiyoga tarqalgan o'lat epidemiyasi tufayli qisqa muddat ichida 10 millionlab kishining yostig'i quridi. Ana shunday kasallarga yordam berish uchun dovyurak kishilar ham har doim topilardi. O'sha davr ma'lumotlariga ko'ra ayrim shaharda barcha aholi qirilib ketsa, boshqalarida esa xalqning ma'lum qismigina ana shu kasallik qurboni bo'lardi. XVIII asrga kelib bu epidemiya qishloqlardagi aholining 75 foizini yostig'ini quritdi. Biroq, ko'pchilik yirik shaharlarda aholining atigi 10 foizi halok bo'ldi. Bunday misollarni yana davom ettirish mumkin, lekin gap shundaki, bu kasalga chalingan har qanday guruh odamlar orasida bitta, ikkita omon qolganlari topiladi. Buning sir-asrorini oshkor qilish uchun asrlar kerak bo'ldi va nihoyat, bizning davrimizga kelib o'lat kasalligi irsiyatiga, ya'ni nasl belgilariga bog'liq

ekanligi aniqlandi. Ma'lum bo'lishicha, o'lat kasalidan asosan qoni birinchi guruhga taalluqli kishilar halok bo'lar va bunday xususiyat nasldan-naslga o'tar ekan.

Shu narsa aniqlanganki, tirik organizm qanchalik yuksak darajada bo'lsa, ularning tizimi va xususiyatlari shunchalik xilma-xil bo'larkan. Masalan, odamlar orasida hozirgi vaqtda 500 ga yaqin qon guruhlari mavjud. Bu esa hayvonot olamidagi barcha tur jonivorlarda uchraydigan qon guruhlaridan bir necha barobar ziyodroq. Lekin amalda esa bir necha qon guruhlarigina (I, II, III, IV) keng tarqalgan, xolos.

3. PUSHTNI IMMUNITET BELGILAYDI

Endi pushtning yaratilishida immunitetning rolini ko'rib chiqaylik. Ona tuxum hujayrasi bilan ota spermatozoidining qo'shilishi natijasida jajji organizmning individual rivojlaniishi boshlanadi. Bu hodisa ilk bor A. Levinguk tomonidan 1677-yilda kashf etildi. Belgiyalik biolog olim E. Beneden esa 1881-yili hayron qolarli omilni aniqladi: jinsiy hujayralarda xromosomalar soni ikki barobar kam bo'lar ekan. Hujayralar o'zaro qo'shilgandan keyin yana hujayralar ikki barobarga ko'payib, xromosomalar zigota hosil qiladi, undan esa pusht va uning atrofidagi moddalar hosil bo'ladi.

Olimlarning tafakkurini shunday bir omil lol qoldirgan. Bir dona tuxum hujayrasini otalantirish uchun 100 milliondan ziyodroq spermatozoid kerak bo'ladi. Sirasini aytganda, tuxum hujayrasini bitta (kamdan-kam ikkita) spermatozoid otalantiradi. Nahotki tabiat yagona otalantiruvchi hujayrani qayta-qayta himoya qilib, shunchalik isrofgarchilikka yo'l qo'ygan bo'lsa? Tabiatda ortiqcha narsa yo'q, agarda hujayralar soni kamaytirilsa yoki ular oddiy ravishda 20 barobar suyultirilsa, otalanish yuz bermaydi.

Millionlab spermatozoidlar urug' yo'llari kanallarida yetiladi, bu yerda ular yadro hosil qiladi. Bu yadro old tomonidan maxsus pufak — akrosoma bilan bekitilgan bo'ladi. O'rta speral mitaxondriyadan iborat bo'lib, hujayrani energiya bilan ta'minlaydi, oxirgi tola (qismi) spermatozoidni oqimga qarshi harakat qilishga yordam beradi. Barcha sper-

spermatozoidlar qobiq antigen bilan tamomila qoplangan. Spermatozoidlar urg'ochi jinsiy a'zolari yo'liga tushishi bilan yoppasiga qirila boshlaydi. Bularga qarshi minglab makrofaglar hujumga tashlanadi, ularning dastidan spermatozoidlar qochib qutila olmaydi, chunki ularning ko'pchiligida dumi bo'lmaydi. Ko'payish a'zosi tomon kirib borgan sari halok bo'lgan spermatozoidlar soni oshib boradi. Bu yerda yashashga yaxshi moslashgan spermatozoidlarinig dastlabki tanlovi yuz beribgina qolmasdan, o'lik spermatozoidlar o'zining o'ta muhim rolini ado etadi, ya'ni parchalanganda o'zidan so'lak chiqazib, tirik qolgan spermatozoidlarni maqsad tomon oldinga harakatlantiradi.

Mazkur jarayonni kutib turgan tuxum hujayra ham eriydigan mahsulot chiqazadi. Omon qolgan va tuxum hujayra tomon yaqinlashib kelayotgan spermatozoidlar so'nggi marta raqsga tushadilar, ana shu spermatozoidlardan birontasi tuxum hujayra bilan qo'shilmaguncha, mazkur «raqs» davom etaveradi. Qolgan hujayralar esa zigota uchun zarur moddalarni ajratib chiqazgandan keyin halok bo'ladi. Diqqatga sazovor joyi shundaki, jinsiy hujayralarning o'zaro ta'sir etishi antigen va antitelolarni birikishiga aynan o'xshaydi.

Tabiat erkak va urg'ochi jinsiy hujayralarni ko'payish a'zosi yo'li bo'ylab qarama-qarshi qutbga joylashtirdi (oddiy organizmlarda u birdaniga birlashadi). Spermatozoid tuxum hujayra tomon yo'l olib Geraklning o'n uch jasoratini amalga oshiradi: ana shunday bo'lmaganda yaxshi mahsul beradigan hujayralarni tom ma'noda tanlash amalga oshmas edi. Demak, spermatozoid hujayralarining tuxum hujayralariga nisbatan million marta ziyod bo'lishi ham asossiz emas ekan.

Pushtning to'la-to'kis hosil bo'lishi uchun erkak va urg'ochi hujayralar bitta biologik turga taalluqli bo'lishlari, lekin genetik jihatidan juda yaqin bo'lmaliklari ham kerak. Boshqacha qilib aytganda, antigenlarni farqlanishida oltin me'yor bo'lmog'i lozim. Agarda bunday farqlar juda katta bo'lsa, spermatozoidlar tez orada halok bo'ladi. Har xil turga mansub hayvonlar urchiganda xuddi ana shunday bo'ladi. Kamdan-kam bo'lsa-da, ba'zan turlararo urchish sodir bo'lgan taqdirda paydo bo'lgan jonivor pushtsiz bo'ladi. Masalan, ot

bilan eshakni urchishidan paydo bo'lgan xachir nasl bermaydi. Aksincha, oilaviy juda yaqinlik va genetik o'xshashlikda tuxum hujayra spermatozoidga kerak munosabatda bo'lmaydi, spermatozoid tuxum hujayrasi ichiga kirsada, uni fagositlar yeb qo'yadi. Demak, rivojlanishning ilk bor bosqichida immunologik qonuniyatlar yangi sog'lom pushtni paydo bo'lishini idora etadi. Bu borada boshqa kuzatishlar ham muhim ahamiyatga ega. Ba'zi hayvonlarda, jumladan, sichqonlar bachadoni ikkita qutbdan iborat, ya'ni homila bachadonning ikki tomonidan rivojlanishi mumkin. Urg'ochi sichqonga urchishidan bir necha kun oldin bachadonni bir tomonidan erkak sichqon hujayralaridan (spermatozoid bo'lishi shart emas) yuborilsa, tug'ilajak organizmning sog'lomligi, katta-kichikligi pushtni bachadonning qaysi bir tomonida rivojlanganligiga bog'liq. Erkak sichqon hujayralari yuborilgan tomonda rivojlangan embrion qarama-qarshi tomonda rivojlangan embrionga qaraganda ancha yirik va sog'lom tug'ilar ekan. Demak, bachadonni urchishdan oldin erkak sichqon hujayralaridan yuborib urchishga tayyorlansa, sichqonning, nasl berish qobiliyatiga ijobiy ta'sir etar ekan. Shunday bo'lsa, son-sanoqsiz spermatozoidlar bachadonni immunologik holatga keltirish uchun zarur emasmikin, ana shu ko'p sonli hujayralar tufayligina o'ta harakatchan va genetik jihatidan qobiliyatli yagona hujayra bo'lajak pushtni yaratuvchisi emasmikin? Shunday ekan, immunitetsiz hayot yo'q, degan aqida yanada ravshanroq namoyon bo'ladi.

Ma'lumki, organizmning qaysi bir a'zosi turning yoki individning biologik evolutsiyasida qanchalik katta ahamiyatga ega bo'lsa, u shunchalik organizmda erta paydo bo'ladi, ya'ni bu a'zoni embrionning ilk bor rivojlanish bosqichida ko'rish mumkin. Masalan, biologlar uchun shu narsa kutilmagan bir hol bo'ldiki, odam embrionining rivojlanishida timus bosh miyaga qaraganda ertaroq paydo bo'lar ekan. Bunday holatni embrionni ikki oylik bosqichidayoq ko'rish mumkin. Unda odam pushti bor-yo'g'i 40 mm uzunlikda va 2,5 g og'irlikda bo'ladi. Yanada ertaroq umurtqa hujayralari paydo bo'ladi, ulardan esa ko'p miqdorda limfotsitlar — immunitet reaksiyasi a'zolari paydo bo'ladi.

Organizmning ilk bor taraqqiyot davrida immunitet «armiya»si ilg'or otryadini va yana uning shtabi — timusning paydo bo'lishini qanday tushuntirish mumkin. Bunga hali uzil-kesil javob topilgan emas. Pushtning ayni rivojlanish davrida timus ana shunday nazoratchi rolini o'ynasa kerak, chunki ona qornida embrion hujayralarining bo'linishi va ko'payishi o'ta faollashgan bo'ladi. Embrion ikki oylik bo'lganidan so'ng, uning a'zolari shakllana boshlaydi, chaqaloq dunyoga kelgach, uning tanasi 2 million hujayralardan tashkil topgan bo'ladi.

VI. TABIAT VA INSONIYAT

*Dunyoda buyuk kuchlar ko'p,
lekin tabiatda insondan qudratliroq
kuch yo'qdir.*

SUQROT

1. TABIATDAN TARBIYAT

Dunyoda eng kuchli kim savoliga odatda, odam deb javob beramiz. Insonni kuchli deganimizda, avvalo, uning aql-zakovatini ko'zda tutamiz. Ayni shu ongi tufayli odam shu qadar zo'r qudratga egaki, tabiatda hech bir jonzot u bilan raqobatlasha olmaydi. Modomiki, inson tabiatda mutlaq hokim ekan, endi u tabiat bilan hisoblashmasa ham bo'ladi, deb o'ylash noto'g'ri, albatta. Avvalo, shuni aytish kerakki, inson tabiat bilan ming yillardan beri ro'parama-ro'para muloqotda bo'lgan. Tabiiy ofatlar bilan mardonavor kurashish, mehnat qilishni tabiatdan muttasil o'rganish, ulug' bobomiz Alisher Navoiy ta'biri bilan aytganda undan tarbiyat olish tufayli inson aziz, mukarram va qudratli bo'ldi.

Hozirgi inson tabiatning ajralmas bir qismi bo'la turib, uning sir-asrorlarini o'rganib, o'zining kundalik hayotida qo'llashga urinmoqda. Bu borada bionika fani unga ko'mak bermoqda. Bionika atamasi ilk bora AQShning Dayton shaharida 1960-yili o'tkazilgan olimlar anjumanida tilga olindi. Bionika so'zining asosini ikki so'z — biologiya bilan elektronika tashkil qiladi. Tirik mavjudotlarga xos nozik sirlarni o'rganib, ularni inson xizmatiga bo'ysundirish ishini bionika fani o'rgatadi. Bionika aslida, kibernetikaning bir sohasidir. Ma'lumki, olimlar tirik organizmlarning ming yillar davomida kasb etgan mo'jizaviy xususiyatlarini mashinalarga ko'chirish yo'llarini izladilar va aqli mashinalarni, avtomatlarni ixtiro qilishdi. Bular o'z navbatida kibernetika fanini vujudga kelishi uchun zamin hozirladi. Kibernetika boshqaruv san'ati turmushning deyarli barcha jabhalariga kirib bormoqda. Lo'nda qilib aytganda, kibernetika mashinalar, tirik organizmlar va

jamiyatda muayyan maqsadga yo'naltirilgan harakatlarni tashkil qilish va amalga oshirish haqidagi ilmdir.

Bionika duragay fanlardan hisoblanadi. Buning ma'nosi shuki, biologlar, fiziklar, turli ixtisosdagi muhandislarning ijodiy izlanishlarini o'zida birlashtiradi. Mazkur fan sohalarining vakillari yaqin hamkorlikda ishlab, kuzatishlari, g'oyalari, tajribalari va xulosalarini o'zaro baham ko'rishadi.

Tilimizda burgutday, suqsurday, gulday, sarvday sherdek, olmosdek, kamalakdek, otdak va boshqa shu singari o'xshatishlar juda ko'p uchraydiki, bular kishilarning tabiat hodisalarini shunchaki passiv kuzatish bilan cheklanmasdan balki, har bir hodisaning o'ziga xos tomonlarini, takrorlanmas xususiyatlarini fahmlashga harakat qilganliklaridan dalolat beradi.

Zilzila va vulqon otilishi bashariyatni azaldan tashvishlantirib kelayotgan tabiiy ofatlardir. Hisob-kitoblarga qaraganda, har yili yer yuzida 300 ming marta yer silkinishi sodir bo'lib, shundan taxminan 20 tasi vayronagarchilik keltiruvchi zilzilalardir. Bundan o'rta hisobda 10—16 ming kishi zilzila qurboni bo'ladi. Ba'zi bir jonivorlar falokatni oldindan sezar ekan. Lekin, qanday qilib? Ehtimol ular, inson qulog'i ilg'amaydigan tovushlarni eshitar, balki, biz sezmaydigan yer silkinishlarini ular sezar? Agar bionik olimlar hayvonlarning ana shu sezgi mexanizmlarini oshkor etib, shunaqa apparatlar yarata olganlarida edi, insoniyatga bundan qanchalik naf yetishini so'z bilan ifodalash qiyin.

Uzoq Indoneziyaning Yava orolidagi tog'larning yon bag'irlarida navro'zgulning nozik bir turi o'sadi. U xuddi bizdagi momaqaymoq yoki butako'zga o'xshaydi. Boshqa gullarga o'xshab u ham ma'lum bir vaqtda ochiladi. Lekin to'satdan barvaqt ochilib qolishi ham mumkin. Yer osti gumbirlashlariga o'rgangan aholi bu gulning ochilishini vulqon otilishidan darak beruvchi alomat deb biladi. Ha, vulqonning harakatga kelishidan bir necha soat oldin bu gul daf'atan ochiladi. Hozir olimlar bu antiqa hodisaning sababini o'rganishmoqda.

Ko'rinib turibdiki, tabiatning hali juda ko'p sahifalari o'qilmagan, ajoyibot-g'aroyibotlarga to'la bir kitobdir. Bu kitobni o'qishga astoydil kirishgan odam jamiyat uchun katta

manfaatlar keltiradigan ko'pgina qiziqarli sahifalarga duch kelishi muqarrardir.

Afinalik mussavir va haykaltarosh Dedal o'g'li Ikar bilan qush patlaridan qanot yasab, bu qanotlar yordamida osmonga parvoz qilganliklari haqidagi go'zal afsonani ko'pchilik eshitgan bo'lsa kerak. Shunga o'xshash gapni biz bobomiz Alisher Navoiyda ham uchratamiz. Shoir yozadi:

*Muhanda-se topa-yu egnima qanot yasatay,
uchib havosida, qushlar aro o'zumni qotay.*

Ulug' shoir va mutafakkir bundan qariyb besh yuz yil muqaddam yozgan bu she'rida, hozirgi zamon tili bilan aytganimizda, muhandis ko'magida samoga parvoz qilmoqchiligini ifodalagan. Alisher Navoiydan 11 yil keyin dunyoga kelgan mashhur italiyalik musavvir, olim va muhandis Leonardo da Vinchi esa qushlarning uchishini uzoq vaqt sinchiklab kuzatib, xuddi parrandalar singari qanot qoqib uchadigan birinchi uchish apparati loyihalasini yaratgan.

Samarqand, Buxoro va Xivadagi muazzam me'morchilik obidalari ularni bunyod etgan ustalarga qo'yilgan buyuk haykal kabi asirlar osha zavol ko'rmay kelayotir. Olimlarimiz bu obidalarni hozirgi zamon geometriya va mexanika ilmlari nuqtai nazaridan tadqiq qilib, me'morlarimizning zakovatiga tassanno aytmoqdalar. Masalan, Sharq me'morchiligiga xos gumbaz, ark, ravoqlarni olaylik. Bu shakllarni tanlashda ustalar go'zallik talablaridan kelib chiqish bilan birga, ularning mustahkam bo'lishini ham hisobga olganlar.

Tovuq tuxumini qoq belidan sindirilganda uning har ikki bo'lagi ham xuddi gumbazning o'zginasi. Tuxum po'chog'i yupqa bo'lishiga qaramay, uning tepasidan pachoq qilish amri mahol. Gap shundaki, tuxum gumbaz shaklida tuzilganligi tufayli yuqoridan bo'ladigan bosimga nihoyatda chidamlidir. Agar tuxum boshqacharoq, aytaylik, kub shaklida bo'lganida, uni sindirish oson ko'chardi.

Dastlabki gumbazlarni yasagan ustalar tuxumdan nusxa ko'chirgan bo'lishlari ehtimoldan xoli emas, yo bo'lmasa ayni shu shakldagi inshootlar mustahkam bo'lishini ular o'zlaricha

topgan bo'lishlari ham mumkin. Odamlar tirik tabiatdan nusxa ko'chirmasdan, uning ixtirolarini o'zlaricha takrorlagan hollari ham uchrab turadi. Masalan, otilib chiquvchi gazlar kuchi bilan yuzaga keladigan reaktiv harakatni olib ko'raylik. Garchi, ba'zi bir hayvonlar ayni shu prinsipda harakatlansa-da, lekin texnikadagi reaktiv dvigatellar bundan mustasno ravishda yaratilgan. Parijdagi mashhur Eyfel minorasini olib ko'raylik. Balandligi uch yuz o'ttiz metr, vazni to'qqiz ming tonna keladigan bu ajoyib inshoot XIX asr mo'jizasi hisoblanadi. Uni yaratgan injener Aleksandr Gyustav Eyfel ana shu minoraning aniq hisob-kitobini qilish uchun juda ko'p vaqt sarflagan. Keyinroq esa, bionik olimlar bu inshoot bor-yo'g'i inson boldir suyagining ayni nusxasi ekanligini payqab qolishdi. Mabodo, Eyfel tirik bo'lganida, shuncha murakkab hisob-kitoblar qilib o'tirgandan ko'ra, boldir suyagidan nusxa ko'chirish beqiyos darajada oson ekanligiga o'zi ham ishonch hosil qilgan bo'lardi, albatta.

Tabiat o'z imkoniyatlarini juda ham ehtiyot qilib, isrofgarchilikka yo'l qo'ymasdan ishlatadi, tabiatda ortiqcha narsa yo'q, barcha tirik mavjudotlarning o'z o'rnini va o'z vazifasi bor. Demak, tabiat uzoq yillar davomida to'la-to'kis muvozanatda bo'lgan. Suvlarda yig'ilib qolgan o'simlik va hayvon qoldiqlari, ya'ni hayvon o'limtiklarini iste'mol qiladigan hayvonlar bo'lmaganda edi, barcha daryo va ko'llardagi chuchuk suv ishlatishga yaroqsiz bo'lib qolgan bo'lardi. Masalan, qisqichbaqasimonlarga oid barcha hayvon turlari o'lgan hayvon chirindilari bilan oziqlanib sanitarlik vazifasini bajaradi. Mashhur Baykal ko'lida qanchalik suv zaxirasi borligini ko'pchilik o'quvchilar yaxshi biladi. Ko'lga quyiladigan 250 daryo suvini shu ko'lida yashaydigan mitti hayvon, ya'ni qisqichbaqasimonlarning vakili epishura o'z vujudidan o'tkazib, bir yil davomida Baykal suvini uch marta filtrlaydi, ya'ni u suvda erigan o'simlik va hayvon qoldiqlari bilan oziqlanadi. Lekin epishura fenol kabi kimyoviy moddalardan tez ta'sirlanadi va ularning tez orada qirilib ketishi ehtimoli bor. Bunda Baykal ko'li ko'lmak suvga aylanib qolishi mumkin.

Tabiatda yoki texnikada biron bir jarayon energiya sarf

qilmasdan amalga oshmaydi. Insoniyat o'zining kundalik hayotida o'sib borayotgan talabini qondirish uchun juda ko'p miqdorda energiya sarflamoqda. Sho'rolar davrida ishlab chiqariladigan energiya har o'n yilda uch barobar ko'payar edi va 1980-yilga kelib 3000 milliard kilovat soatni tashkil etdi. Biroq hozirgi zamon texnikasi shunday tuzilganki, ishlab chiqariladigan energiyaning o'ta katta qismi bekorga sarflanadi. Akademik A.I. Bergni yozishicha, yer yuzida ishlab chiqariladigan energiyaning to'rt dan uch qismi inson uchun foydasiz sarflanadi. Tirik mavjudotlar esa uzoq evolutsiya jarayoni natijasida energiyani ishlatishda o'ta tejamkorlikka erishdilar. Demak, tabiatda yuz berayotgan tejamkorlikni tadqiq qilish naqadar katta ahamiyatga ega ekanligini so'z bilan ifodalash o'ta qiyin.

Masalan, tirik organizm muskullarida kimyoviy energiya to'g'ridan-to'g'ri mexanik harakatga aylanadi, texnika tuzilmalarida esa bunday jarayonni amalga oshishi to'g'ridan-to'g'ri bo'lmasdan bir necha oraliq jarayonlar orqali bajariladi. Texnikada energiyani bir shakldan ikkinchi shaklga o'tishida jonivorlarga xos prinsip qo'llanilsa, energiyani tejash va ishlab chiqarish unumdorligini oshirishda juda katta ahamiyat kasb etgan bo'lardi.

2. MUSHOHADA QILISHDAN IDORA ETISHGA QARAB

Sayyoramizda sanoatning rivojlanishi borgan sari tabiatga kuchli ta'sir ko'rsatmoqda va bundan keyin ham ana shu ta'sir so'zsiz kuchayib boradi. Shuning uchun ham hozirgi eng birinchi va o'ta muhim vazifa jamiyatning atrof-muhitga munosabati masalasini oldinga surmoq kerak.

Bugungi tabiatning ishlab chiqarish kuchlari inson ishlab chiqarish kuchlariga yaqinlashib qoldi. Sayyoramizning o'simlik va hayvonot dunyosi geokimyo va energetik ishlarni bajar-moqda hamda bu ishlar o'z ko'lamiga ko'ra, hozirgi rivojlan-gan jahon sanoati imkoniyatlaridan ustundek ko'rinadi. Lekin inson qudrati tabiat kuchiga tenglashib qoldi va inson katta-katta hududlarda tabiat muvozanatiga jiddiy putur yetkazish darajasiga yetib qoldi. Afsuski, bu haqda biz endi, ya'ni bunday xatolar insonga o'zining salbiy ta'sirini ko'rsatayotgan bir paytda eslayapmiz.

Shunga qaramasdan, insonning tabiatga ko'rsatayotgan ta'sirini cheklab qo'yish kerak, deb o'ylash noto'g'ri bo'lar edi. Insonni tabiat bilan hamjihat bo'lib yashashga o'rgatadigan ekologiya fani mavjuddir. Tabiat haqidagi fanning mazkur sohasi o'zining ikkinchi yoshlik davrini boshidan kechirmoqda. Yuz yil muqaddam dunyoga kelgan organizm va muhit munosabatlari haqidagi ta'limot hozirgi kunda tirik mavjudotlar faoliyati haqidagi fanga aylandi. O'simlik va hayvonot dunyosining yashash sharoiti borgan sari inson faoliyati bilan belgilangani uchun ham ilmning ana shu o'ta muhim sohasi endilikda sanoati rivojlangan jamiyatning xulq atvorini nazariy asosi bo'lib qolmoqda.

Populyatsiya hayotini idora etadigan qonunlarni o'rganish biologik resurslardan unumli foydalanish uchun zarurdir. Misol uchun noyob hayvonlar sonini ko'paytirish maqsadida ularni ovlashni iloji boricha cheklab qo'yish zarurdek tuyuladi. Ba'zan shunday vaziyat yuz beradiki, muayyan turni qirilib ketishdan saqlab qolish maqsadida uni ovlashni kuchaytirish kerak bo'ladi.

