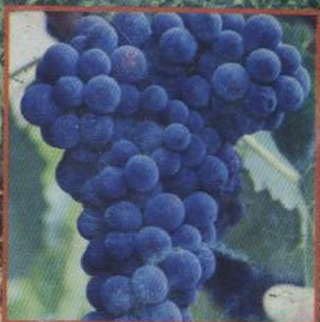


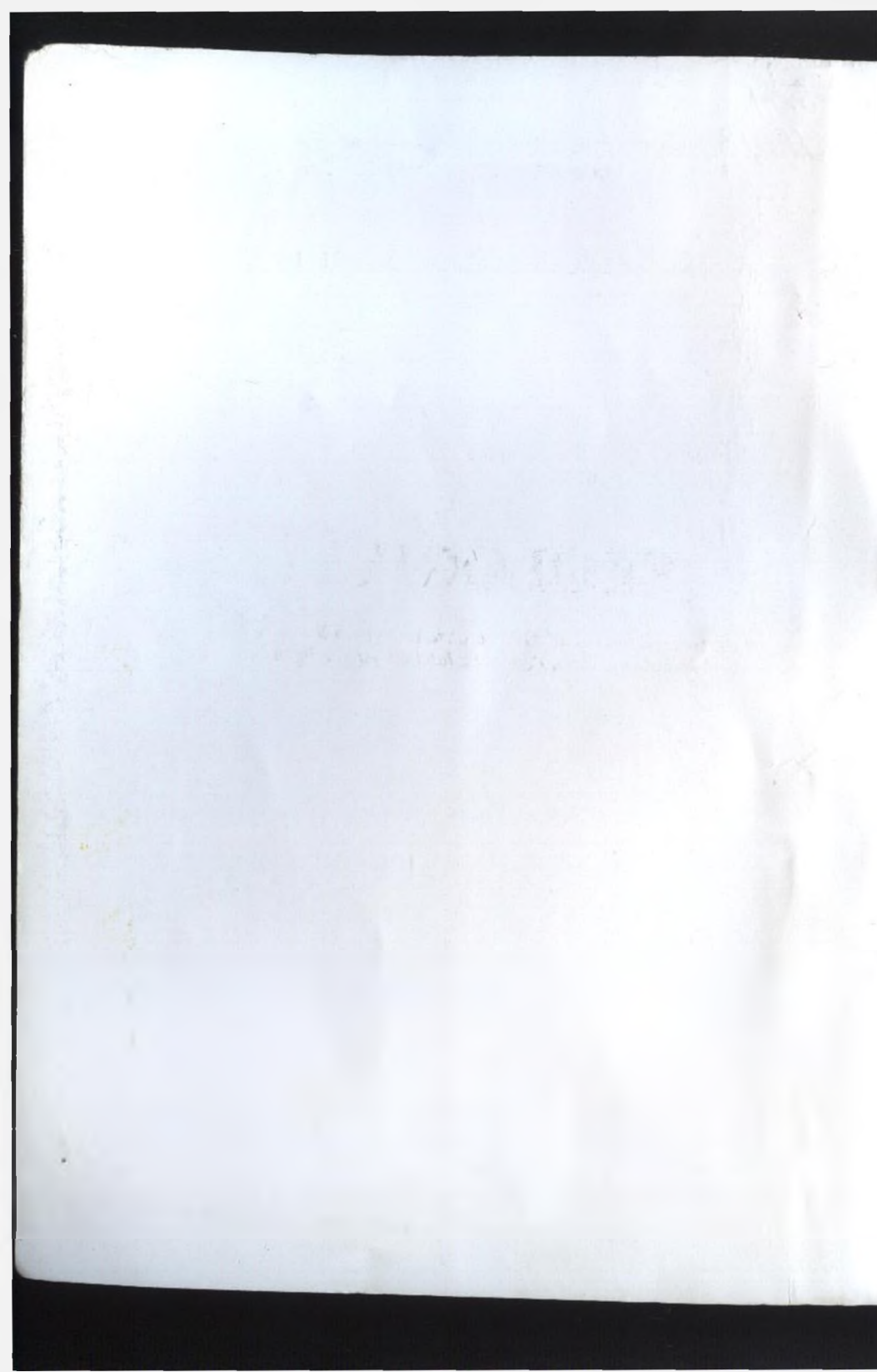


631
71-18

I. HAMDAMOV,
Z. BOBOMURADOV,
E. HAMDAMOVA

EKOLOGIYA





631
71-18

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

10та

I.HAMDAMOV, Z.BOBOMURADOV, E.HAMDAMOVA

EKOLOGIYA

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
tomonidan o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan*

TOSHKENT - 2009

БИБЛИСТЕКА
Бух. ТИП и ЛП
№ 4 1058

**I.Hamdamiy, Z.Bobomuradov, E.Hamdamiy. Ekologiya. – T.,
«Fan va texnologiya», 2009, 176 bet.**

Mazkur o'quv qo'llanma qishloq xo'jaligi oliy va o'rta maxsus o'quv yurtlarining 5620100 – agrokimyo va agrotuproqshunoslik, 5620200 – agronomiya (dehqonchilik mahsulotlari bo'yicha), 5620300 – o'simliklar himoyasi, 5620400 – q/x ekinlari seleksiyasi va urug'chiligi, 5620800 – o'rmonchilik, 5140900 – kasbiy ta'lim (5620200 – agronomiya), 5620500 – qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yetishtirish, saqlash va ularni dastlabki qayta ishlash texnologiyasi mutaxassisliklari uchun mo'ljallangan bo'lib, Samarqand qishloq xo'jaligi instituti professori I.Hamdamiy, qishloq xo'jaligi fanlari nomzodlari Z.Bobomuradov va E.Hamdamiyalar tomonidan tayyorlangan. O'quv qo'llanma institutning meva-sabzavotchilik va uzumchilik kafedrası yig'ilishida, agronomiya fakulteti va institut ilmiy kengashlarida muhokama qilingan va chop etishga tavsiya etilgan.

Taqrizchilar:

IZATULLAYEV Z.I – Samarqand davlat universiteti ekologiya kafedrasining mudiri, biologiya fanlari doktori, professor;
XALILOV N.X – Samarqand qishloq xo'jaligi instituti o'simlikshunoslik kafedrasining mudiri, professor.

ISBN 978-9943-10-215-6

© «Fan va texnologiya» nashriyoti 2009.

SO'Z BOSHI

Baroz

Ekologiya — agronomiya mutaxassisliklari talabalariga o'qitiladigan biologik fanlar orasida muhim nazariy va amaliy ahamiyatga ega. U agronomlik, ziroatchilik, polizchilik, o'rmonchilik va paxtachilik fanlaridan olingan bilimlarni nazariy mustahkamlaydi, chunki bo'lajak agronomlarning kasb faoliyati asosan tashqi muhit bilan uzviy bog'langan. Ular doimo tuproq, suv, iqlim va madaniy o'simliklar bilan ish ko'radi. Kishilik jamiyatining taqdiri ko'p hollarda agronomlarning ish faoliyatiga ham bog'liq bo'lib qoldi.

Sog'lom tabiatni asrash, tabiat in'omlaridan oqilona foydalanish hozirgi zamonning dolzarb muammolaridan hisoblanadi. Shu sababli bo'lajak agronomlarga ekologiya bilimini o'rgatish, ya'ni tabiiy manbalardan oqilona foydalanishni o'rgatish muhim ahamiyat kasb etadi. O'g'itlardan, suvdan foydalanishni, yerning sho'rlanishi, yangi yerlarni o'zlashtirilishi va shu kabi tadbiri choralarining foydali va zararli tomonlarini talabalar e'tiboriga havola etish zarur. Bundan tashqari, tashqi muhitning ifloslanishi, o'simlik va hayvon turlarining yo'qolib kamayib ketayotganligi, ozuqa va suv manbalarining yetishmasligi, tuproq eroziyasi kabi muammolarni yoritib berish kerak. Ana shunday noxush holatlardan tabiatni asrash choralarini topish yuzasidan izlanishlar olib borish zarurligiga e'tiborni jalb etish lozim.

O'zbekiston tabiati turli xil ekologik sharoitga ega bo'lib, uni biz e'zozlashimiz va ko'z qorachig'iday asrashimiz lozim. Agar unga nisbatan xo'jasizlik qilinsa, bu qanday salbiy oqibatlariga olib kelishi mumkinligi Orol dengizi misolida yaqqol ko'rinish turibdi.

Fanni o'rganish davrida talabalar populatsiya va uning tizimi, populatsiya tarkibidagi turlar va ularning o'zaro munosabatlari, ekosistemalar, biosfera va ularning komponentlariga zarar keltirmasdan, oqilona foydalanish usullari to'g'risidagi bilimlarga ega bo'ladilar.

Aziz talaba, Sizning e'tiboringizga havola etilayotgan bu darslik qishloq xo'jaligi institutlarida agronomiya mutaxassislari uchun tuzilgan namunaviy dastur asosida yoritilgan.

Mazkur kursdan foydalanib, bilim olgan har bir talaba Respublikamiz oldida turgan ekologiya fani bilan bog'liq bo'lgan muammolarni yechishda qo'l keladi degan umiddamiz.



I BO'LIM

1. Ekologiyaning predmeti, maqsadi va vazifasi.

Autekologiya va sinekologiya

Ekologiya yunoncha «oikos» (eykos) — yashash joyi, makon va «logos» — fan, so'zidan olingan bo'lib, tirik organizmlarning tevarak atrofdagi muhit bilan o'zaro munosabatini o'rganadigan biologik fan hisoblanadi. Ekologiya muhit omillarining o'simlik va hayvonlar organizmiga ta'sirini, organizm va populyatsiyaning muhit omillariga ko'rsatadigan reaksiyalarini, populyatsiyalar soni va tizimini bir xil saqlovchi mexanizmlarni (jarayonlarni), tabiiy guruhlarining biologik mahsuldorligini, biogeotsenozlar yoki ekosistemalarning harakatlanish qonuniyatlarini va biosferani o'rganadi. Tirik tabiat qanday tuzilgan, qaysi qonunlar asosida mavjud va rivojlanadi, u inson ta'siriga qanday javob beradi, bularning barchasi ekologiyaning predmetidir.

Inson borki, hayot uchun kurashadi, tabiatning barcha injiqliklariga moslashishga intiladi, har bir kishi tabiat in'omlaridan foydalanadi, quradi, bunyod etadi. Odatda, inson biror maqsadni ko'zlab tabiatning muayyan bir sohasida ijobiy yoki ko'pincha salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Kishilar o'zlari uchun turar joylar barpo etar ekanlar, buni atrof-muhitning o'simlik va hayvonot dunyosiga qandaydir salbiy ta'siri bo'ladi, natijada, tabiat kambag'allashib boradi. Inson qurilish materiallari sifatida tabiiy o'rmonlarni keragidan ortiqcha kesadi, demak, o'simlik dunyosi qisqarib, u o'z navbatida atmosfera havosini musaffo bo'lishiga rahna tug'diradi, tuproq eroziyaga uchraydi, yer osti suvlari kamaya boradi, ko'chkilar paydo bo'lib, sel natijasida jarliklar hosil bo'lishi mumkin. Bu lavha insonning tabiatga ko'rsatgan ta'siridan bir parcha xolos. Tabiatga nisbatan ko'r-ko'rona yondoshish, uning ehsonlaridan ayovsiz foydalanish pirovardida og'ir asorat qoldirishi mumkin.

Bizni o'rab turgan butun tabiat, borliq, ming yillar mobaynida shunday bir muvozanatga kelganki, uning bir bo'lagiga yetkazilgan ozor boshqa bo'laklariga ham salbiy ta'sir ko'rsatmay qolmaydi. Tabiatga ta'sir etishda ba'zi jiddiy xatolarga yo'l qo'yilishi mumkin ekanligini Orol fojiasi misolida yaqqol ko'rsatish mumkin.

Hozirgi zamon ekologiyasi odam va biosfera o'rtasidagi o'zaro munosabat masalalarini jadal o'rganmoqda.

Hozirgi zamon ekologiyasining yana muhim vazifalaridan biri, bu biologik resurslardan oqilona foydalanish, odam faoliyati ta'sirida tabiat o'zgarishlarini oldindan ko'ra bilish, tabiatda kechayotgan jarayonlarni boshqarish yo'llarini o'rganish, zararkunandalarga qarshi kurashning zarar-

siz va samarador usullarini yaratish, sanoat korxonalarida chiqindisiz texnologiyani ishlab chiqish va joriy etishdir.

Ekologiya *umumiy* yoki *xususiy hamda tarmoqli* bo'ladi. *Umumiy* ekologiya yoki sinekologiya har xil sistemalar (populatsiyalar, jamoalar va ekosistemalar)ning tuzilishini, xossalarini hamda ularning funksional qonun-qoidalarni, *xususiy* ekologiya yoki autekologiya esa ayrim turlarning ular yashab turgan muhit bilan o'zaro munosabatini, turlarning muhitga ko'proq va uzviy moslashganligini o'rganadi. *Xususiy* ekologiya — o'simlik va hayvonlar ekologiyasidan iborat.

Bugungi kunda ekologiya sof biologik fanlar tizimidan chiqib, mazmuni kengayib bormoqda. Atrof-muhitga zamonaviy fan va texnika taraqqiyotining ta'siri natijasida ekologiya tushunchasi o'ta kengayib ketdi. Inson ekologiyasi degan tushuncha paydo bo'ldi.

Inson ekologiyasi yangi fan sifatida 1921-yil Amerikalik olimlar Borjes va Park tomonidan kiritildi. Inson ekologiyasi insonning atrof-muhitga va aksincha, atrof-muhitning insonga ko'rsatayotgan ta'sirini o'rgatadi. Insonning tabiatga ko'rsatayotgan ta'sir doirasi beqiyosdir, chunki hozirgi kunda insonning tabiatga nisbatan o'tkazayotgan salbiy ta'sirlari natijasida unumdor yerlar eroziyaga uchrab unumsiz yerlarga aylanmoqda, dasht ekosistemasi degan tabiiy ekosistemalar deyarli yo'qolib bormoqda, inson qo'li tegmagan o'rmonlar ham juda kam qolgan. Yer yuzi quruqligidagi o'rmonlar maydoni 75 %dan 25 %gacha kamaygan.

Agar yashil o'simliklar maydoni kengaytirilmasa, gidroenergiya va atom energiyasidan keng foydalanishga o'tilmasa, yana 100 yildan so'ng atmosferada kislorod kamayib, karbonat angidrit miqdori ko'payib kishi organizmning yashashi uchun xavf tug'diradi.

Qurg'oqchil mintaqalarda kishilarning xo'jalikdan noto'g'ri foydalanishi natijasida qayta cho'llanish hodisasi yil sayin kuchayib bormoqda. Hozirda yer qurrasi bo'yicha cho'llashgan maydonlar 30 mln. km² ga yetgan bo'lib, bu sayyoramiz quruqlik maydonining 20 %ni egallaydi.

Fan va texnika taraqqiy etgan sari insonning tabiatga ta'sir etish yo'llari va shakllari ko'payib, ular tabiatda bo'ladigan miqdor o'zgarish-gagina emas, balki sifat o'zgarishlarga ham olib keladi.

Ekologiya tabiat bilan tirik organizmlarning uzviy bog'lanishini ifoda etar ekan, u shubhasiz tabiatni muhofaza qilishning ilmiy asosini tashkil etadi.

2. Ekologiyaning tarixi

Ekologiya atamasini birinchi bo'lib nemis zoologi E.Gekkel 1866-yilda fanga kiritishni taklif qilgan bo'lsada, ekologik bilimlar qadimgi Yunoniston, Rim, Sharq hamda Markaziy Osiyo mamlakatlarida o'z rivojini topgan.

Jumladan, Gippokrat, Aristotel va shu kabi yunon faylasuflari asarlarida ekologiya haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Miloddan keyin Yevropada Xristian dinining vujudga kelishi munosabati bilan tabiiy fanlar inqirozga uchragan bir paytda Markaziy Osi-

yoda u anchagina rivojlandi. Jumladan, o'zbek ensiklopedist olimi Abu Rayhon Beruniy (973–1051) yozib qoldirgan asarlarida (uning 152 ta asari bo'lib, shundan bizgacha 27 tasi yetib kelgan) yil va fasllarning o'zgarishi bilan hayvonlar va o'simliklarning o'zgarishi to'g'risida fikr yuritilgan. Uning aytishicha birorta hayvon yoki o'simlik turi yer yuzini butunlay qoplab olsa, boshqalarning ko'payishiga o'rin qolmaydi. Shuning uchun dehqonlar ekinlarni o'toq qiladilar, asalarilar asalni bekorga yeydigan o'z jinslarini o'ldiradilar. Faylasuflardan biri Beruniy – yer yuzining o'zgarishi o'simlik va hayvonlarning o'zgarishiga olib keladi, deb ta'kidlaydi.

Beruniy «Saydana» degan asarida 1116 tur dori-darmonlarni tavsiflagan. Beruniyning «Qadimgi avlodlardan qolgan yodgorliklari» va «Hindiston» degan asarlarida o'simlik va hayvonlarning tuzilishi hamda ularning tashqi muhit bilan aloqasi haqida ham qiziqarli ma'lumotlar keltiriladi.

Abu Nasr Forobiy (873–950) botanika, zoologiya, odam anatomiyasi va tabiatshunoslikning boshqa sohalarida fikr yuritib, tabiatda bo'lib turadigan tabiiy tanlanishni va insonlar tomonidan olib boriladigan sun'iy tanlanishni tan oladi.

Ekologiyaga doir fikrlarni buyuk davlat arbobi, shoir va tabiatshunos olim Zahiriddin Muhammad Bobur (1482–1530) ham bayon qilgan. U o'zining «Boburnoma» degan buyuk asarida o'simliklar va hayvonlarning o'xshash tomonlari va farqlari haqida aniq dalillar keltiradi. Samarqand, Buxoro hududlarida o'sadigan o'simliklar (archalar, butalar, sarv daraxtlari, zaytunlar, chinorlar) va hayvonlarning ko'pchiligi Hindistonda o'sadigan o'simliklar va yashaydigan hayvonlarga o'xshash ekanligini aytadi. Shu bilan birga Hindistondagi ko'pgina hayvonlar va o'simliklar endemik ekanligini qayd qiladi. U bir mamlakat o'simliklarini ikkinchi mamlakat yerlariga o'tqazib bog'lar barpo qilgan. Jumladan, Qobulga shimoldan olcha, Hindistondan banan, shakarqamish keltirib ektirgan. Keyinchalik bu o'simliklarni Buxoro va Badaxshonga ham yuborgan.

Ekologiyaaning keyingi taraqqiyoti Yevropada XVIII asrda o'z aksini topadi. Shu zamonda K.Linney va J.Byuffonlar qimmatli ekologik kuzatishlar olib borishgan. XIX asr boshlarida nemis tabiatshunosi A.Gumbold o'simlik hayotiy shakllarining dastlabki klassifikatsiyasini tuzdi. Shvetsariya botanigi O.F.Dekaldol o'simliklarga tashqi muhit ta'sirini o'rganadigan eiriologiya faniga asos soladi (1832-y.). Biroq ekologiya hamma olimlar tomonidan tan olingan fan sifatida faqatgina 1900-yillari shakllandi. Dastavval o'simliklar va hayvonlar ekologiyasi sohasida kuzatishlar olib borgan F.Klements va V.Shelfordlar, moddalar almashinuvi va ozuqa zanjiri konsepsiyalariga asos solgan T.Lindeman va J.Xatchinsonlar va ko'l sistemalarini kuzatgan E.Birdje va Chana Judee hamda shularga o'xshash boshqa olimlarning kuzatishlari umumiy ekologiya fanining nazariy asoslarini tashkil etdi. XX asr boshlarida o'simlik va hayvonlarning tashqi muhit bilan o'zaro ta'sirini o'rganish bosh masala qilib qo'yildi. Shu bilan birgalikda organizmlarning ichki suv havzalarida yashash sharoitini o'rganish ham boshlab yuborildi. Suvda yashovchi organizmlarni o'rga-

nuvchi gidrobiologlar biomassa (nemis olimi T.Demol), biotsenoz mahsuloti (R.Demol, A.Tineman) tushunchalarini ta'riflab berdilar. Ekologlar o'z tajribalarini dala sharoitida olib boradigan bo'ldilar. Ular zararkunandalar, kemiruvchilar va ov qilinadigan sut emizuvchilar sonining o'zgarib turishini analiz qildilar, qor qoplamining hayvonlarga ta'sirini o'rgandilar, tuproqda yashaydigan umurtqasizlarni tekshirdilar.

Ekologiya fanini rivojlantirishga ekosistema va biogeotsenoz tushunchalarining shakllanishiga ham katta hissa qo'shdi. Ingliz olimi A.Tensli (1935) birgalikda yashaydigan avtotrof va geterotrof organizmlarning har qanday to'dasi va ular hayoti uchun zarur bo'lgan abiotik muhitni *ekosistema* deb atadi. Akademik V.N.Sukachev esa yer yuzining muayyan hududida yashaydigan o'simliklar, hayvonlar va mikroorganizmlarning, shu hudud landshafti, iqlim, tuproq hamda gidrologik sharoitlari bilan birligini *biogeotsenoz* deb nomladi. Bu tushunchalarning fanga kiritilishi, ekologiyaning har xil bo'limlarini bir-biriga yaqinlashtirish imkonini berdi va XX asr boshlarida botanik va zoolog olimlar quruqlikdagi ekologik kuzatishlarni alohida-alohida olib bordilar va natijada, o'simlik guruhlarining tuzilish qonuniyatlarini o'rganuvchi *fitosotsiologiya* (keyinchalik fitotsinologiya) fani paydo bo'ldi. Shu davrda guruhlarining almashinish jarayonlari qonuniyatlarini o'rganish (sukcessiya) davom ettirildi.

O'simliklar guruhlarini o'rganishda T.F.Morozovning «O'rmon to'g'risidagi ta'limoti» (1912-y.) va V.N.Sukachevning «O'simlik guruhlari haqidagi ta'limotga kirish» (1915-y.) asarlari muhim ahamiyat kasb etdi. Hozirgi zamon nazariy ekologiyasining rivojlanishiga ingliz olimi Ch.Eltonning «Hayvonlar ekologiyasi» kitobi (1927) ham katta ta'sir ko'rsatdi.