Aniq bir vaziyatni tahlil qilib ko'raylik: ko'l baliq bilan liq to'la, 10—15 sm. dagi baliqchalar voyaga yetgan va qarib qolgan. Bunday sharoitda populyatsiyani qirilib ketishdan saqlab qolish yo'li ovni kuchaytirishdan iboratdir. Turning soni kamayib ketgandan so'ng uning tiklanishi uncha katta bo'lmagan baliq guruhlari hisobiga yuz beradi. Bunda populyatsiyaning eng yaxshi tizimi tarkib topadi va yaxshi nasl bera boshlaydi. Ikkinchi bir misol. Tulkilarning umumiy soni har yilgi o'rtacha miqdoridan anchagina ortib ketgan, biroq uning populyatsiya tizimi, hudud bo'yicha jonivorlarning taqsimlanish me'yori buzilgan, populyatsiya orasida ko'chmanchi, daydi tulkilar ko'paygan, ko'pchilik urg'ochi jonivorlar nasl berishda ishtirok etmayotirlar, yosh tulkilar kam. Ana shunday sharoitda tulki ovini keskin kuchaytirish kerak. Chunki u kasallik tarqatish ehtimolini oshiradi va tur sonini tiklanishiga zamin yaratadi.

Yirtiqich hayvonlar va qishloq xo'jaligi zararkunandalari-ga qarshi kurashda ham ana shunday qonun-qoidalarga amal qilmoq kerak. Ovchilik ishlarini oqilona ravishda olib borish populyatsiya sifatini muttasil ravishda o'rganishga asoslangan bo'lmog'i lozim.

Populyatsiyaning buzilishi uning sobiq a'zolarini, ya'ni bechora individlarni o'limga yuz tutganligidan darak beradi. Chumoli va asalarini jamoa hayoti buzilgach, ularning qirilib ketishi bunga yaxshi misol bo'ladi. Xalq xo'jaligining qator sohalaridagi amaliy ishlar va nazariy taftishlar shuni ko'rsatadiki, ba'zi bir turlarning qirilib ketishi ularni to'g'ridan-to'g'ri nobud bo'lishi bilan emas, balki populyatsiya tizimining buzilishi bilan bog'liqdir.

Yana bir misol. Respublikamizda tarqalgan 5 xil zaharli ilonlarni ovlash ko'p yillardan beri davom etib kelmoqda, tutqunlikka kelib tushgan ilonlar odatdagidek 7—8 oydan so'ng halok bo'ladi. Lekin shu kungacha ilon ovlashda ularning populyatsiyasini o'ziga xos tomonlari hisobga olinmadi, ilmiy tadqiqot natijalari va tavsiyanomalarga amal qilinmadi, natijada tuzatib bo'lmaydigan xatolarga yo'l qo'yildi. Hozirgi kunga kelib barcha zaharli ilonlarni populyatsiya tizimi buzilgan, ya'ni voyaga yetgan va yetmagan ilonlar nisbati izdan chiqqan. Cho'l qora iloni va qalqontumshuqli ilon populyatsiyalari yurtimizdan tur sifatida yo'qolib ketdi. Charxilonning yagona populyatsiyasi ham yo'qolish arafasida. Ko'lvorilon populyatsiyasining ekologik tizimi izdan chiqqan, kobra iloni esa allaqachonlari «Qizil kitob»dan o'rin olgan. Buyuk olim Vinerning ta'biri bilan aytganda, biz dunyodan qancha ko'p narsa olsak, unda shuncha kam narsa qoladi, pirovard oqibatda biz bu qarzlarni shunday bir paytda to'lashga majbur bo'lamizki, u chog'da tabiat hayotimizning davom etishini ta'minlashga yaramay qolishi mumkin.

3. TABIATNI BOSHQARSA BO'LADIMI?

Atrofimizni o'rab turgan tabiat, undagi barcha mavjudotlar bir qarashda doimo bir xildek ko'rinadi: har kuni, har yili o'sha o'simlik, o'sha qushlarning azonda sayrashi, o'rik gullarida uchib yurgan o'sha hasharotlarni ko'ramiz va barcha tirik jonzotlarning to'xtovsiz o'zgarib turishi haqidagi fikr xayolimizga kelmaydi. Quyoshning Yer atrofida aylanishi qanday aldamchi bo'lib tuyilsa, bir qarashda o'zgarmaydigan bo'lib ko'ringan tirik tabiat ham xuddi shunday aldamchi hisoblanadi.

Evolutsiya — bu tirik jonzotlarni tarixiy rivojlanishi,

evolutsiya barcha tirik mavjudotlarning tashqi muhitga progressiv moslanishi demakdir. Ammo gap shundaki, hozirda tirik tabiatda, ya'ni o'simlik va hayvonot olamida yuz berayotgan o'zgarishlar inson manfaatlariga mos kelmayotir, demak, insonni oldida turgan vazifa tabiatda yuz berayotgan o'zgarishlarni ma'lum maqsadga yo'naltirishdan iboratdir. Tirik mavjudotlar evolutsiyasini idora etish masalalarini yo'lga qo'yishimiz, buning uchun esa ularning tabiatda rivojlanish qonunlarini bilmog'imiz kerak.

Insoniyat tez ko'paymoqda. Hozir yer yuzida olti milliarddan ziyodroq odam yashaydi, 30 yildan so'ng bu raqam ikki barobar ko'payishi mumkin. Yovvoyi tabiat uchun o'rmon, dala, cho'l va umuman, inson qo'li tegmagan yer parchasi borgan sari kamayib bormoqda. Bu yovvoyi tabiat yo'qolishi mumkin deganimi? Hozirda yashab turgan har bir tur o'ziga xos betakror xususiyatga ega. Har bir tur kelajakda inson uchun o'ta foydali bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, inson faqat ijtimoiy mavjudot bo'lib qolmasdan, balki bir vaqtning o'zida u biologik mavjudot hamdir. Hayotni davom ettirish uchun inson ovqatlanishi, kiyinishi, nafas olishi va ko'payishi kerak. Tabiatimiz o'simlik va hayvonlardan iborat oziq-ovqat mahsulotlarini, suv va havoning tozaligini, asfalt va betondan xoli bo'lgan dam olish joylarini toza saqlashni talab qiladi. Bularning hammasini tirik jonzotlar hayotisiz tasavvur qilish qiyin.

Idora etiladigan evolutsiyaning boshqacha shakli — yangi turlarni yaratish, ya'ni mavjud turlardan o'z xususiyatlari bilan ajralib turadigan, ilgari tabiatda yashamagan jonivor zotlarini yaratishdek mas'uliyatli masala turadi. Masalan, hozir parchalanmaydigan, ya'ni chirimaydigan plasmassa chiqindilari kundalik turmushimizda to'planib qolmoqda. Bugungi kunda ma'lum maqsadga qaratilgan seleksiya ishlari bakteriyalarning maxsus turlarini yaratish imkonini beradi. Bunday bakteriyalar ana shunday chiqindilar bilan oziqlanib, ularni parchalab yuboradi. Albatta, yangi yaratilgan bakteriyani inson o'z nazoratidan chiqazmasligi, ular butun sayyoramizga tarqalib ketmasligi kerak. Aks holda, ular har qanday plasmassaga qiron keltirishi mumkin.

Bakteriya va viruslarga qarshi qudratli antibiotiklar 1940

yildan e'tiboran qo'llanila boshlandi. Dastlabki yillari uning ta'siridan odam tanasidagi bakteriyalarning 99 foizi halok bo'ldi. Urush yillari penitsillin o'n minglab kishilarning hayotini saqlab qoldi. Yigirma yillardan keyin esa, undan ta'sirlanadigan mikroorganizmlar atiga 20—30 foizni tashkil etdi, qolganlari esa mazkur antibiotikning katta o'lchamidan ham ta'sirlanmaydigan bo'lib qoldi. Shunday qilib, dastlabki uncha ko'p bo'lmagan chidamli bakteriyalarning tanlanishi natijasida, ularni yanada ashaddiy kasal chaqiruvchi turlari paydo bo'ldiki, u butun yer yuziga tarqalib ketdi.

Umuman olganda, biz evolutsiyani boshqarishdan ancha uzoqdamiz. Dalalarimizda o'simliklarni yangi navlarini yaratishdan ko'ra, gerbitsidlarga chidamli turlari ko'proq paydo bo'lmoqda. Bezgak pashsha, qandala, bit va burga kabilar orasida ham bizni muhofaza choralarimizga chidamli turlari ma'lum bo'layotir. 1956-yili ana shunday hasharotlarning 20 tacha turi aniqlangan edi, 1963-yilga kelib ularning soni 112 taga ko'paydi, 1968-yilda esa ularning soni 225 taga yetdi. Ko'rinib turibdiki, biz tabiat bilan bo'layotgan evolutsion o'yinda g'alaba qilishdan ko'ra ko'proq yutqazib qo'yimoqdamiz. Zero, hayvonot va o'simlik turlarini saqlab qolishdan ko'ra ularni abadul-abad yo'qotish hollari ko'proq uchramoqda. Hisob-kitoblarga ko'ra, kurai zaminda 1960—1970-yillarda har kuni bir biologik tur yo'qolgan bo'lsa, 2000-yilga kelib esa har bir soatda bitta tur yo'qolmoqda. Sobiq sho'rolar davrida esa oxirgi 25 yilda har 3—3,5 yildan so'ng bitta sut emizuvchi yo'qolib borgan. Shu narsani esda saqlash kerakki, tabiatni ko'proq korbonat angidrid yutib, kislorod ishlab chiqaradigan o'simlik navlari bilan boyitishimiz kerak. Suv havzalarini tabiiy tozaligini ta'minlaydigan jonivorlar o'ta muhimdir.

Tabiatdagi ko'zga ko'rinmas kuchlar biron daqiqaga ham o'z ishlarini to'xtatib qo'ymaydi va sekin-asta, qadambaqadam bir belgidan ikkinchi belgiga, avloddan-avlodga o'tgan sari barcha tirik jonzorlar o'zgarib boradi. Biroq million va yuz million yillar davomida ro'y berib kelgan evolutsion jarayonlarni kuzatish uchun, afsuski inson umri o'ta qisqalik qiladi. Lekin o'tgan uzoq davrda evolutsiyaning qanday yuz berganini aniqlash uchun bugun olimlar qo'lida yetarlicha qurol bor.

Barcha turlarni saqlash muhimligini asoslab beradigan yana bir dalil turlarni almashtirib bo'lmalik prinsipidir. Buning mohiyati shundaki, tabiiy mahsulotlarni hech vaqt to'raligicha sun'iy mahsulotlar bilan almashtirib bo'lmaydi. Buning asosiy sababi insonning ikki yoqlama — bio va ijtimoiy tabiati bilan bog'liq. Garchi inson ijtimoiy qonunlarga bo'ysungan holda rivojlansa-da, u biologik tur hisoblanadi. Demak, inson hayotini to'laqonli, me'yorida davom etishi organizmga tushadigan oziq-ovqat turlariga, aniqrog'i ko'p ming yillar davomida organizm moslashgan mahsulot turlarini iste'mol qilishiga bog'liq. Xususan, ona suti bilan boqilmagan bolalar keyinchalik ichak va asab kasalliklariga ko'proq chalinar ekan.

Tabiiy mahsulotlarni almashtirib bo'lmalik prinsipi turli xil allergiya kasalliklarini keng tarqalishida o'z ifodasini topmoqda. Allergiyaning paydo bo'lishi va ko'payishi bizning kundalik ro'zg'orimizga har xil sun'iy qo'shimcha oziqlarni, kiyim-kechaklarni kirib kelishi bilan bog'liq. O'z-o'zidan ravshanki, bizning tanimiz bunday sun'iy mahsulotlarga evolutsion nuqtai nazardan moslashmagan.

Xulosa shuki, nafaqat ayrim turlarni, balki barcha turlarning turli-tumanligini asrash kerak. Bu haqda faqatgina biologlarning bong urishi yetarli emas, chunki ana shunday xilma-xil irsiyat belgilariga boy bo'lgan jonivorlar guruhi har qanday tabiiy noqulay sharoitlarga bardosh beradigan, o'zini bir butunligini, ya'ni barqarorligini saqlab qolishga moyil bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, irsiyat belgilari qanchalik ko'p, ya'ni genofond qanchalik boy bo'lsa, moslashish shunchalik yuqori bo'ladi.

4. TURLARARO BOG'LIQLIK

Bir chol besh tanob yerga tariq ekibdi. Oradan 15—20 kun o'tgach, tovuqqa tuxum bostirib jo'ja ochiribdi. Osmonda kalxat paydo bo'libdi, chol jo'jalarni yeb qo'yadi, deb kalxatni otib o'ldiribdi. Bir necha kundan keyin qandaydir hasharot pishib turgan tariqni yeb tamomlabdi. Chol bu hodisaning sababini surishtirsa, kalxat jo'jani emas ilonni yer, ilon esa qurbaqa bilan kun ko'rar, qurbaqa tariqqa yopishgan hasharotlarning kushandasi ekan. Kalxat o'lgandan keyin, ilon-

lar ko'paygan, qurbaqa esa kamaygan, natijada hasharot ko'payib tariqni yeb tamomlagan. Bu bir latifa, albatta, lekin chuqurroq mulohaza qilsak, unda salmoqli ma'no borligi ayon bo'lib qoladi.

Turlar o'rtasidagi aloqalar nihoyatda murakkab bo'lishi ham mumkin. Masalan, Janubiy Amerikaning Paragvay mamlakatida shunday pashshalar bo'lganki, ular tuxumlarini sut emizuvchilarning yangi tug'ilgan bolasi kindigiga qo'yadi, natijada bu hayvonlar qirilib ketish darajasiga kelgan. Ana shu pashshalar bilan oziqlanadigan hasharotxo'r qushlar ko'paygandan keyin esa pashshalar kamayib, hayvonlar ko'paya boshlagan. Lekin qulay sharoitda ham hayvonlar soni cheksiz ko'payishi mumkin emas, albatta. Chunki bunday masala hayvonlar oziqasiga, ya'ni o'simliklar miqdoriga ham bog'liq. Darwin tasvirlab bergan hayotdagi bog'lanishlardan biri ana shunday. Bu yerda qush bilan pashsha, hayvonlar bilan o'simlik o'rtasidagi hayot uchun kurashni ana shunday tasavvur qilish mumkin.

Ko'pchilik suvda yashovchi hayvonlar gavda tebranishlari orqali axborot almashadilar. Pashsha qanotlarining tebranishlari orqali bir-birlarini urchishga undaydi. Qora chigirtka va saraton (chirildoq hasharot) har biri o'ziga xos tovush chiqaradi va ana shu usulda himoyalanaadi, shuningdek, ularning tovushi jinsiga ko'ra farq qiladi.

Tovush orqali o'zaro aloqa qilish namunasini suvda yashovchi kitlarda ko'ramiz. Suv ostida o'rnatilgan mikrafon yordamida ashula aytayotgan kitlarning haqiqiy «konserti» yozib olingan. Kitlarning «ashulasi» turli-tumanligi hamda jozibadorligi bilan shunchalik darajada mungliki, ulardan ba'zilari, hatto plastinkaga yozib olingan hamda konsertlarda ijro etilgan. Tinch okeani qirg'oqlarida yashaydigan kitlarning ashulalarini solishtirganda har xil hududda yashaydigan kitlardan farq qiladi. Ammo bu ashulalarning mohiyati hozircha ma'lum emas.

O'zaro aloqa qilishning yana bir usuli kimyoviy moddalar, ya'ni feramonlar orqali amalga oshadi. Yaqinda aniqlanishicha, yaralangan chig'anoq ajratgan kimyoviy modda o'sha joyda yashovchi boshqa chig'anoqlarni bekinishga undaydi. Omarlar, pilla qurti, asalari va suvaraklarning urchishida ham

feramonning ahamiyati katta. Chumolilar esa sheriklariga ozuqa manbasini bildirish uchun bosib o'tgan yo'laklarida iz qoldiradilar, o'lgan chumolilar o'zlaridan o'limtik feramon tarqatadi, bu ularni yo'qotish signali hisoblanadi. Ana shunday feramonni tirik chumoliga yuqtirilsa, chumolilar unga hujum qilib uni ham yo'qotishadi.

Ba'zan boshqa-boshqa sistematik guruhlarga kiradigan hayvonlar bir xil sharoitga tushib qolganlarida bir xil tanlovchi omillar ta'sirida yashab turgan muhitga bir xilda moslashadi. Misol uchun ko'rsichqon bilan buzoqboshi tuzilishiga e'tibor bersangiz, ularning oldingi yer kavlovchi oyoqlarini juda o'xshashligini ko'ramiz, holbuki ular har xil sinf vakillari hisoblanadi. Ana shunday o'zaro murakkab bog'liqlik tufayli ba'zi bir begona, hattoki, zararkunanda turlar yoki kimyoviy komponentlar kutilmaganda begona turning rivojlanishi uchun muhim rol o'ynashi mumkin.

Tabiatdagi o'zaro munosabatlarga aralashganimizda ana shunday kutilmagan holatlar yuz berishiga misol keltiraylik. Kalimontan orolida bezgakka qarshi kurashish uchun pestitsidlardan foydalanishlari bilan suvaraklar ham zaharlanaadi, lekin ular halok bo'lmaydi va mayda kaltakesaklar uchun xo'rak hisoblanadi. DDT asab tizimini zaharlagani bois kaltakesaklar kam harakatchan bo'lib, mushuklarga osongina yem bo'ladi. Mushuklar ham DDT dan qirilib ketadi, o'lat batsillasini tashuvchi kalamushlar mushuklar bo'lmagan xonadonlarga kirib keldi va hakoza.

Bunday misollarni ko'plab keltirish mumkin. Lekin bir narsani unutmaslik kerakki, ekosistemadan biron turni yo'qotib yuborish qanday xavfli bo'lsa, yangi turlarni olib kelish ham shuncha qaltis hisoblanadi.

5. TABIAT SABOQLARI

Ekosistema murakkablashgan va uning komponentlari orasidagi bog'liqlik kuchaygan sari unda dinamik muvozanat hukm suradi. U turli xil xatolarni bartaraf qilishga qodir bo'ladi. Kishilar jamiyati haqida bunday deya olmaymiz.

Texnikadan noto'g'ri foydalanish oqibatlari yomon nati-

jalarga olib keladi, odamlar esa o'z oldidagi muammolarni yechishda o'zlarini chorasiz his etadilar. Yer yuzida aholi soni tezkorlik bilan ko'payib, odamlar esa tabiatdan noto'g'ri foydalangani sababli atrof-muhitning inson hayotini ta'minlash qobiliyati borgan sari pasayib bormoqda. Bizning qayta tiklanadigan resurslarimiz — o'rmonchilik, baliqchilik, yaylovlar holati asta-sekin yomonlashayotir. Bu ham barqarorlikdan nishona emas.

Tabiiy resuslardan haddan tashqari foydalanish, ya'ni uni suiste'mol qilish bizni ekologik inqirozga uchrashimizning birinchi belgisi bo'lsa kerak. Ekosistemadagi barcha foydali turlardan ajralib, biz endi yolg'iz bo'lib qoldik. Endilikda faqat uy hayvonlari orqaligina ekosistema bilan do'stona aloqada bo'lamiz, xolos.

Bizning asosiy xizmatimiz esa tabiat bilan bo'ladigan munosabatlarni izdan chiqazishdan iborat bo'ldi, ya'ni kislorodni haddan tashqari ko'p ishlatish, tabiiy resurslarni kamaytirish, tuproq eroziyasi, o'rmonlarni yo'q qilish, karbonat angidrid gazi bilan havoni ifloslantirish va hakovolar. Bular hammasi tabiat barqarorligi mexanizmini izdan chiqarish bo'yicha inson faoliyatining ma'lum natijalari, xolos.

Odamlar o'zlarining jamiyatini tashkil etishda tabiiy ekosistemadan ko'p narsani o'rganishlari mumkin. Har qanday ekosistemaning muayyan hududida ma'lum miqdorda hayvonlar yashashi mumkin. Masalan, 15 ga yaylovda ikki bosh yirik hayvon yoki 1 km² o'rmonda 4 bosh kiyik oziqlanishi mumkin. Ana shunday holat to'g'ridan-to'g'ri biz insonlarga ham tegishlidir.

Hisob-kitoblarga ko'ra, sayyoramiz aholisi yiliga 70 millionga, har 30 yilda esa ikki barobar ko'payar ekan. Odamlarni yashashi uchun zarur bo'lgan moddiy boylik esa ana shu darajada ko'paymaydi.

Ekosistemaning kishilar uchun ikkinchi sabog'i — tabiat biologik usul bilan parchalanmaydigan toksinlarni kam ishlab chiqaradi. Ko'p hayvonlar tomonidan ishlab chiqaradigan himoya toksinlari tartibsiz tarqalmaydi va uzoq vaqt davomida zaharli holda saqlanmaydi.

Kishilar tomonidan ishlab chiqarilgan zaharli moddalar esa zaharsiz moddalarga aylanmaydi, balki ularning ba'zilari

tabiatdagi boshqa moddalar bilan birikib, yanada zaharliroq xossasini namoyon qiladi. Bunday moddalardan foydalanish yanada davom etaversa, ularning tuproq va suvdagi miqdorining yanada ko'payishiga olib kelishi mumkin. Chunki tirik organizmlar oziqlanish zanjiri orqali bu moddalarni o'zida to'plab boradi.

Bugungi kunga kelib, tabiatda DDTning miqdori shu darajaga yetdiki, u kelajakda zararli oqibatlarga olib kelishi ehtimoldan xoli emas.

6. FAZODA YUZ BERGAN EVOLUTSIYA

O'simlik va jonivorlarning quruqlik hamda jahon ummonlari bo'ylab tarqalishi tasodifiy hol emas. Bu ayrim turlar va har xil turlar majmuasining tarixiy rivojlanishiga bog'liq. Organizmlarning yerda va suv bo'ylab tarqalishiga oid tomonlarini biogeografiya fani o'rganadi. U o'z navbatida geologiya va klimatologiya ma'lumotlariga tayanib, hozirgi kunda turli organizmlarning tarqalish sirlarini ochib beradi.

Irlandiya, Shotlandiya ko'llarida va Angliya daryolarida hozirgi kunda chuchuk suvda yashovchi sigsimon baliqlarning uch turi uchraydi. Ular sho'r suvda yashay olmaydi va Irlandiya dengizlari ular uchun kechib bo'lmas to'siq hisoblanadi. Nisbatan yaqingacha, ya'ni o'n ming yillarcha bundan muqaddam jahon dengiz suvi sathi hozirgiga nisbatan o'n metrcha pastda bo'lgan. Hozirgi Irland dengizi hududi kattagina vodi bo'lib, unda katta ko'l bo'lgan. Ana shu qadimiy ko'lda sigsimon baliqlarning dastlabki turi yashagan. Vodiy ummon sho'r suvlari bilan to'lgach, chuchuk suvda yashovchi baliqlar uchta yirik daryo vodiysiga ko'chadi. U yerda ular atrof-muhitdan ajralgan holda yashab, asta-sekin boshqa baliqlardan farq qila boshlaydi. O'tgan ming yillar mobaynida evolutsiya natijasida biz bugun ko'rib turgan o'zgarishlar sodir bo'ladi. Populyatsiya alohidalangandan keyin evolutsion o'zgarishlar tezligini ham aniqlash mumkin bo'ladi.

Yevropaning hayvonot olami, uning bo'ri, tulki, mushuk, qunduz, quyon kabi vakillari bizga yaxshi tanish. Uralorti, Shimoliy Osiyoda ham asosan o'sha yoki ularga yaqinroq hayvonlar yashaydi. Ana shunday katta hududda yirik hayvon-

larni tarqalishi uchun ko'zga ko'rinarli to'siqlar yo'q. Bu joylarning barcha faunasini o'xshashligini ham xuddi shu sabab bilan tushuntirish mumkin.

Endi Evroosiyo bilan Shimoliy Amerika faunasini solishtirib ko'raylik. Yumronqoziq va olmaxondan tashqari u yerlarda luch itchalari uchraydi. Yevropada zubr, Shimoliy Amerikada esa uning yaqin qarindoshi zubr — bizon yashaydi. Amerikada oddiy bo'ridan tashqari lugavoy bo'ri yoki kayot, bo'rsiq va kunitsadan tashqari skuns yoki sassiq quzon uchraydi. Osiyoda uchraydigan qashqaldoq oilasi o'rniga unga yaqin oila - nina-junlilar tarqalgan. Umuman olganda, Shimoliy Amerika faunasi Yevroosiyo faunasiga nisbatan katta o'xshashliklarga ega bo'lishiga qaramasdan, Yevropa faunasi bilan Shimoliy Osiyo faunasiga qaraganda Shimoliy Amerika bilan Yevroosiyo faunasi o'zaro katta farq qiladi. Bunday holatni tushuntirish qiyin emas. Shimoliy Amerika va Osiyo qit'alari orasida jonivorlarning almashinishi bir qit'a ichidagi hayvonlarning almashinishiga qaraganda anchagina qiyin bo'lgan. Faunalarning o'xshashligi esa yaqin o'tmishda hozirgi Bering dengizi o'rnida ko'priklar mavjud bo'lganligi bilan tushuntiriladi. Ana shunday so'nggi ko'prik bundan 12 ming yil ilgari mavjud bo'lgan. Ayrim tumanlar qanchalik bir-biridan uzoq masofada joylashgan va keskin ravishda ajralgan bo'lsa, ularning organik dunyosi shunchalik bir-biridan farq qiladi, deb aytish mumkin.

Umuman olganda, Shimoliy Amerika faunasi Shimoliy Yevroosiyo faunasiga juda o'xshash, uncha katta bo'lmagan tafovutlar oila darajasiga borib yetadi. Janubiy Amerika Yer kurasidagi o'ziga xos zoogeografik o'lkalardan biridir. To'latishli bo'lmagan sut emizuvchilar bronenoslar, chumolixo'rlar, lenivsalar faqat shu yerda yashaydi, keng burunli maymunlar (7 xil) ham faqat shu yerda uchraydi. Vampir ko'rshapalagi, dengiz cho'chqasi, shinshillalar, kapibari, tangachali kalamushlar, agutilar, qushlardan — goosinlar, tinamu, turani va boshqalar tabiiy holda Janubiy Amerikadan bo'lak joyda uchramaydi. Kurai zaminimiz bir qismining ana shunday, olamshumul darajada o'ziga xosligi shundaki Janubiy Amerika o'n millionlarcha yil davomida to'la ravishda dunyoning boshqa qismlaridan mutlaq ajralgan edi. Bir necha bor paydo

bo'lgan Panam bo'yini nisbatan yaqin joylashgan qit'alar faunasini keng miqosda almashishiga imkon bermadi.

Avstraliya, unga yaqin joylashgan Yangi Gveniya, Yangi Zelandiya va Tasmaniya orollari yanada o'ziga xos konte-nental faunaga ega. Kenguruni faqat Avstraliyada yashashini hamma biladi. Lekin bir necha kenguru turidan tashqari Av-straliyada 200 ga yaqin sumkali sut emizuvchilar yashaydi. Avstraliyaning aborogenlari – tuxum qo'yadigan sut emizuvchilar o'rdakburun va yexidnaning bir necha turlari, Avstraliyadan boshqa joyda yashamaydigan qushlar – emu va kazuarlar hamda qanotsiz kivi kabi qushlar shular jumlasidandir. Faqatgina Avstraliyada jannat qushlari va g'alati axlat qushi uchraydi (bunday nomni berilishi uning hayot tarzi bilan bog'liq, chunki bu jonivor o'z tuxumini tovuqlar singari bosib yotmaydi, balki chiriyotgan xas-xashaklar orasiga qo'yadi). Sichqonsimon kemiruvchilarning bir necha turini, ko'rshapalak va dingo itini hisobga olmaganda Avstraliyada oddiy yo'ldoshli sut emizuvchilar yaqingacha umuman yo'q edi.

Avstraliya faunasini ana shunday o'ziga xosligini ta'minlagan omil mazkur qit'ani 120 million yilga yaqin vaqt ichida boshqa qit'alar bilan birlashmaganidandir. Uzoq yillar davomida geografik ajralib turishi tufayli sut emizuvchilarning sumkali va tuxum qo'yadigan eng qadimgi guruh vakillari saqlanib qolgan. Nisbatan yaqin vaqt ichida, bir necha yuz ming yil bundan muqaddam, buyuk muzliklardan birida ummon suvlari muzga aylanib, Yevropani, Shimoliy Osiyo va Shimoliy Amerikaning katta hududlarini qoplab oldi. Bunda dunyo ummonlari suv sathi anchagina pastga 10 metrcha, ehtimol 20 metrgacha tushib ketgandir. Ana shu davrda kemiruvchilar oroldan orolga ko'chib qandaydir yo'llar bilan Janubiy Osiyodan Avstraliyaga kirib borganlar. Ehtimol ularning bir qismi suvda oqib ketayotgan daraxtlar orqali o'tgandir. Avstraliyaga dastlabki odamlar o'zlari bilan dingo itini olib kelishgan. Jonivorlarning Avstraliyaga ko'chib o'tishi keyingi asrda boshlandi. Qo'ylar, kiyiklar, kalamushlar, mushuklar va itlar endilikda mahalliy faunaning hayotiga xavf solmoqda.

Alohidalangan suv havzalarining faunasi ham o'ta o'ziga xos bo'ladi. Ajoyib Baykal ko'li faunasi bunga misol bo'ladi.

Durtyoda eng chuqur, chuchuk suvli Baykal ko'li ko'p million yillar davomida boshqa yirik suv havzalaridan ajralib qolgan. 1200 tur hayvon va 600 tur o'simlikning to'rtidan uch qismi ana shu ko'lda yashaydi. Geologlarning aniqlashicha, Baykal ko'lining paydo bo'lganiga eng kamida 25 million yil bo'lgan. Ana shu vaqt ichida alohidalangan Baykal ko'liga yaqin joylashgan Markaziy Osiyo suv havzalaridan mazkur ko'lga kirib kelgan uncha ko'p bo'lmagan dastlabki forma organizmlardan evolutsiya jarayonida yettita yangi oila va 52 ta yangi urug' va 400 tacha suv o'tlari, molluskalar, qisqichbaqasimonlar, baliqlar paydo bo'ldi. Shuningdek, ko'lda bir necha tur noyob baliqlar ham mavjud.

Yangi oila va urug'larning paydo bo'lishini ta'minlagan ana shunday ko'lamli evolutsiya hodisasiga Madagaskar orolini misol qilib keltirsa bo'ladi. Bu orol bundan 30 million yil avval Afrika qit'asidan ajralgan. Ana shu vaqt ichida bu yerda qushlarni bir necha turkumi, sut emizuvchilarning oilalari, 50 dan ortiq yangi urug'lar va umurtqasizlarning yuzlab yangi turlari paydo bo'ldi.

7. KO'Z O'NGIMIZDA RO'Y BERGAN EVOLUTSIYA

Sanoati rivojlangan hududlarda ikki nuqtali xonqizi populyatsiyalarida qora rangli jonivorlarning soni keskin ko'payib ketdi. Biroq qora tanlilarning ustunligi ularning niqob rangi bilan emas (ular zaharli bo'lgani uchun ko'pchilik qushlar bu jonivorlar bilan oziqlanmaydi), balki tashqi iflos muhitdagi zaharli elementlarga chidamli ekanligi bilan izohlanadi. Biz bunga taajjublanmaymiz, chunki hayvonlarning rangi ko'pincha ularning fiziologik o'ziga xosligi bilan bog'liq. Masalaning boshqa tomoni yanada qiziq. Barcha mamlakatlarda zavod va fabrikalardan chiqayotgan gazlarga qarshi kurash olib borilmoqda. Bizni qiziqtiradigan qo'ng'iz populyatsiyalari yashayotgan mintaqalarda ham shunday kurash olib borildi, natijada bu yerda ikki barobar pasaydi. Shu tufayli qora rangli-lar soni sezilarli darajada kamaydi, bunday holat populyatsiya genetik tarkibini qayta shakllanishiga olib keldi. Tugmacha qo'ng'iz haqida ham ana shunday ma'lumotlarni keltirish mumkin.

Yuqoridagi misollar ko'rsatadiki, Darvincha tabiiy tanlanish — bu faraz emas, hatto nazariya ham emas, u fakt bo'lib qoldi. Shunga qaramasdan hozirgi zamon evolutsion ta'limoti (hozirgi darvinizm), bu faqatgina tabiatdagi real hodisalarning genial chizmasidan iborat, deb aytish mumkin. Bunday chizmani evolutsion jarayonlarni idora qilish nazariyasiga aylantirish uchun juda katta ishlar qilishga to'g'ri keladi. Gap tabiatning eng murakkab hodisasi — hayotning rivojlanishi haqida borayotganligini unutmaslik kerak.

Darvinning genial chizmasini rivojlantirishdagi asosiy yo'llar nimalardan iborat? Hozirgi vaqtda bunday yo'llar anchagina rivojlangan. Bu populyatsion genetika bilan ekologiyani sintez qilishdan iboratdir.

Yaqin-yaqingacha qaynoq suvda barcha jonzotlar qirilib ketadi, degan tushuncha bor edi. Tabiat bunday fikrni xato ekanligini isbotladi. Tinch okeani ostida o'ta qaynoq suv manbai topilgan, uning harorati 250–400 darajaga teng. Ana shunday suvda tirik organizmlar o'zini yaxshi his etadi. Bu yerda bakteriyalar, o'ta yirik chuvalchanglar, turli xil molluska va hatto qisqichbaqalarning ayrim turlari ham uchraydi.

Demak, tabiatda bu masalada chek yo'q. Faqatgina o'rganilmagan masalalar bor. Shunday qilib, tabiatning yana bir siri oshkor bo'ldi. Bu esa hayotning qaysi bir sharoitda va qanday qilib rivojlanganini qayta ko'rib chiqishni taqozo etadi.

8. ORGANIZM TUZILISHIDA IZ QOLDIRGAN EVOLUTSIYA

Jonivorlar tanasida o'ziga xoslik va umumiylik mavjudligini nafaqat organizmlarni solishtirganda, balki ularning alohida a'zolarini qiyoslaganda ham ko'rish mumkin. Har xil sut emizuvchilarni old oyoqlari o'z vazifasi va shakliga ko'ra, bir-biridan qanchalik farq qilsa-da, ular qazish va kavlashga, suzishga, uchishga moslashgan bo'lib, hammasi bir-biriga o'xshash a'zoldan iborat: kurak, yelka suyaklari, yelka oldi suyaklari, panja barmoq bo'g'inlari. Bu oyoqlarni turli-tumanligi bo'lib, barcha sut emizuvchilarning ajdodlariga

taalluqli bosh barmoqli oyoqlarning turli ko'rinishlaridir. Kit va ko'rshapalak barmoqlari bir qarashda bir-biridan qanchalik farq qilmasin, baribir ularning kelib chiqishlari umumiydir.

Hozirgi sut emizuvchilarning tishlari gomologik a'zolar hisoblanadi va ular eng qadimiy akulasimon ajdodlarining tangachalaridan iborat. Bu tangachalar gavda yuzasidan og'iz bo'shlig'iga o'tgan. Bir necha o'n million yillar davom etgan evolutsiya jarayonida ana shunday tangachalardan mukammal tishlar paydo bo'lgan.

U yoki bu a'zoning qanday paydo bo'lganligini gomologiya ravshanlashtirib beradi. Oddiy daryo qisqichbaqasidagi bir qarashda o'ta murakkab tuzilgan jag' paypaslagichlarini ko'rib, shunchalik maxsuslashgan a'zolar qayerdan paydo bo'lgan, deb hayron qolasiz. Bu a'zolarning barchasini birgalikda homilada rivojlanishi ko'rib chiqilsa, javob topish qiyin emas. Bu a'zolar hammasi gomologik bo'lib, ular oddiy bo'g'imoyoqlilardan kelib chiqqan ekan. A'zolar orasidagi gomologiyani aniqlash ularning evolutsiya yo'lini va gomologik tizimlarning kelib chiqishi yagona ekanligini isbotlab beradi. Biroq, tabiatda ba'zida shunga o'xshash a'zolar ham uchrab turadi. Bunday organlar tashqi ko'rinishidan o'xshash bo'lsa-da, tuzilishi va kelib chiqishi bilan farq qiladi. Hayvonlar orasida qarindoshlik darajasini aniqlashda bunday a'zolar ni hech qanday ahamiyati yo'q. Ular faqatgina bajaradigan ishiga ko'ra bir-birlariga o'xshaydi, xolos.

Barbaris, shipovnik, boyarishnikdagi tikanli o'simtalarni hamma biladi. Yuzaki qarashda bunday tikanlar gomologik a'zolardek tuyuladi. Haqiqatda esa, mazkur o'simliklardagi tikanlarni o'xshashligi faqat yuzaki bo'lib, kelib chiqishi ham bir-biriga o'xshamaydi, demak ular hammasi analogik a'zolar hisoblanadi. Ba'zan analogik a'zolar ni aniqlash uchun ham juda teran tekshirishlar talab etiladi. Umurtqali hayvonlar bilan boshoyoqli molluskalarning ko'z tuzilishi o'ta nozik tomonlari bilan ham hayron qolarli darajada o'xshashdir. Shunga qaramasdan, ular analogik a'zolar ekan: boshoyoqli molluskalar ko'zining rivojlanishi umurtqalilardan farq qila turib, zarodishni boshqa to'qimalaridan kelib chiqib rivojlanar ekan. Tashqi ko'rinishidan ularning o'xshashlik sababi, atrof-muhit talabi bilan, ya'ni yorug'likni fizikaviy tabiati bilan izohlanadi.

Gomologik tizimlar tekshirilayotgan hayvon formalari-ning qarindoshlik darajasini belgilashda yordam berishi mumkin. Lekin qaysi biri ajdod va qaysi biri avlod ekanligini aytib bera olmaydi. Bunday savolga a'zo qoldiqlari (rudimentlari) va atavizmni o'rganish bilan javob berish mumkin. Masalan, kit va delfinlarning orqa oyoqlarida uncha katta bo'lmagan suyakcha saqlangan. Dengizda yashash uchun oyoq kerak emas, harakat qilish uchun dum suzgich qanoti yordam beradi. Million yillar davom etgan evolutsiya jarayonida kitlarning oyoqlari yo'q bo'lib ketgan. Kit ajdodlarida haqiqiy oyoq bo'lganligini kichkinagina suyakchadan – suyaklar qoldig'idan bilib olsa bo'ladi. Bunday suyakchalar kit va delfinlarning to'rt oyoqli umurtqalilardan kelib chiqqanini isbotlaydi.

Xuddi shunga o'xshash hodisani ilonlarda ko'rish mumkin. Ularning ham ajdodlarida oyoqlari bo'lgan. Bu haqda bo'g'ma ilonlarining orqa oyoqlari — rudimentlari guvohlik beradi.

Yangi Zelandiyada yashaydigan kivi qushining qanoti yo'q, buni qushga keragi ham yo'q, chunki u baland va qalin o'tlar orasida yashaydi. Qanotlaridan zo'rg'a ko'z ilg'aydigan o'simta saqlangan, bu qushning ajdodlarida haqiqiy qanot bo'lganligidan nishona.

Tipratikan, yer qazuvchi va yer ostida yashovchilar o'zaro yaqin qarindoshlar: ularning hammasi hasharotxo'r sut emizuvchilar turkumiga mansub. Tipratikanlar yer yuzida yugurib yurgani uchun ularga ko'z zarurdir, yer qazuvchi sichqon umrining asosiy qismini yer ostida o'tkazgani uchun ham ko'zlari juda kichkina, butun umri yer ostida o'tadigan sichqon (krot) uchun ko'zlari rudiment hisoblanadi. Yevropada yashaydigan sichqon turi esa qisman bo'lsa-da, yer ustiga chiqadigan bo'lgani uchun ko'zi bekilgan, qaboqlari esa yarim yaltiroq parda hilan qoplangan. Uzoq Sharqda yashaydigan sichqonni ko'zi butunlay yo'qolgan.

Mo'rtak a'zolar juda kam uchraydi, deb o'ylash noto'g'ri bo'lardi. Odamlarda ana shunday a'zolar yoki tizimlar soni 10–15 dan ziyodroqdir, ajdodlarimizda esa ular yaxshi rivojlangan. Hozir esa o'z vazifasini mutlaqo bajarmaydi va zo'rg'a ko'zga tashlanadi.

Insonda quloq muskullari rudiment hisoblanadi: bizning ajdodlarimiz boshlarini qayirmasdan kerakli tomonga

quloqlarini tez aylantirganlar, endilikda bizga bunday qobiliyatning keragi yo'q va insonning quloq muskullari hajm jihatidan keskin kamaygan. Uncha ko'p bo'lmagan kishilargina quloq rudiment muskullarini ishga solib, quloqlarini sezilarli darajada qimirlatishlari mumkin.

Ko'pchilik sut emizuvchilarning terilari kuchli harakat qila oladi. Ot va boshqa hayvonlar uchun ana shunday xususiyat o'ta muhimdir. Keskin teri harakati bilan ular turli qon so'radigan hasharotlarni haydaydilar. Odamlarda esa, teri osti muskullaridan atiga ba'zi bir jun (tuk) asosida joylashgan muskul tolalari saqlangan, xolos. Ko'pincha kishilar sovuq qotganlarida g'oz terisi deb atalmish hodisa yuz beradi — teridagi ba'zi mayda tukchalar ana shu muskullar yordamida ko'tariladi. Badandagi tuklarning ana shunday ko'tarilishi yovvoyi sut emizuvchilar uchun ahamiyatlidir: hurpayib turgan jun orasida havo ko'p bo'lib, u issiqni yomon o'tkazadi, ya'ni organizm kam issiq yo'qotadi. It va mushuklar o'zlariga ma'qul bo'lmagan jonivorni ko'rganlarida ana shu muskullar ularning junini hurpaytiradi, bunday ko'rinish bilan it va mushuk men sendan qo'rqmayman, demoqchi bo'ladi. Odamlar uchun bunday qobiliyatlar o'z ahamiyatini allaqachon yo'qotgan va bizning sochimizni ko'taradigan muskullar rudiment holiga kelib qolgan.

Odamlarda kam uchrasa-da, dum badandagi o'ta qalin junlarning mavjudligi atavizm (orqaga qaytish) hisoblanadi. Jonivorlar yelinida bir necha so'rg'ichlarni bo'lishi ham ana shunday hodisa hisoblanadi. Bular hammasi odam ajdodlarida dum, jun va yelin so'rg'ichlari yaxshi rivojlanganini ko'rsatadi. Mo'rtak a'zolar va atavizm — evolutsiya jarayonining yorqin dalili hisoblanadi. Bular hozirgi jonzotlarning evolutsiya jarayoni qanday yo'l bilan yuz berganini kompasdek aniq ko'rsatib turibdi. Shunday qilib, organizm tuzilishiga ko'ra, gomologik a'zolarga hamda qoldiq a'zo va atavizmga qarab — qarindosh formalarni solishtirish yo'li bilan evolutsiyaning aniq yo'nalishini sharhlab berish mumkin ekan.

Evolutsiyani o'rganishda embrionlarni tadqiq qilish metodlari ham katta ahamiyat kasb etadi. Turli xil hayvonlarning embrionlari voyaga yetgan jonivorlarga qaraganda,

bir-birlariga anchagina o'xshash bo'ladi. 260 yil bundan muqaddam buyuk rus embriologi K.Ber yozgan edi: «Menda ikki hayvonni kichkina embrionlari spirtida saqlanar edi, lekin ularni nomi o'z vaqtida yozilmagan ekan. Endilikda ularni qaysi bir hayvon turiga va hatto qaysi bir sinfga oid ekanligini bilib bo'lmaydi, ular kaltakesak, kichkina qushcha yoki yosh sut emizuvchi bo'lishi mumkin, chunki ularning kallasi, gavdasi bir-biriga juda ham o'xshashdir».

Homilada shakllanishning qanchalik erta bosqichida o'rgan-sak, turli xil hayvonlar orasida shunchalik ko'p o'xshashlik borligi ko'zga tashlanadi. Ana shunday embrionlararo o'xshashlik asosan individlarga bog'liq ekan, ya'ni ular qanchalik bir-biriga yaqin bo'lsa, zarodishlararo o'xshashlik shunchalik uzoq vaqt saqlanadi. Ana shu hodisa ularning tarixiy rivojlanish yo'llarini tiklashga va solishtiriladigan organizmlarning qarindoshlik darajasini aniqlashga imkon beradi Qizig'i shundaki, embrion rivojlanishining ayrim bosqichlari uzoq ajdodlar qiyofasini tiklash imkonini beradi. Odam pushti ilk bor rivojlanish bosqichida baliq zarodishiga o'xshash bo'ladi: unda hatto jabralari ham bo'ladi. Demak, xulosa qilish mumkinki, odamlarning ba'zi bir ajdodlari uzoq vaqtlar bundan avval baliqlar bo'lgan. Homilaning navbatdagi bosqichida esa odam zarodishi qurbaqa yoki triton pushtiga o'xshash bo'lgan, bu esa inson ajdodlaridan bir guruhi amfibiyalar bo'lganligidan darak berib turibdi. Yana keyinroq esa odam zarodishida dumcha paydo bo'ladi va so'ngra nom-nishonsiz yo'qolib ketadi.

Shunday qilib, homilaning dastlabki rivojlanish bosqichlarida — uzoq ajdodlar, so'nggi bosqichlarida esa yaqin o'tmishdagi ajdodlar belgilari takrorlanadi. Pushtning eng so'nggi bosqichida esa odam ebrionini tug'ilish oldidagi odamsimon maymunlar embrionidan ajratish qiyin bo'ladi. Inson organizmining rivojlanishida o'tgan avlod belgilarini takrorlash hodisasini odam bolasi tug'ilgandan keyin ham ko'rish mumkin. Bir yasharlik davrida odam bolasi to'rt oyoqli hayvon qiyofasiga kiradi, ya'ni barcha umurtqali hayvonlar singari to'rt oyog'ida yuradi. Odam bolasi ongli ravishda gapirganiga qadar (bir yarim ikki yoshida) uning ma'lum emotsiya

va ma'no beradigan imo-ishorasi, anglab bo'lmaydigan har xil tovushlari shimpanze, gorilla, orangutan singari odamsimon maymunlarning tovushlarini eslatadi.

O'ta murakkab hollarda paleontologiya, biogeografiya, morfologiya va embriologiya kabi fanlarning ish uslublarini birga qo'llashga to'g'ri keladi. Ana shunday turli metodlar bilan to'plangan ma'lumotlar bir-birini tasdiqlasa, evolutsion yo'nalish haqidagi olimlarning fikri to'g'ri chiqadi.

VII. EVOLUTSIYA DAVOM ETADI

1. TURNING PAYDO BO'LISHI

Hayot diskretdir. Buning tabiati ikki yoqlama. Birinchidan, kurai zaminda barcha jonzotlar alohida jonivorlardan, ikkinchi tomondan ular tur guruhlaridan iborat. Ana shunday turlar ichida erkin urchish sodir bo'ladi. Hayotning diskretligi tabiatning o'ta ustuvor qonunlaridan biridir.

Eng mayda, eng oddiy jonivor ham hayot belgilarini o'zida to'la saqlaydigan o'zgaruvchanlik, nasl berish kabi xususiyatlarga egadir. Shunday qilib, hayot diskretligining birinchi ko'rinishi tabiiy tanlanish uchun material yetkazib beradi, demak o'zgarib turadigan tashqi muhit sharoitlariga progressiv moslashish uchun zamin yaratadi. Jinsiy yo'l bilan ko'payish genetik materialni cheksiz va uzluksiz boyishini ta'minlaydi. Ana shunday materialdan esa tabiiy tanlanish bizni taajjubga soladigan darajada tirik organizmlar xilma-xilligini yaratadi. Lekin hech qanday yo'l bilan cheklanmagan o'zaro qo'shilish (chatishish) progressiv faktordan tez orada uni to'xtatib qo'yadigan omilga aylanishi mumkin. Bunday faktor genotiplarni o'zaro qo'shilishiga olib kelgach, ular orasidagi farq esa avlodlarining normal yashashiga imkon bermaydi.

Jinsiy jarayon yetarli darajada yaqin individlar guruhi bilan cheklangan bo'lmog'i lozim, chunki ularning jinsiy hujayrasi o'zaro qo'shilganda yangi, yashab ketadigan organizm yaratishlari kerak. Shu bilan bir vaqtning o'zida guruh ichidagi individlar yetarli darajada xilma-xil bo'lmog'i darkor, chunki ularning umumiy genofondi muttasil ravishda boyib borishi kerak. Shunday qilib, tur — bu taksonomiyaning asosiy kategoriyasigina bo'lib qolmasdan, balki tirik materiyaning asosiy yashash formasi hamdir, yangi turning alohida bo'lishi esa, hayotning rivojlanishida bosqich hisoblanadi. Tur asosiy

taksonomik birlikkina bo'lmagan, balki tirik tabiat strukturasi asosiy birligi ham hisoblanadi. Ana shunday mas'uliyatli fikrni tirik materiyani, tashkil topish darajasi haqidagi ta'limotni analiz qilish yo'li bilan asoslab ko'raylik.

Hujayra — organizm — populyatsiya — biogeotsenoz — bu tirik materiyani tashkil topish darajalaridir. Ular o'zlarining rivojlanish qonunlari bilan xarakterlanadi. Lekin shu bilan birga biologiyani umumiy qonunlariga bo'ysunadi, bir butun hayotni tashkil qiladi. Hayotni tashkil topish darajasi haqida ko'p sxemalar mavjud.

Hujayra — organizm — populyatsiya — tur, hujayralar organizmda birlashadi, organizmlar populyatsiyada, populyatsiyalar yig'indisi esa turni tashkil etadi. Hammasi to'g'ridek ko'rinadi. Organizm o'ziga taalluqli turning to'la ma'nodagi vakili emasmi? Biron ma'lum turga mansub hujayrani ko'z oldimizga keltira olamizmi? Populyatsiya — turning yashash formasi, chunki tur populyatsiya shaklidagina yashaydi va rivojlanadi.