XX asrning 20–30-yillarida akademik V.I.Vernadskiy biosfera to'g'risidagi ta'limotni yaratib ekologiyani rivojlanishiga katta hissa qo'shdi. 30–50-yillarga kelib, ekosistema doirasida moddalar aylanishi va energiya oqimini o'rganish singari umumekologik muammolar ko'tarildi.

40–50-yillarda T.A.Rabotnov va 60-yillarda A.A.Uranov o'simliklarning populyatsiyalari to'g'risidagi ta'limotga asos soladilar. Keyinchalik chet ellarda ham (ingliz olimi J.Xarper) shunga o'xshash ilmiy ishlar paydo bo'la boshladi. 50-yillarga kelib umumiy ekologiya fani shakllandi. Uning shakllanishi va rivojlanishiga gidrobiologiya sohasida erishilgan yutuqlar, quruqlikda yashaydigan hayvonlar va o'simliklar ekologiyasiga oid to'plangan ma'lumotlar, ekosistema yoki biogenotsenoz tushunchalarining ifodalanishi, ekologiyani o'rganishda matematik usullarning keng joriy etilishi va shu kabilar muhim ahamiyat kasb etdi.

Hozirgi zamon ekologiyasining xarakterli xususiyati butun biosferani qamrab oluvchi jarayonlarni tadqiq etishdir. Olimlar tomonidan odam va biosfera o'rtasidagi o'zaro munosabatlar (tasirlar) sinchiklab o'rganilmoqda.

Bu sohadagi xalqaro biologik dastur doirasida olib boriladigan ishlar 1964-yilda boshlandi. Uning asosiy maqsadi — yer sharining turli xil joylardagi ekosistemalarning mahsuldorligini o'rganish. Ekologiyaning asosiy vazifalaridan biri, bu odam yaratgan tabiiy va sun'iy sistemalarning tuzilishini

ham funksional asoslarini miqdoriy usullar yordamida batafsil o'rganishdan iborat. Individlarning joylashishini populyatsiyaning yoshi, jinsiy va ekologik tizimini o'rganish ham ekologiya bo'yidagi vazifasidir. Bunda qishloq va o'rmon xo'jaligi zararkunandalari, kasallik qo'zg'atuvchi va tarqatuvchilar populyatsiyalari sonining o'zgarishiga alohida e'tibor berilishi lozim.

Markaziy Osiyo va O'zbekiston ekologiya fanini rivojlantirish sohasida bir qancha olimlar o'z hissasini qo'shganlar va o'z maktablarini shakllantirganlar.

1930-yillarda ekologiya yo'nalishlariga asoslangan Markaziy Osiyo maktabi hozirgi M.Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy Davlat Universiteti qoshida shakllandi. Maktab o'lkani biologik jamoalarini, ularning tarkibiy qismlarini o'rganish bilan birga ekolog mutaxassislar tayyorlashda, ekologiyani rivojlantirishda ham ahamiyatga ega bo'ldi.

1930-yillarga kelib ekologik ilmiy izlanishlarning natijalari ilmiy asarlarda o'z aksini topa boshladi. Bular faqat ma'lum joyning ekologik holati haqida gap bormay, balki ekologiya fanining asoslari biotsenologiya va fitotsenologiya kabi sohalarini ham rivojlantirildi.

Markaziy Osiyo ekologlarining, ayniqsa, o'lkani ayrim landshaftlarining ekologiyasini o'rganish, tizim, faolligi, dinamikasi va evolutsiyasi, shuningdek, tabiiy resurslardan oqilona foydalanishning muammolari ishlab chiqildi. D.N.Kashkarov ishlarida landshaftning ayrim elementlari va ularning o'zaro bog'liqligi, birligi hamda modda va energiya almashinuvi, namlik, tuproq va biotik omillarning roli, antropogen omilining landshaftlarga ta'siri va boshqalarni ochib bergan.

P.A.Baranov va I.A.Raykovalar Pomir tog'larida cho'l biotsenozlarining kelib chiqishi, dinamikasi va evolutsiyasida organizmlarning hayotida noqulay haroratning ahamiyati, madaniy biotsenozlarni yuqori tog' sharoitida yaratish masalalari ishlab chiqildi. R.I.Abalin, Ye.P.Korovin, M.V.Kultiasov va I.I.Granitovlarning ekolog — fitotsenologik qarashlari ularning chop etgan bir qator ishlarida o'z aksini topgan. Markaziy Osiyodagi hayvonlar ekologiyasi yo'nalishlari bo'yicha kompleks ilmiy ishlar T.Z.Zohidov nomi bilan chambarchas bog'liq.

T.Zohidov Qizilqum cho'llarining o'ziga xos hayot makoni ekanini, qumli, sho'rxok loyli va toshloq cho'llarini mustaqil biotoplar sifatida tavsiflab, ularni o'z navbatida mayda hududiy birliklar, ya'ni fatsiyalarga ajratib berdi.

D.N.Kashkarov va T.Z.Zohidov va boshqalarning asarlarida har bir tashqi muhit omili (geologik, tarixiy, orografik, iqlim, substrat, o'simliklar va hokazolar) ta'sirida ma'lum hududlar bo'yicha hayvonlar guruhi hamda biotsenozlarning taqsimlanganligi ochib berilgan.

O'zbekistonda o'simliklar ayrim turlarining ekologiyasini (autekologiya) o'rganish ishlari Ye.T.Korovin, M.V.Kultiasov va M.S.Popovlarning ishlari bilan bog'langan. O'zbekistonda ekologik yo'nalishdagi ishlarning asoschilari D.N.Kashkarov va Ye.P.Korovin hisoblanadi. 1930-yillarda bu olimlar tomonidan «Muhit va jamoa», «O'rta Osiyo va Qozog'iston cho'llarining turlari va ulardan xo'jalikda foydalanish istiqbollari», «Cho'llardagi hayot» kabi ilmiy asarlar chop etilib, bu asarlarda ekologiya fani va uning vazifalari, us-

lublari o'z aksini topgan. Ekologik kuzatishlarni kuchaytirish maqsadida O'zbekiston Fanlar Akademiyasi qoshidagi Botanika institutida V.A.Burigin rahbarligida o'simliklar ekologiyasi laboratoriyasi tashkil etildi. Ushbu laboratoriya xodimlari cho'l va chala cho'l sharoitida o'simliklarning moslashish xususiyatlarini o'rgandilar. Natijada, tog' oldi mintaqalarida fitomeliyorativ ishlarning rivojlanishiga asos solindi. Keyinchalik bu ishlar O.X.Hasanov, R.S.Vernik, T.Rahimova va boshqalar tomonidan davom ettirildi. Cho'l mintaqasi o'simliklarining biologik va fiziologik xususiyatlari Z.Sh.Shamsiddinov, I.Hamdlov, N.Salmonov, L.S.Tayevskaya va shu kabi olimlar tomonidan o'rganilgan bo'lib, ularning asarlarida shuvoq, izen, komforosma, saksovl, tereskin va shu kabi cho'l o'simliklarining xususiyatlari turli xil tuproq sharoiti bilan chambarchas bog'ligi ochib berilgan.

O'zbekistonda hayvonlar ekologiyasini rivojlantirishda hissa qo'shgan olimlarga T.Z.Zohidov, A.M.Muhammadiyev, V.V.Yaxontov, M.A.Sultonov, R.O.Olimjonovlarni kiritish mumkin. Ular o'zlari va shogirtlari bilan birgalikda bu sohaga bag'ishlangan yirik monografiyalar yaratganlar. Jumladan, bu sohada ma'lum bo'lgan V.V.Yaxontovning «Hasharotlar ekologiyasi» (1963), T.Z.Zohidovning «Qizilqum cho'lining biotsenozlari» (1971) kabi asarlarini keltirish mumkin. D.Kashkarov, A.Zokirov, A.Petrovlar Qarshi cho'lini chuqur o'rganish natijasida «Qarshi cho'lining umurtqali hayvonlari ekologiyasi» degan asarni chop ettirdilar. Bu asarda sut emizuvchi hayvonlarning tarkibi, tarqalishi, ekologiyasi va ulardan foydalanish yo'llari asoslab berildi.

Bir guruh zoolog olimlar: X.S.Solixboyev, O.P.Bogdanov, T.N.Palenko, S.T.Gubaydulina, G.I.Ishunin, D.Yu.Kashkarov, N.Zokirovlarning ilmiy kuzatishlari asosida «Nurota tog'i umurtqali hayvonlari ekologiyasi» (1970) nomli asar yaratildi.

1979-yillarda extiologiya va gidrobiologiya laboratoriyasi xodimlari A.M.Muhammadiyev rahbarligida (A.Omonov, F.Zohidova, S.Hamroyeva, D.Mansurova va boshq.) O'zbekiston suv omborlari, ko'llarining biologik rejimi, ixtiofaunasining shakllanishi, suvning ifloslanishi, suv hayvonlari ekologiyasi va suv resurslaridan foydalanish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib bordilar.

Biz respublikamizdagi iqtisodiy ahvolni yaxshilash, ekologik krizis (tanqislik)ning oldini olish, xalqimizning qadimdan ma'lum bo'lgan ekologik madaniyatini tiklashimiz lozim.

3. Ekologiya obyektlarini kuzatish usullari

Ekologiyada uning predmetlarini obyektini o'rganishning quyidagi 5 ta prinsipi ishlatiladi:

1. *Ekosistemani o'rganish.* Bu usul bilan ekosistemaning shakllanishini, tizimini, ekosistema komponentlarining (abiotik, biotik) o'zaro munosabatlari, ular o'rtasidagi moddalar va energiya almashinish jarayonlarini o'rganiladi.

2. *Jamoani o'rganish.* Bu usul jamoaning biologik komponentlarini o'rganishga katta e'tibor beradi. Jamoa ekologiyasi boshqacha qilib aytganda *sinekologiya* deyiladi. Jamoani o'rganishda avvalambor, har xil

biologik birliklar (o'rmon, cho'l, dasht) tarkibida uchraydigan o'simliklar, hayvonlar va mikroorganizmlarni o'rganiladi. Ularning o'rganishda cheklovchi omillarga alohida e'tibor qilinadi.

3. *Populatsiyani o'rganish.* Populatsion ekologiya — autekologiya muammolarini o'rganish bilan shug'ullanadi. Hozirgi zamonda populatsiyani analiz qilishda populatsiya o'sishining matematik modulini tuzish mumkin. Bundan tashqari, populatsiyadagi u yoki bu tur sonining saqlanib qolishi yoki kamayib ketishi hodisalari o'rganiladi. Tur va uning saqlanib qolish modullarini tuzishda uning tug'ilishi, hayotchanligi va o'limi katta ahamiyatga ega. Shu sababli populatsion ekologiya qishloq xo'jaligi va meditsina sohasida uchraydigan zararkunandalar va parazitlarning ko'payib ketish holatlarini tushuntirib berishda muhim nazariy asos bo'lib xizmat qiladi va bu sohada olingan ma'lumotlarga asoslanib, zararkunandalar va parazitlarga qarshi biologik kurash choralarini ishlab chiqilishi mumkin.

4. *Yashash sharoitini o'rganish.* Yashash sharoiti — bu muayyan bir tur individ yashaydigan joydir. Masalan, chuchuk suv ko'llari, dub o'rmonzori yoki cho'l zonasini olib qarasa, bu yerlarda shu sharoitlarga moslashgan o'simlik va hayvon turlari yashaydi. Har bir tur o'zining yashash sharoitida aniq bir ekologik burchakni egallaydi. Bir xil joyni egallagan ikki tur o'rtasida yashash uchun kurash davom etib biri ikkinchisini siqib chiqarmaguncha bu kurash davom etishi mumkin.

5. *Evolutsion va tarixiy ekologik prinsiplari.* Evolutsion ekologiya planetamizda hayotning rivojlanishiga bog'liq bo'lgan o'zgarishlarni o'rganadi. Ya'ni odamning paydo bo'lib, atmosferaga ta'siri kuchayganga qadar mavjud bo'lgan ekologik omillarning ta'siri to'g'risida tushunchalar beradi.

Tarixiy ekologiya esa kishilik jamiyatining rivojlanishi va texnologiyaning joriy qilinishi natijasida ularning tabiatda ko'rsatgan ta'sirini ta'minlovchi o'zgarishlarni o'rganadi.

Ekologik obyektlar quyidagi usullar yordamida kuzatiladi:

1. *Muhitning holatini baholash va uni ro'yxatga olish usullari.* Bu usullarga meteorologik kuzatishlar, haroratni o'lchash, suvning tiniqligini, sho'rliyini va kimyoviy tarkibini aniqlash; tuproq muhitini aniqlash, yorug'lik tushish, radiatsion fonni, muhitning kimyoviy va bakterologik ifloslanishini aniqlash va shu kabilar kiradi.

Bundan tashqari, ekolog ekologik obyektlar va muhitning sifat holatlarini doimo kuzatib borishi lozim yoki monitoring bo'lishi kerak. Suv, havo, tuproq va o'simliklar tarkibidagi zararli aralashmalarning tarkibini doimo aniqlab kuzatib borish hozirgi zamon ekologiyasining muhim vazifalaridan biridir.

2. *Tabiiy jamoalardagi o'simliklar va hayvonlar magsuldorligi va biomasasini aniqlash va uni baholash usullari.* Buning uchun nazorat maydonchalarda indvidlarni hisoblash, tuproq yoki suv massasida (hajmida) organizmlarni aniqlash, marshrutni hisoblash, hayvonlarni ovlash va ularni belgilab keyin ular orqali kuzatishlar olib borish, hattoki hayvonlar, baliqlar sonini daraxtlar qalinligini, ekinlar holati va hosildorligini kosmik kuzatishlar yordamida aniqlash kabi usullar qo'llaniladi.

3. *Tashqi muhit omillarining tirik organizmlar faoliyatiga ta'sirini o'rganish.* Bu usul turli xillarda amalga oshiriladi. Chunonchi, u yoki bu obyekt yuzasidan uzoq vaqt va murakkab kuzatishlar olib boriladi. Bunda ko'pincha tajriba kuzatishlar o'tkaziladi. Bu usullar bilan ekosistemani doimiylikni va uning tarkibidagi o'simliklar hayvonlar va odamlarning har xil sharoitga moslashish belgilarini aniqlash mumkin.

4. *Ko'p turli jamoalardagi organizmlarning o'zaro munosabatlarini o'rganish usullari.* Bu usullar ekosistemaning muhim qismi hisoblanadi. Ular yordamida tabiatda yoki laboratoriyada organizmlarning trofik munosabatlarini aniqlash mumkin. Masalan, radioaktiv izotoplar yordamida bir organizmdan ikkinchi organizmga qancha miqdorda organik moddalar va energiya (ya'ni o'simliklardan o'txo'r hayvonlarga, o'txo'r hayvonlardan yirtqichlarga) o'tganligini aniqlash mumkin.

5. *Matematik modelashtirish usullari.* Bu usul bilan atmosferaning ifloslanishi, daryolarning o'z-o'zini tozalash holatlarini aniqlash oson, biroq ekologik sistemalarni modelashtirish biroz qiyinroqdir.

4. Ekologiyaning qishloq xo'jaligida va inson hayotidagi ahamiyati

Ekologiyani o'rganishning ikki aspekti (tomoni) bor. Birinchisi — tabiiy muhitni faqat bilish uchun (undan foydalanish bilan emas) o'rganish. Ikkinchisi — tashqi muhit to'g'risidagi to'plangan ekologik bilimlarni tashqi muhit bilan bog'langan u yoki bu muammolarni yechishga qaratish va ularni yechish. Ekologiyaning bu ikki aspekti bir vaqtning o'zida taraqqiy etib borgan. Tabiat hodisalarini tushuntirishda fizika va kimyo fanlarining qonuniyatlaridan foydalanib kelinmoqda. Masalan, cho'l zonasidagi ekinlarni sug'orish jarayonini kuzatsak, bunda tuproqdagi tuzlar tuproqning yuqorigi qatlamlaridan yuvilib ketmaydi, aksincha, kuchli bug'lanish natijasida suv yuqoriga ko'tarilib, tuzlar tuproqning yuza qatlamida to'planib qoladi, demak, kimyo va fizikaning umumiy qonunlariga asoslanib aytish mumkinki, irrigatsiya noto'g'ri tashkil qilingan ko'pchilik vaqtlarda cho'l zonasi tuproqlarni so'zsiz sho'rlantirishga olib kelishi mumkin.

Populatsiyalar ekologiyasini matematik usullar bilan o'rganish shuni ko'rsatadiki, yirtqichlar individlari ko'payib ketganda populatsiyadagi individlar soni qisqarib ketadi. Shuning uchun u yoki bu yovvoyi hayvonlar ustidan ov qilenganda eng intensiv ov qilish u yoki bu yovvoyi hayvon populatsiyasi individlar soni eng past darajada qoldirish va bu qoldirilgan individlarning intensiv ko'payishi uchun ozuqa yetarli darajada saqlanib qolishi lozim.

Intensiv ov qilishni tartibga solib turish lozim. Ov qilinadigan xo'jaliklarda, ularning samaradorligini oshirib turish uchun ov qilish muddatlari, ov qilishning kunlik me'yorini, qurol ishlatish va hattoki, litsenziya qiymatlarini ham tartibga solib turish lozim.

Ko'pincha ekologiyaga maslahat tariqasida kamdan-kam murojaat qilishadilar. Vaholanki, ko'pchilik xo'jalik va boshqa ishlar ekologiyasiz hal bo'lishi qiyin. Masalan, seleksionerlar bir necha yillar seleksion ishlar olib

borishlari natijasida har xil kasalliklarga va zararkunandalarga chidamli navlarni yetishtirishga harakat qiladilar. Biroq ular seleksion ishlar bilan bir qatorda hayoliga keltirmasdan shu yangi yaratilayotgan navlarga moslashgan hasharotlar, viruslar va zamburug'larning yangi liniyalarini ham tanlab boradilar. Natijada, yaratilgan «ideal» nav kasallanadigan bo'lib qoladi.

Sug'orish va gerbitsidlarni ishlatish o'simlikning hosildorligini, zararkunandalarga chidamlilik xususiyatlarini oshirishi mumkin, xuddi shunday bo'ladi ham. Biroq shu tadbirlarga ajratilgan kimyoviy moddalar va irrigatsiya ishlari uchun ketgan xarajatlar o'zini qoplamasligi ham mumkin. Masalan, qachonlardir Kosta-Rikada g'o'zani introduksiya qilib o'stira boshladilar. Birinchi vaqtlarda bu davlatda paxtachilik gullab yashnadi. Lekin bu yerda ham boshqa davlatlardagidek paxtaga hasharotlar bora-bora ko'proq zarar keltira boshladi. Avval kamroq miqdorda ishlatilgan kimyoviy moddalar hasharotlarni zararsizlantirgan bo'lsada, keyinchalik hasharotlar bu xil kimyoviy moddalarga moslasha boshladilar va ularga qarshi kuchli va ko'p miqdorda ishlatilgan kimyoviy moddalar ishlatila boshlandi. Shundan keyin pestitsidlarga ketgan xarajat paxtadan keladigan daromaddan oshib ketdi va bu Kosta-Rikada paxta yetishtirishga chek qo'ydi. Tabiiy jamoalarning yemirilishiga sababchi bo'lgan insonning salbiy ta'sirini quyidagi misolda ham ko'rish mumkin. Kaliforniyaning chiroyli oromgoh manzaralarida Klir-Leyk ko'li bo'lib uzunligi 30 km ga teng. Qachonlardir, bu ko'l baliq ovlaydigan, suv chanasini suzadigan va odamlarning dam oladigan oromgohi bo'lgan. Bu davrda odamlar uchun tashvish soluvchi kichik ikki qanotli pashshalar paydo bo'lgan. Ular odamlarni chaqmagan, faqat sham, chiroq yoqqanlarida, yorug'lik atrofida to'planib yurgan. Ikkinchi jahon urushi tugagunga qadar ham bu pashshaga qarshi kurashishning samarador usuli yo'q edi. Faqat DDD va DDT olingandan so'ng 1949-yilda ko'l shu pestitsidlar bilan qayta ishlandi (0,02 %). Natijada, keyingi 2-3 yil mobaynida pashshalar deyarli yo'qoldi. Ko'l atrofida turning juda kamdan-kam individlari qolgan edi. Biroq 1951-yildan so'ng pashshalar soni yana ko'paya boshladi va 1954-yilda ko'l DDD bilan qaytadan ishlandi va natijada, pashshalar yana kamaydi. Biroz vaqt o'tgandan keyin, suvda suzib yuruvchi qushlar pestitsidlardan zararlanib o'la boshladi. Bunga ko'pchilik e'tibor ham berishmadi. DDD bilan qayta ishlangandan so'ng, pashshalar populyatsiyasi birinchi ishlodan ham ko'proq tiklana boshlandi va 1957-yilda qilingan uchinchi qayta ishlash samarasi juda kam bo'ldi. Shundan keyin pashshalar DDDga nisbatan moslashib, chidamli bo'lib qolganliklari to'g'risida olimlarda tushuncha paydo bo'la boshladi. Suvda suzib yuruvchi qushlar o'limi ko'payib ketdi va o'lgan qushlarni ekspertiza qilganda bu pestitsidlarning ta'siri ekanligi ma'lum bo'ldi. Bu tadbir DDDga chidamli pashshalar liniyalarini hosil qilishga, suvda suzib yuruvchi qushlar populyatsiyasining qisqarishiga va suvdagi baliqlar hayotiga xavf tug'dirishiga olib keldi. Bu tadbir tarafdorlari pashshalar populyatsiyasining zaharli pestitsidlarga nisbatan chidamli bo'lib qolishlik xususiyatini, DDD qoldiqlarining hayvon organizimida to'planib, ozuqa zanjiri

orqali bir o'ljadan ikkinchisiga o'tib ketish holatlarini e'tiborga olishmagan bo'lsalar ajab emas.

Shu sababli hayotni, shu jumladan, inson hayotini saqlab qolish uchun muhim bo'lgan ekologiya asosiy prinsiplarini aniqlash va ularni joriy qilish bizning vazifamizdir.

5. Ekologik muammolar

Aholi sonining yildan yilga oshib borishi sanoat va transportning rivojlanishi, fan texnikaning taraqqiy etishi, insonning biosferaga ko'rsatayotgan ta'sir doirasini kengaytirib bormoqda. Bu esa o'z navbatida u yoki bu ekologik muammolarning kelib chiqishiga sabab bo'lmoqda.

Ekologik muammo deganda insonning tabiatga ko'rsatayotgan ta'siri bilan bog'liq holda tabiatning insonga aks ta'siri, ya'ni uning iqtisodiyotiga, hayotida xo'jalik ahamiyatiga molik bo'lgan jarayonlar, tabiiy hodisalar bilan bog'liq (stixiyali talafotlar, iqlimning o'zgarishi, hayvonlarning yalpi ko'chib ketishi va boshq.) har qanday hodisalar tushuniladi. Ekologik muammolar 3 guruhga bo'linadi.

1. Umumbashariy (global).

2. Mintaqaviy (regional).

3. Mahalliy (lokal).

Dunyo bo'yicha kuzatiladigan tabiiy, tabiiy antropogen yoki sof antropogen hodisalar umumbashariy muammolar deb qoraladi. Ana shunday umumbashariy muammolarga ba'zi bir misollar keltirish mumkin:

Issiqxona samarasi. Ya'ni atmosfera tarkibida issiqxona gazlarining (karbonat angidridi, metan, azot chala oksidi va shu kabilarning) ko'payishi natijasida yer yuzi isib, iqlim o'zgarib bormoqda. Bu to'g'rida iqlim va uni o'zgarishi bo'limida batafsil ma'lumotlar keltiriladi.

Ozon qatlamining siyraklanishi. Ozon qatlami atmosferaning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi, u iqlimga va yer yuzasidagi barcha tirik organizmlarni nurlanishdan saqlab turadi. Ozon quyosh nurlari ta'sirida kislorod, azot oksidi va boshqa gazlar ishtirokida hosil bo'ladi. Ozon kuchli ultrabinafsha nurlarni yutib qolib, yer yuzidagi tirik organizmlarni himoya qiladi. Ultrabinafsha nurlarning ortishi tirik organizmlarga salbiy ta'sir etadi. Ultrabinafsha nurlar ta'sirida nurlanish odamlarda terining kuyishiga olib keladi. Bugungi kunda teri raki bilan kasallanish ushbu nurlar ta'sirida kelib chiqayotganligi aniqlangan.

Hozirgi davrda xlorflormetanlar (freonlar)dan keng foydalanish tufayli hamda azotli o'g'itlar, aviatsiya gazlari, atom bombalarini portlatishlar atmosferada yetarli miqdorda ozon to'planishiga imkon bermayapti. Shuning uchun maishiy turmushda sovitkichlarda ishlatiladigan freondan foydalanishni qisqartirish va yaqin yillarda uni ishlab chiqarishni butunlay to'xtatish ko'zda tutilgan.

Chuchuk suv muammosi. Chuchuk suvning biosferadagi roli juda katta. Gidrosferada chuchuk suv miqdori juda oz bo'lib, u 2,8 %ni tashkil etadi. Chuchuk suv zaxirasi asosan qutblardagi muzliklardir.

Jamiyatning rivojlanishi bilan aholining chuchuk suvga bo'lgan talabi ortib bormoqda. Bizning asrimizda chuchuk suvdan foydalanish 7 marta ortgan. Yiliga 3–3,5 km³ suv sarflanmoqda. XXI asrga borib ushbu ko'rsatkich 1,5–2 marta ortish imkoniga ega. Daryolarning umumiy yillik oqimi yer yuzi bo'yicha 50 ming km³. Ammo bunday foydalanishda chuchuk suv yetishmasligi aniq.

Qurg'oqchil mintaqalarda daryolardan to'liq foydalanilganda ularning suvi yetmay qolmoqda. 1980-yillarda bunday holat Afrika, Avstraliya, Italiya, Ispaniya, Meksika davlatlari, Nil, Sirdaryo, Amudaryo va ba'zi bir boshqa daryolarda kuzatila boshlandi. Daryolarning sanoat va maishiy zararli moddalar bilan ifloslanishi o'sib bormoqda. Sanoat yiliga 160 km³ sanoat oqova suvlarini daryolarga tashlaydi. Bu ko'rsatkich daryolarning umumiy suv miqdorining 10 %ni, ba'zi rivojlangan mamlakatlarda 30 %ni tashkil etadi. Daryo toza suvlarida yildan yilga har xil erigan moddalar, zaharli kimyoviy moddalar va bakteriyalarning miqdori ortib bormoqda.

Pestitsidlardan foydalanish muammosi. Ushbu zaharli moddalar guruhi begona o'tlar, zararkunanda hasharotlar va boshqa hayvonlar, o'simliklarda kasalliklarni keltirib chiqaruvchi mikroorganizmlarga qarshi kurashda foydalaniladi. Pestitsidlardan qishloq xo'jaligida, o'rmonchilikda, aviatsiya yordamida sepush keng ko'lamda atrof-muhitni ifloslanishiga olib keladi. Har yili dunyo bo'yicha hosildorlikni oshirish maqsadida 131 mln tonna mineral o'g'it va qishloq xo'jaligi ekinlari zararkunandalariga qarshi kurashish uchun 1 mln tonna pestitsidlar ishlatiladi. Yaqin yillargacha O'zbekiston hududida agrolandshaftlarning har bir gektariga ishlatiladigan pestitsidlarning o'tacha miqdori 54 kg atrofida bo'lgan. Bu ko'rsatkich Rossiyada 1–2 kg ni, AQSH da 2–3 kg ni tashkil etgan. Pestitsidlar atmosferada uzoq masofalarga tarqalishi, shuningdek suv orqali dala, daryo, ko'llardan o'tib dunyo okeanlarida to'planadi. Eng xafvli joyi shundaki ular ekologik oziq zanjiriga qo'shilib, tuproqdan va suvdan o'simliklarga, undan hayvonlarga va qushlarga nihoyat oziq va suv bilan odam organizmiga o'tadi. Pestitsidlarning tirik tabiatda va odamga ko'rsatayotgan zarari jiddiy, shu bilan birga ular tashqi muhit omillariga nisbatan barqaror moddalar hisoblanadi.

Tirik tabiatdagi o'simlik va hayvon turlari sonining qisqarishi muammosi. Yer yuzidagi hayotni ta'minlashda o'simliklar dunyosi, ayniqsa, o'rmonlarning ahamiyati beqiyosdir. Hozirgi vaqtda yer yuzi quruqligining 25 %ni o'rmonlar tashkil etadi. Ular shimoliy yarim sharda va tropik mintaqalarda tarqalgan. Biroq hozirgi kunda o'rmonlarning holatini yaxshi deb bo'lmaydi. Chunki, har yili 3 mlrd m³ hajmda o'rmonlar qirqilmoqda. FAO ma'lumotlariga ko'ra bu ko'rsatkich yaqin yillar orasida 1,5 martaga ortishi mumkin.

Insoniyatni, ayniqsa, tropik va subtropik o'rmonlar muammosi tashvishga solmoqda. U yerlarda yiliga dunyo miqyosidagi qir qilishi kerak bo'lgan o'rmonlarning yarmidan ko'pi kesib tashlanmoqda. 160 mln gektar tropik o'rmonlar vayron bo'lgan, atigi yiliga 11 mln gektar maydon tiklanmoqda. Floraning kamayib ketishi «Qizil kitob» yaratilishiga sabab bo'ldi (1-jadval).

Yo'qolish xavfidagi turlar soni (Xalqaro «Qizil kitob» ma'lumoti bo'yicha)

t/r	Taksonlar	Turlar	Kenja turlar	Jami	Umumiy turlar soniga nisbatan % hisobida
1	Sut emizuvchilar	227	93	320	6,2
2	Oushlar	264	167	431	4,6
3	Sudralib yuruvchilar	74	61	135	1,8
4	Amfibiyalar	34	7	41	2,8
5	Chuchuk suvdagi baliqlar	169	25	194	3,5
6	Yuksak o'simliklar	25000 dan kam emas		10 dan kam emas	

Aholi sonining ortishi, xo'jalik faoliyatining kengayishi tufayli tabiatning inson qo'li tegmagan joyi qolmayapti. Hayvonlarning asosiy ko'payish hududlari, migratsiya qiluvchi yo'llari, dam olish joylari tuyuqli hayvonlarning oziqlanish maydonlari sun'iy qoplamlarga aylangan, suvlar bosib, mol boqib yoki haydab yuborilgan. Ayniqsa, nam tropiklarda ko'pchilik hayvon turlarining qirilib ketishi kuzatilmoqda.

O'simlik va hayvon turlarini davlat muhofazasiga olish, qonunlar orqali ovchilikni to'g'ri yo'lga qo'yish, shuningdek qo'riqxonalar, zakazniklar, milliy bog'lar, botanika bog'lari va «Qizil kitob»lar o'simlik va hayvon turlarini asrashda katta rol o'ynaydi.

Mintaqaviy ekologik muammolar

Yer yuzasining muayyan mintaqasi o'ziga xos tabiiy-iqlim, ijtimoiy-ekologik, etnografik xususiyatlari uni tabiat bilan inson o'rtasidagi o'zaro aloqa munosabatlari xususiyatini belgilab beradi. Mintaqaviy ekologik muammolarga baho berishning mezoni havo va suvning ifloslanishi, belgilangan miqdordan oshib ketishi, tuproq eroziyasi, yaylovlarning ishdan chiqishi, o'rmonlarda daraxtlarni kesish va boshqalar hisoblanadi.

Markaziy Osiyoda mintaqaviy ekologik muammolardan eng muhimi Orol va Orol bo'yi ekologik muammosidir. Bu sohadagi batafsil ma'lumotni Orol dengizi muammosi qismidan olasiz.

Bundan tashqari, Respublikada keskin bo'lib turgan ekologik va tabiatni muhofaza qilishga oid muammolarga:

1) yirik — hududiy-sanoat majmualari joylashgan tumanlarda (Angren — Olmaliq — Chirchiq, Farg'ona — Marg'ilon, Navoiy va hokazo) tabiatni muhofaza qilish muammolari;

2) agrosanoat majmuyidagi ekologik muammolar;

3) tabiatdagi suvlarning sanoat chiqindilari, pestitsidlar va mineral o'g'itlar bilan ifloslanishi.

O'simlik va hayvonot dunyosini muhofaza qilish va qayta tiklash muammolari, qo'riqxonalar va milliy bog'lar tarmog'ini kengaytirish va hokazolar kiradi.

Mahalliy ekologik muammolar

Xalq xo'jaligining barcha tarmoqlari, ayniqsa, sanoatda va transportdan «chiqindi» deb nom olgan qo'shimcha mahsulot ajralib chiqadi. Bu mahsulotlar respublikamizning ba'zi bir hududlarida ko'p chiqarilmoqda va natijada, tabiatni bulg'ab, barcha tirik organizmlar, xususan inson salomatligi uchun zarar keltirmoqda. Ana shunday atmosfera havosini buzadigan chiqindilarga tutun va har xil zaharli gazlar kirib, ular ko'pincha Olmaliq, Angren, Farg'ona, Qarshi, Samarqand, Navoiy, Jizzax, Toshkent, Chirchiq, Bekobod va shu kabi sanoati rivojlangan, transport qatnovi katta bo'lgan shaharlar havosini ifloslantirmoqda.

Birgina Samarqand shahrida atmosfera havosini ifloslantirishda kimyo zavodi, «Chinni ishlab chiqaruvchi», «Xolodilnik (muzlatgich)», vino-spirt, konserva ishlab chiqaruvchi, paxta tozalash zavodlari, mebel fabrikasi va boshqalar ishtirok etmoqda.

Havodagi ifloslanishlarning 70 – 80 % avtomashinalarga to'g'ri keladi.

Yu.V.Novekov, Beknazarovlarning (1983) yozishicha avtomobillar havoga 200 dan ortiq turli aerozol zarrachalarni chiqaradi. Har bir avtomobilga bir yilda 200 kg (asosan benzin) va 300 ming kg havo sarflanadi. Ana shu yoqilg'idan bitta avtomobil havoga bir yilda 700 kg uglerod oksidi, 230 kg yonmagan uglevodlar, 30 kg azot oksidi va 2–5 kg kattiq moddalar chiqaradi.

Samarqand shahrida 100 mingdan ortiq avtomobillar mavjud. Avtomobillar ko'p yuradigan katta ko'chalar atrofida uglerod oksidining miqdori ruxsat etilgan me'yordan (REM) 2 – 3 marta, azot oksidi 2 – 2,5 marta ortiqlikni kuzatilgan. Shaharda A.A.Rudakiy, Yu.A.Gagarin, Y.Oxunboboyev, «Universitet hiyoboni», A.Ikromov, A.Temur, Sh.Rashidov, V.Abdullayev ko'chalarida gazlar bilan ifloslanish juda kuchli.

Samarqand va Navoiy shaharlari aholisi uchun mahalliy ahamiyatga ega bo'lgan muammolardan yana biri Zarafshon daryosining og'ir metallar bilan ifloslanishidir. A.Raxmatullayev va R.I.Mamajonovlarning (1998) ma'lumotlariga qaraganda bu shaharlarga yaqin Zarafshon daryosining suvi tarkibida mis va rux me'yorlaridan 1,5 – 20 marta, olti valentli xromning o'rtacha miqdori Navoiy shahri yaqinida 4 barobar ortiqlikni, eng ko'p miqdori 17,4 marta ko'pligi aniqlangan.

Bundan tashqari, har birimizning hovlimiz, uy-joyimiz, mahalla va tanamizning sanitariya holati ham ba'zi ekologik muammolarga olib kelishi mumkin.

Markaziy Osiyo agrolandshaftlarining ekologik vaziyatining buzilishiga ta'sir etuvchi omillardan yana biri madaniy tuproqlarning qaytadan sho'rlanish jarayonidir. Tuproqlarning qaytadan sho'rlanishning asosiy sababi sug'oriladigan suvlardan keladigan qo'shimcha tuzlar, tuproqlarning quyi qatlamidagi ona jinslar tarkibida bo'lgan tuzlarning faollashuvi, grunt suvlarining minerallashishi va boshqa jarayonlardir. Bular o'z navbatida tuproqlarda suv-tuz balansini qonuniyatining buzilishiga olib keladi.

Hozirgi paytda Markaziy Osiyo mintaqasidagi madaniy tuproqlarning

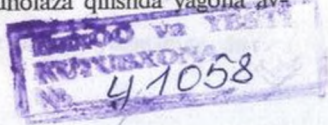
qayta botqoqlanish jarayoni markaziy Farg'ona, Mirzacho'lda, Qarshi va Sherobod cho'llarida, Amudaryo, Sirdaryo va Zarafshon daryolarining quyi qismlarida, Tajan va Murg'ob deltalarida, Vaxsh botqog'ida barpo etilgan agrolandshaftlarda intensiv ravishda namoyon bo'lmoqda. Binobarin, agrolandshaftlarning hozirgi ekologik holatini optimallashtirish va sog'lomlashtirish uchun ularda insonning xo'jalik faoliyati tufayli faollashgan geokimyoviy jarayonlarni, modda va energiya almashinuvini, tuz-suv balansi qonuniyati buzilishini mahalliy va mintaqaviy masshtablarda boshqarishni o'rganmoq va tashkil etmoq zarurdir.

Markaziy Osiyo antropogen landshaftlarining eng muhim komponentlaridan biri bo'lgan ichki suvlari ham yildan-yilga kuchli ifloslanib bormoqda. Bu hol ayniqsa, agrolandshaftlarning tarkibiy qismi bo'lgan paxta va sholi ekin maydonlarida va hokazo geotizimlarning tevarak atroflarida yaqqol ko'zga tashlanmoqda. Yerlarning sho'rini yuvishda foydalaniladigan suvlar zovur va kollektorlarda to'plangan 30 km³ miqdordagi kuchli minerallashtirilgan qaytar suvlar har yili daryolarga, kanallarga, vohalarning tevarak atrofidagi pastqam joylarga va cho'kmalarga tashlanmoqda. Natijada, vohalar va agrolandshaftlar atrofida sho'r ko'llar va botqoqliklar intensiv ravishda rivojlanmoqda. Ekologikning bunday holatdagi buzilishi, ayniqsa, Xorazm vohasi uchun xosdir. Shu sababli obikor delhqonchilik rivojlangan hududlarda kuchli minerallashtirilgan kollektor — zovur suvlarini chuchuklashtirish muammosi gidromelioratorlar oldida turgan ulkan vazifalardan biridir.

O'zbekistonda ekologik vaziyatni yaxshilash yo'llari

O'zbekiston respublikasida tabiatni muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish borasida quyidagi strategik ishlar olib borilmoqda. Aholining salomatligini ta'minlash uchun qulay sharoit yaratish biosferaning muvozanatni saqlash; O'zbekistonning ijtimoiy iqtisodiy rivojlanish samaradorligi va barqarorligini ko'zlagan holda tabiiy resurslardan foydalanish, qayta tiklanadigan tabiiy resurslar ishlab chiqarish va iste'mol jarayonlarining muvozanatini saqlash, tiklanmaydigan resurslardan, ishlab chiqarish chiqindilaridan oqilona foydalanish; tirik tabiatning dastlabki turlari va ularning genofondini, landshaftlarning xilma-xilligini saqlash.

Ekologik muammolarni hal etish maqsadida davlat tomonidan atrof-muhitni muhofaza qilish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanishning O'zbekiston Respublikasida 2005-yilgacha mo'ljallangan dasturi ishlab chiqildi. Bu dasturga muvofiq aholi salomatligi uchun xavfli bo'lgan moddalarni shahar atmosfera havosiga va suv havzalarida ruxsat etilgan o'rtacha darajagacha yetkazish va 2005-yilga borib respublikada ekologik ahvolni tubdan yaxshilash, ishlab chiqarishda kam chiqindili yoki chiqindsiz texnologiyaga o'tish, tabiiy resurslarni tejankorlik bilan ishlatish chora tadbirlarini ishlab chiqish kabilar o'z aksini topgan. Bundan tashqari, ekologik nuqtayi nazardan xavfli korxonalar va ishlab chiqarishni qayta qurish va zamonaviy uskunalar bilan almashtirish ishlarini amalga oshirish, tabiatni muhofaza qilishda yagona av-



tomatlashtirilgan ekologik nazorat tizimini yaratish, aholining ekologik ta'lim va tarbiya darajasini ko'tarish. Mo'ljallangan davr orasida tuproqni muhofaza qilish va uning unumdorligini amalga oshirish borasida yerlardan oqilona foydalanishni ta'minlash, ilmiy texnik taraqqiyot yutuqlarini qo'llash hisobiga tog'-kon sanoati mahsulotining yillik ishlab chiqarish hajmini oshirish, shu bilan birga tog' massalari qazib olish hajmini kamaytirish yo'li bilan ularni tashqi muhitga zarari ta'sirini kamaytirish.

Suvni muhofaza qilish, uni ifloslanishini oldini olish, sug'orishning ilg'or texnologiyasini yaratish, sug'orish sistemalari va suvdan qayta foydalanish yo'llari hisobiga qishloq xo'jaligi va sanoatni suvga bo'lgan talabini kamaytirish.

Orol dengizini saqlab qolish maqsadida aholini sifatli ichimlik suvi bilan ta'minlash, Orol bo'yi aholisini normal sanitar sharoitlar va ozuqa bilan ta'minlash uchun Markaziy Osiyo davlatlari bilan birgalikda qisqa vaqt ichida yagona suv xo'jaligi siyosatini ishlab chiqish hamda har bir respublikaning Orol dengiziga qo'ya oladigan suvi, ya'ni (yiliga 20 — 21 km³), Orol bo'yidagi barcha tabiiy ko'llarni saqlab qolish kabi ishlar rejalashtirilgan.

Shahar va aholi yashaydigan punktlarda atmosfera havosining sifatini yaxshilash, keyinchalik sanitar gigiyena normativlarga erishish, o'rmon ekotizmlar ahvolini yaxshilash, ularni asrash uchun birinchi navbatda o'rmon resurslarini tiklash, ularni muhofaza qilishda biologik uslublarni qo'llash, dorivor o'simliklarni sanoat ko'lamida ishlab chiqarish, noyob o'simlik turlarini saqlash. Hayvonot olamini saqlash va ko'paytirish uchun kamida uchta qo'riqxonaga tashkil etish. Baliqlar zaxiralarini ishlab chiqarishni oshirish. Yovvoyi ovchilik hayvonlarni sun'iy ko'paytirish uslublarini ishlab chiqish va qo'llash. Foydalanayotgan populatsiyalardan ruxsat etilgan ilmiy asoslangan me'yorda yovvoyi hayvonlarni ovlash, noyob hayvon turlari populatsiyalari holati ustidan monitoring tizimini yaratish va hayvonot dunyosining kadastrini ishlab chiqish.

Tabiiy davolash resurslari, landshaftlar, suv obyektlari, atmosfera havosi, o'simliklar holati ustidan monitoring tizimini tashkil etish.

Nurlanish xavfsizligini ta'minlash uchun: nurlanish zonasi radionuklidlar ustidan kompleks monitoring tizimini yaratish. Obyektlar (AZO, radioaktiv modda) faoliyati kuchli nazorat ostida bo'lishini ta'minlash. Nurlanish xavfsizlik xizmati ruxsatisiz obyektlarni ishga tushirmaslik. Nurlanish xavfi to'g'risida tezkor xabar beruvchi tizimni ishlab chiqish.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Ekologiya fani nimani o'rgatadi va u qachon paydo bo'lgan?
2. Ekologiyaning rivojlanishida qanday bosqichlar mavjud bo'lgan?
3. Ekologiyaning qanday bo'limlarini bilasiz va ularning vazifalarini ayting.
4. Ekologik obyektni o'rganishning qanday usullari mavjud?
5. Ekologiyaning qishloq xo'jaligida va inson hayotidagi ahamiyatini yoritib bering.