Biroq, istagan hayvon yoki o'simlik turi barcha darajalardan — hujayradan tortib turli guruhlardan (masalan, hayvonlarda — poda, to'da, koloniya, populyatsiya) iborat. Bu o'rmonda bug'u yashaydi, deydi ovchi. Uni otgan ovchi bo'lsa, men bug'uni otdim, deydi. Sitolog mikroskop ostida bitta hujayrani ko'rib, uni «bug'u ekanligini» qayd qiladi. Ularning hammasini gapi to'g'ri. Bug'u turi o'zini turli xil darajalarda namoyon qiladi. Tur — tirik tabiat strukturasi birligidir. Hujayra, organizm, populyatsiya — turning ko'rinish formalaridir. Puzanov va Shmalgauzen o'z sistemalarida tur darajasiga to'xtab va turni sistemadan chiqarib yuborib, bir xil narsa haqida gapiradilar. Hujayra — organizm — populyatsiya hayotning birlashadigan uch xil darajasidir, u istagan bir tur taalluqlidir. Istagan bir tur organizmlardan (individlardan) tashkil topgan bo'lib, u populyatsiyalardan iborat. Populyatsiyalar yig'indisi esa turni tashkil etadi. Ana shu nuqtai nazardan tur birlashuvchi oliy sistemani tashkil etadi. Lekin populyatsiya integratsiyani boshqa sistemalariga — biotsenozga kiradi. V.N. Beklimishev ta'rifi bilan aytganda,

biotsenoz individlar emas, aynan turlar birlashmasidir. Shuning uchun ham biogeotsenozni turdan quyi yoki yuqori qo'yish bemanilikdir — bu integratsiyaning turli sistemalari, ular tabiat strukturasi sxemasida teng holda aks ettirilishi kerak. Buni ko'z oldimizga quyidagicha keltirish mumkin. Hujayra, organizm (individ), populyatsiya — tur doiralari sistemasiga birlashgan hayotni tashkil topish darajalari hisoblanadi.

Turning oliy birlashish darajasi — populyatsiya o'z navbatida biogenetik sistemaga birlashadi. Turlarning birlashuvi oliy populyatsiyalar darajasida yuz beradi. Shunday qilib, tabiat strukturasi juda oddiy ekan, u birlashuvning ikki sistemasi — tur va biogeotsenotik birlashuv bilan belgilanar ekan.

Shu narsani ta'kidlash juda muhimki, tirik tabiat strukturasiida tabiiy holda integratsiyaning ikki asosiy sistemasida turlar va biotsenoz darajalarini ajratish mumkin. Bundan kelib chiqadigan fikr shuki, tur tirik tabiatni asosiy struktura birligidir. Demak, turni bir qator biologik fanlarning diqqat-markazida turishi tasodif emas. Tur muammosini evolutsion ekologiya nuqtai nazaridan qarab chiqaylik.

Tur, tur ichidagi barcha kategorialardan biologik mustaqilligi va morfo-fiziologik o'ziga xosligi bilan ajralib turadi. Turning asosiy mezoni — boshqa turlar bilan chatishmasligidir. Hattoki, yaqin turlar ham chatishmaydi yoki duragay avlod beradi, ular esa toza formadagi jonivorlar bilan bo'lgan raqobatga chiday olmaydi. Bu to'g'rida adabiyotlarda ko'p marta yozilgan, lekin ba'zi bir prinsipial masalalarni ta'kidlash zarur.

Populyatsiya yangi yashash sharoitini o'zlashtirdi va tur ichida yaxshigina ajralib turadigan formaga aylandi. Lekin u hali mazkur tur ichidagi xuddi shunga o'xshash boshqa formalar bilan chatishish qobiliyatini yo'qotgani yo'q. Ana shunday chatishuv natijasida paydo bo'lgan duragay to'la ma'noda yashashga moslashgan bo'ladi, o'ziga xos moslashish qobiliyatini yo'qotgan taqdirda umumiy yashash qobiliyati kuchaygan bo'ladi. Lekin yangi formadagi ijobiy moslashish jarayoni davom etadi, u yangi-yangi xususiyatlarni o'zlashtirib oladi, bunday xususiyatlar esa boshqa populyatsiyalardan farq qila boshlaydi va shunday holat yuz beradiki, bir turga mansub

ikki formaning chatishishi befoyda bo'lib chiqadi; gibridd individlar ota-onasidagi foydali moslashish qobiliyatlaridan mahrum bo'ladi (yo'qotadi) yoki yashashga kam layoqatlan-gan bo'ladi. Tabiiy tanlanish ana shunday paytda qanday yo'l tutishi kerak? Tanlanishning mohiyati shundaki, bir xil hayvonlar (organizmlar) boshqalariga qaraganda ko'proq nasl qoldiradi, natijada populyatsiyada sof ota-onadan tug'iladi-gan individlar soni ko'paya boshlaydi.

Populyatsiyaning genetik jihatdan turli-tumanligi tabiat qonunidir. Shuning uchun ham turga aylanish arafasida populyatsiyada boshqa populyatsiya vakillari bilan chatishib nasl berish qobiliyatiga ega individlar bor, shuningdek, faqat sof individlar bilan qo'shilgan taqdirda nasl qoldiradiganlar ham bor. O'z-o'zidan ravshanki, birinchi holatdagilarning qoldirgan avlodi uncha yaxshi moslashmagan bo'ladi, demak tabiiy tanlanish ikkinchi holatda nasl bergan hayvonlar foydasiga yuz beradi. Ana shunday qilib, genetik jihatdan yopiq populyatsiya paydo bo'ladi. Shuni aytish mumkinki, turning paydo bo'lish jarayoni ikki bosqichdan iborat: tabiiy tanlanish asosida aniq yashash sharoitiga o'ta moslashgan populyatsiya tashkil topadi; morfo-fiziologik jihatdan o'ziga xos tur ichidagi forma paydo bo'ladi. Urchimaslikka asoslangan tabiiy tanlanish asosida mazkur forma boshqa populyatsiyalardan genetik jihatdan alohidalanish kabi holat yuz beradi.

Turning paydo bo'lishi evolutsiyaning markaziy hodisasi hisoblanadi. Yangi turning paydo bo'lishi bilan ikki yaqin forma evolutsion mustaqillikka ega bo'ladi. Bunday fikrni evolutsion ta'limotga bag'ishlangan asarda uchratish mumkin. Bunda masalani muhim bir tomoni, ya'ni har qanday turni ekologik o'ziga xosligi chetda qolib ketadi.

Istagan bir tur ekologik jihatdan o'ziga xos, doimo ma'lum bir sharoitga moslashgan. Maxsuslashgan turning mosla-shishi tur ichidagi istagan bir formaning moslashishidan doimo yuqori turadi. Bizning fikrimizcha, bunday qoidadan chetga chiqib bo'lmaydi. Turlarning maxsuslashgan populyatsiyalar-ga qaraganda yaxshigina moslashganligi yashash muhitidagi resurslardan kam energiya sarflab, to'laroq foydalanishida, turli-tuman biotoplardan kengroq foydalanishda namoyon bo'ladi.

Turning tur ichidagi maxsus formalaridan ustunligi ularning favqulodda sharoitga moslashish jarayonida yaqqol namoyon bo'ladi. Maxsus tadqiqotlarga ko'ra, bunday hodisa umumiy ahamiyatga molik. Bunday xulosaning to'g'riligiga istagan bir turni har qanday sharoitda solishtirib ko'rganda ham tasdiqlanadi. Faqatgina bizni bilimimiz yetarli emasligi bunday qonuniyatni doimo yaqqol namoyon eta olmaydi. Shu narsani ta'kidlash juda muhimki, maxsuslashgan populyatsiya yangi yashash sharoitiga yo'l ochib, o'ziga xos qator xususiyatlarga ega bo'ladi, natijada yangi tur paydo bo'ladi. U o'zining yaqin qarindoshlaridan keskin farq qiladi. Amfibiyalar sinfi bunga yaxshi misol. So'nggi yillarda vetnam qurbaqasi o'ziga xos zoologik shuhrat qozondi, u tashqi ko'rinishidan oddiy qurbaqaga juda o'xshaydi.

Amfibiyalar haqiqiy chuchuk suv hayvonlari hisoblanadi. Bularning birontasi ham tuzi ko'p suvda yashay olmaydi. 1% tuzi bo'lgan suv ularning eng chidamli vakili — yashil qurbaqa uchun chegara hisoblanadi. Vetnam qurbaqasi bundan mustasno. U dengiz yoqasidagi sho'r ko'llarda yashaydi, bu yerda tuzning miqdori 3 % tashkil etadi. Qurbaqani o'ziga xos ekologik ahamiyati tushunarli — boshqa turlar yashay olmaydigan suv havzalarini o'zlashtirish qobiliyatiga ega, ya'ni o'zining eng yaqin raqobatchilari nazoratidan chiqib ketadi. Hayotning yangi doiralarini o'zlashtiradi, asosiy ekologik noqulayliklardan biri — osmotik to'siqni yengadi.

Vetnam (qisqichbaqaxo'r) baqasining biokimyoviy o'ziga xosligi amfibiyalarga tegishli bo'lib, noyob qobiliyat, ya'ni to'qimalarda va ular orasidagi bo'shliqlarda suv — tuz almashtirishini idora qilish bilan bog'liq. Evolutsion nuqtai nazardan olganda mazkur misol shu baqaning zoologlar orasida haqiqatan ham shuhrat qozonganligini tasdiqlaydi. O'ziga xos sharoitga moslashish ba'zi bir turlarda shunday xususiyatlarini paydo bo'lishiga olib kelishi mumkinki, natijada bunday turlar filogenetik yaqin turlargagina emas, balki butun bir sinfga nisbatan ham alohida mavqeni egallashi mumkin. Teran tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, o'sha baqa qonidagi tuzning miqdori ortish tufayli ba'zi bir fermentlar denaturatsiyaga uchraydi va gemoglobinni kislorodga bo'lgan yaqinligi pasayib ketadi. Baqa itbaliqlarini sho'r suvga moslashishi ularda

azot almashish jarayoni prinsipial ravishda o'zgargan deb, taxmin qilishga asos bo'ladi.

Turning paydo bo'lishi mikroevolutsion jarayonga yakun yasaydi. Yangi tur oldingi tur populyatsiyasidan o'ziga xos yashash sharoitiga ancha mukammal moslashish qobiliyati bilan farq qiladi. Tabiiyki, turning ana shunday mukammal moslashishi cheksiz turli-tumandir.

Turlar tur ichidagi keskin farq qiladigan oddiy formalar emas, balki bu organik dunyo rivojlanishida maxsus bosqichdir, shuning uchun ham turning paydo bo'lish qonunlari tur ichidagi formalarning paydo bo'lish qonunlariga o'xshamaydi. Turning paydo bo'lish jarayoni oldingi turning bir yoki bir necha populyatsiyalari tarixi bilan belgilanadi.

Tur va tur ichidagi formalar orasidagi farqlarni inkor etish tirik tabiat rivojlanishidagi haqiqiy qonuniyatlarni buzib ko'rsatadi. Darvinning bebaho xizmati ham aynan shundaki, evolutsiya muammosini hal etish kalitini turlarning kelib chiqishi hayotning elementar birligida ekanligini ko'ra bildi. Turlar tirik materiyaning rivojlanish mahsulidir, lekin shu bilan birlikda turlar progressiv evolutsiya uchun zamindir.

Lekin mazkur masalani bir-biriga o'xshash deb qarashni inkor etadigan yana bir sabab bor. Tur ichidagi maxsuslashish va turning paydo bo'lishi hayvonlarning tashqi muhitga turli yo'llar bilan moslanishiga asoslangan. Turning paydo bo'lishi, yashash muhitiga moslashishining o'ziga xos xili hisoblanadi. Shuning uchun ham mazkur masalani faqatgina ekologik nuqtai nazarda turgan holdagina muvaffaqiyatli analiz qilish mumkin.

Hayvonlar yashash sharoitini o'zgarishi ularning morfofizologik belgilariga ta'sir etadi. Bunday bog'liqlik ilgaridan aniqlangan. Shuningdek, modda almashinishining kuchayishi yurak hajmining katta bo'lishiga olib kelishi ham allaqachonlar ko'rsatilgan edi. Bunday qonunlar esa evolutsion jarayonni cheklash va yo'naltirishga xizmat qiladi. Ilmiy tadqiqotlarda bunday qonunlarni o'rganish uchun aniq miqdoriy o'lchovlardan foydalaniladi. Ana shunday miqdoriy o'lchov usullaridan foydalanish kutilmagan natijalarga olib keladi. Shu narsa aniqlandiki, modda almashishini jadalashtiradigan sharoit haqiqatan ham organizmda morfofunk-

sional siljishlarga olib keladi (yurak va buyrak hajmini kattalashuvi, qonda gemoglobin miqdorini ko'payishi va h.k). Lekin bunday siljishlar tur ichidagi formalar, populyatsiyalarni o'zaro solishtirgandagina yaqqol ko'zga tashlanadi. Maxsuslashgan turlarda esa morfofunktsional siljishlar ko'pincha umuman ko'zga tashlanmaydi yoki unchalik yaqqol namoyon bo'lmaydi. Yekaterinburgdagi o'simliklar va hayvonlar ekologiyasi institutida akademik S.S.Shvars rahbarligida mazkur yo'nalishda umurtqali hayvonlarning barcha sinf vakillari tadqiq etildi, ya'ni tundradan sahro cho'llargacha va Primor tekisligidan baland tog'largacha bo'lgan hududlarda yashovchi hayvon turlari o'rganildi. Bunda hayvonlarning barcha ichki va tashqi a'zolari yurak, buyrak, miya, jigar og'irligi, ichak uzunligi, gemoglobin ko'rsatkichi, to'qimalardagi darmondori miqdori, gaz almashish tezligi, hujayra fermentlari aktivligi, yog' va boshqalar batafsil o'rganildi.

Hayvonlar hayot tarzi va yashash sharoiti o'zgarishi ularning morfofunktsional holatini keskin o'zgarishiga olib keladi, bunday o'zgarishlar turlar orasida emas, turgacha bo'lgan taksonomik kategoriyalarda yaqqol namoyon bo'ladi. Demak, biz umumahamiyatga molik bo'lgan qonuniyatga duch keldik: maxsuslashgan turlar bilan keng tarqalgan turlar ayrim populyatsiyalarining yashash sharoitiga moslashish jarayoni har xil yo'llar bilan amalga oshadi. Juda ko'p sonli faktlarning ko'rsatishicha, maxsuslashgan formalar, hatto ekstrimal sharoitda ham me'yorida yashay oladi, bunday moslashish morfofunktsional o'zgarishlar hisobiga emas, balki biokimyoviy moslashishlar evaziga yuz beradi. Hozirgi zamon ekologiyasi tomonidan to'plangan materiallarga ko'ra, maxsuslashgan tur uning ichidagi formalarga nisbatan ma'lum sharoitda energetik balansni saqlab turishga yaxshigina moslashgan bo'ladi. Turning paydo bo'lishi ko'pincha foydali adaptatsiyadan iborat.

Shu narsani ta'kidlash muhimki, ekologik tadqiqotlardan kelib chiqadigan mazkur xulosa molekular biologiya masalalarini o'rganish natijasida paydo bo'lgan F.Z.Meyersonning xulosasiga mos kelmoqda. U yozadi: «Shunday qilib, hujayralar darajasidagi moslashuvchan o'zgarishlar organizmning ichki

resurslarning maksimal ravishda ixtisos qilishga qaratilgan adaptatsiya arxitekturasini o'zgartirishga olib keladi».

Turlar bilan tur ichidagi maxsus formalarning farqini analiz qilishda ekologiyaning deduksiya metodi xulosasi hujayralar darajasida yuz berayotgan o'sha jarayonlarni o'rganishda tasdiqlanadi.

Hayvonlarning yashash muhitiga o'ziga xos moslashishidagi ikki asosiy yo'l, ya'ni ularni shartli ravishda morfofunktsional va to'qimalar darajasi deb aytiladigan yo'llar bizning oldimizga shunday savol qo'yadi: nima uchun aynan ikkinchi yo'l, ya'ni to'qimalar darajasidagi o'zgarishlar yo'li turning paydo bo'lish jarayoniga turtki beradi va uni yakunlaydi. Binobarin, juda muhim morfofiziologik tafovutlar ham doimo genetik reproduktiv alohidalanishga olib kelavermaydi.

Mazkur qonuniy savolga hozircha asosli javob yo'q. Biroq shu narsa ehtimoldan yiroq emaski, to'qimalar (o'z tabiatiga ko'ra biokimyoviy) darajasidagi moslashishlar ko'pincha biologik faol moddalar tarkibini o'zgarishi bilan bog'liq. Bu esa o'z navbatida genofond muvozanati xarakterini anchagina o'zgarishiga, genlarning reanjirovkasiga olib keladi.

Demak, tabiiyki muvozanatlangan genofond genlarning eski anjirovkasini qabul qilmaydi, uni begona deb biladi, bu esa o'z navbatida pushtni me'yorida rivojlanishini buzadi (urchimaslikka qaratilgan tanlanish). Tur ichidagi tipik moslashish, odatda organizmning va uning ayrim qismlarini o'sish tezligi xarakteriga, hayvon o'lchamiga, hayotiy fiziologik funksiyalarning jadallashi bilan bog'liq bo'ladi.

Tabiiyki, bunday taxminlar masalani yecha olmaydi, u sinchiklab bajarilgan eksperimental tasdiqni talab qiladi. Biroq, shu narsa shubhasizki, turning paydo bo'lish jarayonini tur ichidagi differentsiatsiyaning oddiy davomi deb qarash mumkin emas. Yangi tur, tur ichidagi formalarga xos xarakterlarning davomi emas, balki ular moslanishning boshqacha shakliga, ixtisoslanishning o'zgacha shakliga ega. Ana shunday fikr eksperimental yo'l bilan tekshirib ko'rildi.

Agarda turning o'ziga xosligi — kenja turda namoyon bo'ladigan o'ziga xoslikni rivojlangan shakligina bo'lsa, unda turlar orasidagi genetik tafovut kenja turlar orasidagi farqqa qaraganda

ko'p bo'lishi kerak. Bir qarashda u haqiqatan ham shunday tuyuladi, chunki faqat turlargina genetik jihatdan bir-biriga to'g'ri kelmaydi, istagan kenja turlarni olsak, ular o'zaro urchib ko'payish qobiliyatiga ega bo'lgan nasl beradi. Lekin «urchimaslik» genetik farqning eng oliy formasi deb aytishga ishonch yo'q. Bu o'rinda genetik alohidalanish uchun bo'ladigan tanlanish imkoniyati va yaqin formalarni qo'shilishiga to'siq bo'ladigan maxsus genetik mexanizmlarni asos qilib olsa bo'ladi. Demak, qonuniy savol tug'iladi. Haqiqatan ham kenja turlar orasidagi genetik tafovutlar yig'indisi turlar orasidagi farqlarga qaraganda doimo kam bo'ladimi?

Bir necha o'n yil muqaddam bunday savolga javob berib bo'lmas edi. Lekin hozirgi zamon molekular genetikasi ushbu vazifaning uddasidan chiqdi: u ikki forma farqini genomlar darajasida aniqlashi mumkin. DNK molekular strukturasi bo'lajak organizmning barcha irsiy belgilari, ularning rivojlanish dasturi mujassamlangan bo'ladi.

Biokimyoviy tekshirishlar shuni ko'rsatdiki, kenja turlar ikki turga nisbatan genetik jihatdan o'zaro ko'proq farq qilar ekan. Buni tushuntirish mumkin. Genom strukturasi tafovutlar darajasi solishtirilayotgan ikki formaning evolyutsion o'zgarishlar ko'lamiga mos kelmaydi. Tajribalar natijasi mutlaqo kutilmagandek bo'lib chiqdi. Baliqlarda immunitet transplantatsiyasi bo'yicha bajarilgan ishlar ham xuddi shunday natijalarga olib keldi. Tajriba uchun olingan jonivorlar genetik jihatdan o'zaro qanchalik yaqin bo'lsa, retseptiyent baliq donor baliqdan o'tkazilgan tangachani shunchalik tez tashlaydi. Bu yerda ham kutilmagan hodisalarga duch keldik. Tovon baliqning ikki populyatsiyasi ikki tur baliqlarga nisbatan bir-biridan ko'proq farq qilar ekan. Ikki tur orasidagi immunologik tafovut (umumgenetik farqni bildiradigan) ikki forma orasidagi farqdan anchagina kam ekan.

Tur va populyatsiyalar orasidagi ana shunday genetik qonuniyatlarni qanday tushuntirish mumkin? So'nggi yillarda ommalashib ketgan farazga murojaat qilaylik, ya'ni har bir jonivordagi belgining genetik qiymati mavjud ekan.

Organizmning har bir belgisi, har bir o'ziga xos tomoni genetik qiymatga ega, ya'ni mazkur belgini fenotipda namoyon bo'lishi uchun zarur bo'ladigan genetik axborot (informatsiya) miqdorini tushunmoq kerak. Mazkur tushuncha hayvonlar hayotida juda ko'p hodisalarni tushunib olish imkonini beradi. Masalan, nima uchun arslon va yo'lbars kabi yirtqich hayvonlarning bolalari ov qilishga yangidan o'rganadi, ov qilish xulq-atvori ularning instinktida muhrlanmagan. Bunday genetik tadqiqotlarning evolutsion ekologiyaga qanday daxli bor?

Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, ma'lum belgining genetik qiymati bilan uning ekologik qiymati, ya'ni populyatsiyaning yangi yashash sharoitiga moslashishidagi ahamiyati binobarin, mikroevolutsion jaryondagi roli haqida qat'iy tenglik mavjud emas.

Genetik nuqtai nazardan mazkur «belgi» unchalik muhim bo'lmashligi mumkin va genomdagi axborotlarni unchalik o'zgarishini ham talab qilmasligi mumkin, lekin bu belgi turning biotsenozdagi rolini uning tashqi muhitga munosabatini tubdan o'zgartirib yuboradi va shunday qilib turning qayta o'zgarishlariga sabab bo'ladi. Masalan, ba'zi bir fermentlarning molekular strukturasi o'zgarish qiymati unchalik yuqori emas, lekin bunday o'zgarishlarning ekologik oqibati o'z-o'zidan tushunarliki, juda muhim bo'lishi mumkin. Tur ichidagi differentsiatsiya jarayoni: ikki tur genomidagi o'zaro farq tur ichidagi formalar genomiga qaraganda kam bo'ladi. Demak, yirik evolutsion ko'lamdagi hodisalar – yangi turning paydo bo'lishi tur ichidagi differentsiatsiyaga qaraganda unchalik katta bo'lmagan genetik o'zgarishlar tufayli ro'y berishi mumkin ekan. Ana shunday hodisa tabiatda tez-tez sodir bo'ladimi yoki u kamdan-kam uchraydimi, bizga ma'lum emas. Lekin bunday hodisa kam uchragan taqdirda ham u shu narsadan dalolat beradiki, populyatsiyada ro'y beradigan muqarrar jarayon bo'lmish divergensiya tur ichidagi differentsiatsiyaga yoki turning paydo bo'lishiga olib kelishi ekologik darajada hal etiladi, chunki har ikki forma (tur, kenja tur) orasidagi o'zaro munosabat genetik tafovutlar yig'indisi bilan emas, balki ekologik oqibatlar bilan, ya'ni qanday ekologik natijalarga olib kelishi bilan belgilanadi.

Hayvonlarning tashqi muhit sharoitiga ikki yo'l bilan (morfo-fiziologik va to'qimalar darajasida) moslashishi haqidagi xulosa klassik darvinizmga keng tarqalgan. Tur ichidagi formalar orasidagi tafovutga qaraganda turlar orasidagi farq ko'pincha kam bo'ladi. Talabalargina emas, balki tajribali ilmiy xodimlar ham turlarni aniqlashda anchagina qiyinchiliklarga duch keldi: chumchuqsimonlar, kaltakesaklar, polevkalar, chivin, pashsha va boshqalar bunga misol bo'ladi. Shunga qaramasdan, odatda keskin farq qiladigan kenja turlarni bir qarashdayoq tanish mumkin. Agarda turning paydo bo'lish jarayonini tur ichidagi differensiatsiyani to'g'ridan-to'g'ri davomi, deb qaralsa, unda eng yosh tur (ya'ni, yaqinda paydo bo'lgan tur) o'ta keskin farqlanadigan tur ichidagi formaga ko'ra o'zining ajdodidan oldinroqda turmog'i kerak. Bizning fikrimizcha, bunday qarama-qarshilikni yechish mumkin. Yaqin formalarni aniqlash faqatgina morfologiya belgilariga asoslansa, turning paydo bo'lish jarayoni esa bir guruh to'qima belgilari bilan bog'liq. Bunday sharoitda yaqin turlarga qaraganda, kenja turlar orasidagi farqni anglab olish oson.

Tur muammosini ekologik nuqtai nazardan analiz qilish yana bir qiziq hodisani, ya'ni qo'sh turlar mavjudligini yangicha nuqtai nazardan o'rganishni taqozo qiladi. Ilgaridan fanga shu narsa ma'lumki, ikki morfo-fiziologik yaqin formalar oddiy turlarga, hatto kenja turlarga qaraganda o'zaro kam farq etsalar-da, o'zlarini mustaqil tur darajasida saqlaydilar, ya'ni ular o'zaro urchimaydi. Bunga hayvonot dunyosining barcha guruhlaridan misol keltirsa bo'ladi. Qo'sh turlarning tabiatda tarqalishiga shunday misol keltirish mumkin. Bezgak chivini aslida morfo-fiziologik jihatdan bir-biridan ajratib bo'lmaydigan 8—9 turdan iborat ekan.

Qo'sh turlar barcha tadqiqotchilar diqqatini o'ziga tortgan va hozir evolutsion ta'limotga bag'ishlangan biron ish yo'qki, unda u yoki bu ko'rinishda mazkur turlarning kelib chiqishi o'rganilmagan bo'lsin. Shunga qaramasdan, masala taxminlardan nariga o'tgani yo'q.