II BO'LIM

YER KURRASI

Yer quyosh sistemasidagi organik hayot mavjud bo'lgan yagona sayyoradir. U quyoshdan o'rta hisobda 149,6 mln. km. Uzoqda joylashgan sharsimon jismdir.

Yer shari uzoq davom etgan evolutsion jarayon natijasida shakllangan bo'lib, uning geosferalari vujudga kelgan. Bu geosferaga uning havo qatlami—atmosfera, suv qatlami—gidrosfera, qattiq qatlami—litosfera kiradi.

Yer sharining bu sferalari bir-biridan ajralgan holda emas, balki o'zaro uzviy aloqada va bir-biriga ta'sir etgan holda rivojlanib, taraqqiy etgan. Oqibatda, geografik qobiq—biosfera yoki hayot qobig'i vujudga kelgan.

Yer quyosh atrofida aylanayotganda yo'lida uchragan mayda zarrachalarni ilashtirib oladi. So'ngra ular yerga cho'kadi, natijada, yer massasi (vazni) ortib boradi. Yer shari vujudga kelgan davrdan buyon kosmosdan tushgan zarrachalar yer po'sti massasining 1/500 qismini tashkil etadi. Agar kosmosdan tushgan moddalar yer yuzasidagi jismlar bilan aralashib ketmaganda edi, yer yuzasining qalinligi har yili 2–3 smga ortib borar edi.

Yer geosferalarida modda va energiya almashinuvida, ayniqsa, geografik qobiq taraqqiyotida quyosh energiyasining ahamiyati juda katta. Quyoshdan kelayotgan energiya tufayli geosferalarda modda almashinuvi sodir bo'lib, suv bug'lanib, atmosferaga ko'tariladi. Atmosferadagi suv yog'in tariqasida yana yer yuzasiga tushadi va uning bir qismi yer po'stiga ketse, bir qismi organizm tomonidan o'zlashtiriladi. Quyoshning nuri ta'sirida va suvning ishtirokida yashil o'simliklarda fotosintez jarayoni sodir bo'ladi, oqibatda, atmosferadagi gaz balansini tartibga solib turadi. Bu jarayonlar tufayli yer po'sti nuraydi, yemiriladi, natijada, yer sharining ustki qismi (relyefi) o'zgaradi.

Yer yuzasining geografik qobig'ida sodir bo'ladigan tabiiy geografik jarayonlar yana uning o'z o'qi va quyosh atrofida aylanishi oqibatida ham sodir bo'ladi.

Yer yuzasiga nazar tashlasak, u tekis bir xil bo'lmasdan, juda murakkab tuzilgan, okean, dengizlardan, pastlik, tekislik, botiq, qir, adir, yassi tog' va tog'lardan tashkil topgan materiyadan iborat. Yer shakli sharsimon tuzilishga egadir. Buni isbotlovchi dalillar quyidagilardir:

1. Quyosh chiqayotganda eng avval, yer yuzasining baland joylarini, chunonchi, tog'larni, tepalarni, daraxtlarning uchlarini, so'ngra past yerlarni yoritadi.

2. Kema qirg'oqdan uzoqlashib ketayotganda dengiz yuzasining du-

maloqligi tufayli tanasi va oxirida, machtalarning uchlari ko'zdan g'oyib bo'ladi.

3. Uzoqdan kelayotgan teplavozning oldin tutini, so'ngra o'zi ko'rinadi.

4. Yuqoriga ko'tarilgan sari gorizont chizig'ining kengayib borishi ham yerning shar shaklida ekanligini bildiradi. Masalan, tekis yerda turgan kuzatuvchi 4–5 km masofadagi narsalarni ko'ra oladi. Agar u 20 m ko'tarilsa, 16 km masofani, 100 m ko'tarilsa, 36 km masofadagi, 10,000 m ko'tarilsa, 357 km masofadagi narsalarni ko'ra olishi mumkin.

5. Oynning tutilishi ham yerning shar shaklida ekanligini isbotladi.

6. Dunyo bo'ylab o'tkazilgan sayohatlar ham yerning shar shaklida ekanligini isbotlab bergan.

7. Nihoyat, yerning shar shaklidaligini kosmik raketalar va kosmonavtlarning parvozi uzil-kesil isbotlab berdi. Kosmonavtlarning kosmosdan olgan fotosuratlari va ularning kuzatishlari yerning sharsimonligini ochiq-oydin ko'rsatib berdi.

F.N.Krasovskiyning yer qatlami haqidagi ma'lumotlariga qaraganda yerning:

1. Ekvatorial radiusi yoki katta yarim o'qi 6372,2 km.

2. Qutbiy radiusi yoki kichik yarim o'qi 6356,8 km.

3. Meridian aylanmasining uzunligi 40008,5 km.

4. Ekvator aylanmasining uzunligi 4675,7 km.

5. Yer yuzasining umumiy maydoni 510×10^6 km².

6. Yerning hajmi 1083×10^3 km³.

7. Yerning massasi $5,975 \times 10^{21}$ t.

Yerning ichiga tushib bo'lmasada, olimlar uning markazigacha bo'lgan masofani hisoblab topganlar. Yerning sirtidan qoq markazigacha bo'lgan masofa, ya'ni uning radiusi 6400 km. ni tashkil etadi. Diametri esa 12800 km ga teng.

Yer kurrasining ichi va tashqi qismlari juda kam o'rganilgan.

Chunki uni o'rganish ancha mushkul. Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, yer kurrasining markazida radiusi 3500 km bo'lgan yadro, ya'ni o'zak mavjud. Yerning yadro qatlamini esa 2900 km qalinlikdagi mantiya (yunoncha—ko'rpa yoki yoping'ich) o'rab turadi. Yerning eng ustki qatlami yer po'sti deyiladi. Yer po'stining qalinligi quruqlikda 30–80 km, okeanlar tagida esa 5–10 km. ni tashkil etadi.

Olimlarning fikriga ko'ra, yer sirtidan markazga qanchalik chuqur tushilsa, uni tashkil etgan moddalar shunchalik zich va qaynoq holda bo'ladi.

Yer kurrasining asosiy qismini tashkil etgan mantiyasi qattiq va yumshoq holatdagi qaynoq va zichlangan moddalardan iborat. Yer yadrosida harorat 3500°C ga yetadi.

Yer kurrasining qobiqlari. Yer kurrasining insoniyat faoliyatida muhim ahamiyatga ega bo'lgan tashqi va ichki qismlari alohida qobiqlarga bo'lib o'rganiladi. Yer 4 ta qobiqdan, ya'ni atmosfera, gidrosfera, litosfera

hamda biosferadan tashkil topgan. Atmosfera yer kurrasini o'rab turgan havo qobig'idan iborat bo'lib, u havo qobig'i degan ma'noni anglatadi. Atmosferada havo yer sirtidan balandlikka ko'tarilgan sari siyraklashib boradi.

Yer yuzining katta qismini suv egallagan. Undan tashqari, yer kurrasining qutblarini qoplab olgan muzliklar, tog' tepalaridagi qorlar, havodagi suv bug'lari, barcha turdagi yog'inlar yerning suv qobig'ini (gidrosferani) tashkil etadi. Yer kurrasini tashkil etgan suv qobig'i gidrosfera deb ataladi.

Yer mantiyasining yuqori qismi va yer po'sti boshqa qatlamlarga nisbatan eng qattig'idir. Yer mantiyasining qattiq holatdagi yuqori qismidan hamda yer po'stidan tashkil topgan qobiq litosfera deb ataladi. Litosfera «tosh qobig'i» degan ma'noni bildiradi.

Kurramizning tirik organizmlar yashaydigan qismi ham alohida qobiq sifatida qaraladi. Yer kurrasining atmosfera va litosferadagi tirik organizmlar yashaydigan qismlari birgalikda biosferani hosil qiladi. Bu «hayot qobig'i» degan ma'noni bildiradi.



Atmosferaning tuzilishi.

1. Atmosfera

Planetamizni o'rab olgan havo qobig'iga atmosfera (atmosfera yunoncha yerning «bug' qatlami» degan ma'noni bildiradi) deyiladi. Atmosferaning qalinligi 3000 km. ga yetadi. Atmosferaning massasi esa gidrosferaning massasidan 100 marta, litosferaning massasidan 1000 marta kam bo'lib, $5 \cdot 10^{15}$ tonnaga yetadi.

Atmosfera planetamiz uchun, ayniqsa, biosferadagi jonli organizmlarning nafas olishi uchun katta ahamiyatga ega. Bulardan tashqari, yerning havo qobig'i planetamiz yuzasini kunduzi qattiq qizib ketishdan, kechasi esa sovib ketishdan saqlovchi go'yoki bir ko'rpa vazifasini o'taydi. Atmosfera, shuningdek yerni kosmosdan keladigan ko'plab meteoritlardan saqlaydi: meteoritlar atmosferada qizib yonib ketib, yerga yetib kelolmaydi.

Atmosfera (yer yuzasi yaqinida) asosan azot (78,08 %) va kislorod (20,95 %)dan iborat bo'lib, unda oz miqdorda argon (0,93 %), karbonat angidrid (0,003 %), geliy, neon, ksenon, kripton, vodorod, ozon, ammiak, yod va boshqa gazlar (0,01 %) bor.

Atmosfera tarkibidagi gazlar ichida kislorod juda katta ahamiyatga ega. U barcha tirik organizmlarga nafas olish uchun kerak. Atmosferada taxminan 10^{15}

tonna kislorod bor. U organizmlarni hosil qiluvchi oqsil, yog', uglevodlar tarkibiga kiradi. Organizmlar hayot kechirish uchun zarur bo'lgan energiyani oksidlash hisobiga oladi. Tabiatda o'simliklar sarflangan kislorod o'zini to'ldirib turadi. Atmosferada azot, kislorod aralashmasi rolini o'ynab, oksidlanish sur'atini va binobarin, biologik jarayonlarni tartibga solib turadi. Karbonat anhidrid gazi tabiatda katta ahamiyatga ega bo'lib, u yashil o'simliklarning oziqlanishi uchun zarurdir. Shuningdek, u yerning issiqlik balansini tartibga solib turadi. Raketa, sun'iy yo'ldosh yordamida va kosmonavtlarning olib borgan kuzatishlaridan ma'lum bo'ldiki, atmosferaning 100 km gacha baland bo'lgan qismida ham uning tarkibi (suv bug'lari va azotning miqdori oshib borishini hisobga olmaganda) yuqorida qayd qilingan gazlardan iboratdir. Atmosfera massasida 0,2–4,0 % gacha suv bug'i bo'lib, shuni 10 dan 9 qismi 5 km balandlikkacha bo'lgan pastki qismida uchraydi.

1000–1200 km balandlikda atmosfera asosan kislorod va azotdan, undan yuqorida 2500 km gacha bo'lgan qismida geliy gazidan, 2500 km dan yuqorida esa eng yengil gaz—vodoroddan iborat.

Atmosferaning quyi tarkibida bu gazlardan tashqari har xil yo'llar bilan vujudga kelgan zarrachalar aerozollar (tutun, chang-to'zon va yemirishdan vujudga kelgan zarrachalar, vulqon ko'li, radiaktiv moddalar) ham bor.

Atmosfera bir-biridan gazlarning tarkibi, zichligi, harorati jihatidan farqlanuvchi 5 ta asosiy qatlarga va 4 ta o'tkinchi qatlarga (pauzaga) bo'linadi.

1. Troposfera (tropos – yunoncha burilish, o'zgarish demakdir) atmosferaning eng pastki, quyi qismi, uning balandligi qutbiy kengliklarda 8–10 km, o'rtacha kengliklar ustida 11–12 km, ekvator ustida hatto 16–18 km. Butun atmosfera massasining 80 % qismi troposferada joylashgan. Atmosferadagi suv bug'larining deyarli hammasi shu qismda joylashgan. Troposferada havo zich bo'lib, bulutlar, yomg'irlar, shamollar vujudga keladi va shu jihatdan u yer yuzasi uchun juda muhim ahamiyat kasb etadi. Troposferada havo harorati har 100 metr yuqoriga ko'tarilgan sari o'rta hisobda 0,6°C sovuq boradi. Natijada, troposferaning yuqori chegarasida harorat ekvator ustida – +65°C, shimoliy qutb ustida –45–50°C sovuq bo'ladi.

Tropopauza troposfera bilan stratosfera orasidagi zona bo'lib, troposferaga o'xshaydi, lekin eng yuqori qismida suv bug'lari kam bo'lib, gazlar siyraklasha boradi, harorat past bo'lib, –72 °C ga yetadi.

Stratosfera atmosferaning 50–60 km balandlikkacha bo'lgan qismi, u butun atmosfera massasining 10 %ni tashkil etadi. Stratosferada havo siyrak u asosan troposferadagi gazlardan iborat bo'lsa-da, lekin unda azon gazining miqdori ko'proq. Stratosferaning quyi qismi harorat yozda ekvator ustida – 70°C, qutblar ustida – 56°C ga pasayadi, lekin 35–55 km balandlikda harorat ko'tariladi va +10°C, –35°C ga yetadi. Bu qatlamda tezligi soatiga 340 km ga yetadigan shamollar ham bo'lib turadi.

Stratopauza stratosfera bilan mezosfera orasidagi o'tkinchi bo'lib, bu

yerdan hayo siyraklashgan, harorat esa ko'tarilib 0°C atrofida bo'ladi.

3. Mezosfera atmosferaning 50–60 km dan 80–85 km gacha bo'lgan qismini egallaydi. Bu qatlamda havo bosimi kam, havo yer yuzasiga nisbatan 200 marta siyrak, harorat esa yana past: $-60-80^{\circ}\text{C}$.

Mezapauza mezosfera bilan termosfera o'rtasidagi qatlam.

4. Termosfera (ionosfera) atmosferaning 80–85 km dan 900 km gacha bo'lgan yuqori qismidir, bu qavat ham asosan molekula holatidagi azot va kisloroddan iborat. Lekin termosferada quyosh radiatsiyasining qisqa (0,3 mk ham kalta) to'liqlinli nurlari va kosmik nurlar ta'sirida kislorod va azot molekullari atomlarga ajraladi va elektron bilan zaryadlanib, ionlashgan bo'ladi. Bu qatlamning ahamiyati shundaki, u radio to'liqlinlarini yerga bir necha bor qaytaradi va radioto'liqlinlarining yer sharini aylanib chiqishga hamda bu to'liqlinlarni radio stansiyalarning oson qabul qilishiga imkon beradi. Bu sferada ion ko'p bo'lganligi uchun ionosfera ham deb ataladi. Ionosferadan balandlashgan sari harorat ortib boradi. Agar 90 km balandlikda harorat 90°C bo'lsa, 400 km da kunduzi 2000°C , kechasi esa $1500-1900^{\circ}\text{C}$, quyoshning minimal (past) aktiv yillari esa harorat kunduzi $1200-1400^{\circ}\text{C}$, kechasi $750-1000^{\circ}\text{C}$ gacha bo'ladi.

Termopauza—bu atmosfera bilan ekzosfera orasidagi oraliq zonadir.

5. Ekzosfera—atmosferaning 900 km dan 2000–3000 km gacha bo'lgan eng yuqori qismi. Bu qavat yaxshi o'rganilmagan. Biroq uchirilgan raketalar, yo'ldoshlardan olingan ma'lumotlarga asoslanib, bu sferada harorat 2000 ga yetsa kerak deb faraz qilish mumkin. Atmosfera quyoshning ultrabinafsha va qisqa to'liqlinli radiatsiyalarini yutib turishidan tashqari, yer sharining iqlimini vujudga keltiruvchi omildir.

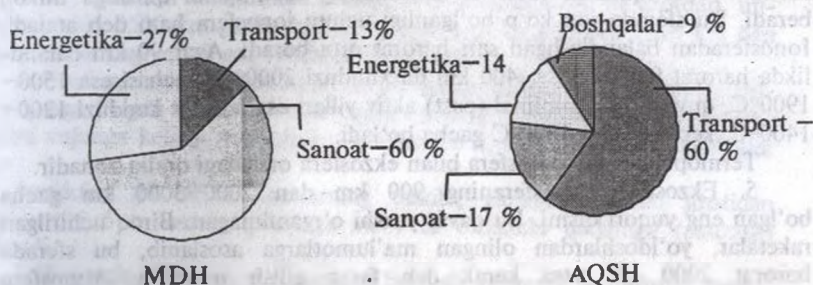
Atmosferaning ifloslanishi va uning salbiy oqibatlari. Kishilar va barcha tirik mavjudot havo bilan nafas oladi. Kishi nafas organlari bir sutkada 20 m havoni o'tkazadi. Demak, atmosfera planetamiz hayoti uchun g'oyat zarurdir. Biroq u borgan sari insonning xo'jalik faoliyati bilan bog'liq holda vujudga kelgan karbonat angidrid, oltingugurt oksidi, azot, uglevodorod, mayda qattiq zarrachalar va radiaktiv moddalar bilan ifloslanib bormoqda. Bu ifloslanish quyosh radiatsiya balansiga ta'sir etib, yer shari haroratining o'zgarishiga olib kelmoqda. Atmosferaning shunday ifloslanishi davom etaversa, 2100-yilga kelib karbonat angidridning miqdori 3 marta ortishi ham mumkin. Olimlarning fikrlariga qaraganda, issiqxona gazlari miqdorining ko'payishi oqibatida dunyo miqyosida havo harorati ko'tariladi va iqlim modellari bo'yicha keyingi yuz yil ichida harorat $1,0$ dan $3,5^{\circ}\text{C}$ gacha ko'tarilishi mumkin.

Yer shari haroratining o'zgarishi esa o'z navbatida yer sharidagi organik hayotga salbiy ta'sir etadi. Keyingi yillarda sanoatning rivojlanishi va har xil yoqilg'i bilan ishlaydigan zavod, fabrika va mashinalarning ko'payishi natijasida atmosferaga ko'plab zararli gazlar—aerozollar, tutun, qurum, kullar chiqarilmoqda va ko'plab kislorod sarf bo'lmoqda.

Kislorod ishlab beruvchi o'rmonlar va o'tloqlar maydoni esa borgan sari qisqarib bormoqda. Bularning hammasi, o'z navbatida atmosfera

tarkibidagi kislorodning kamayib, karbonat angidrid va boshqa zararli gazlar miqdorining ortib borishiga olib kelmoqda.

M.A.Stirikovichning ma'lumotlariga ko'ra, yiliga yer sharida foydalanilgan yoqilg'ilardan atmosferaga 100 mln.t qattiq zarracha, 150 mln.t sulfid angidridi, 300 mln.t. karbon oksidi va 50 mln.t. azot oksidi chiqadi. Buning ustiga yer sharida 280 mln avtomobildan har yili atmosferaga 500 ming tonna is gazi, 100 ming.t. uglevodorod va 25 ming.t. azot oksidi ajralib chiqmoqda. Shundan ko'rinib turibdiki, atmosferaning ifloslanishida asosiy manbalardan biri avtotransportlardir. Masalan, AQSHda atmosferaning ifloslanishi 100 % desak, uning 60 % (1978) avtomobilga, 17 % sanoat chiqindilariga, 14 % elektr stansiyalari chiqindilariga, 9,5 % yoqilgan axlatlarga to'g'ri keladi.



Atmosferani ifloslantiruvchi manbalar.

Samarqand shahar doirasida o'nlab korxonalar chiqindilari atmosferani ifloslantirishda qatnashadi. Ularga kimyo zavodi, «Красный двигатель», «Chinni ishlab chiqaruvchi», «Xolodilnik», «Vino-spirt», «Konserva» ishlab chiqaruvchi, paxta tozalash zavodlari, sut kombinati, mebel fabrikasi va boshqalar kiradi.

Shahar havosining ifloslanishida sanoat korxonalariga nisbatan avtomashinalarning hisssasi ko'proqdir.

Havodagi ifloslanishlarning 70–80 % avtomashinalarga to'g'ri keladi. (Rahmatullayev A, Husainov X.1998). Novikov Yu.V.Beknazarovning (1983) yozishicha, avtomobillar havoga 200 dan ortiq turli aerazol zarrachalarini chiqaradi. Har bir avtomobilga bir yilda 200 kg (asosan benzin) va 300.000 kg havo sarflanadi. Ana shu yoqilg'idan bitta avtomobil havoga bir yilga 700 kg uglerod oksidi, 230 kg yonmagan uglevodlar, 30 kg azot oksidi va 2–5 kg qattiq modda chiqaradi. Samarqand shahrida 100 mingdan ortiq mashinalar mavjud. Demak, har 4 samarqandlikka bittadan ortiq mashina to'g'ri keladi (Rahmatullayev A. va boshq. 1998). Avtomobillar ko'p yuradigan katta ko'chalar atrofida uglerod oksidining miqdori ruxsat etilgan me'yordan (ReM) 2–3 marta, azot oksidi, 2–2,5 marta ortiqligi kuzatilgan. Shaharda Rudakiy, Gagarin, Oxunboboyev, Universitet xi-

yoboni, A.Ikromov, A.Temur, Sh.Rashidov, V.Abdullayev ko'chalarida gazlar bilan ifloslanish juda kuchli. Shahar aholisini turli gazlar bilan ifloslanish darajasi bo'yicha birinchi o'rinda superfosfat ishlab chiqaruvchi kimyo zavodi atroflari, ikkinchi o'rinda temiryo'l vokzali, uchinchi o'rinda universitet xiyoboni va to'rtinchi o'rinda «Registon» avtobus bekati, beshinchi o'rinda dahbet ko'chasidagi chorrahalar turadi.

Atmosfera atom va vodorod bombalarining portlatilishidan ajralib chiqqan radiaktiv moddalar miqdori ham ko'payib bormoqda.

Havo ifloslanishining yana bir turi shovqindir. Ortiqcha shovqin-suron kishilar sog'lig'iga, ayniqsa, asabga, kayfiyatga ta'sir etadi.

Yashil o'simliklarning ahamiyati. Yer kurrasining deyarli hamma qismida uchraydigan o'simliklarning tabiat va inson hayotidagi ahamiyati ulkandir.

Yashil o'simliklar deyarli barcha tirik organizmlarni nafas olish uchun zarur bo'lgan kislorod bilan ta'minlaydi. Ular o'z faoliyati davomida fotosintez jarayonida organik moddalar hosil qiladi. Yashil o'simliklar hosil qilgan oziq moddalarda quyosh energiyasi to'planadi. Bu to'plangan energiya hisobiga yerda hayot davom etadi. Ya'ni kishilar sanoatda foydalanadigan energiya resurslarining asosini ana shu yashil o'simliklarda to'plangan quyosh energiyasi tashkil etadi.

Sanoat uchun kerak bo'lgan ko'pgina xomashyo mahsulotlarini ham yashil o'simliklar yetkazib beradi. Tabiatda kislorodning qayta hosil bo'lishi yashil o'simliklar tufayli uzluksiz davom etib turadi. Ana shu muhim jarayonning asosini suv va karbonat angidridi tashkil etadi.

Fotosintez natijasida suvdan kislorod ajralib chiqadi va havoni kislorodga boyitadi. Fotosintezning ikkinchi tomoni bu biologik jarayon natijasida qandlar, kraxmallar, uglevodlar, nuklein kislotalari hosil bo'ladi. Nuklein kislotalar esa oqsillarni hosil qiladi.

Bir gektar yerga 50 kg ga yaqin lavlagi urug'i ekilganda, ana shu yerdan ming tonnagacha qand moddasi olinadi. Yoki bir gektar o'rmon zonasida o'suvchi o'simliklar har yili 3600 kg ga yaqin havodagi uglerodni qabul qiladi. Lekin okean va dengizlarda yashovchi suvo'tlar quruqlikda yashovchi yashil o'simliklarga nisbatan ancha ko'proq karbonat angidridni qabul qiladi va biomassa to'playdi.

Yer yuzining quruqlikda va suvda yashovchi barcha yashil o'simliklari har yili fotosintez natijasida 120 milliard tonnaga yaqin biomassa hosil qiladi.

O'simlik inson hayoti uchun faqat kislorod manbayi bo'lib qolmasdan, balki zarur mahsulotlar: kraxmal (non), qand, oqsil, moy, kauchuk, guttapercha, portlovchi moddalar, tola, qog'oz, efir moylari, smolalar, antibiotiklar, yog'och oshlovchi moddalar, bo'yoqlar, dorivor moddalar, tamaki, choy, kofe, kakao, vino, mevalar, sabzavotlar, har xil kislotalar, vitaminlar, kleylar, asallar va hayvonlar uchun yem-xashaklar yetkazib beradi. Yana shuni ta'kidlash zarurki, hattoki toshko'mir, ko'mir smolasi, ko'mirlar, torflar, sapronellar yoki neftlar ham o'simliklardan hosil bo'ladi.

2. Gidrosfera

Okean gidrosferaning asosiy qismi. Planetamizdagi suv qobig'i gidrosfera deb ataladi. Unga planetamizdagi hamma suvlar okean, dengiz, daryo, ko'l, muz, botqoqlik, tuproq osti suvlar kiradi. Gidrosferadagi suvning miqdori 1 454,5 mln. km^3 bo'lib, shundan milliard 370 mln. km^3 Okean va dengiz suvlari, 60 mln. kub yer osti suvlari, 24 mln. km^3 muzlar va qorlar, 750 mln. km^3 ko'llar, 75 ming km^3 tuproq suvlari, 1,2 ming km^3 daryo suvlari, qolgan qismini esa atmosfera va tirik organizm tarkibidagi suvlar tashkil etadi.

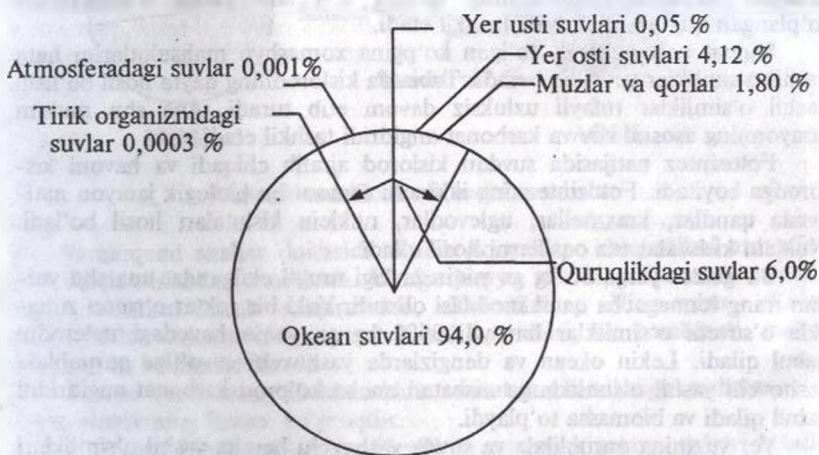
Gidrosferadagi suvning 97,20 % sho'r, faqat 2,80 % chuchuk suvdur.

Chuchuk suvning asosiy qismi muzliklar suvi hisoblanadi, qolgani daryo, ko'llar va yer osti suvi, biroz qismi atmosferadagi suvlardir.

Gidrosferadagi suv doimo bir holatdan ikkinchi holatga o'tib harakat qilib turadi.

Gidrosferadagi suv quyoshdan kelayotgan issiqlikni o'zida to'plovchi go'yoki bir akkumulator vazifasini bajaradi.

Suv quruqlikka nisbatan issiqlikni 25–30 % ko'p yutadi.



Yer sharidagi suvlarning siklogrammasi (M.I.Lvovich ma'lumoti).

Suv yer sharida eng ko'p va eng qimmatbaho mineral hisoblanib, quyidagi fizik va kimyoviy xususiyatlarga ega:

a) tabiatda bir vaqtning o'zida qattiq, suyuq va gaz (bug') holida uchraydigan yagona mineraldir;

b) suv qanday holatda (qattiq, suyuq va bug') bo'lmasin, u boshqa moddalarni erituvchanlik xususiyatiga ega;

d) suvning qaynash harorati bosimga bog'liq holda o'zgaradi, agar bosim ortsa qaynash harorati ham oshadi;

e) suv ham boshqa moddalar singari isitilgach, uning hajmi kengayib, zichligi kamayadi. Lekin suvning isishi maksimal $+4^{\circ}\text{C}$ da sodir bo'lib, harorat undan ko'tarilsa ham, pasaysa ham uning hajmi kengayib zichligi esa pasayadi. Suvning harorati 0°C dan pastga tushgach, butilkadagi yoki quruqlikdagi suv hajmi kengayib, muzlab uni yorib yuborishi bunga yaqqol misol;

f) suvning ta'mi, rangi, hidi yo'qligi tufayli boshqa elementlardan farq qiladi;

g) suv yer sharidagi eng ko'p issiqlik singdiruvchi jismdir, shu sababli suv havzalari yozda to'plagan quyosh issiqligini qishda nam va iliq havo oqimi sifatida sovuq joylarga olib borib isitadi;

h) suv kimyoviy formulalariga ko'ra «toza» hisoblanib, birikmaga kiruvchi vodorodning atom massasi 1 uglerod birligi (u,b) ga, kislorodniki 16 (u,b) ga teng bo'lib, boshqa moddalarda uchramaydi.

Yer yuzining 71 % suv bilan qoplangan. Yer yuzasining umumiy maydoni 510 mln km^2 bo'lib, shundan 149 mln km^2 quruqlik va qolgan 361 mln km^2 ni suvlik ishg'ol etgan. Dunyo okeanlaridagi suvning hajmi 1 mlrd 370 mln km^3 o'rtacha chuqurligi 3,7 km. va eng chuqur yeri 11022 metrni tashkil etadi. Kurramizning suv bilan qoplangan yuzasi 4 ta katta okeanga bo'linadi: Tinch, Atlantika, Hind va Shimoliy muz okeanlari. Okeanlarning materik ichkarisiga yorib kirgan qismi dengizlar deyiladi.

Dengizlar uch turga bo'linadi, agar okean suvining bir qismi materik ichkarisiga yorib kirs va okean bilan bo'g'ozlar orqali ajralib tursa, ular *ichki dengizlar* deyiladi. Qora, Baltika, Azov dengizlari ichki dengizlardir. Okean suvi quruqlik ichiga biroz yorib kirib, undan orollar orqali ajralib tursa, bunda tashqi dengiz hosil bo'ladi, chunonchi, Bareng, Beren, Yapon, Oxota dengizlari; nihoyat, materiklar orasida joylashgan dengizlar esa o'rta dengiz deyiladi. Bularga Karib dengizi, Qizil dengiz va boshqalar kiradi.

Dunyo okeanining eng katta qismini Tinch okeani ishg'ol etib, u Osiyo, Amerika, Antarktida qit'alari oralig'ida joylashgan. Uning umumiy maydoni 179,7 mln. km^2 yoki yer yuzidagi jami quruqliklar maydonidan ham kattadir, bu esa yer yuzasi atrofining 30 %, dunyo maydoninig esa 50 %iga teng.

Bu okeandagi Aleut botig'i 7822 m, Filippin botig'i 10, 497 m va Mariana botig'i esa 11,022 m ga boradi.

Atlantika okeani kattaligi va chuqurligi jihatidan Tinch okeanidan so'ng ikkinchi o'rinda turadi. U Yevropa, Afrika, Amerika va Antarktida qit'alari orasida joylashgan.

Uning maydoni 93,3 mln. km^2 suv hajmi 350 mln km^3 okeanning o'rtacha chuqurligi 3332 m bo'lib eng chuqur yeri Brounsen (Buerta Rika oroli yaqinida) botig'i 9428 m.

Hind okeani Osiyo, Afrika, Antarktida qit'alari orasida joylashgan. Maydoni 75 mln. km^2 bo'lib, dunyo okeani umumiy suv zaxirasining

4,4 %i shu okeanda. Chuqurligi va kattaligi jihatidan uchunchi o'rinda bo'lib, eng chuqur yeri Yava oroli yaqinida 7450 m ga yetadi.

Maydon jihatidan eng kichik va eng sayoz okean Shimoliy Muz okeanidir. Uning maydoni 13,1 mln. km³ bo'lib, dunyo okeani suv zaxirasining bir foizi shu okeanda. Bu okean ancha sovuq joyda joylashganligi uchun, suv uncha sho'r emas. Yilning uzoq vaqti muz bilan qoplanib yotadi. U ancha sayoz okeanlardan bo'lib, eng chuqur yeri 5449 m. ga yetadi. U Yevropa, Osiyo va Amerika qit'alari orasida turadi.

Dunyo okeani massasining 96,5 % suvdan, qolgani esa erigan har xil tuzlardan, gazlardan va mayda zarrachalardan iborat. Tuzlar ichida eng ko'pi natriy xlor (Na CL -77,8 %), magniy xlor (Mg CL-10,9 %)lardir.

Shuningdek, okean suvida oltin, kumush, mis, fosfor, yod kabi elementlar ham mavjud.

Okeanlarda suvning o'rtacha sho'rliigi 35 %ga teng. Lekin sho'rliigi okeanlarning turli joyida turlicha. Yer sharining ekvator atrofidagi joylarida suvning sho'rliigi 34 %, chunki bu yerlarda yog'ingarchilik ko'p yog'adi. Okeanlarning 20°C bilan 30°C geografik tengliklar orasida, ya'ni subtropik mintaqa joylashgan suvlarda sho'rlik 36-37 %ga teng, chunki bu yerlarda harorat yuqori, yog'in kam.

Mo'tadil va sovuq mintaqalarda okean suvining sho'rliigi 30-32 %, chunki bu yerlarda quyosh issiqligi va yorug'ligi kamayadi, yog'ingarchilik ko'p, daryolar ko'plab chuchuk suv keltiradi.

Okean va dengiz suvlari tarkibida har xil tuzlardan tashqari yana erigan holda azot, karbonat angidrid, vodorod sulfid, ammiak, metan va boshqa gazlar ham bo'ladi. Dengiz suvida atmosferadagiga nisbatan kislorodning miqdori 35 %gacha ortiq bo'ladi. Bu esa dengiz hayvonlari uchun juda qulaydir.

Odatda, suvning tiniqlik darajasini aniqlashda diametri 30 sm keladigan oq rangli disk ishlatiladi. Disk yo'g'on ipga bog'lab suvga tushiriladi va ma'lum chuqurlikka tushgach, u ko'rinmay qoladi. Diskning necha metr chuqurlikda ko'rinmay qolishiga qarab suvning tiniqlik darajasi hisoblanadi. Okeanlar ichida eng tiniq suv Atlantika okeanining Sorgasso dengizida kuzatilib, tiniqlik darajasi 66,5 m, chunki bu yerda suv vertikal harakat qilmaydi, plankton qatlami yupqa.

Tinch okeanining tiniqlik darajasi 59 m, Hind okeanida 50 m, Shimoliy muz okeanida 23 m, Boltiq dengizida 13 m, Oq dengizda 9 m va Azov dengizida esa 3 m.

Okeanlar issiqlikni quyoshdan oladi. Yer sharining quyoshdan oladigan energiyasining 2/3 qismidan ortiqrog'i dunyo okeanlariga tushadi. Agar yerning yuzasiga quyoshdan bir yilda 5x10 darajasi 20 kkal energiya tushsa, shundan 3,6x10 kkal qismi dunyo okeaniga to'g'ri keladi. Suv o'zida juda ko'p issiqlik to'playdi.

Dunyo okeanida to'plangan issiqlikning bir qismi suv ustidagi havoni isitishga, bir qismi suv yuzasining o'zini ilitishga sarflanadi. Ma'lumotlarga qaraganda, okeanlar yuzasiga tushadigan quyosh issiqligi ekvator va tropik

mintaqalarda 60 %, O'rta mintaqada 30 %, sovuq mintaqada esa 10 %, dengiz suvining isitishga sarflanadi, ekvator mintaqasida joylashgan okean suvining harorati doimo hamma oylarda ham 27–28°C bo'lib turadi. Tropik mintaqada joylashgan okean suvlari ham 20–25°C orasida iliq bo'ladi. O'rtacha mintaqada joylashgan okean suvining harorati yil fasllari bo'yicha o'zgarib turadi. Qishda suvning harorati pasayib +10°C dan –0°C ga tushib qoladi. Yozda esa +20°C chiqadi.

Qutb mintaqasida esa suvning eng past harorati –2°C bo'ladi.

Aysberg (inglizcha – muz tog'i demakdir) materik muzlardan uzilib tushgan muz bo'laklaridir. Ba'zi aysbergning balandligi suv yuzasidan 80–90 m. Suv ostida, qalinligi 500 m, uzunligi 200–300 km dan 560 km gacha, hajmi esa 500–700 km³ ga yetishi mumkin. Aysberglar dengiz transportiga katta xavf tug'diradi.

Dunyo okeani yer sharida iqlimni normallashtirib turadi, transport uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Bundan tashqari, okeanda xilma-xil tabiiy resurslar juda ko'p: a) oziq-ovqat resurslari; b) mineral xomashyo resurslari; d) yirik energiya resurslari.

Dunyo okeani inson uchun oziq-ovqat bo'la oladigan o'simlik va hayvonlarga juda boy. Dunyo okeanida o'n mingga yaqin o'simlik turi bo'lib, quruqlikdagi o'simliklarga nisbatan organik moddalarga 4–5 marta boy. Ba'zi suvo'tlarida quruqlikdagi o'simliklarga nisbatan oqsil moddalari (50 %) ko'proq. Holbuki, mol go'shtida oqsil atiga 20 %ni tashkil etadi.

Dunyodagi 63 hayvon sinfining 51 tasi okean va dengizlarda bo'lib, ularning 150 mingdan ortiq turi mavjud. Ularning umumiy vazni 16–20 milliard tonnaga yetadi. Shu sababli har gektar dengiz suvidan quruqlikdagi eng yaxshi bir gektar yaylovda yetishtiriladigan go'shtga nisbatan 2 marta ortiq mahsulot olish mumkin. Dunyo okeanidagi organik moddalarning miqdori 30 milliard tonnani tashkil etadi. Lekin hozir dunyo okeanidagi mana shu oziq-ovqat resurslarining (baliqlar, kit, beluka, dengiz mushugi, tyulen, dengiz quyoni, karp, morj, qisqichbaqa, moluska, ustritsa hamda umurtqali va umurtqasiz) boshqa hayvonlar ham suv o'simliklarining faqat 1 %dangina inson foydalanmoqda.

Okean hayvonlari orasida ko'p moy va go'sht berishda kit birinchi o'rinda turadi. U yer sharidagi eng katta hayvon bo'lib, uzunligi 35 m, og'irligi 125 tonna. Shundan 50 tonnasi moyga to'g'ri keladi. Kitdan konserva mahsulotlari, chorvachilik uchun oziq, un, o'g'it shuningdek, yuqori sifatli charm olinadi. Dunyo okeanidan hozir har yili 550 mln. sentner har xil baliqlar ovlanadi.

Dunyo okeanida suvo'tlarining oziq-ovqat uchun foydalanish mumkin bo'lgan 170 turi bo'lib ularning eng muhimlari dengiz karami (laminariya), dengiz salati va boshqalar. Ular oziq-ovqat, dori-darmon, bo'yoq va konditer sanoat uchun xomashyo hisoblanadi.

Laminariya o'simligidan algin yelimi olinadi va undan gazlamalarni bo'yashda, sovun tayyorlashda ham foydalaniladi. Shuningdek, suvo'tlaridan droja (achitqi), spirt, qog'oz va boshqa narsalar ham tayyorlash mumkin.

Suvoʻtlari materik sayozligida, ayniqsa, juda hosildor boʻladi. Masalan, Kaliforniya qirgʻogʻidagi qizil suvoʻtlarining biomassasi gektariga 60–100 t.ga yetadi.

Shunday qilib, okeanlardan yiliga 70–80 mln tonnaga yaqin baliq, maluska, suvoʻtlari va boshqa mahsulotlar olinmoqda. Bu esa insoniyatning oqsil moddasiga boʻlgan talabining 5/1 qismini qoplaydi.

Yer sharidagi brom zaxirasining 99 % okean suvlarida joylashgan. Shuningdek, okean suvida erigan holda 5,5 mln. t. oltin, 4 mlard. t. uran mavjud. Okean tubida quruqlikdagiga nisbatan 3 marta ziyod neft zaxirasi mavjud. Okeanlar katta energiya manbayi hisoblanadi. Okean suvlarining sutka mobaynida 2 marta koʻtarilib va qaytishida juda katta energiya (8x10 kvt) vujudga keladi. Hozir dunyoda suvlarning koʻtarilishi va qaytishiga asoslangan elektr stansiyalari (TeS) qurish ishlari amalga oshirilmoqda.

Quruqlikdagi yer osti va yer usti suvlar. Quruqlikda 85 mln. km³ suv (yer osti suvlari, doimiy qor va muzliklar, daryo va koʻl suvlari hamda botqoqlikdagi suvlar va boshqalar) bor.

Yer osti suvlari yer poʻsti qatlamlari ichida boʻlgan hamma suvlar yer osti suvlar deyiladi. Ular qattiq (muz), bugʻ hamda suyuq holatda boʻlishi mumkin.

Yer osti suvlarining hajmi 60,0 mln. km³ Yer osti suvlari yer yuzasidagi (daryo, koʻl, botqoqlik) suvlaridan, yogʻinlardan, havodagi suv bugʻlarining yer ichiga yoriqlar orqali kirib quyuqlashib, soʻngra suvga aylanishidan hosil boʻladi.

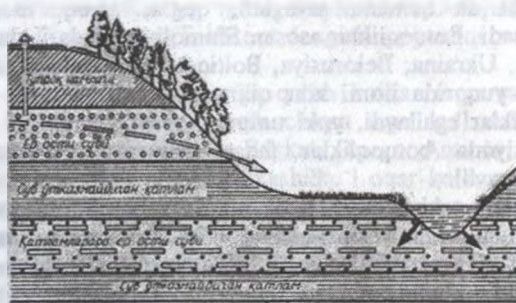
Bunday yoʻl bilan vujudga kelgan yer osti suvlarini vadoz (lotincha vodoz—«sayoz» demakdir) yuzadagi suvlar deyiladi. Vadoz suvlar yer yuzasiga yaqin boʻladi va gurunt suvlar deb ham aytiladi. Yer osti suvlarining bir qismi magmadan ajralib chiqqan suv bugʻlarining asta-sekin yuqoriga koʻtarilib sovishidan hosil boʻladi. Bu yoʻl bilan vujudga kelgan yer osti suvlari yuvenil suvlar deyiladi.

Yer usti va yogʻin suvlar yerga singib, tuproq qatlamidan qum va mayda yirik shagʻallar orasidan bemalol oʻtib ketadi. Bunday qatlamlar suv oʻtkazadigan qatlamlar deb ataladi. Baʼzan suv gilli qatlamga yetib borgach, toʻxtab qoladi. Chunki gil suvni deyarli oʻtkazmaydi. Suv oʻtmay toʻxtab qoladigan qatlamlar suv oʻtkazmaydigan qatlamlar deyiladi. Granit, qumtosh, gilli slanestlardan tarkib topgan qatlamlar suv oʻtkazmaydi. Yer osti suvlari suv oʻtkazmaydigan qatlamga yetganda toʻplanib suvli qatlamni vujudga keltiradi.

Yer osti suvining bir qancha turlari boʻlib, ular orasida eng koʻp tarqalganlari bosimsiz gurunt (sizot), qatlamlar orasidagi bosimli yer osti suvlari (artezian suvlar) xarakterlidir. Grunt suvlari (sizot suvlar) yer betiga yaqin. Eng ustki qatlamlar orasida (30–100 m chuqurlikkacha) boʻladigan suvlardir.

Oʻrta Osiyo sharoitida grunt suvlari erta bahorda qorlar eriganda, bahorgi yomgʻirlardan keyin yuqoriga koʻtarilsa, aksincha, yozda ancha pastga tushib ketadi.

Artezian suvlarning minerallanish darajasi turlicha bo'ladi. Yer betiga yaqin (100—600 m chuqurlikda) bo'lgan suvlar chuchuk. 1 litrida 1 gramm tuz bo'ladi. Bu suvlarda ko'proq gidrokarbonat, xlorid tuzlari bor. Lekin suv qancha chuqurlikdan chiqsa, uning minerallanish darajasi shuncha ortib boradi. 1 litr suvda 50 gramm har xil tuzlar bo'ladi. Mineral suvlar shifobaxsh xususiyatga ega. Chuqurlashgan sari suv issiq bo'lib, harorati 300°C ga yetishi mumkin.