Tabiiyki, qo'sh turlarni bir-biridan ajratish qiyin, shuning

uchun ham ularning mavjudligi maxsus duragaylash metodlari bilan aniqlanishi mumkin yoki ikki yaqin formani tarqalish xarakteri ularning genetik jihatdan bir-biriga o'xshamasligini bildiradi. Faqatgina so'nggi yillarda qo'sh turlar muammosini o'rganish borasida yangi imkoniyatlar yaratildi.

Kariologik analiz usuli xromosomalarning soni va morfologiyasini barcha yaqin formalarda bir-biridan farq qilish imkonini yaratdi. Kariostatematikani jadal rivojlanishiga qaramasdan haligacha aniqroq bir o'lchov mezoni yo'q. Ya'ni, yaqin formalarni o'zaro urchishini bartaraf qiladigan kariologik tafovutlar darajasini aniqlash imkoni bo'lmayotir. Biroq ko'pincha qo'sh turlar darajasidagi formalar orasida xromosomalarda sonida shunchalik keskin farq kuzatiladiki, ularning genetik alohidalanganidan shubha ham qilib bo'lmaydi. Masalan, yaxshi o'rganilgan turlardan biri — oddiy sichqon ikkita qo'sh turdan iborat ekan.

Bu sohadagi ko'p yillik tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki tabiatda qo'sh turlar hodisasi ilgari taxmin qilganlaridan ko'ra ancha keng tarqalgan. Bu hol masalaga ularning kelib chiqishi sabablarini analiz qilishga jiddiy e'tibor bilan qarashni talab qiladi.

Taxminlardan biri quyidagicha. Tasodifanmi yoki ma'lum populyatsiyaning yashash sharoiti tufaylimi mazkur hayvonlarga xos bo'lmagan kariotipli jonivor paydo bo'ladi. Bunday individlar normal hayvonlar bilan urchiy olmaydi va o'ziga o'xshash hayvonlar bilangina qo'shilib nasl berishi mumkin. Natijada, ularning bolalarini ko'payishi tufayli populyatsiyada morfo-fiziologik jihatdan farq qilmaydigan hayvonlar guruhi paydo bo'lib, ular alohida turni tashkil etadi, ya'ni ular genetik jihatdan mutlaq ajralgan bo'ladi. Mazkur taxminni to'g'riligini isbotlovchi bironta dalil yo'q, lekin uning amalga oshishini to'la inkor etish mumkin emas. Biroq uning rivojlanishi o'z mohiyatiga ko'ra ekologik tushunchaga, genetik turli-tuman populyatsiyaning biologik afzalliklariga asoslangan bo'lishi mumkin.

Xromosom polimorfizmi (populyatsiyada turli kariologik xarakteristikaga ega bo'lgan jonivorlarning mavjud bo'lishi) juda ham kam uchraydigan hodisa emas. Tabiiy tanlanish uni qo'llab-quvvatlaydi, chunki u populyatsiyaning genetik turli-

tumanligini kuchaytirishga ta'sir ko'rsatadi. Ana shunday sharoitda kariologik tafovutlar shu darajaga yetadiki, bir butun populyatsiya ikki guruhga bo'linadi, lekin ularning urchishidan paydo bo'lgan avlodlar yashashga layoqatli bo'lmaydi. Shunday qilib, populyatsiya ikki qo'sh turga bo'linadi. Voqealarning ana shunday yo'nalishi nazariy jihatdan mantiqiy ko'rinadi, shuning uchun ham u batafsil eksperimental tadqiqotni talab qiladi.

Shunga qaramasdan, qo'sh turlarning paydo bo'lishidagi mazkur mexanizmni yagona yoki asosiy deb aytish qiyin. Bunga qarshi turli guruhdan iborat faktlar mavjud. Populyatsiyaning ikki genetik alohidalangan guruhga ajratadigan keskin xromosom polimorfizm kamdan-kam uchraydigan hodisa (bu o'z-o'zidan tushunarli, chunki ular o'zaro o'z ichida urchib o'z sonini ko'paytirganga qadar tabiiy tanlanish tufayli qirilib ketadi. Ikkinchi tomondan qaraganda mazkur sxemaga ko'ra qo'sh tur o'sha dastlabki populyatsiyadagina paydo bo'lishi mumkin edi, lekin ko'pchilik dalillarga ko'ra, qo'sh turlar ko'pincha arealning turli qismlarida ham paydo bo'lishi mumkin ekan. Qo'sh turlar tog'larda tez-tez uchraydi, u yerdagi sharoit hatto qushlarning populyatsiyalarini ham mustaqil rivojlanishini ta'minlaydi. Nihoyat, tabiat rivojlanishi haqida bizga ma'lum bo'lgan jamiki ma'lumotlar faqat shu narsadan dalolat beradiki, evolutsiya jarayoni organik dunyoni rivojlanishida yagona jarayon bo'lib, tashqi muhit ta'siri ostida ma'lum tomonga yo'nalgan holda muhitga moslashish jarayonidagina yuz beradi. Eng muhim evolutsion hodisa bo'lgan turning paydo bo'lishini (hech bo'lmaganda qo'sh tur shaklida) faqatgina tasodifdan iborat, deb aytish qiyin.

Populyatsiyalar orasidagi farqni kompleks ko'rsatkichlar orqali (morfologiya, kariologiya, fiziologiya, biokimyo va boshq.) sinchiklab o'rganish mazkur masalani hal etish yo'lida o'zgacha yondashishni taqozo etadi. Bir qator tadqiqotlarga ko'ra, morfo-fiziologik jihatdan o'xshash populyatsiyalar aniq immunologik farqlari bilan hatto, yaxshigina farq etadigan kenja turlarga xos farqlari bilan ajralib turadi. Biz hozirgi zamon evolutsion ta'limoti hisobga olmaydigan bir jarayonga duch kelib qoldik. Uni analiz qilish bizni quyidagi xulosalarga olib keladi.

I.I.Shmalgauzenning barqaror tanlanish nazariyasi maxsuslashgan populyatsiyalarda tanlanish normani muhofaza etadi va fenotipni barqarorligi uchun xizmat qiladi. Biz tanlanishning barqarorlik nazariyasini hamda ma'lum sharoitda fenotipik bir xillik genotipik har xillikni bekitib qo'yishini ta'kidlagan edik. Ushbu murakkab hodisani bir muncha soddalashtirib aytish mumkin. Masalan, yashash sharoiti hayvonlarda tez yugurish fenotipini rivojlanishini talab etsa, unda bunday fenotip populyatsiya uchun xarakterli bo'lib qoladi, chunki bunday talabga (ya'ni, tez yugurishga) javob beraolmaydigan hayvonlar halok bo'ladi. Fenotipik bir xil hayvonlar to'ldasida, ba'zi birlari tez yugurishga irsiy moyilligi jihatidan bir-biridan farq qiladi. Ba'zi bir jonivorlar uchun tez yugurish ularning genotipidagi dasturini ro'yobga chiqishi bo'lsa, boshqa hayvonlar esa ana shunday natijaga erishish uchun qo'shimcha energiya talab etadigan kompensator reaksiyalarni ishga soladi. Tabiiyki, bunday sharoitda tanlanish kam energiya sarflab, optimal fenotipni ishga soladigan jonivorlar foydasiga ro'y beradi. Bu esa muqarrar ravishda populyatsiyaning genofondini qayta qurilishga olib keladi. Bunday populyatsiyaning fenoqiyo-fasi saqlanib qoladi.

Tasavvur qilaylik, qisman bo'lsa-da, alohidalangan ikki populyatsiya bir xil sharoitda yashasa, qanday holat yuz beradi? Aftidan tanlanish bir xil fenotipni saqlash uchun xizmat qiladi. Opa-singil populyatsiyalari orasidagi o'xshashlik saqlanib qoladi, bu esa tasodif emas, balki tabiiy tanlanish nazorati ostida yuz beradi. Shuningdek, ikki populyatsiyada ham optimal fenotipni genetik turg'unlikka olib keladigan jarayonlar yuz beradi. Lekin mustaqil populyatsiyalar to'la ma'noda u aynan o'xshash genotiplarga ega bo'la olmaydi. Bunday tafovutlar so'zsiz ko'payishi kerak, chunki har bir populyatsiyada mutatsiya jarayoni yuz beradi va paydo bo'ladigan mutatsiyalar esa populyatsiya genofondiga qo'shilishlari kerak, bunda populyatsiyaning fenoqiyo-fasi o'zgarishligi darkor. Fenotipik o'xshash populyatsiyalar orasidagi genetik tasodiflar ko'payib boradi, ertami kechmi shunday payt keladiki, unda populyatsiyalar orasidagi tafovut shunchalik kattalashib ketib, ularning normal urchishini iloji bo'lmay qoladi. Ikki morfo-fiziologik jihatdan farq qilmaydigan

populyatsiyalar turlar xususiyatiga ega bo'lib, qo'sh turlar paydo bo'ladi.

Shunday qilib, qo'sh turlar tasodifan paydo bo'lmaydi, balki barqaror tanlanish ta'siri ostida populyatsiyaning moslashish yo'li bilan rivojlanishi natijasida paydo bo'ladi. Sistemataning va evolutsion ta'limotning eng murakkab masalalaridan birini ekologik analiz qilish turli tabiiy sharoitlarda evolutsion jarayonlarning aniq yo'nalishini harakatga keltiradigan kuchlarni bilib olish imkonini beradi. Qo'sh turlarni analiz qilish tufayli olingan xulosalarni yaqin formalar genomini to'g'ridan-to'g'ri o'rganish natijalari bilan solishtirish, mazkur xulosani yanada aniqlash imkonini beradi. Divergensiyaga uchragan ikki forma mustaqil turlar xususiyatiga ega bo'ladimi yoki yagona tur sistemasida qoladimi? Bu ularning morfofiziologik yoki genetik farq qilish darajasi bilan emas, balki o'sha farqlar qanday ekologik oqibatlariga olib kelishi bilan belgilanadi. Demak, evolutsion jarayonning markaziy hodisasi — turning paydo bo'lishi ham ekologik qonuniyatlarga bo'ysunar ekan.

2. TOSH QOTGAN SUYAKLAR

Kurai zaminimiz tarixini o'rganuvchi olimlar bu jarayonni ikki bosqichga ajratadilar: kriptazoy — sirli hayot va aniq — fanerazoy. Hozirgi kunga qadar kurai zamin tarixini, ya'ni uning vujudga kelganligini olimlar 4,5 milliard yil deb isbotlamoqdalar. Mana shu vaqtning 80 foizini sirli hayot, qolgan 20 foizini aniq hayot tashkil etar ekan.

Har bir mamlakatning o'z taraqqiyot tarixi bo'lgani singari o'simlik va hayvonot olamining ham o'ziga yarasha taraqqiyot davri bor. Xo'sh, bu tarix qay tarzda o'rganiladi? Kurai zamin paydo bo'lgach, oradan bir necha million yillar o'tsa-da, yerda hayotdan nom-nishon bo'lmagan. Shunday ekan, hayotning ilk shakllari qachon paydo bo'lgan? Ularning rivoji qanday kechgan? Ana shu savollarga javob topish uchun olimlar turli davrlarda yer qatlamida toshga aylanib qolgan o'simlik va hayvonlarning qoldiqlarini hamda har xil tog' jinslariga nusxasi tushib qolgan organizmlarni sinchkovlik bilan o'rgana boshladilar.

Bundan 600 million yil avval meduzalar juda ko'p tarqalgani sabab bu davr meduza davri deb ataladi. Bu davrning boshlanishi bilan sirli hayot bosqichi tugallandi va aniq hayot bosqichi boshlandi. Aniq hayot bosqichi mobaynida o'simlik va hayvonot olamida juda katta o'zgarishlar sodir bo'ldi. Xususan, toshko'mir (75 million yil) davridagi gersen tog' burmalanishi ta'sirida biz yashayotgan yer maydoni birinchi bor quruqlikka aylandi. Perm (55 million yil) davrida gersen burmalanishining davomi va shiddatli tektonik harakatlar natijasida butun Markaziy Osiyo hududida quruqlik paydo bo'ldi. Ana shu davrga kelib, bu o'lkada mahobatli sudraluvchilar hamda dastlabki nina bargli daraxtlar vujudga kela boshlagan.

Trias (45 million yil) davrida bu hudud to'liq quruqlikdan iborat bo'lib, asosan nam mo'tadil iqlimga ega bo'lgan. Sudraluvchilarning hozirgi hamma turlari va dinozavrlar, qushlar tuxumdan ko'payuvchi sodda parrandalarning dastlabki vakillari paydo bo'lgan. Toshkent viloyatining Suyuq-Suyuq degan joyidan topilgan 7 metrli o'rdakburun dinozavrning skeleti bunga ashyoviy dalil hisoblanadi.

Paleogen davrining o'rtalariga kelib, o'lkamiz deyarli yoppasiga dengiz ostida qoladi. O'sha kezlari dengizda molluskalarning chig'anoq qoldiqlari Toshkent shahri zaminining 1300 metr chuqurligida uchraydi. Toshkent viloyatining Oqsoqota vohasida hozirgi kunda bu chig'anoqlarni yerning yuza qismidan ham topish mumkin. Paleogen davrining oxirlari neogen davrining boshlarida yer kurasi bo'ylab qudratli Alp tog' burmalanishi yuz berdi. Respublikamiz hududida hozirgi tog' va tekisliklar vujudga keldi. Dengiz suvlari asta-sekin chekina borib, keyinchalik o'lkani butunlay tark etdi. Oqsoqota vodiysining neogen davriga oid qatlamlaridan 1986 yilda ekspeditsiyamiz topgan akula tishlari fikrimizning ashyoviy dalili hisoblanadi.

Markaziy Qizilqumdagi Jaraquduqdan topilgan hayvon qoldiqlari diqqatga sazovardir. Bu boradagi dastlabki ishlar Turkiston o'lkasining strotografik jihatidan baholashga bag'ishlangan bo'lsa-da, asosiy qidiruv ishlari XX asrning 70-yillarida boshlandi. 1977-yildan e'tiboran dinozavrlarning

6—7 oilasi, shuningdek, suvda va suvga yaqin joyda yashaydigan umurtqalilarning qoldiqlari topilgan.

1993-yildan boshlab ekspeditsiya tarkibiga Amerika olimi Devid Archibald kiritildi, shuningdek qidiruv ishlariga yana bir necha davlat vakillari ham taklif etildi. Shunday qilib, O'zbekiston, Rossiya, Buyuk Britaniya, Amerika va kanadalik olimlardan iborat ekspeditsiya ish boshladi.

Bugungi kunga kelib, Jaraquduq yer qatlamlaridan ko'p miqdorda suyak va boshqa qoldiqlarning topilishi o'sha davr hayvonot olamining qanchalik boy bo'lganligini ko'rsatadi. Hozirning o'zidayoq umurtqali hayvonlarning yetmishga yaqin oilasi tavsif etildi. Ular orasida: akulalar, skatlar va shuningdek qadimgi dengizlarda yashagan ba'zi bir baliq turlari ham bor. Dumli amfibiyalar, salamandrasimonlar va tritonlar ham uchraydi.

Juda ko'p miqdorda sudraluvchilar:

1. Suv toshbaqasi, tritonlar oilasi vakillari.
2. Timsohlar: taxmin qilinishcha, ularning eng kamida 4 turi uchraydi.

3. Kaltakesaklar — iguansimon va echkiemarsimonlar.

4. Dinozarlar: ular o'txo'r va yirtqich bo'lgan, ba'zilari chumchuqdan kattaroq o'lchamda bo'lsa, boshqalari ikki qavatli uy balandligiga teng bo'lgan. Bu yerda shuningdek, mahobatli uchuvchi kaltakesak turlari ham yashagan. Ular daraxt uchlariga hozirgi yirtqich qushlar kabi uya qurganlar. Toshbaqalardan yana 3—5 oila vakillari faqat shu yerdan topilgan, ya'ni ular O'rta Osiyodan boshqa joyda uchramaydi.

Eng qadimgi sut emizuvchilaridan kondilatorlarning topilishi o'ta qiziq ahamiyatga ega bo'ldi. Gap shundaki, ana shu jonivor qoldiqlarini izlab topish ekspeditsiyaning asosiy maqsadi edi. Yerning geologik salnomasida Osiyo qit'asining G'arbiy qismida mazkur hayvonning topilishi Shimoliy Amerikada qayd qilingan ana shunday topilmaga qaraganda 20 million yil ilgari yashaganligiga endi shubha qilmasa ham bo'ladi.

Shimoliy Amerikaning yuqori mel davrida mazkur jonivorning topilishi yaqingacha o'ta qadimiy, deb hisoblanardi. Jaraquduqdan topilgan jonivor qoldiqlari munosabati bilan sayyoramiz mel davrining ba'zi bir jonivorlarining qiyofasini qayta tiklash imkoniyati yaratildi. Shubha yo'qki, mazkur

hududdan har xil hayvon qoldiqlarining topilishi dunyo fanini rivojlanishiga o'lgan hissa qo'shadi. Mazkur sahroda qidiruv ishlari tufayli Qizilqum o'z bag'rida yashirinib yotgan qimmatbaho topilmalarini olimlarga sovg'a qilaveradi.

Yer yuzasi bir necha martalab o'z ko'rinishini o'zgartirgan, shu boisdan unda yashayotgan o'simlik va hayvonot olami ham o'zgarib turgan. Bir xil turga oid o'simlik va hayvonlar qirilib ketgan va ularning o'rniga yangi tur jonzotlar paydo bo'lgan. Ana shuning uchun ham yer kurasi turli qatlamlardan har xil davrlarda yashagan hayvonlarning toshqotgan qoldiqlarini uchratamiz, bunday turlarni endilikda hayotga qaytarib bo'lmaydi. Sayyoramizda hozirgi kunda yashab turgan jonzotlar yer yuzida yashab o'tgan barcha jonivorlarning ozgina qismini tashkil etadi. Chunki asrlar davomidagina emas, balki tabiat taraqqiyotining million yillik davrida hayvonot va nobotot olamining nihoyatda o'lgan qismi, juda ko'p turlar butunlay yo'qolib ketdi yoki zaminning turli qatlamlarida tosh qotib qoldi.

3. EVOLUTSIYANING TOSH KITOBI

To'plangan ma'lumotlarga qaraganda, birinchi navbatda yer ostida hayvon suyaklari; tishlari, toshga aylangan daraxt tanalari yaxshi saqlangan. Ba'zan o'lgan jonivorlarni yaxshi saqlanishi uchun o'ta qulay sharoitlar mavjud bo'lib, endilikda biz bunday qazilmalarni ko'rib, faqatgina taajjublanamiz, xolos. Ya'ni, baliq tangachasi, daraxt yaprog'idagi to'lalarni yoki o'lib ketgan kaltakesaklarning tuxum po'chog'ini o'ziga xos nozik tomonlari saqlanib qolgan.

Ilgarilari olimlar toshga aylanib qolgan suyaklarni tezkorlik bilan tozalab, uning skletiga qarab mazkur jonivorning tashqi ko'rinishini qayta tiklashga harakat qilardi. Bugungi kunda olimlar topilma atrofidagi jinslarni diqqat bilan o'rganib, bunda suyaklarni o'zaro joylashishiga e'tibor beradi va shu tufayli hayvonning qay vaziyatda va qanday qilib halok bo'lganini bilmoqchi bo'ladi. Bunday tadqiqotlar juda qiziq natijalar beradi. Masalan, qazilma kaltakesaklarning toshga aylangan oyoq izlari topilgan. Ana shu izlarga qarab jonivorning yurishi, gavda og'irligi, katta-kichikligi hamda

yurish tezligi kabi o'ziga xos tomonlarini bilib olish mumkin, Mo'g'ilistonda, Shimoliy Amerikada va Qozog'istonda dinozavrlarning tuxumlari topilmoqda. Bunday o'ta yirik sudraluvchilar 200 million yil bundan avval yashagan va hozirgi toshbaqa, kaltakesak va ilonlar singari tuxumlarini iliq tuproqqa qo'yanlar. Bir marta omad kelib toshga aylangan tuxum topildi, bunda kaltakesak bolasini tuxumdan chiqayotgan holati o'z aksini topgan. Ba'zi bir qazilma kaltakesaklarni sinchiklab o'rganilganda kaltakesaklarning oshqozonlarida uncha katta bo'lmagan toshchalar borligi aniqlandi.

Hozir olimlar tosh bo'lib qolgan jonivorlarni qotishmalardan ajratib olish uchun bolg'a ishlatmaydilar. Agarda, bir bo'lak qotishma tarkibida molluska chig'anog'i bo'lsa, uni qattiq muzlatib, so'ngra yaxshigina qizdirilsa, uning tarkibi pag'a-pag'a bo'laklarga parchalanadi va ularni osonlik bilan ajratib olish mumkin. Ba'zan ana shunday maqsadlar uchun ultratovush ishlatiladi. Shuningdek, organizm qoldiqlarini ajratib olish uchun uni kislotalarda eritish ham juda yaxshi natija beradi.

Shunday qilib, uzoq o'tmish haqida biz borgan sari ko'proq narsalardan xabardor bo'lmoqdamiz va yerda evolutsiya jaryonning yanada to'laroq tiklanishiga erishmoqdamiz.

4. DINOZAVRLAR NIMA SABABDAN QIRILIB KETGAN?

Sayyoramiz tarixida shunday davrlar bo'lganki, turli sabablarga ko'ra, tirik mavjudotlarning yoppasiga qirilib ketishi qayd etilgan. Dastlab bunday hodisa 382—352 million yil oldin yuz bergan. Yerning sakkiz qismida turli vaqtlarda suvda yashayotgan 70 foiz jonzorlar qirilib ketgan.

Tirik mavjudotlarning yoppasiga qirilib ketishining sabablari hozirgacha aniqlanmagan. Lekin bu masalada bir necha farazlar mavjud. Masalan, avstraliyalik olim Tomas Aldjeo bunday halokatni Yerda urug'idan ko'payadigan o'simliklarning, shu jumladan, daraxtlarning paydo bo'lishi bilan bog'laydi.

Daraxtzorlarning o'z navbatida ko'payib ketishi esa, tabiatdagi kimyoviy va fizikaviy muvozanatga putur yetkazgan. Bu hodisadan so'ng, ya'ni oradan million yil o'tgach, say-

yoramizda mutanosiblik yuz beradi. Qadimda esa bunday darraxtlar katta o'zgarishlarga sabab bo'lgan: ularning ildizlari yer ostiga tarqalib tuproqni yumshatib qo'ygan, tuproqni yemirilish va yuvilish jarayoni kuchaygan, natijada yomg'ir tufayli daryo va ummonlarga ko'proq miqdorda ozuqaga boy bo'lgan loyqa chirindilar ko'chgan. Bu esa dengiz suv o'tlarining haddan tashqari ko'payib ketishiga olib kelgan. Halok bo'lgan o't-o'lanlarni chirishi uchun dengizning teran qatlamlarida juda ko'p miqdorda kislorod sarf bo'lgan, demak kislorod tanqisligi yuz bergan. Kislorodning yetishmasligi esa dengiz hayvonlarining yoppasiga qirilib ketishiga olib kelgan.

Ikkinchi halokat 251 million yil avval yuz bergan. Bunda nisbatan qisqa geologik davr ichida yer yuzidagi jonzotlarni 96 foizi halok bo'lgan. Sababi, yana o'sha kislorod tanqisligi, bunga toshko'mir va qora slansni faol ravishda hosil bo'lishi sabab bo'lgan, bu esa o'z navbatida uglerodning yengil va og'ir izatoplari nisbatini o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan.

Toshko'mir va qora slans qalin qatlamlarining oksidlanishi uchun shunchalik ko'p kislorod sarflandiki, natijada uning zaxirasi ikki barobar kamaygan. Bir vaqtning o'zida atmosferada karbonat angidrid keskin ko'payib ketadi, bu esa sayyoramizda haroratning ancha oshishiga olib keldi. Bunday jarayon dunyo ummonlari suv sathini ko'tarilishiga olib keldi, ko'pchilik hayvon turlari atrof-muhitning keskin o'zgarishlariga moslashib ulguradi va kislorod yetishmasligi tufayli yoppasiga qirilib ketdi.

Uchinchi halokatning sababi Yerga yirik meteoritning tushishi bilan bog'liq bo'lib, bu voqea 64 million yil bundan muqaddam yuz bergan. O'sha davrda yashagan va toshga aylanib qolgan hayvon qoldiqlari tarkibida uchraydigan noyob iridiy kimyoviy elementi miqdorining ko'pligi ham meteoritning tushganligini tasdiqlaydi. Natijada, sayyoramizdagi hayvonot olamining to'rt dan bir qismi qirilib ketgan. Ular orasida dinozavrlar ham bo'lgan.

So'nggi 20 yil ichida yangi ma'lumotlar to'plandi. Yer kurasining bir qator mintaqalarida, shu jumladan, Markaziy Osiyoda ham yerning bur va poleogen qatlamlari orasida

5—7 sm qalinlikda iridiy elementiga o'ta boy nozik qatlam topilgan. Ilk bor bunday qatlam Italiyaning Gubbiy shaharida amerikalik ota-bola olimlar Alvarezlar tomonidan kashf etilgan. Hozirgi kungacha iridiyga boy bunday qatlamlar Yer kurasiining 60 ta hududida aniqlangan. O'sha olimlarning hisob-kitobiga va yerning mazkur qatlamidagi iridiy elementining miqdoriga ko'ra, 10 km diametrdagi asteroid yerga tushgan bo'lsa kerak.