Yer osti suvlarning joylashish sxemasi.

Yer osti suvlari quruq iqlimli tumanlar uchun, ayniqsa, ahamiyati katta, chunki bunday suvlar bilan hatto ekin dalalarini ham sug'orish mumkin. Markaziy Osiyoda ko'plab (artezian quduqlari) qazilib, aholi va chorva mollari suv bilan ta'minlanmoqda, ekinlar sug'orilmoqda. O'rta minerallashtirilgan suvlardan davolash maqsadida foydalanilmoqda. Yer osti suvlari qattiq (muzlagan) holatda ham uchrashi mumkin. Yer osti suvi O'rta yillik harorati 0°C dan past bo'lgan yerlarda muz holida uchraydi. Bunday joylar Yevrosiyaning shimolida, Shimoliy-Sharqida, Amerikaning Shimoliy qismida, Antarktidada uchraydi.

Bunday joylar abadiy muzliklar deyiladi. Muzlab yotgan yerlarning qalinligi 600—800 metrga yetadi. Yer sharining 25 % maydoni ana shunday doimiy muzlab yotgan yerlardir.

Muzliklar Quruqlikdagi suvning ko'pchilik qismi (24 mln. km³) muz holidadir. Bu esa planetamizdagi barcha chuchuk suvning 25 %dir. Muzliklarning ko'pchiligi Antarktidada, Arktikada bo'lib, Osiyoning tog'li o'lklarida Qoraqum, Tyan-Shan, Pomir, Himolay, Oltoy, Kavkaz va boshqa tog'larda ham muzliklar bor.

Yer sharida eng katta tog' muzliklari Qoraqum tog'laridagi Siachen (uzunligi 75 km), Pomirdagi Fedchenko (77 km), Tyan-Shandagi Inilchik 65 km) muzliklardir.

Markaziy Osiyo tog'laridagi hozirgi zamon muzliklarining umumiy maydoni 16x562 km². Bu esa Kavkaz tog'laridagi muzliklardan 9,5 marta, Oltoy muzliklaridan esa 28 marta ziyoddir. Markaziy Osiyo muzliklarining 48 %, Pomir tog'larida 46 %, Tyan-Shan tog'larida va 6 % Oloy tog'larida

joylashgan. Fedchenko muzligining uzunligi 77 km, eni 2–5 km, qalinligi 0,5 km bo'lib, dunyoda eng katta tog' vodiyl muzligidir.

Botqoqliklar. Yer ustida namgarchilikka moslashgan o'simliklar o'sib yotadigan o'ta *xax yerlar botqoqliklar* deb ataladi. Botqoqliklarning hosil bo'lishi uchun relyef tekis bo'lishi; a) kelgan suvga nisbatan bug'lanish kam bo'lishi, b) suv o'tkazmaydigan qatlam yer yuzasiga yaqin joylashishi lozim. Botqoqliklar ko'l tagiga qum loyqalari cho'kib, uning sayozlanishidan ham hosil bo'lishi mumkin.

Botqoqliklarda qamish, savagich, qug'a, qiyog, mox va boshqa o'simliklar o'sadi. Botqoqliklar asosan Shimoliy zonada joylashgan hududlarda: Rossiya, Ukraina, Belorusiya, Boltiq bo'yi mamlakatlarida uchraydi. Ana shunday yuqorida nomi zikr qilingan mamlakatlarda 2,5 mln km² yerni botqoqliklar egallaydi, yoki umumiy maydonining 10 % demakdir. Markaziy Osiyoda botqoqliklar faqat Amudaryo, Sirdaryoning quyi qismlarida uchraydi.

G'arbiy Sibir tekisligining 70 % maydoni botqoqlashgan bo'lsa, Rossiya tekisligining miqdori shimolda 20–50 %, Kareliya va Kola yarim orolida esa 30 %ga yetadi. Botqoqli yerlar torf zaxirasiga boy bo'lib xalq xo'jaligida muhim ahamiyatga egadir.

Ko'llar quruqlikning suvga to'lgan va dengiz bilan bevosita tutashmagan *chuqurliklarga ko'llar* deyiladi.

Yer sharidagi ko'llarning maydoni 2,7 mln. km² bo'lib, ularning butun quruqlik maydonining 1,8 %ni ishg'ol etadi.

Ko'llar bir necha xil bo'ladi.

1. Tektonik ko'llar, bularga Kasbiy, Baykal, Buyuk ko'llar, Onega, Ladoga, Issiqko'l, Orol, Balxash ko'llari misol bo'ladi. Tektonik yo'l bilan paydo bo'lgan ko'llar juda katta va chuqur bo'ladi. Darhaqiqat, Kasbiy ko'lining maydoni 371 ming km². bo'lib dunyodagi eng katta ko'l hisoblanadi. Baykal ko'li dunyodagi eng chuqur ko'l bo'lib, uning chuqurligi 1620 m.

2. Uchgan vulqon konuslari suv bilan to'lganda ham ko'llar vujudga keladi. Kamchatka yarim orolidagi **Kronoki ko'li** xuddi shunday yo'l bilan paydo bo'lgan.

3. To'g'on ko'llar katlavanasi tog' qulab tushib, daryo vodiysini to'sib qo'yishidan hosil bo'ladi. Bunday ko'llarga Pomirdagi Sarez ko'li (chuqurligi 505 m), Zurko'l, Yashilko'l misol bo'ladi.

4. Morena ko'llari. Asosan antropogen davrda materikning muzliklari ta'sirida paydo bo'lgan chuqurliklarning suv bilan to'lishidan hosil bo'lgan bu xildagi ko'llarga Skandinaviya va Taymir yarim orollaridagi, Seliter, Ilmen, Pskov, Tyupozero ko'llari kiradi.

5. Karet ko'llari. Ohak, gips kabi suvda tez eriydigan jinslar tarqalgan yerlarda vujudga keladi. Suv jinslarni eritib, konus yoki varonkasimon chuqurliklar hosil qiladi, so'ngra ular suv bilan to'lib ko'lga aylanadi. Bunday ko'llar Qrim Yarim oroli va Shimoliy Kavkazda uchraydi.

6. Ba'zi ko'llar tekislikda oqadigan daryolarning eski o'zanlarida ham

vujudga keladi. Bunday qoldiq ko'llar Amazonka, Missisipi, Volga, Amudaryo va Sirdaryo kabi daryo vodiylarda juda ko'p.

7. Daryo etagini dengiz suvi bosishi, so'ngra daryoning quyi yerlarida qum tili orqali Limanning dengizdan ajralib qolishi tufayli vujudga keladigan liman ko'llari. Masalan, Qora va Azov dengizining past qirg'oqlarida hosil bo'lgan Hojibiy, Kuyangik, Yes kabi liman ko'llari mavjud.

8. Kishilar vujudga keltirgan sun'iy ko'llar suv omborlari antropogen ko'llar deyiladi. Bu xildagi ko'llarga Kariba, Asvon, Bratsk, Qayraqqum, Chordara, Chorvoq, Kattaqo'rg'on, Quyimozor, Uchqizil, Janubiy Surxon, Pachkamar, Tuyabo'g'iz (Toshkent dengizi) va boshqa suv omborlari misol bo'la oladi.

Suv almashinish xarakteriga qarab ko'llar oqar va oqmas ko'llarga bo'linadi. Agar ko'ldan suv oqib chiqsa oqar ko'l deb ataladi. Bunday ko'lning suvi chuchuk bo'ladi. Baykal, Onega, Antario, Viktoriya, Ilmen, Jeneva, Sarez ko'llari, Zurko'l, Yashilko'l oqar ko'llarga kiradi, aksincha, ko'lga daryo quyilsa-yu, lekin undan suv chiqmasa, oqmas ko'l deb ataladi. Kaspiy, Orol, Issiqko'l, Balxash, Sariqamish va boshqalar oqmas ko'llarga misol bo'la oladi. Ko'llar yog'inlardan, daryolardan, yer osti suvlaridan to'yinadi.

Suvning minerallashish darajasiga qarab, ko'llar chuchuk, sho'rtang va sho'r (mineral) ko'llarga bo'linadi. Agar suvning sho'rliги 0,3 %dan kam bo'lsa, u chuchuk ko'l deyiladi, bunday ko'llarga Baykal, Onega, Ladoga, Sevan, Sarez ko'llari kiradi.

Suvning tarkibida tuzlarning miqdori 0,3 %dan 24 %gacha bo'lsa, bunday ko'l sho'rtang ko'l deyiladi. Bunday ko'llarga Kaspiy, Orol, Issiqko'l, Sariqamish ko'llari kiradi. Nihoyat, suvi tarkibida tuzlarning miqdori 27 %dan ortiq bo'lsa, u sho'r ko'l deyiladi. Bunday ko'llarga O'lik dengiz, Elton, Bosqunchiq ko'llari kiradi.

Ko'llar xo'jalikda katta ahamiyatga ega. Ulardan qadim zamonlardan beri kishilar baliq ovlashda foydalanib kelmoqdalar. Ko'llardan tuz olishda, davolanishda, dalalarni sug'orish, shahar va qishloq aholisini, zavod va fabrikalarni suv bilan ta'minlashda foydalaniladi.

Daryolar. Tabiiy chuqurliklarda harakat qiladigan doimiy suv oqimiga daryo deyiladi. Daryolar buloqlardan, sizot suvlaridan, botqoqliklardan, ko'llardan, doimiy qor, muzliklardan boshlanadi. Agar daryolar ko'l va muzlardan boshlansa, sersuv, aksincha, buloqlardan, sizot suvlaridan boshlansa, kam suv bo'ladi. Ba'zi daryolar, chunonchi, Zarafshon, Qashqadaryo suvi ko'lga, dengizga yoki daryoga oqib bormasdan sug'orishga sarf bo'lib tugab ketadi. Yer sharidagi eng uzun daryo Afrikadagi Nil (667 km) daryosidir. Rossiyadagi Lena daryosining uzunligi 4400 km, Markaziy Osiyo daryolari orasida eng uzuni Sirdaryo (2982 km).

Braziliyadagi Amazonka yer sharidagi eng sersuv daryodir (sekundiga o'rtacha 120,000 m). Rossiyada Yenisey (17,400 m) Markaziy Osiyoda esa Amudaryo (1330 m)dir. Daryo o'zanida marmar, granit, slanes kabi qattiq jinslar bilan bo'sh jinslar aralash uchrasa, zinapoya kabi o'zan vujudga ke-

ladi. Bu zinapoyalar qiya va kichik bo'lsa, ostonalar, aksincha, katta va tik bo'lsa sharsharalar deb ataladi. Yer sharidagi eng katta sharsharalardan bit-tasi Afrikaning Zambezi daryosidagi Viktoriya (122 m) sharsharasidir. Markaziy Osiyoning Arslonbob soyidagi katta sharsharaning balandligi 50 m, Chotqol daryosining o'ng irmog'i Boltov soyidagi sharsharaning balandligi 40 m.

Yer sharida eng sersuv va suv yig'adigan havzasi eng katta daryo Janubiy Amerikadagi Amazonka daryosidir. Uning o'rtacha yillik suv sarfi sekundiga 120.000 m³. Havzasining maydoni 7180 ming km³.

Yer sharidagi eng uzun daryo Afrikadagi Nil daryosidir (6661 km). Undan keyin Missisipi (6420 km), Amazonka (6400 km), Yanszi (5800 km) turadi.

Amazonkadan keyin sersuvligi jihatidan ikkinchi o'rinda Afrikadagi Kongo, uchinchi o'rinda Osiyodagi Yenisey turadi.

Rossiya daryolari ichida eng uzuni Lena (4400 km) bo'lib, dunyoda oltinchi o'rinda turadi. Yenisey daryosi eng sersuv bo'lib, uning yillik suvi 585 km³ va dunyoda 8 o'rinda turadi.

Markaziy Osiyoda eng sersuv daryo bu Amudaryodir. Uning o'rtacha yillik suv sarfi sekundiga 1330 m². Sirdaryoniki esa 430 m³dir.

Amudaryoning uzunligi 2540 km, Sirdaryoniki 2982 km.

Daryolar muhim tabiiy resurslardir. Shu bilan birgalikda daryolardan yerlarni sug'orishda, energiya olishda, transportda, aholini va sanoatni suv bilan ta'minlashda, baliq ovlashda va boshqalarda foydalaniladi.

Daryo suvi, eng avvalo, kishilarning va sanoatning chuchuk suvga bo'lgan talabini qondirishda muhim ahamiyatga ega. Hozirgi vaqtda bir kishining ichishi va ovqat tayyorlashi uchun sutkasiga 2,5–3 litr suv sarflanmoqda.

Agar kishilarning maishiy iste'moli uchun sutkasiga 200 l, oziq-ovqat va savdoda 100 l, ko'chalarga sepish va daraxtlarni sug'orish uchun 100 litr sarf bo'layotgani hisobga olinsa, yer shari bo'yicha bir kishi sutkasiga 400 litr suv sarflaydi.

Sanoat korxonalari esa bundan ham ko'proq iste'mol qiladi. Hozir butun dunyo bo'yicha sanoat korxonalari yiliga 400 km³ suv olib, shundan 40 km³ daryoga qaytib qo'shilmaydi.

O'zbekistonda mustaqillikka erishilgandan keyin sanoat obyektlari va aholini suvga bo'lgan talabini qondirish maqsadida ko'pgina ishlar qilinmoqda. Aholi yashaydigan joylarga kanallar qazib suv olib borilmoqda. Artezian quduqlari qazib qishloq aholisi ham toza ichimlik suvi bilan ta'minlanmoqda. Yerlarni sug'orishda daryolarning ahamiyati juda katta. Hozir yer sharida 200 mln gektarga yaqin yer sug'orilmoqda. Buning uchun har yili 2300 km kub sarflanmoqda. Shundan 1/4 qismi yana yer ostiga shimiladi va daryolarga qaytib qo'shiladi, 3/4 qismi esa butunlay sarflanib ketadi. Qozog'iston va Markaziy Osiyoda ham sug'oriladigan yerlar ko'p bo'lib, lekin bu o'lkada suv resurslari cheklangan. Janubiy Qozog'iston va Markaziy Osiyo daryolarining yillik suv resursi 140 km³

atrofida. O'zbekistonda 4,5 mln. km² ga yaqin sug'oriladigan yer mavjud.

Daryolarning energetik ahamiyati ham muhimdir. Yer sharidagi daryolarning umumiy potentsial energiya resursi 3750 mln KVT bo'lib, shundan 35,7 %i Osiyo, 18,7 %, Janubiy Amerika, 6,4 %, Yevropa va 4,5 %, Avstraliya daryolariga tog'ri keladi. Hozirgi vaqtda daryo gidroenergiya resurslaridan faqat 9 %gina foydalanilmoqda. MDH potentsial energiya 450 mln kvt bolib, shundan 79 mln. kvt resursi Yevropa qismiga, 371 mln kvt Osiyo qismiga to'g'ri keladi. MDH mamlakatlari gidroenergetik resursi AQSHnikidan 4 marta, Kanadanikidan 9 marta, Yaponiyanikidan esa 20 marta ortiq.

Gidroenergiyaga boyligi jihatidan Sibir daryolari MDHda birinchi o'rinni egallaydi; Ob, Yenisey, Angara, Lena, Xatanga, Kolima, Pasina, Indikirga va boshqalar, ikkinchi o'rinda Markaziy Osiyo daryolari turadi.

Bu o'lkada daryolarning umumiy gidroenergoresurslari 60,2 mln. kvt dir.

Butun Markaziy Osiyo daryo gidroenergoresursining 17 %i Panj daryosiga, 14 %i Vaxsh daryosiga, 11 %i Norin daryosiga to'g'ri keladi. Nihoyat daryolar baliq ovlashda ham muhim ahamiyatga ega.

Tutiladigan baliqlarning ko'pchiligi (80 %dan ortig'i) dengiz va okeanlardan tutilsa, qolgan 20 %gina faqat ichki suvlardan ovlanadi.

Hozirgi vaqtda O'zbekiston daryolari hisobida 30 ta GES bo'lib, uning umumiy quvvati 1684 mvtga teng. Ular yordamida har yili 6,4 mlrd. kvt soat elektr energiyasi ishlab chiqilmoqda.

Katta daryolar beradigan energiya potentsialidan tashqari O'zbekistonda juda ko'p kichik daryolar, irrigatsiyalar kanallari va suv omborlari mavjud bo'lib, ular har yili 8,0 mlrd. kvt soat elektr energiya ishlab chiqarish quvvatiga egadirlar.

Shunday qilib O'zbekistonning umumiy gidroenergetik potentsiali 7445 mvt quvvatli bo'lib, har yili 26,7 mlrd. kvt soat elektroenergiya ishlab chiqarish qobiliyatiga ega, hozirgi kunda esa bu quvvatning 23 %dan foydalanilmoqda, xolos.

Dunyoda suvning aylanishi. Gidrosferadagi suvning bir qismini atmosferadagi bug' holatidagi suvlar va bu suvlar ancha miqdorni tashkil etadi. Agar ayni paytdagi barcha suv bug'larini bir joyga yig'ish mumkin bo'lsa, uning massasi 12 milliard tonnadan oshib ketgan bo'lar edi. Shunisi xarakterliki, atmosferadagi suvning miqdori deyarli o'zgarmaydi.

Quyosh nuri va havo harorati ta'sirida, ayniqsa, okeanlar yuzasidan ko'p miqdordagi suv to'xtovsiz bug'lanib turadi. Bunda osmonga sof suv bug'lari ko'tarilib, suv tarkibidagi barcha turli xil moddalar okeanda qoladi. Okeandan qancha miqdorda suv bug'lansa, uning o'rniga shuncha miqdordagi suv qo'shiladi. Daryolar o'z suvlarini okeanlarga quyadi, yog'inlar yog'adi va boshqalar hisobiga okeanlar suvi sayta tiklanadi.

Suvning quruqlikdan okeanga tushishining birinchi yo'li atmosfera orqali qaytishidir. Bunda quruqlik yuzasidan ko'tarilgan suv bug'lari bulut-

lar hosil qiladi, ularning ustiga haydab keladi va okean ustiga yog'in yog'adi.

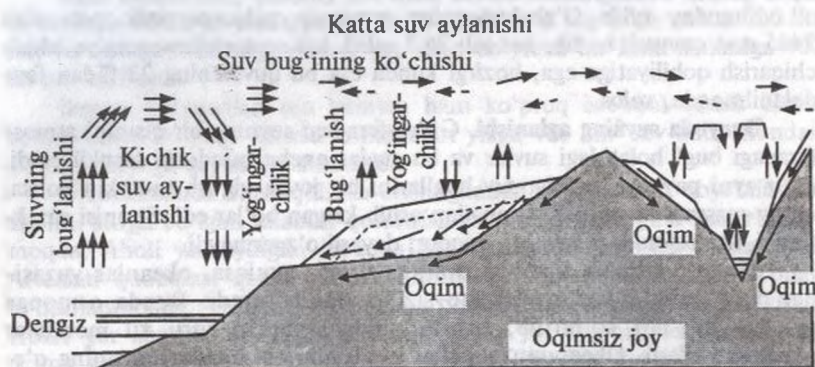
Suv okeanga qaytib kelishining ikkinchi usuli daryolardan oqib kelishidir. Eriyotgan muzliklar, ko'llar, katta-kichik ariqlar, buloqlar suvini daryolar yig'ib dengizlarga quyadi.

Okeanga quruqlikdan suvning qaytib kelishining uchinchi yo'li yer ostidan oqib kelishidir. Yerga chuqur singib ketgan suvlar yer yuziga chiqmay, yer ostidan okean va dengizlarga borib tushadi.

Okean va dengizlarga kelib tushgan suv yana bug'lanib, yog'in quruqlikka borishi mumkin. Dunyoda ana shunday holda suv okean-atmosfera — quruqlik — okean kabi tartibda aylanib turadi. Suvning ana shunday holatda dunyoda aylanib turishini suvning dunyoda aylanib yurishi deyiladi. Dunyoda suvning bu holda aylanib yurishi yerdagi tabiatni muvozanatda saqlab turadi.

Yer yuzasidan har yili 520 ming km^3 suv bug'lanib, bug'ga aylanib yuqoriga ko'tariladi va to'yinib kondensiyalanib, yog'in bo'lib yana yerga tushadi. Yer yuzasiga tushadigan o'rtacha yog'inning miqdori 1015 mm (520 ming km^3)ni tashkil etadi.

Suvning to'xtovsiz aylanishi natijasida dunyo okeanining suvi 2600—3000-yilda bir marta, ko'l suvlari 10 yilda bir marta, daryo suvlari esa o'rtacha 12 sutkada yangilanib turadi. Yer sharida suvning aylanib yurishi 3 turga bo'linadi. Namlik okean ustiga yog'ib yana bug'lanib okeanga tushadi. Bunga suvning kichik aylanishi deyiladi. Ma'lumki, hududga yoqqan yog'inning bir qismi shu yerda bug'lanib ketadi, bir qismi daryolarga quyiladi va yerga singib ketadi. Bu materik ichkarisida suvning aylanib yurishi deyiladi.



Yer sharida katta va kichik suv harakati sxemsi.

Suvning kichik aylanish bilan materik ichkarisida suvning aylanib yurishi qo'shilsa, suvning katta aylanishi hosil bo'ladi. Masalan, Markaziy Osiyoda Kaspiy yuzasidan bug'langan suvning bir qismi Markaziy Osiyo

tog'lariga yetib keladi va Sirdaryo hamda Amudaryoni suv bilan ta'minlab turadi. Bu daryolar Orol dengiziga quyiladi, bu dengizda suv yana bug'lanadi va shu tariqa aylanib yuradi.

Suvning to'xtovsiz aylanib yurishi yerning geografik qobig'i, ayniqsa, undagi organik hayot uchun juda katta ahamiyatga ega: suvning aylanishida modda va energiyaning aylanishi vujudga keladi, organik dunyo rivojlanadi.