Alvarezlar fikricha, Yerga tushgan asteroid portlashi natijasida u chang-to'zondan iborat bulutga aylanadi va atmosfera-ga tarqalib ketadi. Bu bulutlar atmosferaning musaffoligiga ancha putr yetkazadi. Bunday vaziyat fotosintez jarayonini qisqa muddatga to'xtatib qo'yadi. Va yashil o'simliklarni ko'plab qirilib ketishiga sabab bo'ladi. Natijada, o'simlikxo'r hayvonlar va ularning kushandalari ochlikdan yoppasiga halok bo'ladi.

Dinozavrlarni mikroelementlar ta'siridan qirilib ketishi haqida ham taxminlar bor. Masalan, dinozavr suyagida uran elementi miqdori bir foizni tashkil etgan. Shunday ekan, yirik zavrapodlar tanida 60 kg. gacha uran bo'lishi aniqlangan, shu jumladan uning tarkibida 420 g radioaktiv uran 235 izotopi topilgan. Aniqlanishicha, ana shu miqdordagi element uncha katta bo'lmagan atom bombasini tayyorlash uchun yetarli ekan yoki 300 ming aholisi bo'lgan shaharni elektr chirog'i bilan 7 soat davomida yoritib turishi mumkin.

Ana shunday halokatlar kelgusida yana takrorlanmaydi, deb bo'lmaydi. Chunki bu halokatlarga sabab bo'luvchi omillardan ko'pchiligi hozir ham saqlanib qolmoqda. Lekin ular qatoriga inson tomonidan yangi o'ta kuchli ta'sir etadigan omillar (masalan, ekologik sabablar) ham qo'shildi. Keng miqyosida yuz beruvchi halokatning sababchisi insonning o'zi bo'lishi ham mumkin. Demak, u o'z hayotini uzaytirishi uchun tabiat bilan ehtiyotkorona munosabatda bo'lmog'i kerak.

5. KIM NECHA YIL UMR KO'RADI?

Har bir hayvon turi o'rtacha umr ko'rish xususiyatiga ega. Toshbaqalar 300 yil, fillar 70—90 yil, otlar 40, sigirlar 20—25, quyonlar 5—7 va kalamushlar 3 yil yashaydi. Barcha

qushlar (kalxat, boyqush, to'tiqushlar 60—80 yil) va ba'zi baliqlar (karp, kambala 80 yil) uzoq yashaydi. Tuxum qo'yadigan urg'ochi chumolilar 30 yilgacha yashashi mumkin. Tuxum qo'yish holati ana shu davr ichida davom etaveradi. Qisqichbaqasimonlardan (omarlardan tashqari) barcha bo'g'imoyoqlilar qisqa umr ko'radi. Ularning emaga davri bir necha kun yoki hafta davom etadi. Ba'zi jonivorlarning o'limi dasturga solingan bo'ladi. Ko'pincha bir marta nasl bergandan so'ng, erkaklari urchigandan keyin, urg'ochilari tuxum qo'ygach yoki bola tuqqandan so'ng (halqali chuvalchangalar, hasharotlar, o'rgimchaklar va ba'zi baliq turlari, shu jumladan, ehtimol ug'lar ham) halok bo'ladi. Bir necha bor nasl beradigan jonivorlar, shu jumladan, odamlar ham o'lishidan oldin qartayadi.

Hozirgi zamon biologiya fanida sezgirlik va adaptatsiya (moslashish) muammosi olimlar diqqat-markazidan o'rin olgan. Bu borada birinchi navbatda ayollar bilan erkaklar o'rtasidagi farq yaqqol ko'zga tashlanadi. Ayollar erkaklarga nisbatan tashqi muhit ta'siriga ancha chidamli bo'lishi, nisbatan uzoq yashashi va noqulay sharoitda ham yashab ketishi bilan farqlanadi. Bunday holat ilgari ma'lum bo'lib, biologik muammolardan biri sifatida Ch.Darvin tomonidan ilk bor asoslab berilgan edi.

Valluaning ma'lumotiga qaraganda, fanga ma'lum bo'lgan 40 ta neandertal odamdan faqat bittasi 50 yoshdan oshgan. Yuqori poliolit davrida yashagan hamda Osiyodan topilgan 76 ta Homo Sapiens dan faqat ikkitasi 50 yoshdan o'tib vafot etgan. Mezolitga taalluqli 65 individdan ham ikkitasi 50 yoshga kirgan. Qadimgi davrlarda umr ko'rish o'rtasida 29—30 yildan iborat bo'lgan. XIII asrda yashagan inglizlar uchun esa bu 35 yilga to'g'ri kelgan.

Keyingi 5 asr davomida o'rtacha umr ko'rish unchalik ko'p o'zgarmadi. 1883—1854-yillari Angliya va Uels uchun o'rtacha umr ko'rish 40,9 yilga to'g'ri keladi. Keyingi (1900—1902) yillarda tibbiyotning rivojlanishi munosabati bilan o'rtacha yashash 49,3 yilga teng bo'lgan. AQSHda 1945-yilda o'rtacha umr ko'rish 65,8 yilga yetgan.

Barcha mamlakatlarda qizlarga nisbatan o'g'il bolalar ko'proq tug'ilsa kerak. Dunyo bo'yicha erkaklar ayollarga nisbatan 0,2 foiz ko'proq bo'lsa-da, ular ayollarga nisbatan qisqa-

roq umr ko'radi. Bunday farq rivojlanib borayotgan mamlakatlar fuqoralarining jinsiy tizimi hisobiga yuz beradi. Hindistonda 100 ayolga 117 erkak to'g'ri kelsa, Pokistonda 129, Keniyada — 138. Iqtisodi rivojlangan mamlakatlarda boshqacharoq nisbatni ko'ramiz, u yerda ayollar ko'pchilikni tashkil etadi. AQSH da va Fransiyada 100 ayolga 93 erkak to'g'ri kelsa, Kanada va Yaponiyada — 98 ta. Bunday farq keksalar hisobiga yuz bergan. 50 yoshgacha bo'lgan kishilar orasida erkaklar soni amalda ayollarga teng bo'lgan.

Jinsiy tafovutlar odamlar yoshi bo'yicha solishtirilganda har xil ekan. Ko'pchilik mamlakatlarda har 100 qiz bolaga 104–107 o'g'il bola to'g'ri keladi. Ko'rinib turibdiki, rivojlanib borayotgan mamlakatlarda rivojlangan mamlakatlarga qaraganda, bolalar nisbatan ikki barobar ko'p ekan, erkaklar nisbati ham shunga ko'ra yuqoridir. Yoshi ulg'aygan erkaklarning o'limi odamlar soniga nisbatan hamma vaqt kamayib boradi. Rivojlanayotgan mamlakatlar (Hindiston, Pokiston, Iordaniya, Nigeriya, Liberiya, Bangladesh, Indoneziya) xalqi ko'p bo'lsa-da, ayollarning hayot tarzi, ya'ni og'ir ahvoli tufayli ular erkaklarga nisbatan kamroq yashaydi.

Bir qator rivojlangan mamlakatlarda ayollar erkaklarga qaraganda 3,6 yil ko'proq yashaydi va barcha yoshdagilari orasida o'lim kam bo'ladi. Bu esa ularning tashqi muhit noqulay sharoitlariga anchagina bardosh berishligidan darak beradi. Ma'lumki, maymunlarda ham jinsiy tenglik mavjud yoki erkaklari ko'proq bo'ladi. 5–8 yoshli maymunlar orasida urg'ochilari bir necha marta ko'p bo'ladi, bunday nisbat shu davrga kelib erkak maymunlar nobud bo'lishi hisobiga yuz beradi.

Bir guruh olimlarning fikricha, inson organizmining qari-shi uning genetik tizimi dasturiga bog'liq ekan. Aks holda kosyaklar va gorbusha baliqlarining bir marta tuxum tashlagandan so'ng nobud bo'lishini yoki kambala balig'ini yarim asrdan ziyodroq yashashini qanday tushuntirish mumkin? O'z-o'zidan ayonki, qarish yoki nobud bo'lish dasturi mexanizmini aniqlash muhim ahamiyatga ega. Ana shu mexanizm ishiga halaqit berish yo'li topilganda edi, odam umrini uzaytirish imkoniyati yaratilardi.

Ikkinchi guruh olimlarning fikricha, genetik dasturda yuz

bergan xato (mutatsiya)lar to'planishi natijasida qarilik holati yuzaga keladi. Ana shunday me'yoridan ortiqroq siljishlar muttasil ravishda davom etaversa, u organizm faoliyatini asta-sekin so'nishiga olib keladi. Agarda ushbu fikr to'g'ri bo'lsa, qanday qilib ana shu xatolarning oldini olish yoki unga to'sqinlik qilish mumkin, degan savol tug'iladi.

Uchinchi nuqtai nazarga ko'ra, otalangan tuxum hujayrasidan voyaga yetgan insongacha hujayralar bo'linishi das-turga solingan, binobarin ana shu hujayra bo'linishini ko'paytirish inson umrini uzaytirish demakdir. Hisob-kitoblarga ko'ra, bir odamning voyaga yetishi uchun barcha hujayralar sinxron ravishda 32—33 marta bo'linishi kerak.

O'ta qiziq muammo ham o'rganilmoqda. So'nggi bir necha o'n yil ichida olimlar 1,5 mingga yaqin inson irsiyati bilan bog'liq kasalliklarni aniqladilar. Ma'lum bo'lishicha, bunday xastaliklarning 100 dan ortig'ini davolash mumkin ekan.

Buyuk Britaniya fuqarolari orasida uzoq umr ko'rganlar haqida qiziq ma'lumotlar to'plangan. XIX asr bo'sag'asida 100 yosh va undan ko'proq yashaganlar soni yuztadan oshmagan. 1951-yilga kelib ular 271 taga ko'paygan, yana 20 yildan so'ng 1185 taga yetgan. 1991-yilgi hisob-kitobga ko'ra uzoq umr ko'rganlar soni 4400 kishini tashkil etgan bo'lsa, 1997-yilga kelib ularning soni 8000 taga ko'paygan. An'anaga ko'ra, uzoq umr ko'rgan fuqarolarni tug'ilgan kunlari bilan Angliya qirolichasi shaxsan tabriklar ekan.

Amerikalik olimlarning ma'lumotlariga ko'ra, uzoq muddatga qamoqqa hukm qilinganlar ochiqda yurgan teng-qurlariga qaraganda 30 foizga kechroq qariydi. Buning sababi oddiy bo'lib, qamoqdagilar kamdan-kam stress holatga tushadilar. Chunki ular o'z vaqtida ovqatlanadilar, mashq qiladilar hamda spirtli ichimliklarni iste'mol qilmaydilar.

Eramizning birinchi yilida kurai zamindagi odamlarning soni 200—275 millionni tashkil etgan. Odamlarning soni bir milliardga yetishi uchun 18 asr kerak bo'lgan. Ikkinchi milliard esa yana 100 yildan so'ng qo'lga kiritildi, uchinchi milliardga erishish uchun atiga 30 yil kerak bo'ldi. Odamlarning soni to'rt milliardga yetishi uchun esa yanada kamroq vaqt, ya'ni

15 yil kerak bo'ldi, 1970-yil 29 martda to'rt milliardli odam dunyoga kelgan, 1999-yilning 17 oktyabrida aholi soni olti milliardga yetdi. Agarda, aholining hozirgi o'sish darajasi saqlansa, 2006-yilga kelib sayyoramiz odamlarining soni 7,4 milliardga yetishi mumkin.

Dunyo aholisining o'sish sur'ati asta-sekin tezlasha bormoqda. XVI asrdagi o'rtacha yillik o'sish 0,1 foizdan kamroq bo'lsa, 1750–1850-yillarda 0,5 foizga yetdi. Ikkinchi jahon urushidan keyingi davrda esa 1,5 foizdan ortdi. Aholining umumiy soni 1000 yildan 1968-yilgacha qariyb 12 marta ko'paydi. Biroq bu ko'rsatgich dastlab ikki barobar o'sishi uchun qariyb 700 yil, ikkinchi marta ikki baravar o'sishi uchun 150 yil talab etilgan bo'lsa, hozirgi o'sish sur'atiga ko'ra, navbatdagi ikki baravar ko'payish uchun 35 yilcha vaqt kifoya qiladi.

6. ODAM AJDODLARI

Odam va shimpanze miya tuzilishiga ko'ra juda o'xshashdir, lekin miyaning vazni bo'yicha ular ancha farq qiladi: 15 kg vazndagi odamning miya og'irligi 400 g kelsa, shu vazndagi shimpanze maymunining miya og'irligi esa ikki barobar kam bo'ladi. Odam miyasining ikki pallasida chuqur-chuqur burtmalari juda ko'p, shimpanzeda esa bunday bo'rtmalar kam va uncha chuqur bo'lmaydi. Odam va shimpanze miyasi boshqa tomonlari bilan o'ta o'xshash bo'ladi.

Odamsimon maymunlarning haqiqiy dumlari yo'q, lekin ularning umurtqa pog'onasi dum suyagi bilan tugaydi. Bu esa, odamsimon maymunlarning dumli ajdodlaridan qolgan qoldiqdir. Bunday suyak odamda ham saqlanib qolgan. Aftidan odamlarni ham xuddi odamsimon maymunlar singari dumli ajdodlari bo'lgan, qopchiq suyagi esa o'sha ajdodlardan nishona bo'lsa kerak. Bunday dalillar odamni ilohiy kuchlar tomonidan yaratilgan, degan fikrni inkor etadi. Buni tasdiqlaydigan o'ta yorqin dalillar ham bor. Masalan, odam tanasi qisman bo'lsa-da, junlar bilan qoplangan, bu esa uning junli uzoq ajdodlaridan meros qolgan.

Odamning ko'krak qafasi mushaklar bilan qoplangan,

uning har bir tomonida maxsus katta-kichik muskullari bo'ladi. Odamsimon maymunlarda esa ana shu ikki xil muskuldan tashqari yana uchinchi ko'krak muskuli bor, odamda esa bu muskul rivojlanmagan. Uchinchi ko'krak muskulini qoldig'i odamning odamsimon maymunlarga yaqinligini yana bir karra tasdiqlaydi. Rudiment a'zolar ba'zan odamlarni boshqa sut emizuvchi hayvonlarga ham yaqinligini ko'rsatadi. Masalan, ayollarda qo'shimcha emchak so'rg'ichlari (to'rtta va undan ortiq) bo'lib, ular hatto sut ajratadi. Boshqa sutemizuvchilarga o'xshash bu so'rg'ichlar ko'krak va qorinning ikki tomonida simmetirik holda joylashgan.

Odam miyasida joylashgan no'xat kattaligidagi gipofiz bezi — uchinchi ko'zni rudiment holatidir, u umurtqali hayvonlarning har xil vakillarida uchraydi. Qadimgi sudraluvchilarning hozirgi vakili bo'lmish gatteriyada ana shunday uchinchi ko'z ancha rivojlangan bo'lib, jonivor peshanasining yuqorisida joylashgan va tepadagi narsalarni ko'rishga moslashgan. Odamlarda yo'qolib ketgan belgilarning qoldirlari ba'zan yaqqol ko'zga tashlanadi. Masalan, endigina tug'ilgan o'g'il bolaning tanasi oyog'idan boshigacha jun bilan qoplangan bo'lishi yoki dumi bilan tug'iladigan bolalar, 12 o'rniga 13 juft qovurg'aning bo'lishi uchrab turadi. Bunday atavizm hodisalari odamlarni odamsimon maymunlar bilan qarindoshligidan dalolat beradi va bizni eng qadimiy ajdodlarimizni qanaqa ekanligini ko'rsatadi.

3—4 oylik odam bolasining qo'l barmoqlariga e'tibor bersangiz, panjalarining qattiq musht bo'lib yopilganini ko'rasiz, uni kuch bilan ochganingizda ham u barmog'ingizni qattiq qisib oladi, bu esa daraxtda qo'li bilan osilib turgan maymunni eslatadi yoki bir yarim yashar bolani to'rt oyoqda emaklab yurishi ham ajdodlaridagi, ya'ni odamsimon maymunlardagi xususiyatlarning bir ko'rinishidir. Insonlarning odamsimon maymunlarga yaqin ekanligini embrionlar misolida ham ko'rish mumkin. Rivojlanishning turli bosqichlarida cho'chqa, quyon, maymun va odam pushti deyarli bir-biridan farq qilmaydi. Hatto tajribali olim ham kimni kim ekanligini ayta olmaydi. Pusht rivojlangan sari, ularning farqi ko'zga tashlanaveradi. Lekin maymun bilan odam embrioni orasidagi o'xshashlik ancha vaqtgacha saqlanib qoladi. Faqatgina pushtning

so'nggi oylaridagina ular orasidagi farq yaqqol ko'zga tashlanadi. Mushuk pushtini dastlabki oylarda maymun va odam pushtidan deyarli farq qilmasligiga taajjublanish kerakmi? Yo'q, albatta! Axir mushuk, maymun, odam bitta sinf vakillari-ku, ular hammasi sut emizuvchi, demak, ularning ilk bor ajdodlari yagona bo'lgan. Shuning uchun ham rivojlanishning dastlabki oylarida ularning pushti o'ta o'xshash bo'ladi. Nima uchun odam bilan maymun pushtining o'xshashligi juda ham kuchli bo'ladi va uzoq vaqt saqlanib turadi? Chunki shimpanze bilan odam orasidagi qarindoshlik aloqalari mushuk bilan odam orasidagiga qaraganda anchagina yaqindir.

Masalan, bo'ri organizmiga buzoq qoni quyilsa, undagi qon tanachalari yashay olmasdan halok bo'ladi, agarda bo'ri qoni bilan itning qoni aralashtirilsa, u yashab ketadi. Buning sababi it bilan bo'ri juda yaqin qarindoshdir. It uzoq vaqtlar bundan avval qo'lga o'rgatilgan bo'riining avlodi hisoblanadi. Odamsimon maymunlar bilan odam qoni aralashtirilganda ham ana shunday ijobiy natija beradi.

Odamsimon maymunlarning odamga qon-qarindoshligini tan olgan holda maymun bilan inson orasidagi tafovutlarni ham unutmazlik kerak. Bunday farqlar ancha-muncha bo'lib barcha a'zolar tuzilishida yoki ularning vazifalarini bajarilishida ko'zga tashlanadi. Ana shularni hisobga olgan holda inson to'g'ridan-to'g'ri odamsimon maymunlarning biridan kelib chiqqan, deb o'ylash noto'g'ri bo'lar edi. Xuddi shunga o'xshash odam maymundan paydo bo'lgan yoki Ch. Darvin shunday degan, deb aytish ham xato hisoblanadi. Darvin bunday fikrni bildirmagan. Gibbon, arangutan, gorilla va shimpanze – odam ajdodlari yoki odam urug'ining boshlanishi emas. Odamni va hozirgi odamsimon maymunlarning umumiy ajdodlari bo'lgan. Ch. Darvinning asosiy g'oyasi ham shundan iborat. Ularning umumiy ajdodlari – daraxtning asosiy tanasiga o'xshash ikkita shox bergan. Ulardan biri odamsimon maymunlar bir necha bo'g'in nasl bergach o'zining taraqqiyot yo'lida tezgina to'xtab qoladi. Ikkinchi shoxi esa yaxshigina rivojlanib va chaman bo'lib gullagan. Bu gullar esa qabilalarga ajrab ketgan odamzot urug'lari edi. Aytish kerakki, shu paytgacha insonni paydo bo'lishi haqida olimlar juda katta ilmiy

izlanishlar olib boradilar, natijada insoniyat odamning kelib chiqishi haqida umumiy tasavvurga ega bo'ldi.

Asab tizimi faoliyatida gumaral omillarning ta'siri masalasida genetik olim V. Efraimson qiziq ma'lumotlar keltiradi. Masalan, bod kasaliga chalinganlar orasida ko'proq buyuk mutafakkir kishilar, jumladan Galiley, Nyuton, Leybnes, Garvey, Linney, Bekon, Darvin, Turgenev, Gyote, Make-donskiy va boshqalar bor.

Bunday irsiy kasallikda qonda me'yordan ziyodroq darajada siydik kislotasi uchraydi va keyinchalik bo'g'inlarda tuz yig'ilib qattiq og'riqqa sabab bo'ladi, ba'zan bunday bemorlar uzoq vaqt to'shakka mixlanib qoladilar, hattoki nogiron bo'lib qolishlari ham mumkin. Bir qarashda bunday kuchli og'riq bemorni kayfiyati va ish qobiliyatini keskin susaytirib yuboradi, degan mantiqiy xulosaga kelish mumkin. Lekin amalda esa ko'pincha buning aksini ko'ramiz: bunday kishilar amalda o'ta mehnatkash, ijodiy kuch va g'ayrat bilan mehnat qiladilar. O'sha genetik olimning fikricha bunday hodisaning asl mohiyati quyidagicha. Qonga ko'proq miqdorda o'tgan siydik kislotasi o'zining tuzilishiga ko'ra odam miyasi ishini jadallashtiradi, ya'ni kofein va teo-brominga o'xshash ta'sir etadi. Demak, bod kasaliga duchor bo'lgan bemorlar o'z asab tizimini muttasil ravishda organizmdagi choy va kofe bilan qamichlab turadi.

Inson miyasining evolutsiyasida asab tizimining hal qiluvchi roliga shubhalanmasa bo'ladi. Lekin miyaning evolutsiyasida uning hajmi yoki vazni emas, balki miyaning ma'lum nuqtalari rivojlanishining ahamiyati katta ekan. Shu munosabat bilan qiziq ma'lumotni keltirish mumkin. Masalan, I. Turgenev va A. Frans miyasi vazni solishtirilganda ancha farq borligi ma'lum bo'ldi, ya'ni ularning miya og'irligi 2000—1000 g. ga teng ekan. Bu ikki shaxsning qaysi biri aqlliroq ekanini kim ayta oladi deysiz? G. Djeysenning fikricha, miya qutisi cho'ntakdagi hamyonga o'xshab ketadi. Eng asosiysi, miyaning umumiy hajmiga bog'liq bo'lmasdan, balki uning ichidagi tangachalarning qiymatiga bog'liqdir. Demak, katta vazndagi miyani aqlli miya deb bo'lmaydi.

So'nggi 100—200 ming yil ichida (ya'ni, neandertal davridan beri) odam miyasining kattalashuvi kuzatilmoqda.

Hozirgi inson (*Nomo Sapiens*) 35 ming yildan beri yashab kelayotgan bo'lsa, uning miyasida ham biron-bir morfologik o'zgarishlar kuzatilmadi. Demak, hozirgi fan insonni biologik tur sifatida turg'un ekanligini ta'kidlamoqda, ya'ni kenja tur yoki yangi tur paydo bo'lishini kutmasa ham bo'ladi.

7. EVOLUTSION BIOLOGIYANING AMALIYOT JABHALARI

Fan ikki xil nav hosil beradi. U tabiatni tushunib olish va unda yuz berayotgan jarayonlarni idora etish imkonini beradi. Fan ham nazariyaga ham amaliyotga ozuqa beradi. Fanning ana shu ikki yo'nalishi evolutsion biologiyaga ham taalluqlidir. Keng tushuncha beradigan evolutsion biologiya qishloq xo'jaligi va tibbiyotda keng qo'llaniladi. Madaniy o'simliklar navini va hayvonlar zotini yaxshilash evolutsion biologiyani amalda qo'llashdan iboratdir. Evolutsion biologiya kasal chaqiruvchi mitti jonivorlar yoki zararkunanda hasharotlarga qarshi kurashishdagi har qanday dasturni zarur tarkibiy qismi hisoblanadi.

Shuningdek, ko'pchilik olimlarning fikricha, evolutsion biologiya falsafa va intellektual sohalarga o'ta muhim hissasi-ni qo'shadi. Evolutsion biologiya insonning asosiy ehtiyojlaridan biri — yerda hayot qanday rivojlangan, insonning tabiati va uning kelib chiqishi kabilarni bilib olish imkonini beradi. Ana shu masalalar ho'yicha inson tafakkurini an'anaviy dogmalardan ozod qilish, ham evolutsion biologiyaning vazifasidir.

Evolutsion biologiya insonning tabiatdagi o'rnini belgilash imkonini beradi. Barcha ilmiy muammolarni biologiya nuqtai nazaridan tashqarida ko'rmoqchi bo'lsak, u ancha qiyinchiliklarga olib keladi. Agarda bunday muammolarni evolutsion biologiya nuqtai nazaridan qarab chiqilsa, tushunarli bo'ladi. Ikki misol keltiraylik, biri yangi, ikkinchisi eski: XX asr o'rtalarida kishilar orasida kuzatiladigan og'riq muammosi falsafa nuqtai nazaridan keng muhokama qilindi. Nima uchun odil va qudratli parvardigor dunyoda ana shunday ko'ngilsiz hodisani — og'riqni yaratgan? O'z-o'zidan tushunarliki, mazkur masalani diniy nuqtai nazar bilan hal

qilib bo'lmaydi. Agarda masalaga evolutsion nuqtai nazar bilan yondashsak og'riqni tushuntirib berish mumkin: bu adaptiv (moslanuvchan) belgi, chunki og'riq tirik tanni potensial yomon ta'sirlardan ogoh etadi, boshqacha aytganda organizmda boshlangan xastalikning oldini oladi, uni zo'rayib ketishiga yo'l bermaydi.