Chuchuk suv resurslarining geografik joylashishi. Qishloq xo'jaligida, sanoatda, kommunal maishiy xo'jalikda va boshqa sohalarda gidrosferaning faqat 2 %ni yoki 28,25 mln km³ tashkil etuvchi chuchuk daryo, ko'l, aktiv suv almashinishi zonasidagi yer osti suvlari, muzliklardagi suvlardan foydalanilmoqda, xolos. Biroq chuchuk suv resursining 85 % (24,0 mln km³) hozircha inson juda kam foydalanayotgan muzliklarga to'g'ri keladi. Ko'rinib turibdiki, chuchuk suv zaxirasi juda kam, buning ustiga chuchuk daryo suvlari sayyoramiz bo'yicha notekis taqsimlangan.

Dunyo aholisining 72 % yashaydigan Yevrosiyoda umumiy daryo suvining 31 %ga yaqini oqadi. Agar Yevropada jon boshiga yiliga 4,4 mln. m³, Osiyoda 6,24 ming m³, Afrikada 13,1 ming m³ oqim to'g'ri kelsa, Janubiy Amerikada 51,5 ming m³ oqim to'g'ri keladi. Yer kurrasida har bir kishiga yiliga o'rtacha 11 ming m³ daryo suvi to'g'ri keladi. Mamlakatlar bo'yicha ham suv resurslari notekis joylashgan. Agar Hindistonda jon boshiga yiliga 3,4–3,1 ming m³ chuchuk suv to'g'ri kelsa, bu miqdor Norvegiyada 108,8 ming m³ ni tashkil etadi.

MDH mamlakatlarida jon boshiga yiliga o'rtacha 18,1 ming m³ suv to'g'ri keladi. Lekin Rossiyaning sharqiy rayonlarida bu ko'rsatkich 500–1000 ming m³ ni tashkil etadi.

Janubiy Amerika va Shimoliy Amerikada bir kishiga yiliga 25–51,5 ming m³ suv oqimi to'g'ri kelsa, bu ko'rsatkich Shimoliy Yarim Sharning subtropik va o'rta mintaqalarida 25 ming m³ dan ortiqdir.

Suvning organik hayotdagi va kishilik jamiyatidagi ahamiyati. O'zbekistonning suv resurslariga yer usti va yer osti suvlari kiradi. Yer usti suvlariga Amudaryo, Sirdaryo, Zarafshon, Qashqadaryo suvlari kirib, ularning tog' qismi ko'p tarmoqli bo'lib, 1 km 6,5 l/s suv oqimi to'g'ri keladi. Respublikamiz 70 % hududini egallagan tekislik qismida suv oqimi juda kam bo'lib, ularning ko'pchiligi Orol dengizigacha borib yeta olmaydi.

Amudaryoda o'rtacha yillik suv miqdori 78 km³ bo'lib, eng ko'p vaqt iyul-avgust oylari va eng kam miqdori dekabr, mart oylariga to'g'ri keladi. Har 4–5 yilda bir marta suv tanqisligi, har 6–10 yilda esa bir marta suv mo'l-ko'pchiligi kuzatiladi.

O'zbekiston qismidagi Sirdaryoga Norin, Qoradaryo, Chirchiq va Farg'ona vodiysidagi boshqa daryolar suvi kelib quyiladi. Sirdaryodagi suv miqdori bir yilda 36 km³ ni tashkil etadi.

Iyun, iyul oylarida suv eng ko'p kelgan payti bo'lsa, oktabr-mart oylarida suv miqdori juda kamayib ketadi. Daryoda har 3–4 yilda suv

miqdori kamayib 5–6 yilgacha davom etishi mumkin. Ko'p suv keladigan yillari juda qisqa bo'ladi.

Yer osti suvlari. Ichimlik suvlarining asosiy qismini yer osti suvlari tashkil etadi. Respublika hududining geologik tuzilishi har xil bo'lganligi sababli yer osti suvlarining zaxiralari ham bir tekis taqsimlanmagan.

Amudaryo bo'ylaridagi yer osti suvlarining zaxirasi 8,0 km bo'lib, shundan 3,13 km³ minerallashgan suvlar (1g/l) Sirdaryo bo'ylaridagi zaxira suvlar miqdori 11,04 km³ bo'lib, shundan ko'pchiligi, ya'ni 10,4 km minerallashgan suvlar (1 litr suvda 1 gramm mineral tuzlar) hisoblanadi.

Hammasi bo'lib Respublika hududida 19,04 km³ yer osti suvlari bo'lib shundan 11,53 km³ ichimlik suvidir.

Katta shaharlarda, jumladan, Toshkent shahrining suvga bo'lgan talabining 40 % yer osti suvlari hisobiga qondirilmoqda. Ammo keyingi vaqtlarda Toshkent, Farg'ona, Zarafshon va shu kabi yirik shaharlardagi korxonalarning hamda neft mahsulotlari kimyoviy tog' sanoati chiqindilari bilan yer osti suvlarining ifloslanishi borgan sari katta xavf tug'dirmoqda. Sug'oriladigan yerlarda esa yer osti suvlari sho'rlanib, ifloslanib bormoqdaki, bunday suvlar bilan hattoki qishloq xo'jaligi ekinlarini sug'orish ham xavfli bo'lmoqda.

Suvning organik hayotdagi va kishilik jamiyatidagi ahamiyati. Suv tirik organizmlar uchun eng muhim bo'lib, uning rolini mashhur fransuz yozuvchisi Antuan de Sent-Ekzyuperi quyidagicha ta'riflaydi: «Suv. Sening na ta'ming, na ranging va na hiding bor, shu boisdan seni ta'riflash juda qiyin, seni qandayligingni bilmay, sendan bahramand bo'lib, rohatlanamiz, seni hayot uchun zarur deyish mumkin emas. Sen o'zing hayotsan. Sen bu dunyodagi eng katta va qimmatbaho boylikсан». Kishilik jamiyatida suvning o'rmini bosadigan boshqa resurs yo'q. Agar ko'mir, neft, gaz kabi yoqilg'ilarni olsak, ularning biri ikkinchisining o'rmini bosa oladi, bu yoqilg'ilar kamaysa, uning o'rmini atom, termoyadro yoki quyosh energiyasi, gidroenergiya qoplashi mumkin. Lekin hozircha suvning o'rmini qoplay oladigan boshqa resurs yo'q. Suv geografik qobiqdagi barcha jarayonlarda ishtirok etadi. U yer yuzidagi modda va energiya aylanishida qatnashadi.

Fotosinez jarayonida yiliga $4,6 \times 10^{71}$ t kislorod ajratib chiqarishda, $2,25 \times 10^{11}$ t suvdan foydalaniladi.

Yer kurrasidagi suv qatlami sayyoramizdagi termik rejimni tartibga solib turadi. Okean va dengizlardagi suvlar quyoshdan kelayotgan issiqlikni to'plab, qishda uning atrofini juda ham sovib ketishdan saqlab turadi.

Atmosferadagi suv bug'lari esa quyosh radiatsiyasining filtri hisoblanadi.

Suv yer yuzidagi iqlimga ham ta'sir etadi. Okean va dengiz oqimlari sayyoramizda quyosh issiqligini qayta taqsimlaydi. Oqimlar quyi kenglikdagi ortiqcha to'plangan issiqlikni o'rta va yuqori kengliklarga surib iqlimni ancha yumshatadi. Bunga Golfstrem issiq oqimi misol bo'ladi.

Suv, ayniqsa, organizmlarning yashashi uchun muhimdir. Yer yuzidagi tirik organizmning suvsiz yashashi mumkin emas. Chunki har qanday

o'simlik, hayvon va kishilarning hujayra va to'qimalarida ma'lum miqdorda suv bor.

O'simlik va hayvon organizmida suvning miqdori 50–89%, sabzavotda esa 80–85 %ga yetadi. Go'sht tarkibida 50 % bo'lsa, sutda 87–89 % bo'ladi. Inson vaznining 70 % suvdan iborat. Uch kunlik bola badanining 97 %ini suv tashkil etadi. Shu sababli inson ovqatsiz bir oy yashasa, suvsiz bir necha kun yashashi mumkin. Agar inson badanidagi suvning 12 % yo'qolsa u halok bo'ladi. Ulardan tashqari suv organizm uchun termoregulator vazifasini bajaradi. Shu sababli bir kishi sutkada havo haroratiga qarab 2,4–4 litrdan (past haroratda) 6–6,5 litrgacha (ochiq havoda 40°C, bo'lganda) suv iste'mol qiladi. Suv inson uchun, ayniqsa, shaxsiy gigienasi uchun ham zarurdir. Har bir kishi o'rtacha shaxsiy gigiyenasi va maishiy kommunal zaruriyatlari uchun sutkada 150–200 litr suv ishlatadi. Suvning sanoat ishlab chiqarishdagi roli, ayniqsa, katta. Chunki sanoatning biror tarmog'i yo'qki suv ishlatilmasa. Suv qishloq xo'jaligi uchun juda muhim ahamiyatga egadir. Chunki, masalan, bir tonna bug'doy yetishtirish uchun 1500 l., jo'xori yetishtirish uchun 2500–3 mln.l, sholi yetishtirish uchun 20 mln.l, 1 t paxta yetishtirish uchun esa 12–20 ming m³ suv sarflanadi.

Suv insonning xordiq chiqarish obyekti sifatida rekreatsion ahamiyatga ega.

Suvning tirik organizmlar uchun yuqoridagi aytilgan ahamiyatidan tashqari u energiya manbai, transport vositasi, ommaviy sport ishlarida ham foydalaniladi.

Suv resurslari va dunyo okeanlarining ifloslanishi va ularning salbiy oqibatlari. Suv havzalarining antropogen ifloslanishi har xil bo'lib, ularning eng muhimlari quyidagilardir:

a) sanoat va maishiy-kommunal xo'jalik korxonalaridan hamda davolash sog'lomlashtirish va boshqa tashkilotlardan chiqadigan iflos oqova suvlar;

b) rudali va rudasiz qazilma boyliklarini qazib olishdagi chiqindilar;

d) shaxtalarda, konlarda, neft korxonalarida ishlatilgan va ulardan chiqqan iflos suvlar;

e) avtomobil va temir yo'l transportidan chiqqan iflos suvlar;

f) yog'och tayyorlash, uni qayta ishlash va suvda oqizishda, tashishda hosil bo'ladigan chiqindilar;

g) chorvachilik fermalari va komplekslaridan oqib chiqadigan iflos suvlar;

h) zig'ir va boshqa texnik ekinlarning birlamchi ishlov berilishidan chiqqan chiqindilar;

i) qishloq xo'jaligi ekinlarini sug'orish natijasida vujudga kelgan oqova, tashlandiq va zovur suvlari;

j) har xil mineral va organik o'g'itlar hamda zararkunandalarga qarshi sepilgan zaharli kimyoviy moddalar ishlatilgan dalalardan oqib chiqadi; an suvlar;

k) elektr stansiyalaridan chiqqan issiq suvlar;

l) radioaktiv ifloslanish va boshqalar.

Okean suvlarini esa neft va kimyo sanoati chiqindilari, ayniqsa, ko'p ifloslantiradi, neft tashiydigan va u bilan bog'liq bo'lgan kemalar yiliga dunyo okeaniga 10 mln t dan ortiq neft va neft mahsulotlarini tashlamoqda.

Okean suviga sutkasiga 6800 m kub zaharli kimyoviy moddalar oqizilmoqda. Shuningdek, dunyo okeaniga atmosferadan 9 mln. t. yoqilg'i, neft va neft mahsulotlari chiqindilari tushmoqda. Okean suvining atom ishlab chiqarish chiqindilari va termoyadro bombalarini sinash vaqtida hosil bo'ladigan radioaktiv moddalar bilan zaharlanishi, ayniqsa, xavfli. Ba'zi ma'lumotlarga ko'ra, yiliga 1000 t atom chiqindilari suvga tashlanmoqda, shuningdek, atom reaktorlari bilan ishlaydigan kemalar ham suvni ifloslantirmoqda.

Okean va dengizlar, ayniqsa, qishloq xo'jaligida ishlatiladigan pestitsidlar bilan ifloslanib, suvdagi tirik organizmlarga salbiy ta'sir etmoqda.

Dengiz va okean hayvonlari organizmda zaharli moddalar to'planib, ularga zarar keltirmoqda.

Suvlarning zararli moddalar va zaharli kimyoviy moddalar bilan ifloslanishi, suvdagi organik hayotga ta'sir etib, baliqlar va suv o'tlarini zaharlaydi, qishloq xo'jaligi ekinlarining normal o'sishiga va hosilining sifatiga ham salbiy ta'sir etadi. Bu kimyoviy moddalar ichida DDT, geksoxloran bo'lib, ular uzoq vaqt o'z xususiyatini yo'qotmaydi.

Rivojlangan kapitalistik mamlakatlarda esa daryolar simob, qo'rg'oshin, flor, mishyak (margumish), kadmiy kabi zaharli moddalar bilan ifloslangan.

Markaziy Osiyoda, shu jumladan, O'zbekistonda zovur, sanoat va maishiy-kommunal iflos chiqindi suvlarining daryolarga qo'shilishi tufayli Amudaryo, Sirdaryo va Zarafshon daryolari suvlari zararli moddalar, ayniqsa, ekin dalalaridan chiqqan zaharli moddalarning miqdori normadagidan 1,8–3,0 oshib ketmoqda. Bu esa organik hayotga salbiy ta'sir etib, baliqlar miqdorini kamaytirib yubormoqda. Lekin keyingi yillarda ko'rilgan choralar natijasida daryolarning ifloslanishi ancha kamaydi. Ichki suv havzalarining ifloslanishi kishilar salomatligiga salbiy ta'sir etishi turgan gap.

Chunki maishiy-kommunal korxonalaridan, kasalxonalaridan, hammomlardan, xususiy uylardan va sanoat korxonalaridan chiqqan iflos suvlar tarkibida me'da-ichak kasalliklari, vabo, tif, ichburug', sil, stolbnyak, kuydirgi, poliomeilit, gepatit va boshqa kasalliklar tarqatuvchi bakteriyalar saqlanib qoladi hamda suv orqali kishilar organizmiga o'tadi.

Dunyodagi suvlarning ifloslanishi natijasida yiliga 500 mln. dan ortiq kishi har xil kasalliklarga duchor bo'lmoqda. Suvning ifloslanishidan 1954-yilda Londonda vabo epidemiyasi tarqalgan, 1965-yili AQSHning Kaliforniya shtatidagi Riversayd shahridagi 130.000 kishidan 18.000 tasi ifloslangan suvni ichishi tufayli tif bilan kasallangan. Hindistonda 1940–1950-yillar ichida suv havzalarining ifloslanishidan 27.400 ming kishi oshqozon-ichak kasaliga duchor bo'lib o'lgan va hokazo.

Yaponiyaning Kyuso orolidagi Minomata qo'ltig'iga o'sha yerdagi Kimyo korxonasidan chiqqan, tarkibida simob ko'p bo'lgan oqova iflos suvning oqizilishi natijasida baliqlar kasallanib, undan aholisi 50 mingdan ortiq bo'lgan Minomato shahriga o'tgan. Oqibatda, shahar aholisi ichida duduqlar, ko'zi zaiflar, oyoq-qo'li shol bo'lganlar, asab kasallari ko'payib ketgan. Bu kasallik Yaponiyadagi yangi kasallik bo'lib, «Minomata kasalligi» nomini olgan va aholi orasida keng tarqalib nasldan-naslga o'tib bormoqda.

A.Rahmatullayev va R.I.Mamajonovlarning (1998) ma'lumotlariga qaraganda, Zarafshon daryosi og'ir metallar bilan ifloslangan. Bulardan, ayniqsa, mis, rux, olti valentli xrom, mishyak ko'proq uchraydi. Samarqand, Navoiy shaharlari yaqinida mis va rux me'yoridan 1,5–2,0 marta eng ko'p miqdorda 7–8 marta ortiq. Olti valentli xromning o'rtacha eng ko'p miqdori Navoiy shahri yaqinida 4 barobar ortiqligi, eng ko'p miqdorda 17,4 marta ko'pligi aniqlangan.

3. Litosfera

Bizga ma'lumki, yer kurrasi uch qismdan, ya'ni ichki yadro qismi, mantiya, yer po'stidan tashkil topgan.

Yer mantiyasining yuqori qismi qattiq bo'lib, uning qalinligi okean tagida 40 km dan, quruqlik tagidan 120 km gacha boradi. Bu qattiq qatlam *astinosfera* deb ataladi.

Yer kurrasining eng ustki qismini qoplagan yer po'sti asosan qattiq holdagi tog' jinslaridan iborat. Uning qalinligi okean tagidan 5–10 km bo'lsa, quruqlik tagidan 30–80 km ni tashkil qiladi.

Mantiyaning qattiq holatda bo'lgan yuqori qismi va yer po'sti birgalikda litosferani hosil qiladi. Litosferaning qalinligi okean tagida 50 km dan, quruqlikda 200 km gacha bo'ladi.

Litosferani tashkil etgan jinslarning kimyoviy xossalari yaxshi o'rganilmagan. Faqat uning ustki qismi yer po'stlog'i ozmi-ko'pmi tekshirilgan. A.P.Vinogradovning yozishicha, yer po'stlog'i kislorod (47,2 %), kremniy (27–60 %), aluminij (18,60 %), temir (5,1 %), kalsiy (3,60 %), magniy (2,1 %), vodorod (0,15 %) kabilardan tashkil topgan, qolgan 0,21 % esa Mendeleyev davriy sistemasidagi boshqa barcha elementlarga to'g'ri keladi.

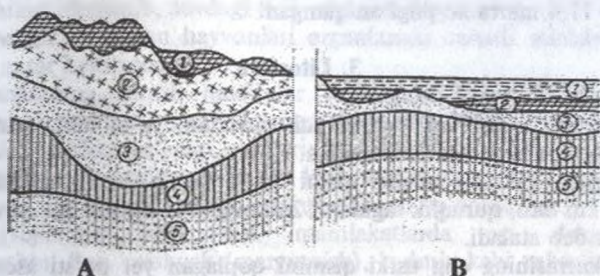
Kishilik jamiyatining butun hayoti litosfera yuzasida u bilan o'zaro aloqada sodir bo'ladi. Litosfera uzoq vaqt davom etgan geologik jarayonlar ta'sirida vujudga kelgan magmatik, cho'kindi va metamorfik jinslarning yig'indisidan tashkil topgan. Litosferaning ustki qismi yer po'sti materik va okean tipli bo'lib ular bir-biridan farqlanadi. Materik tipli yer po'sti uch qatlamli yotqiziqdan – cho'kindi, granitli metamorfik va bazalt kabi jinslardan tashkil topgan bo'lib, o'rtacha zichligi 2,65 g/sm³. Shu sababli okean tipli yer po'sti ustidan ko'tarilib (suzib) turadi.

Materik tipli yer po'sti litosferadagi vujudga kelgan jinslar eng qadimiy bo'lib, yoshi 3,0 mlrd yil hisoblanadi. Okean tipli yer po'sti qatlamli

bo'lib, asosan bazaltli jinslardan tashkil topgan bo'lib, (o'rtacha zichligi $2,85 \text{ g/sm}^3$), uning ustini esa yupqa (qalinligi $0,6-1,0 \text{ km}$ %) cho'kindi jinslar qoplab olgan. Granitli qatlam esa umuman o'zgarmaydi.

Okean tipli yer po'stidagi cho'kindi jinslar nisbatan yosh hisoblanib, $100-150 \text{ mln. yilni}$ tashkil etadi.

Shunday qilib litosferani tashkil etuvchi jinslar orasida eng ko'p tarqalgani magmatik va metamorfik yo'l bilan vujudga kelgan yotqiziqlar hisoblanib, butun yer po'stidagi yotqiziqlarning 90% ni tashkil qiladi. Lekin geografik qobiq uchun ahamiyatli litosferaning eng ustki qismini qoplagan va uncha qalin bo'lmagan o'rtacha qalinligi $2,2 \text{ km}$ cho'kindi jinslardir. Chunki geografik qobiqdagi barcha dinamik jarayonlar o'sha jinslarda sodir bo'ladi hamda u bilan havo, suv va tirik organizm uzviy kontaktda bo'lib, turli xil geografik jarayonlarda aktiv ishtirok etadi.



Yer po'sti va litosferaning tuzilishi:

A) Kontinental (meterik tipli) yer po'sti: 1 – cho'kindi jins; 2 – granitli - metamorfik jinslar; 3 – bazalt jins; 4 – yuqori mantiya; 5 – astenosfera.

B) Okean tipli yer po'sti: 1 – okean suvlari; 2 – cho'kindi qatlam; 3 – bazalt qatlam; 4 – yuqori mantiya; 5 – astenosfera.

Litosferaning cho'kindi jinslar orasida keng tarqalgan (A.B.Ronov) loy va loyli slanets (50%), qum va qumtosh ($23,6 \%$), ohak, dolomit va boshqa karbometli jinslar ($23,49 \%$)dir.

Litosferaning kontinental qismining tashqi ko'rinishi (relyefi)ni tashkil etuvchi tog'lar, yassi tog'lar, qirlar, tekisliklar, botiqlar yaxshi o'rganilgan. Lekin okean qismining relyefi hali yetarli o'rganilgan emas.

Litosferaning kontinental va suv osti relyefi, uni tashkil etuvchi minerallar, jinslar yer sharini uzoq davom etgan evolutsiyasi ta'sirida o'zining birlamchi xususiyatini o'zgartirgan va bu o'zgarish hamon davom etmoqda. Litofradagi bu o'zgarishlar eng avvalo, yerning geologik jarayonlari ta'sirida sodir bo'lgan.

Yerning ichki energiyasi natijasida litosferaning relyef shakllari vujudga kelib, vulqonlar o'tilib, seysmik hodisalar ro'y beradi. Aksincha, tashqi energiya manbai quyosh ta'sirida shamol, yog'in, daryolar, tirik mavjudotlar vujudga kelib, ular ta'sirida muzlar harakatlanadi, dengiz

to'liqlari sodir bo'ladi. Yerning o'sha tashqi energiyasi ta'sirida vujudga kelgan omillar esa litosfera yuzasini nuratib, yuvib, oqizib, uchirib, eritib uni tekislaydi, silliqlaydi.