Bugungi kunda ona qornidagi bolani olib tashlash masalasi huquqshunoslik hamda siyosiy darajada keng muhokama etilmoqda. Bolani olib tashlashni man etish tarafdorlari ona qornidagi go'dakning huquqi haqida fikr yuritadilar, qarama-qarshi fikrdagilar ona huquqi haqida gapiradilar. Biz yana boshi berk ko'chaga kirib qoldik, shekilli. Yana evolutsion biologiya yordamga keladi.

Umurtqalilarda, xususan sut emizuvchilarda uzoq davom etib kelayotgan evolutsion yo'nalishlardan biri nasl qoldirish xususiyatidir. Ana shu jonivorlarda bolalari sonini kamaytirishga moyillik kuzatilmoqda va nasl uchun qayg'urish alomatlari kuchaymoqda, boshqacha qilib aytganda bolalar sonini kamaytirish hisobiga ularning sifatini yaxshilanishi kuzatilmoqda. Ana shunday yo'nalishdan kelib chiqadigan natija bolani olib tashlashga qarshi bo'lganlarni qo'llab-quvvatlamaydi.

Inson tabiatning bir bo'lagi, aniqrog'i, tabiatda hayvonot olami orasida ustunlik qiladigan biologik tur deb qarab, evolutsion biologiya asosiy muammoni to'g'ri talqin etadi, ya'ni inson bilan uning yashab turgan muhiti orasida tobora o'sib borayotgan nomutanosiblikni va mazkur muammoning kelib chiqish bosh sababi — aholini shiddatli ravishda o'sib borishi bilan bog'liqligini ko'rsatadi. Evolutsion biologiya, shuningdek qoniqarsiz choralar (faqat oziq-ovqatni ko'paytirish kabi) yoki masalaga pardoz-andoz berish bilan (ya'ni, mazkur masalaga bag'ishlab konferensiyalar o'tkazish) hal qilish. Shuningdek, masalani hal etish yo'lida haqiqiy qarorlar qabul qilish, ya'ni masalani belgilarini emas, balki uning sabablarini bartaraf etishni taqoza etadi.

Insoniyatning kelajak taqdiri inson va uning yashab turgan muhiti orasidagi nomutanosiblikni to'g'rilash uchun ko'riladigan choralarga bog'liqdir. Ana shunday tadbirlar qatoriga kurai zamindagi barcha xalqlar sonini barqarorlashtirish, natijada tug'ilishni idora etish yo'li bilan ularning sonini qisqartirish kiradi.

Qisqa muddatda hal bo'lishi lozim bo'lgan vazifalar haqida fikr yuritilganda, nazariya bilan amaliyot o'rtasidagi tafovut yaqqol ko'zga tashlanadi. Evolutsion biologiya tomonidan to'plangan bilimlar, undan kelib chiqadigan oqibatlar va ogohlantirishlar odamlarga ko'p yillardan beri ma'lum bo'lgan, lekin aholining ko'pchilik qismi bunga e'tibor bermagan.

Evolutsion ta'limot xulosalarini amaliyotning turli sohalarida qo'llash mumkin. Tirik tabiatda yuz berayotgan jaryonlar xarakteri haqidagi tushuncha tabiiy muhitda, o'simliklarni muhofaza qilish, amaliy genetika va seleksiya, ovchilik kabilarni strategiyasini belgilaydi. Biroq hozirning o'zidayoq evolutsion ta'limotning ba'zi bir masalalarini amaliyot uchun chuqurroq analiz qilish mumkin. Mazkur masalaning ba'zi bir tomonlarini ko'rib chiqaylik.

Birinchisi — uy hayvonlari seleksiyasi vazifalarini yaxshilash uchun evolutsion ekologiya xulosalarini konkretlashtirish kerak. Bunday vazifani bajarish zarur, chunki evolutsion ta'limot asosan qishloq xo'jaligi amaliyoti tajribalari natijasi bilan rivojlanadi, ammo seleksiya ishlarida evolutsion ta'limot yutuqlaridan hali yetarli darajada foydalanilmayotir.

Hayvonlar har qanday populyatsiyasining genetik turli-tumanligi (shu jumladan, uncha ko'p bo'lmagan individlar, asoschilar ham) ularning barcha belgi va xususiyatlariga, etologiya va morfofunktsiyasidan to hujayra ichidagi biokimyoviy reaksiyalarning o'ziga xosligiga taalluqlidir va tabiiy tanlay bilishi organizm integratsiyasining istagan bir darajasida bir xil samara bilan yuz beradi. Organizmning yangi yashash sharoitga moslashish uchun tanlaydigan yo'li tanlanishning strategiyasi bilan belgilanadi. Hayvonlarni uy sharoitiga o'rgatish va yangi zot yaratish jarayonida yuz beradigan o'zgarishlarni qiyosiy o'rganish, ana shunday o'zgarishlarni yovvoyi hayvonlarda yuz beradigan mikroevolutsiya jarayonidagi o'zgarishlar bilan solishtirish sun'iy tanlash nazariyasiga yangicha yondashishni taqozo etadi.

Birinchi navbatda uy hayvonlari nima? Bu maxsuslashgan tur ichidagi formadir, biroq uning tor doiradagi maxsuslanishi esa jonivorlarning bunday maxsuslanishini sezilarli darajada

umumiy buzilishiga olib keladi va ularning nafisligi (plastichnost) ortadi, bu esa seleksiya maqsadlari uchun katta ahamiyatga ega.

Sun'iy tanlash bilan amalga oshirilgan uy hayvonlarining evolutsiyasi tabiiy tanlanish bilan erishilgan yovvoyi hayvonlar evolutsiyasidan nima bilan farq qiladi? Har ikki holatda ham evolutsion jarayon bir-biriga yaqin keladigan, ammo aynan o'xshash bo'lmagan qonuniyatlarga bo'ysunadi. Shunday qilib, yovvoyi hayvonlarning istagan bir maxsus moslashish reaksiyasi tabiiy tanlanish tomonidan shu vaqtda qo'llab-quvvatlanadiki, qachonki u seleksiya qilinayotgan jonivorning genotiplarini ko'payishiga salbiy ta'sir ko'rsatmasa, jonivorning yashash va moslashish qobiliyatlarini pasaytirmasa.

Maxsus tajribalar shuni ko'rsatdiki, aynan bir xil yashash muhitida turli genotiplarni, fenotiplarini ro'yobga chiqishi uchun turlicha energiya sarflanishi talab qilinadi. Jonivorlarni genetik o'ziga xosligi yashab turgan sharoitiga qanchalik mos kelsa, ularning optimal fenotipini amalga oshishi uchun shunchalik kam energiya sarf bo'ladi. Oqibat natijada, bunday jonivorlar tashqi muhit sharoitini o'zgarib turishiga va energetik zaxiralarni to'plashga anchagina moslashgan bo'ladi.

Tabiiy tanlanish aniq sharoitda morfofiziologik jihatdan tez va samarali moslashish qobiliyatiga ega bo'lgan jonivorlar foydasiga xizmat qiladi. Bunday vazifani kam energiya sarflab bajaradigan individlar sezilarli darajada avfzalliklarga ega bo'ladi. Aniq yashash sharoitida fenotipni kompensator reaksiyalarsiz amalga oshishi mumkin bo'lsa, uni optimal fenotip deb qarashga asos bor.

Sharhlanayotgan hodisa mohiyatini soddalashtirib, uni uy hayvonlari misolida ko'rsak bo'ladi. Zarur parvarish qilish bilan istagan zotli ot bolasini og'ir yuk tashuvchi ot talabiga javob beradigan darajaga yetkazish mumkin. Biroq, og'ir yuk tashuvchi naslli toychoq uchun bu optimal fenotipni amalga oshishi bo'lsa, boshqa zotli toychoqlar uchun esa og'ir yuk tashuvchi fenotipning amalga oshishi fiziologik murakkab kompensator reaksiyalarini ishga solishni talab qiladi. Turli zotga mansub jonivorlar bir xil fenotipik maqsadga har xil energiya sarf qilib erishishlari mumkin ekan.

Bizni keltirgan misolimiz qishloq xo'jaligi amaliyotida kuzatiladigan hodisalarni juda ham soddalashtirishdan iborat. Haqiqatda esa, u real voqeani juda aniq qilib ko'rsatadi. Haroratni pasayishi (ko'p yillik o'rtacha haroratga nisbatan) mazkur populyatsiyaning barcha jonivorlarini (ularning genetik o'ziga xosligiga qaramasdan) tabiatda yuz bergan hodisaga yarasha fenotip yaratishga majbur etadi. Bunday sharoitda paydo bo'lgan ekologik vazifani kam energiya sarflab bajarigan genotiplar g'alaba qiladi.

Kuzatishlarni ko'rsatishicha, energiyani ixtisos qilish (normal hayot kechirish jarayonida) jonivorlar uchun o'ta seleksion avfzalliklar beradi. Mazkur masala shunchalik yaxshi o'rganilganki, uni muhokama qilishning hojati ham yo'q. Tabiiy tanlanishning nafini baholash faqatgina funksional asosda emas, balki energetik asosda bo'lishi kerakligini «optimal fenotip prinsipi» yaqqol ko'rsatib turibdi. Turli sharoitlarda populyatsiyaning qayta tuzilishi yo'llarini ekologo-genetik analiz qilish shuni ko'rsatadiki, ana shunday sistema tanlanishning nafini kuchaytirib, bir vaqtning o'zidayoq ma'lum ekologo-fiziologik vazifani kam energiya sarflab bajaradigan hayvonlarni tarkib topishiga zamin yaratadi.

Hayvonlar populyatsiyasining o'zgarib turadigan yashash sharoitiga moslashish chog'ida qayta o'zgarishi aniq jarayonlarini o'rganish, energetik muvozanatni saqlab turish, sharoitini o'zgarishiga ikki xil moslashish yo'li mavjud, degan xulosaga olib keldi. Birinchi — morfo-fiziologik jadallashtirish, ya'ni yangi yashash muhitiga organizmlarning normal hayot kechirishi uchun zarur bo'lgan organlar va organizm funksiyasini kuchaytirish yoki uy hayvonlari uchun seleksioner tomonidan qo'yilgan vazifalarni (tez yugurishga moslashgan hayvonlarning yurak va o'pkasining kattalashuvi, past kaloriyali ozuqa bilan ovqatlanganda, ichakning uzun bo'lishi, tog'da yashaganda gemoglobin miqdorining ko'payishi, sovuq iqlimda yashaganda modda almashinishi darajasini ko'tarilishi va boshq.) bajarilishi.

Moslashishning ushbu yo'li fiziologik nuqtai nazardan ancha ta'sirchan yangi, irsiy mustahkam xususiyatli hayvonlarning tashkil topishi tez amalga oshadi (vaqtning evolutsion doirasi). Biroq yangi muhitga moslashishning mazkur yo'li energetik

nuqtai nazardan foydali emas, chunki organning kattalashuvi yoki uning vazifasini kuchayishi energetik ko'p kuch sarf qilishni talab etadi. Demak, hayvonlarning yangi sharoitga moslashishi (morfofunktsional asosda) yakunlansa, tanlash kuchi osha boradi, bunda hayvonlarni moslashish darajasi faqatgina fiziologik sistema bilan emas, balki energetik sistema qiymati bilan ham belgilanadi.

Fiziologik sistemalar funksiyasini kuchaytirmasdan turib, energetik muvozanatni saqlab turadigan individlarni tanlash jarayoni yuz beradi. Natijada, energetik jihatdan foydasiz morfofunktsional moslashishlar biokimyoviy to'qimalar darajasidagi moslashishlar bilan o'rin almashadi. Bular umumiy (masalan, oqsillarni beqarorlik darajasi) va maxsus xarakterga ega bo'lishi mumkin. Bu esa o'z navbatida hayvonlarning o'ziga xos yashash sharoiti bilan xususan, sahroda yashaydigan hayvonlar formalari to'qimalarining digradatsiyaga chidamli bo'lishi, tog'da yashaydigan hayvonlar to'qimalarining kislorodga bo'lgan talabini kamayishi va boshqalarga bog'liq.

Maxsus turlarda to'qimalar darajasida ro'y beradigan moslashishlarning qanchalik muhim ekanligini ko'raylik. Cho'l sharoitida qushlarda suv almashinishini o'rganish shuni ko'rsatadiki, ko'pchilik qushlarga qarama-qarshi o'laroq, cho'l chumchug'i bosh miya to'qimalarida suv miqdori anchagina kam bo'lganda ham chumchuq o'zining normal hayotini saqlab qoladi.

Sut emizuvchilar va qushlarning morfofiziologik xususiyatlarini o'rganib aytilgan xulosalar endilikda F.Z. Meyerson bildirgan fikrlarga mos kelmoqda. U kishi gipoksiyaga (havo yetishmasligiga) moslanishning molekular mexanizmini, haroratni pasayishi va jismoniy yukni ko'tarilishini o'rgandi. Olimning fikricha, so'nggi o'n yilda bajarilgan ishlar xulosasiga ko'ra, gipoksiyaga moslashish asosan ikki omil hisobiga yuz beradi. Birinchidan, kislorod transporti sistemasining, ya'ni tashqi nafas olish sistemasi, qon aylanish va qon sistemasi funksiyasini quvvati va kuchini oshishi hisobiga. Ikkinchidan, hujayralarda kislorodning utilizatsiya bo'lishi va ATFning qayta sintez bo'lishi quvvatini kuchayishi hisobiga yuz beradi.

Yana muallifning ko'rsatishicha, kislorod yetishmasligiga, past haroratga yoki katta jismoniy nagruzkaga moslashishdagi eng asosiy omil mitoxondriya hosil bo'lishining faollashuvi bilan bog'liq. Oqibatda, yangi yashash sharoitini o'zlashtirishda ikkinchi yo'l ancha foydaliroq bo'lib, u hayvonlarning asosan maxsuslashgan turlari uchun xosdir.

Hozirgi vaqtda sun'iy tanlash ko'pincha morfo-funksional asosda yuz beradi. Bu ba'zi bir zotlarni morfofiziologik differenziatsiya va maxsuslashish jarayonlarini tezlashtiradi, lekin jonivorlarning moslashish reaksiyasini takomillashini ta'minlamaydi. Bunday qarama-qarshilikni yechish yo'lini nazariya tushuntirib beradi.

Hozirgi zamon ekologiya fani to'plagan ma'lumotlarga ko'ra, o'ta maxsuslashgan tur ichidagi formalarga qaraganda, maxsuslashgan turlar energetik muvozanatni ushlab turish uchun sifat jihatdan ancha yuksak moslashish xususiyatiga ega. Turning paydo bo'lishi juda ko'p hollarda moslashishning o'ta foydali yo'li hisoblanadi. Biroq, uy hayvonlarining har qanday mahsuldorligini ortishi energetik muvozanatni ushlab turish sharoitini o'zgarishidan iborat. Bu yerda jonivor mahsuldorligini oshishida go'shti, suti yoki sovuqqa, og'ir ishga chidamligi, xullas qaysi belgining o'zgarishini ahamiyati yo'q. Bundan chiqadigan xulosa shuki, uy hayvonlarining yangi turlarini yaratish imkoniyati (yovvoyi turlarni qo'lga o'rgatish emas, balki ma'lum xususiyatlarga ega bo'lgan maxsus turlar yaratish) chorvachilikda prinsipial yuksalishni ta'minlagan bo'lur edi.

Biz ilgari surayotgan farazga ko'ra, yangi turlarni tarkib topishi seleksiyaning yangi shakliga, ya'ni bunday seleksiyada jonivor mahsuldorligini ortish natijalari ularni belgilaydigan (aniqlaydigan) mexanizmlar bilan solishtiriladi. Aniqroq qilib aytganda, tanlash o'ta mahsuldor hayvonlar orasida emas, balki mahsuldorlik ortishi sezilarli darajadagi morfo-fiziologik siljishlar bilan yakunlanmaydigan hayvonlarda yuz beradi. Tavsiya qilinayotgan tanlash prinsipi shunchalik oddiyki, uning natijalari esa anchagina sezilarli bo'lishi mumkin, uni tajribada sinab ko'rish fikrimizcha afzalroq bo'lsa kerak.

Shuni qo'shimcha qilish zarurki, organizmlarning o'zgaruvchanligini oshirish yo'lidagi hozirgi imkoniyatlar (fizikaviy va kimyoviy mutagenlar) qisqa muddat ichida, xususan, o'simlik va mikroorganizmlarning yangi formalarini yaratish imkonini beradi. Lekin foydali, xususiyatli mutantlarni paydo bo'lishi o'simlik yoki hayvonlarning yangi zotlarini tarkib topishiga asos soladi, xolos va ularning seleksiyasi jarayonidagina amalga oshadi. Shuning uchun ham tanlashning optimal usullarini ishlab chiqish hozirgi kunda dolzarb masala bo'lib qoldi. Tabiiyki, bu ishlar hayvon va o'simliklarni madaniylashtirish borasida prinsipial yangi yo'llarni izlashni istisno qilmaydi.

Tabiiy populyatsiyalar evolutsiyasini idora qilish uslublarini ishlab chiqishda mikroevolutsion jarayon bilan populyatsiya tizimining moslashuvchanligi hamda shakllanishi orasidagi prinsipial farqni aniq tasavvur qilish zarur.

Zararkunanda turlarga qarshi kurashish va foydalilarini zaxirasini ko'paytirish kabi qator tadbirlar hayvonlar soni dinamikasi haqidagi ta'limotga asoslangan bo'lmog'i kerak. Boshqacha bo'lishini hozirgi kunda tasavvur qilish qiyin. Haqiqatan ham turning soni juda kam bo'lganda, populyatsiya qiyin davrni boshidan kechiradi, o'zining optimal zichligi va strukturasi tiklash uchun barcha zaxiralarni ishga soladi. Ana shunday ahvolda bo'lgan hayvonlarni ov qilishga faqat juda yomon rahbargina buyruq berishi mumkin. Bu turning umuman qirilib ketishiga olib kelishi mumkin. Xuddi shunga o'xshash usul zararkunandalarga qarshi kurashish jarayonida ham qo'llanilishi kerak. Biron kemiruvchi turi ko'payib ketib, barcha qulay yerlarga tarqalgach, ularga qarshi kurashish ijobiy natija bermaydi. Bunday holatda anchagina kuch va mablag' sarf qilib, o'sha turning yetkazadigan zararini ozgina cheklash mumkin. Zarakunandalarga qarshi kurashish ularning soni kamligida, ular kam tarqalganda, ya'ni noqulay davrni kechayotganida olib borilishi kerak. Ana shundagina hayvonlar to'dasini qirib tashlash, zararkunanda tur sonini anchagina kamaytirib qo'yishi mumkin. Zarakunandalarning ko'payishiga qarshi kurashish emas, balki unga yo'l qo'ymaslik kerak.

Masala bir qarashdayoq ayon bo'lishiga qaramasdan, nazariyotchilar va amaliyotchilar uchun bunday vazifani

tabiatdan foydalanish madaniyati qonuniga aylantirish uchun ko'p vaqt kerak bo'ladi. Faqatgina hayvonlarning anchagina qimmatbaho turlaridan noto'g'ri foydalanish, ya'ni rejasiz ko'plab ovlash tufayli yer yuzidan yo'qolib ketgach yoki yo'qolishi darajasiga kelib qolgach, ulardan oqilona foydalanishda hisob-kitob ishlarini yo'lga qo'yish zarur ekanligi ayon bo'lib qoladi. Hozir biz tabiatdan foydalanishda navbatdagi bosqichni boshdan kechirmoqdamiz, ya'ni ovlanadigan hayvonlar populyatsiyasi sifatini o'rganadigan tashkilotlar tuzish, ularning vazifasi esa zararli formalarga qarshi kurashish va ovlanadigan hayvonlar zaxirasidan oqilona foydalanishdan iborat bo'lmog'i kerak.

Populyatsiyaning ekologik strukturasi uning yashab ketish qobiliyatini hamda yaqin kelajakdagi taqdirini belgilaydi. Agarda hayvonlar soni ko'payib ketgan, lekin populyatsiyada katta yoshdagi jonivorlar ko'pchilikni tashkil qilsa, unda yaqin kelajakda mazkur tur sonini keskin kamayib ketishini oldindan aytish qiyin emas. Bu misol o'ta oddiydir. Lekin hozirgi zamon ekologiyasi bundan ham qiziqroq hodisalarni oldindan aytishi mumkin. Masalan, populyatsiyaning yoshi, strukturasi me'yorida bo'lsa, biroq yoshi katta individlar jigarining vazni hamda glikogen zaxirasi keskin kamayib qolgan va buyrak usti bezlari sezilarli darajada kattalashgan bo'lsa, demak, yaqin orada populyatsiyaning yosharishini kutish va shunga ko'ra, undan foydalanishni rejalashtirish mumkin.

Populyatsiya sifatini tekshirish xizmati, populyatsiyaning sonini hisob-kitob qilish va tashqi muhitni nazorat qilish xizmati bilan birgalikda tabiatdan foydalanishning optimal tizimini ta'min qiladi. Tabiiy resurslardan foydalanishning ana shunday tizimini tashkil etish resurslar zaxirasini kamaytirishga emas, balki foydali turlar populyatsiyasining umumiy mahsuldorligini oshirishga va zararli formalar sonini kamaytirishga yordam berishi mumkin. Bunday vazifani hal qilish yo'lini evolutsion ekologiya aytib beradi.

Biz har qanday populyatsiyani genetik jihatdan bir xil emasligini bilamiz, bu turli-tumanlik hodisasini boshqaradigan qonunlar oddiy belgilarda o'rganilgan. Lekin populyatsiya istagan bir belgi bilan xilma-xildir. Tadqiqotlar shuni

ko'rsatdiki, istagan bir tur populyatsiyasida, masalan, kemiruvchilar orasida shunday jonivorlar borki, ular qulay sharoitdan foydalanib o'ta tez ko'payadi, shuningdek, sekin ko'payadiganlari ham bor, lekin ular noqulay sharoitda ham ko'payish qobiliyatiga ega. Shunday hayvonlar ham borki, ular yoshligidanoq yashab ketishga moslashgan bo'ladi, ya'ni ular orasida o'lim kam bo'ladi, shuningdek o'ta qariganda ham yashashga yaxshi moslashgan individlar ham mavjud.

Alohida populyatsiya ichidagi hayvonlar orasidagi tafovutlarni sanab chiqishni davom ettirish mumkin, chunki hayvonlar xususiyatlari cheksiz va turli-tumandir. Mazkur turli-tumanlik tashqi muhit o'zgartirganda populyatsiyani qirilib ketishidan saqlab qoladi. Lekin inson ma'lum genetik strukturalari bilan farqlanadigan populyatsiyalar bilan qiziqadi. Populyatsiya genetik strukturasi tabiiy tanlanish idora etadi. Lekin tabiatda tanlanishni idora qilish amalda mutlaqo mumkin emas. Masalan, dalada yurgan ovchi kam nasl qoldiradigan olmaxonni tanlab ovlay olmaydi yoki baliqchi sekin o'sadigan baliqlarni tanlab ushlay olmaydi yoki bo'lmasa, qishloq xo'jaligi hasharotlariga qarshi kurashadigan xodimlar hasharotlarni zaharga chidamli individlarini qo'li bilan ushlay olmaydi-ku?! Bunday tadbirlarni laboratoriya sharoitida hayvonlar rivojlanishida olib borish nisbatan oson, lekin bunday ishlarni tabiatda olib borishni tasavvur qilish qiyin. Shunga qaramasdan yuqorida aytilganidek, tabiatda populyatsiyaning sifat tarkibini idora qilish usullari ishlab chiqilmog'i kerak. Aks holda, qishloq xo'jaligi yoki o'rmon xo'jaligi zarakunandalariga qarshi emas, balki kasal chaqiruvchi mikroorganizmlarga, ya'ni yuqumli kasal tarqatuvchi o'ta xavfli mikroorganizmlarga qarshi kurash ham bekor ketadi. Bunda biz ovlanadigan yirik hayvonlar populyatsiyasi sifatini sekin-asta pasayib borishiga ko'nikmasdan ilojimiz yo'q.

Evolutsion ekologiya masalaning yechish yo'lini o'rgatadi. Biz tabiatda tez ko'payadigan, sovuqqa chidamli yoki sekin o'sadigan hayvonlarni tanlab ushlay olmaymiz. Lekin tabiatda biz shunday ekologik strukturaga ega bo'lgan populyatsiyani yaratishimiz mumkinki, ya'ni bunday populyatsiya o'z genetik tarkibini og'ishmasdan o'zgartirib borishi va inson talabiga

mos keladigan yo'nalishda rivojlanadigan bo'lsin. Tabiiyki, har xil turlar va turli geografik muhitlarda yashovchi hayvonlar uchun populyatsiyaga ta'sir ko'rsatish sistemasi turlicha bo'ladi. Biz masalani aniq tomonlarini ko'rsatish bilan cheklanamiz.

Agarda populyatsiyaning ekologik strukturasi bilan uning genetik tarkibi orasidagi bog'liqlik aniqlangan bo'lsa, populyatsiya ichidagi ma'lum guruhlarning sonini saqlab turib biz populyatsiyaning genetik tarkibini kerakli tomonga o'zgartirishimiz mumkin. Shuni unutmasligimiz kerakki, yuqorida bayon etilgan fikrlar mazkur metodning prinsiplial imkoniyatlarini namoyish qiladi, lekin uni amalda tadbqiq etish uchun aniq tavsianoma sifatida xizmat qilmaydi. Faraz qilaylik, ovchi o'ziga ajratilgan olmaxon populyatsiyasida qora dumli jonivorlar sonini ko'paytirishga harakat qiladi, deylik. Kuzatishlar shuni ko'rsatdiki, ana shunday rangga ega bo'lgan olmaxonlarning nisbiy soni yosh hayvonlar orasida yuqori bo'ladi, bunday hodisa turning umumiy soni ko'payganda kuzatiladi. Bundan chiqadigan xulosa shuki, ov qilish sistemasini shunday qayta qurish kerakki, bunda asosan katta yoshdagi olmaxonlarni otish va ushlab darkor bo'ladi. Nasl berish uchun yosh olmaxonlar qoladi, bu esa avtomatik ravishda o'zgaruvchanlikni o'rtacha normasini qora dumli jonivorlar tomoniga qarab siljitadi. Turli xil qopqonlarga har xil yoshdagi hayvonlarning tushishi (ilinishi) bir xil emas va turli mavsumlarda turli yoshdagi olmaxonlar ovlanadi (ovlash doim tanlanadi), demak tabiatda ma'lum tomonga yo'naltirilgan tanlanishni amalga oshirishdagi texnik qiyinchiliklar bartaraf etilishi mumkin.

Ana shunday tadbirni bir necha bor takrorlab, 3—4 avloddan so'ng populyatsiya genetik tarkibini sezilarli darajada o'zgartirish mumkin. Tanlashning bu sistemasi biron-bir tavakkal qilish bilan bog'liq emas, chunki bunday sharoitda mo'yna tayyorlash hajmi keskin ravishda kamaymaydi. Lekin tabiatda tanlanish jarayoni mo'yna tayyorlashni ma'lum davrlarda kamayishi bilan bog'liq bo'lishi ham ehtimoldan yiroq emas. Bunday paytlarda ovni keng ko'lamda olib borishdan oldin tabiatning o'zida eksperiment o'tkazmoq darkor.

Hayvonlar populyatsiyasining genetik tarkibini ma'lum tomonga o'zgartirish, zarakunanda hayvonlar sonini cheklash

nuqtai nazardan juda katta ahamiyatga ega. Bu haqda biz yuqorida to'xtalib o'tgan edik. Lekin masala shunchalik muhimki, biz unga yana bir karra qaytamiz.

Zarakunanda formalarni qirib tashlashni shunday tashkil etish kerakki, vaqtinchalik ular sonini kamaytirib, so'ngra ko'payishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Hayvonlarni qirib tashlash populyatsiyaning sonini hisobga olmasdan bajarilsa, binobarin, har xil guruh hayvonlar soniga yarasha proporsional qirib tashlansa, bu ko'pincha ko'payuvchi hayvonlarni tanlanishiga va zarakunandalarni kelajakda yanada avj olib ko'payishiga olib keladi.

Agarda zararkunanda turga qarshi kurash populyatsiyaning fazodagi bir butun guruhlari turning bir qancha alohidalangan ko'payish o'choqlariga parchalansa, ularning ko'payish davri eng avjiga chiqqanida ular aralashib ketadi, bu esa qonuniy ravishda yangi populyatsiyaning irsiyatini boyitadi, inson tomonidan o'zgartirilgan muhitga moslashishini oshiradi, zaharli moddalarga chidamli formalarni paydo bo'lishiga zamin yaratadi. Bu misollardan ko'rinib turibdiki, evolutsion ekologiyaning asosiy ta'limotlari zararkunandalarga qarshi kurashda xatoga yo'l qo'ymaslik imkonini beradi. Buning katta amaliy ahamiyati bor va uni hozirning o'zidayoq hisobga olmoq kerak. Zararkunanda hayvon formalariga qarshi kurashish prinsipini evolutsion ekologiyaning o'zi o'zgartirishiga ishonsa bo'ladi.

Evolutsion ekologiya xulosalarini amaliyotga joriy etish uchun amaliyotchilar va nazariyachilardan katta kuch talab qilishni biz yaxshi tushunamiz. Lekin kelajak istiqbol ancha qiziq, shuning uchun bu sohadagi har qanday urinish o'zini oqlaydi. Evolutsion nazariyaning ba'zi bir yirik masalalarini ko'rib chiqib, shu narsaga ishonidikki, tirik mavjudotlarning rivojlanishini belgilaydigan hodisa va jarayonlarni analiz qilishda ekologik yondashishning istiqboli juda katta ekan. U evolutsiya yo'nalishining idora qilish nazariyasini ishlab chiqish uchun zamin yaratadi. Bu sohada istiqbollar olamshumuldir.

Inson o'zini o'rab olgan tabiatni, atrof-muhitni o'zgartiradi, uni o'zgartirmaslikka haqqi yo'q. Bunda bepoyon quruq-

likda va suvda o'simlik hamda hayvonlar tarkibining o'zgarishi ham muqarrar.

Inson faoliyati tufayli o'zgarayotgan tabiat tabiiy rivojlantirish jarayonidagiga nisbatan yomon emas, balki yaxshi bo'lishidan biz manfaatdormiz. Mazkur masalani yechish yo'lidagi dastlabki qadam evolutsiyaning boshlang'ich bosqichlari yo'nalishining ma'lum tomonga o'zgartirish metodlarini ishlab chiqishdan iborat bo'lmog'i kerak.

Evolutsion ekologlar oldida turgan istiqbollar ko'lamiga nisbatan mazkur vazifa o'ta arzimagandek kichik tuyuladi, lekin ming chaqirimlik yo'l ham birinchi qadamdan boshlanadi.

XOTIMA

Yerda turlarning xilma-xilligi unda o'ta sodda tuzilganlar bilan murakkab, yuksak tuzilganlarning mavjudligi evolutsiya natijasi bo'lib, u ikki milliard yildan buyon davom etib kelmoqda. O'sha o'ta uzoq davrda yerda faqat bakteriyalarning bir necha turi va ko'k yashil suv o'simliklari yashagan. Bir necha yuz million yil avval, yadrosi shakllangan bir hujayrali organizmlar paydo bo'ldi. Yana bir necha yuz million yildan so'ng kovak ichaklilar, chugalchanglar, molluskalar dunyoga keldi. Taxminan yarim milliard yil bundan muqaddam baliqlar, keyinroq amfibiylar va yanada keyinroq sudraluvchilar paydo bo'ldi. Yuz millionga yaqin yil bundan avval sut emizuvchilar shakllandi.

Evolutsiya jarayonini o'rgana turib, bu yerda oddiydan murakkabga qarab emas, balki unchalik moslashmagandan yaxshiroq moslashganga aylanish oddiy ravishda yuz bermaganligini payqash qiyin emas.

Hozir barcha mamlakatlardagi ekologlarning diqqat-e'tibori alohida organizmlarni tashqi muhitga munosabatini emas, balki populyatsiyani, ya'ni o'simlik va hayvonlar uyushmasini o'rganishga qaratilgan. Shundagina biz insonlar populyatsiya-ning yashash qonunlarini o'rganib olamiz va ularda yuz bera-yotgan evolutsion qayta o'zgarishlarni idora qilish ishlariga aralashishimiz mumkin bo'ladi.

QO'LLANMADA UCHRAYDIGAN AYRIM SO'ZLAR IZOHI

Abiotik omillar — anorganik muhit omillari: yorug'lik, harorat, namlik, tuproq va bosim kabilar tirik organizm faoliyatiga ta'sir etib, ularning hayotga moslashuvida muhim ahamiyatga ega.

Aborigen — tub joyli, jaydari, ma'lum bir joyda uzoq vaqt davomida yashayotgan organizm.

Avto, auto — o'zi, o'zim, o'z-o'zidan qo'shma so'z qismi.

Avtotomiya — o'zidan uzib tashlash, o'zini-o'zi nogiron qilish.

Adaptatsiya — moslashish, organizmning evolutsiya jarayonida o'zgaruvchan yashash sharoitiga moslashishi.

Akklimatizatsiya — iqlimga moslashish, organizmning yangi yashash sharoitiga moslashishi.

Akkomodatsiya — ko'zning turli masofadagi narsalarni ochiq ravshan ko'rishga moslashishi.

Allellar — (allel genlar) gamologik xromosomalarining bir xil qismlari (lokuslar)da joylashgan bir genning muqobil shakllari.

Amfibiyalar — suvda va quruqlikda yashovchi umurtqalilar.

Anabioz — hayotiy jarayonlari keskin sekinlashgan organizm holati, yashash sharoiti juda yomonlashganda (harorat o'ta yuqori yoki past) kuzatiladi.

Antibiotiklar — mikroorganizmlar o'sishini to'xtatish yoki ularni nobud qilish xususiyatiga ega biologik faol moddalar.

Antigenlar — yuqori molekulali oqsil tabiatli moddalar, organizmga kirganda yoki kiritilganda antitelo modda-

lar hosil bo'lishi va immunitetning rivojlanishiga sharoit yaratadi.

Antikoagulyantlar — qon ivishiga to'sqinlik qiluvchi moddalar.

Antitelolar — immunitet hosil qiluvchi oqsil tabiatli birikmalar. Organizmda antigenlar ta'sirida paydo bo'ladi.

Areal — maydon, joy, o'simlik va hayvonlarning ma'lum turi, turkumi yoki oilasi tarqalgan geografik hudud, maydon.

Atavizm — ajdodga tortish organizm naslida odatda uchramaydigan, lekin ajdodlarga xos belgining namoyon bo'lishi.

Autoekologiya — ayrim individning atrof-muhit sharoiti bilan o'zaro munosabatini o'rganuvchi ekologiyaning bo'limi.

Aeroblar — atmosfera kislorodi hisobiga hayot kechiruvchi organizmlar.

Bakteriyalar — bir hujayrali prokariotlarga mansub mikroskopik organizmlar guruhi.

Bentos — suv havzasi tubida yashovchi organizmlar.

Bio — hayot ma'nosini bildiradi.

Bioakustika — biologiya va fizikaning bir sohasi.

Biogeografiya — tirik mavjudot (mikroorganizm, o'simlik va hayvon)larning yer yuziga tarqalish qonuniyatlarini o'rganadigan fan.

Biologik membranalar — hujayra va uning ichki tuzilmalari (mitoxondriya, xloroplastlar, lizasoma, yadro va boshqalar) ni o'rab turadigan lipid oqsil tarkibli juda mayda tizimlar.

Biologik kurash — himoya usuli, qishloq xo'jaligi zararkunandalari, kasalliklari va begona o'tlarni yo'q qilish yoki ular ta'sirini xo'jalik uchun sezilarsiz holga keltirishda tabiiy kushandalardan foydalanish.

Biomassa — jonli massa, o'zi yashab turgan maydon yoki hajm birligiga to'g'ri keladigan (populyatsiya tur, turlar guruhi, uyushmasi) massasi, og'irligi yoki tirik modda energiyasi miqdori (kg/ga , kg/m^3). Bular ho'l yoki quruq moddalar holida ifodalaniladi.

Bionika — kibernetikaning bo'limi, tirik organizmlar tuzilishi va hayot faoliyatini o'rganish asosida aniqlangan qonuniyatlar hamda xususiyatlarni texnikaga tatbiq etish bilan shug'ullanadi.

Biotik omillar — tirik organizmlarning o'z hayot faoliyati bilan o'zaro bir-biriga ta'siri, masalan, inson faoliyatining tabiatga ta'siri.

Biotop — ma'lum biotsenoz egallagan relyefi, iqlimi va boshqa biotik omillari o'xshash bo'lgan joy.

Biotsenoz — yashash sharoitlari ma'lum darajada bir xil hududni egallagan o'simlik, hayvon va mikroorganizmlar majmui.

Gemoliz — eritrotsitlarning parchalanishi natijasida gemoglobinlarning muhitga chiqishi.

Gen — irsiy omil DNK (viruslarda RNK) molekulasining bir qismi, irsiy axborotning strukturali va funksional birligi.

Genom — genlar yig'indisi.

Genotip — biron bir zot yoki nav organizmning barcha genlarining yig'indisi bo'lib, irsiy axborot asosini tashkil etadi.

Genofond — tur yoki populyatsiya individlarida mavjud genlar to'plami.

Gomologiya — o'xshashlik, kelib chiqishi bir xil, lekin bajaradigan vazifasi har xil bo'lgan organizmlar (qush qanoti, odam qo'li).

Daltonizm — rang (asosan, qizil va yashil) farqlashning buzilishi.

Denaturatsiya — biopolimerlar (oqsillar)ni qizdirish kimyoviy ishlov berishda barcha xossalarini buzilishi.

Devergensiya — chetlashish, farqlanishi evolutsiya davomida umumiy bir ajdoddan tarqalgan organizm belgilarining farq qila borib bir-biridan uzoqlashishi.

Diffuziya — singish, tarqalish molekullarning tartibsiz harakati tufayli bir-biri bilan aralashib, ikkinchisiga singib ketishi.

Evgenika — odamning irsiy sogʻligʻi va uni yaxshilash yoʻllari haqidagi fan.

Zigota — onalik va otalik jinsiy hujayralari gametalarning qoʻshilishidan hosil boʻlgan hujayra.

Zobentos — chuchuk va dengiz suv havzalari ostida yashovchi hayvonlar majmui.

Inbriding — chatishtirish turi. Bunda yaqin qarindosh organizmlar bir-biri bilan chatishtiriladi.

Instinkt — beixtiyor harakat organizmning ichki va tashqi taassurotlarga javoban koʻrsatadigan tugʻma zaruriy hatti-harakatlari.

Kannibalizm — odamxoʻrlik, vaxshiylik, bir turga mansub boʻlgan individlarning bir-birini yeb qoʻyishi, tur ichidagi yirtqichlik.

Konvergensiya — oʻxshash belgilar. Bir xil tashqi muhit sharoitlarida yashaydigan turli xil organizmlarda oʻxshash belgilarning hosil boʻlishi.

Makroevolutsiya — katta evolutsiya. Turdan yuqori pogʻonada turuvchi taksonomik kategoriyalarning vujudga kelishini taʼminlovchi evolutsion jarayon.

Melanizm — hayvonlarda qora va qoʻngʻir rang pigmentlari bilan bogʻliq hodisa.

Mendilizm — irsiyat va oʻzgaruvchanlik qonuniyatlari haqidagi taʼlimot.

Metabolitlar — organizmda moddalar almashinuvi natijasida hosil boʻladigan oraliq mahsulot.

Mikroevolutsiya — tur ichida, alohida yoki aralash populyatsiya chegarasida yuz beradigan boshlangʻich evolutsion jarayonlar yigʻindisi.

Mimikriya — taqlid, oʻsimlik yoki hayvonlarning rang va shakl jihatidan yashab turgan atrof-muhitga oʻxshab ketish hodisasi.

Monitoring — ogohlantiruvchi, odamning xoʻjalik faoliyati natijasida atrof-muhitda roʻy beradigan oʻzgarishlarni kompleks kuzatish, baholash, payqash va oldindan ilgʻash.

Mutatsiya — oʻzgarish, almashish. Barcha tirik organizm-

larga xos xususiyat. Bunda irsiy axborot yoki irsiy belgilar tabiiy yoki irsiy omillar ta'sirida birdaniga o'zgarib, yangi barqaror belgilar hosil qiladi, keyinchalik bu belgilar nasldan-naslga o'tadi.

Ontogenez — organizmning individual rivojlanishi. Bunga organizmning paydo bo'lishidan, hayotining oxirigacha ketma-ket yuz beradigan morfologik, fiziologik va biokimyoviy o'zgarishlar kiradi.

Otsepeneniye — karaxtlik, sovuq qonli hayvonlarda hayot faoliyatining keskin susayishi. Noqulay yashash muhitidan omon chiqishni ta'minlaydi. Yozlik va qishlik karaxtlik bo'ladi.

Polimorfizm — ko'p shakllik. Bir tur, koloniya, to'da doirasida bir-biridan keskin farq qiluvchi hamda turli xil vazifalarni bajaruvchi individlarning mavjudligi. Masalan, ishchi, erkak, ona asalarilar.

Populyatsiya — o'zaro osonlik bilan va erkin chatishuvchi, uzoq vaqt davomida aniq bir joyni ishg'ol qilib turuvchi, bir turga mansub zot va navlar majmuasi.

Regeneratsiya — qayta tiklanish, organizmning shikastlangan yoki yo'qolgan a'zo yoxud to'qimalarini tiklanishi. Bunga organizmning biron qismidan butun bir tanni hosil bo'lishi ham kiradi.

Sinantrop — Xitoy odami. Eng qadimgi qazilma odam dastlab Xitoy hududidan topilgan.

Tabiiy tanlanish — organizmlar evolutsiyasini harakatlantiruvchi omillardan biri. Ch. Darvin kashf etgan. Bunda yashash uchun kurash natijasida, tabiiy sharoitga eng yaxshi moslasha olgan organizmlargina rivojlanadi va nasl qoldiradi.

Teleologiya — tabiatda azaliy maqsadga muvofiqlik mavjudligi haqidagi ta'limot.

Tur hosil bo'lishi — populyatsiyaning adaptiv (moslashuv) o'zgarishlari asosida yangi turlarning hosil bo'lish jarayoni, uning yetakchi omili tabiiy tanlanishdir.

O'zgaruvchanlik — tashqi muhit ta'sirida organizm belgi

va xususiyatlarining o'zgarishi, ya'ni biron bir belgini yo'qotish yoki yangisiga ega bo'lish jarayoni. Irsiyatga qarama-qarshi hodisa.

Fen — irsiyat bilan bog'liq belgi.

Fenotip — organizm individual rivojlanishining ma'lum bosqichda genotipning tashqi muhit bilan o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladigan barcha belgilar yig'indisi.

Felogenez — ma'lum bir hayvon, o'simlik (tur, turkum, sinf, tip)ning evolutsion tarixiy taraqqiyoti. Filogenezning eng qisqa davri yangi turning hosil bo'lishi bilan ifodalanadi.

Hujayra nazariyasi — biologiyaning eng muhim nazariyalaridan biri bo'lib, unga ko'ra barcha tirik organizmlar hujayra va uning hosilalaridan tashkil topgan. 1838—1839-yillarda M.Shleydin va T.Shvann ishlab chiqqan.

Evolutsion ta'limot — evolutsiya nazariyasi. Organik dunyo tarixiy taraqqiyotining umumiy qonuniyatlari va harakatlantiruvchi kuchlari haqidagi fan. Bu ta'limotning ilmiy asoslangan, umumlashtirilgan shaklini dastlab Ch. Darvin ta'riflagan. Irsiy o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash va u bilan bog'liq bo'lgan tabiiy va sun'iy tanlash tirik tabiatni harakatlantiruvchi kuchlardir. Evolutsion ta'limot adaptatsiya, ontogenez va filogenezni hamjihatlikda o'rganadi.

Ekologik nisha — ekologik javon — ekologik o'rindiq, tabiatning tur mavjudligini ta'minlovchi barcha omillari majmui.

Ekologicheskaya plastichnost — ekologik ravonlik, organizm bilan muhit omillarining o'zaro ta'siriga chidamlilik (kelishuvchanlik) darajasi.

Ekologik omillar — organizmga ta'sir qiluvchi tashqi muhit omillari (abiotik, biotik va antropologik).

Ekologik ma'rifat — ekologik dunyoqarashni tarbiyalash, bunda tabiatdagi ekologik jarayonlar bilan insoniyat o'rtasida chuqur uzviylik birligiga katta ahamiyat beriladi.

Ekologiya — biologiyaning barcha tirik mavjudotlar bilan

o'zaro hamda atrof-muhitaro munosabatlarning umumiy qonuniyatlarini, shuningdek, odam bilan biosferaning o'zaro ta'sirini ham o'rganuvchi bo'limi. Bir turga mansub bo'lgan organizmlar ekologiyasi autoekologiya, uyushmalar ekologiyasi — sinekologiya, odam va muhit o'rtasidagi o'zaro munosabatlar muammolari haqidagi ekologiya ijtimoiy ekologiya deyiladi.

Endimiklar — mahalliy, ma'lum bir geografik hududda tarqab, boshqa joylarda uchramaydigan o'simlik yoki hayvon turlari.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

- В.И.Говалло.** Этот многоликий иммунитет. Новости в науке и технике. М., 1980.
- В.Грант.** Эволюция организмов. М., «МИР», 1980.
- Н.Йовчев, К.Старчев.** Удивительное поведение животных. М., 1978.
- В.В.Лункевич.** Занимательная биология. М., 1955.
- П.Медовар, Дж.Медовар.** Наука о живом. 1983.
- Б.М.Медников.** Закон гамологической изменчивости. М., «Наука». 1980.
- Е.Одум.** Экология. М., «Просвещение», 1968.
- Агесс Пвер.** Ключи к экологии. 1962.
- Р.В.Петров.** Иммунология от Пастера до наших дней. 1968.
- В.Б.Сабунаев.** Занимательная зоология. 1976.
- Г.Свешаров.** Этюды о животных. М., 1987.
- В.И.Товарницкий.** Молекулы и вирусы. 1978.
- Л.В.Тарасов.** Мир построенный на вероятности. М., «Просвещение», 1984.
- Г'Х.То'рақолов ва бoshqalar.** Umumiy biologiya. 10—11-sinflar uchun darslik. T., 1999.
- П.Хачачко, Дж.Сомеро.** Биохимическая адаптация. 1988.
- С.С.Шварц.** Эволюционная экология животных. 1969.
- С.С.Шварц.** Единство жизни. 1972.
- А.В.Яблоков.** Популяционная биология. 1987.

MUNDARIJA

Kirish	3
--------------	---

I. Harakatdagi biologiya

1. Biologiyaning o'ng va so'l tomonlari	5
2. Ekologiya va evolutsiya	11
3. Yangi ekologiya	17
4. Biogeotsenoz haqida	21
5. Charlz Darvin va tabiiy tanlanish	23

II. Populyatsiyadan turgacha

1. Hayvonlar uyushmasining qonunlari	27
2. Populyatsiya xususida	34
3. Populyatsiyalar genetikasi	38
4. Populyatsiya genetik tarkibining qayta tashkil topishi	41
5. Populyatsiyalar ekologiyasi	45
6. Yuzlar, minglar va millionlar olamida	49

III. Hujayrani o'rganish davom etadi

1. Tiriklik pillapoyasi	53
2. Moslashish hujayradan boshlanadi	54
3. Jonivorlar hayotida tasodif va zarurat	57
4. Hujayradagi axborot zaxirasi	60
5. Metabolitlarning yangi xususiyatlari	62
6. Hujayraning siri oshkor bo'ldi	65
7. Mutatsiya nima?	67

IV. Tengi yo'q havzalar

1. Jonzotlarga eng boy ko'l	69
2. O'lik dengizning shifobaxsh suvi	70
3. Qirg'og'i yo'q dengiz	71

4. Jannatmakon daryo	73
5. Tog' bag'ridagi ko'l	74

V. Organizmning himoya kuchlari

1. Immunitet haqida.....	76
2. Irsiy immunitet sirlari.....	79
3. Pushtni immunitet belgilaydi	80

VI. Tabiat va insoniyat

1. Tabiatdan tarbiyat.....	84
2. Mushohada qilishdan idora etishga qarab	88
3. Tabiatni boshqarsa bo'ladimi?	90
4. Turlararo bog'liqlik	93
5. Tabiat saboqlari	95
6. Fazoda yuz bergan evolutsiya	97
7. Ko'z o'ngimizda ro'y bergan evolutsiya	100
8. Organizm tuzilishida iz qoldirgan evolutsiya	101

VII. Evolutsiya davom etadi

1. Turning paydo bo'lishi	107
2. Tosh qotgan suyaklar	121
3. Evolutsiyaning tosh kitobi	124
4. Dinozavrlar nima sababdan qirilib ketgan?	125
5. Kim necha yil umr ko'radi?.....	127
6. Odam ajdodlari.....	131
7. Evolutsion biologiyaning amaliyot jabhalari.....	135
Xotima	148
Qo'llanmada uchraydigan ayrim so'zlar izohi.....	149
Foydalanilgan adabiyotlar	156

J.A.AZIMOV, Y.D.DAVLATOV

QIZIQARLI BIOLOGIYA

2-nashr

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

«ILM ZIYO» nashriyot uyi — Toshkent — 2004

Muharrirlar *A. Boboniyozov, I. Usmonov*
Rassom *Sh. Xo'jayev*
Texnik muharrir *F. Samadov*
Musahhina *O. Raimova*

2004-yil 10-avgustda chop etishga ruxsat berildi.
Bichimi 84x108 $\frac{1}{32}$ «Tayms» harfida terilib, ofset
usulida chop etildi. Shartli nashr tabog'i 10,0+1,0 b.t.
rangli zarvaraq. Bosma tabog'i 11,0. 1560 nusxa.
Bahosi shartnoma asosida.
Buyurtma № 40.

«ILM ZIYO» nashriyot uyi, 700129, Toshkent,
Navoiy ko'chasi, 30-uy. Shartnoma № 25—2004

OAJ «Yangiyul Poligraph Service»da chop etildi.
Yangiyo'l shahri, Samarqand ko'chasi, 44-uy.