Bu ikki energiyaning o'zaro ta'sirida litosferaning hozirgi relyef shakllari vujudga kelgan.

Tabiat va insoniyat hayotida tuproqning roli. Tuproq tabiatning eng muhim boyligi bo'lib, yer po'stining eng muhim ustki g'ovak, unumdor qismidir. U litosfera, gidrosfera, atmosfera va biosferaning uzoq vaqt biri-biri bilan bog'liq holda sodir bo'lgan fizik, kimyoviy va biologik jarayonlar natijasida hosil bo'lgan.

Tuproq orqali moddalarning litosfera bilan atmosfera o'rtasida o'zaro aloqasi ham ro'y beradi. Shamol natijasida tuproq ustidan ko'tarilgan chang-to'zonlar atmosferaga o'tib havoning tiniqligiga ta'sir etadi.

Yer yuzasiga kelayotgan yorug'lik energiyasi ta'sirini susaytiradi, yog'inlarning hosil bo'lishiga ham ta'sir etadi. Tabiatda moddalarning almashinuvida (tuproq—o'simlik—tuproq) tuproq ham ishtirok etadi. Uni V.T.Vilyams biologik (kichik) modda almashinuvi deb atagan. Ana shu jarayonlar tufayli tuproqning unumdorlik xususiyati doimo saqlanib turadi. Tuproq eng avvalo, o'simlik, hayvonlar va mikroblar bilan birga murakkab ekologik sistema (biogeotsenoz)ni hosil qiladi va sayyoramiz biosferasida hayotning yashashini ta'minlashdek muhim vazifani bajaradi.

Tuproqning kishilik jamiyatidagi muhim ahamiyati shundaki, u o'z-o'zini tozalash xususiyati mavjudligi tufayli tabiatdagi iflos moddalarni biologik yo'l bilan o'ziga singdiruvchanlik (adsorbmen), tozalovchilik (purifikatsiya) va neytrallashtiruvchi xususiyatiga ega. Tuproq quruqlikdagi har qanday organik moddalar qoldiqlarini minerallashtiruvchi muhim vosita hamdir. Inson o'zi uchun zarur bo'lgan oziq-ovqat resurslarini, kiyim-boshni tuproqdan oladi. Chunki tuproq qishloq xo'jaligi ekinlari ekiladigan asosiy manbadir. Inson o'zining yashashi uchun kerak bo'lgan oziq-ovqat mahsulotining 88 %ni tuproqdan, 10 %ni o'rmon-o'tloqlardan, 2 %ni okeandan olmoqda. Hozir yer yuzidagi (L.I.Kurakov 1983) quruqlikning 13 %ni (1,9 mlrd. gektari) haydab ekin ekiladigan yerlar tashkil qilib, dunyoda jon boshiga o'rtacha 0,5 ga haydaladigan yer to'g'ri keladi. Kelajakda yer kurrasida ilg'or agrotexnikani qo'llash va texnikadan ko'p foydalanish natijasida haydaladigan yer maydonini 9,33 mlrdga yetkazish mumkin. Chunki faqat Janubiy Amerikada hozir umumiy yer maydonining 5 %dangina qishloq xo'jaligida foydalanilmoqda. Vaholanki, bu materiklarning qishloq xo'jalikka yaroqli maydoni hududning 25 %ini ishg'ol qiladi. Yoki Afrikada jon boshiga qishloq xo'jaligiga yaroqli yerlar 12 %ga to'g'ri kelsa, hozir shundan faqat 1 gektari haydaladigan yerga to'g'ri keladi, xolos. Dunyoda ekin ekiladigan maydonning 14 %i sug'oriladigan yerlarga to'g'ri keladi.

1997-yil 1-yanvar holatiga ko'ra, O'zbekiston respublikasining yer maydoni 44,5 mln. gektarni tashkil etib, shundan 62 %, yani 26985 ming gektarga yaqini qishloq xo'jaligida foydalanadigan yerlardir. Shular orasida eng qimmatlisi sug'oriladigan yerlar bo'lib, qishloq xo'jaligi yerlarining

15 %ini tashkil etadi va qishloq xo'jaligida ishlab chiqariladigan umumiy mahsulotning 95 %ini beradi.

Hozirgi kunda sug'oriladigan yerlarning 46,8 % sho'rlangan bo'lib, shundan 25,2 % kuchsiz 15 % o'rta kuchsiz va 6,6 % kuchli sho'rlangan yerlardir. Sug'oriladigan yerlar sifati tuproq bannitet bali bilan baholanadi (100 ball shkalasi asosida). Qoraqalpog'iston respublikasi yer bannitet ballari 41, Sirdaryo viloyati 52, Jizzax va Qashqadaryo viloyatlari 54, Buxoro va Navoiy viloyatlari 59, Namangan, Farg'ona 64, Andijon 65, Samarqand va Toshkent viloyatlari 66, Xorazm va Surxondaryo viloyatlari 68 ball bilan baholanadi.

Respublika bo'yicha o'rtacha 59 ballni tashkil etadi. O'zbekistonda lalmikor yerlar (sug'orilmaydigan) 800 ming gektarni tashkil etib, ular asosan tog'oldi mintaqalarini egallaydi.

Hozirgi kunda hosildorligi pasaygan, degradatsiyaga uchragan yaylovlar ni izen, teresken, chogon, shuvoq, saksovul va shu kabi o'simliklarni ekish yo'li bilan ularning mahsuldorligini 2-3 barobargacha oshirish mumkinligi asoslangan.

O'zbekiston fanlar akademiyasiga qarashli Botanika institutining ma'lumotiga qaraganda, birgina Navoiy viloyati yaylovlarining (yaylov maydoni 13 mln gektar) umumiy ozuqa zaxirasi 30 mln. sentnerni tashkil etadi yoki bu yaylovlarda 4 mln. tagacha qo'y boqish imkoniyati bor.

Cho'l mintaqasida boqiladigan hayvonlardan tashqari Qizilqum, Ustyurt yovvoyi qo'ylari, jayronlar, sayg'oqlar, yirtqich hayvonlardan bo'rilar, shoqollar, tulklar ham yashaydi. Biroq bu hayvonlarning ko'pchiligi (jayronlar, sayg'oqlar, Qizilqum. Ustyurt yovvoyi qo'ylari) son jihatidan kamayib ketganligi sababli ular O'zbekistonning «Qizil kitob»iga kiritilgan va ularni ov qilish man etilgan. O'zbekiston hududida 2776 ming gektar (1998-yil 1-yanvargacha) o'rmonlar mavjud.

Qumli cho'llarda o'rmonlar hosil qiluvchi o'simliklarga saksovul, qandim, cherkez, yulg'un va shu kabi qumda o'suvchi butalar kiradi. Ularning umumiy maydoni 2655 ming gektar. Tog'li mintaqada esa Zarafshon archasi, pista, zarang, o'rmon hosil qilishda asosiy o'rinni egallab, bu o'rmonlarning maydoni 280,3 ming gektarga teng.

Amudaryo, Sirdaryo, Chirchiq, Zarafshon va Ohangaron daryolari bo'yidagi to'qayzorlar 30,9 ming gektarni egallaydi. Bu yerlarda tollar, yulg'unlar, chakandalar, yovvoyi jiydalar va shu kabilar o'sadi.

Bu mintaqada yog'inlarning o'rtacha yillik miqdori 300-500 mm gektarga teng. Respublikada 22 mln. gektar yaylovlar mavjud bo'lib, shundan 19,6 mln. gektari, ya'ni 88 % suv bilan ta'minlangan. Yaylovlarining 18 mln. gektari cho'l, 3,2 mln. gektari adir va 0,9 mln. gektari tog'oldi va tog' mintaqasiga to'g'ri keladi.

Respublika territoriyasining 4,4 %ga yaqini yoki 1,8 million gektar sanoat obyektlari transport korxonalari va boshqa qurilishlarda foydalaniladi. 917 ming gektar maydonni aholi punktlari ishg'ol etadi. Insoniyat ta'siri, ayniqsa, sug'oriladigan yerlarda kuchli bo'lib, sug'orib ekin ekayotganda ilg'or agrotexnika qoidalariga rioya qilinsa (sug'orish qoida

me'yorlariga rioya qilish, o'g'itlarni me'yorida solish, almashlab ekishni joriy qilish, yerlarning meliorativ holatini yaxshilash va boshq.), tuproqning holati fizik, kimyoviy va biologik xususiyatlari yaxshilanib uning hosildorligi ortib boradi. Hozir yer yuzasida sug'oriladigan yerlar maydoni 300 million gektarni tashkil etadi. Biroq shuni ham ta'kidlash kerakki, inson o'zining xo'jalik faoliyati natijasida tuproqqa salbiy ta'sir ko'rsatib, uning unumdorligini pasaytirib hosildor yerlarning kamayishiga sabab bo'lmoqda. Shuningdek, tuproqdan noto'g'ri foydalanib, ilg'or agrotexnik qoidalariga rioya qilinmasligi tufayli tuproq eroziyasi kuchayadi. Sug'orish qoidasi va me'yoriga rioya qilinmaslik natijasida tuproq qayta sho'rlanadi. Mineral o'g'itlardan noto'g'ri foydalanish va zaharli moddalarni ishlatish qoidasiga rioya etmaslik natijasida tuproq kimyoviy moddalar bilan zaharlanadi. Almashlab ekishga e'tibor bermaslik tufayli tuproqda oziq moddalar miqdori kamayadi, shamol eroziyasiga qarshi ixota o'rmonlari tashkil etilmasa, tuproqning ustki hosildor qismi uchib ketadi. Yuqoridagi qoidalar bajarilmasa, tuproq tezda ishdan chiqib, fizik kimyoviy va biologik holati yomonlashib, oriqlab «kasal» bo'lib qoladi. Natijada, «kasallangan» tuproqni tezlik bilan «tuzatib» hosildor yerga aylantirilmasa, u eroziyaga tez uchrab hosilsiz tuproqqa aylanadi.

Fransuz olimi A.Gerrjning aytishicha, keyingi 100 yillar ichida yer yuzida insonning tuproqqa ko'rsatayotgan salbiy ta'siri natijasida 2 mlrd gektar yer eroziyaga va defilatsiyaga uchrab yaroqsiz tuproqqa aylanib qoladi.

Hozir yer sharida eroziyaga uchragan, qayta sho'rlangan, qum bosgan, sanoat va tog'-kon sanoat chiqindilari bilan qoplangan yo'llar, kanallar, aerodromlar va boshqa yerlar maydoni A.M.Ryabchikovning ma'lumotiga ko'ra 4,5—5 million km³ yerni ishg'ol qilib bu quruqlik yuzasining 3 % ga teng.

Tuproqning ifloslanishi va uni toza saqlash. Ifloslanish tufayli tuproqning kimyoviy va biologik xususiyati o'zgaradi. Binobarin, modda almashinuvida buzilish ro'y beradi. Har xil kasallik tarqatuvchi patogen mikroorganizmlar tez ko'payadi. Tuproq quyidagi omillar ta'sirida ifloslanadi: sanoat va shahar chiqindi axlatlari, kommunikatsiya (gaz, neft, suv quvurlari, elektr kabellari va issiqlik quvurlari, transport vositalari, oqova suvlar va boshq.). Hozir dunyoda shaharlar aholisi o'rta hisobda yiliga 2 trillion kg yoki jon boshiga 400 kg axlat chiqarib tashlamoqda. Agar dunyo bo'yicha chiqarib tashlanayotgan axlat va sanoat chiqindilarini quruqlik yuziga yoysak 15 yil ichida uning qalinligi 5 metrga yetadi. Shunday qilib, agar shahar axlati va sanoat chiqindilari (simob, margumush, mis, qo'rg'oshin, rux, flor, marganes kabi zaharli kimyoviy moddalar va mai-shiy kommunal chiqindilari) tashlangan yerlarda tezlik bilan sanitariya zonalari tashkil qilinib, oldi olinmasa, o'sha joylar tuprog'i o'ta ifloslanib tabiiy holda tozalana olmaydi.

Chunki tuproqda kimyoviy va organik moddalar miqdori ortib mikroorganizmlar, ayniqsa, patogen mikroorganizmlar ko'payib ketadi.

Ma'lumotlarga ko'ra, 1 ga toza tuproqda 16–150 ming bakteriya mavjud bo'lsa, 1 ga ifloslangan tuproqda 1 mlrdgacha mikroblar borligi ma'lum. Natijada, tuproq, ifloslanib har xil yuqumli kasalliklarni, jumladan, stolbnak, sibir kuydirgisi, gangrena, ichburug', vabo, ichburug' tifi, sil kasalligini tarqatuvchi manbaga aylanadi.

Ifloslangan tuproqda mavjud bo'lgan zararli va zaharli kimyoviy elementlar u yerda o'sgan o'simlik orqali chorva mollariga, mollardan (sutini ichish, go'shtini iste'mol qilish tufayli) esa kishilarga o'tishi mumkin.

Tuproq issiqlik elektr stansiyalaridan chiqqan kul va shlaklar, tog'-kon chiqindilari (nokerak jinslar) bilan ham ifloslanadi.

Masalan, faqat MDH (sobiq ittifoq) davlatlarida elektr stansiyasidan chiqarib tashlangan kul va shlaklarning miqdori 1 mlrd km³ bo'lib, 140 ming gektar maydonni ishg'ol qiladi. Bu kul va shlaklarni elektr stansiyalaridan chiqarib tashlash uchun esa 120–150 mln so'm sarflanadi.

Yer yuzasida har xil injenerlik kommunikatsiya (gaz, suv, neft, issiqlik kanalizatsiya quvurlari, elektr, telefon kabellari va boshq.) quvurlarini yotqizish tuproq holatiga salbiy ta'sir etib, tuproqdagi biologik jarayonlarni buzadi va ifloslanadi. Chunki o'sha yotqizilgan kabellar atrofidagi tuproq tarkibini buzadi, tuproqdagi mikroorganizmlar nobud bo'ladi, o'simliklar quriy boshlaydi.

Ma'lumotlarga ko'ra, gaz quvurlari atrofdagi 100 m ga tuproqni zaharlasa, issiqlik quvurlari 24 m gacha bo'lgan palasada tuproqni quritib, suv rejimini buzib, tuproqdagi mikroorganizmlarning o'lishiga, o'simliklarning qurishiga olib keladi.

Tuproqning ifloslanishida mineral o'g'itlar, zaharli moddalar (pestitsidlar) ham ishtirok etadi. Bu zaharli moddalar tuproqda uzoq vaqt saqlanib, o'z xususiyatini o'zgartirmasdan to'planib qoladi. Oqibatda, tuproqni zaharlaydi. Undagi mikroorganizmlarga salbiy ta'sir etib, ularning qirilib ketishiga olib keladi. Zaharli moddalarning qoldiqlari suv, oziq-ovqat orqali insonga ham o'tib, uning salomatligi uchun xavf tug'dirishi mumkin. Tuproqning radioaktiv moddalar bilan ifloslanishi juda xavflidir. So'nggi yillarda dunyoning bir qator mamlakatlarida radioaktiv moddalardan foydalanish (tinchlik maqsadlarida) oqibatida geografik muhit jumladan, tuproq ifloslanib bormoqda.

Radiaktiv moddalarni qazish, tashish va ishlatish davrida, AESlarning avariya uchrashi natijasida radioaktivlashgan juda mayda chang zarachalari atmosferaga ko'tarilib, so'ngra yomg'ir bilan yoki o'zi yerga, tuproqqa tushib uni zaharlaydi.

Tuproqni injenerlik kommunikatsiya ta'sirida ifloslanishidan saqlashda quyidagilarga amal qilish lozim:

- yer osti injenerlik kommunikatsiya qurilishlarida quvurlar va kabellar yotqizish qoidalariga to'liq rioya qilish lozim;

- har xil quvur va kabellar yotqizilayotganda ekologik zonaning kengligiga rioya qilish zarur;

- injenerlik, kommunikatsiya quvurlari, har xil kabellar maxsus tun-

nel qazilib, o'sha tunnel orqali o'tkazilishi lozim. Bu tadbiriy ishlar amalga oshirilsa, birinchidan, tuproq ifloslanmaydi, ikkinchidan o'sha kommunikatsiya quvur va kabellarining ishlashi ustidan nazorat qilish osonlashadi.

Ko'pincha yuqori hosil olish uchun bo'lgan harakatlarda zararkunanda hasharotlarga va begona o'tlarga qarshi kurashishda o'g'itlar hamda zaharli moddalar haddan tashqari ko'p ishlatiladi, natijada, ekinlar ularni yaxshi o'zlashtira olmaydi va oqibatda ularning bir qismi tuproqda to'planib qolib uni ifloslaydi.

Tuproqning zaharli moddalar, ayniqsa, defoliantlar, insektitsidlar, fungitsidlar bilan ifloslanishidan saqlashda zararli hasharotlarga, begona o'tlarga qarshi kurashda va o'simliklar bargini tozalashdan zaharsiz kishi salomatligiga zarar yetkazmaydigan moddalar ishlab chiqarish yoki qarshi kurashishda biologik usullarni qo'llash juda katta ahamiyatga ega.

Tuproqni radioaktiv moddalar bilan ifloslanishdan saqlash uchun atom va vodorod bombalarini havoda, yerda, yer ostida va suvda sinashni man etish lozim. Radioaktiv moddalarni qazish, tashish, ishlatish va chiqindilarni saqlashda uni atrof-muhit ifloslanmaydigan darajaga erishish, AES larni talofotsiz ishlashini ta'minlash lozim.

Tabiat resurslari va ulardan foydalanish. Insonning moddiy manfaatini qondirish uchun foydalanadigan tabiat obyektlari *tabiiy yoki tabiat resurslari* deb ataladi. Tabiiy resurslardan tashqari yana moddiy resurslar: sanoat obyektlari, qurilish, transportlar, mehnat resurslari ham bo'ladi.

Tabiiy resurslarga atmosfera, suv, o'simliklar, hayvonlar, tuproq, yer osti boyliklari, energetik va boshqa resurslar kiradi.

Tabiat resurslari tiklanish va tiklanmaslik xususiyatlariga ko'ra ikki guruhga bo'linadilar: tiklanadigan va tiklanmaydigan. Bular orasida tugamaydigan resurslar inson uchun ko'p xavf tug'dirmaydi.

Yaqin yillarda yoki uzoq muddat davrida tamom bo'ladigan resurslar *tugaydigan resurslar* deb ataladi. Bunday resurslarga dastavval yer osti boyliklari va tirik tabiat resurslari kiradi. Tugaydigan resurslar atamasi nisbiy ma'noda ishlatiladi, chunki qachonki olinadigan o'ljalari iqtisodiy samarasiz holatiga kelib qolsa, unda uni tugaydigan resurslar desa bo'ladi. Masalan, ba'zi bir neft konlaridan 30 % neft qazib olinganda undan keyin foydalanish iqtisodiy samarasiz bo'lib qoladi. Biroq hozirgi kunda yaratilgan ilg'or texnologiyalar yordamida neft konlaridan 60–70 %gacha neft chiqarib olish mumkinligi ma'lum. Boshqa bir holatlarda esa tabiiy resurslardan, ularning tamomila yo'qolib ketishigacha foydalansa bo'ladi. Jumladan, ba'zi bir hayvon va o'simlik turlari yoki ekosistemadan noto'g'ri foydalanish natijasida ularni butunlay yo'qotish mumkin. Bunga Orol dengizi, uning atrofidagi ekosistema va undagi ba'zi bir hayvon va o'simlik turlarining yo'qolib ketayotganligini misol qilib olish mumkin.

Cheklanmaydigan darajada foydalanish imkoniyati bo'lgan resurslarga tugamaydigan resurslar deyiladi. Chunonchi, quyosh energiyasi, shamol, okean va dengiz suvlarining ko'tarilishi va qaytishi ana shunday resurslarga kiradi. Biroq bu misolda ham tugamaydigan tushuncha nisbiy ma'noda

ishlatiladi. Yuqorida keltirilgan har bir tugamaydigan resurslarning foydalanish limiti bo'lib, undan ortiqcha foydalanilsa, tashqi muhit uchun xavf tug'ilishi mumkin. Aniq bir chegaradan ortiqroq quyosh energiyasidan foydalanish yer atrofidagi muhit haroratini oshiradi va termodinamik inqirozga olib kelishi mumkin. Resurslar orasida suv alohida o'rinni egallaydi. U ham vaqtincha bo'lsa ham tugaydigan resurslardan hisoblanadi, chunki miqdor jihatidan u cheksiz, tugamasa ham, ifloslanish natijasida uning sifati buziladi. Yer yuzida suvning zaxirasi o'zgarmaydi, biroq suv muhit bo'limlari (atmosfera, okean, quruqlik) orasida qayta taqsimlanib har xil shakllarda (suyuqlik, qattqlik, muz, bug') aylanib yurishi mumkin.

Tabiiy resurslarning tugab borishi insoniyat oldida turgan muammolardan biri hisoblanadi. Hozirgi kunda resurslardan foydalanish tempi (tezligi) aholi sonining o'sishidan ziyodroq bo'lmoqda.

B.Skinner (1989) ma'lumotlariga qaraganda, hozirgi kunda aholining o'sishi yer yuzi bo'yicha 1,7 %ni tashkil etib, har 41 yilda u ikki marta ortib bormoqda. Oltin qazib olish 4 % bo'lib, u har 18 yilda ikki marta ortmoqda yoki mineral resurslarni qazib olish 7 %ga ko'payib u har 10 yilda ikki marta ko'paymoqda.

Tabiatda million yil mobaynida to'plangan yoqilg'i hozirgi kunda bir yilda yoqib tugatilmoqda. Hisoblarga ko'ra qazilma yoqilg'ilaridan hozirgi kundagi foydalanish tempi saqlab qolinsa, neft zaxiralari yana 30–40 yil, gaz 40–45 yil, ko'mir 70–80 yilga yetadi, xolos. Bu tabiiy resurslarning o'rnini B.Skinner fikricha, quyosh energiyasi egallaydi.

O'zbekiston mineral xomashyo resurslariga boy bo'lib, hozir ularning 2700 dan ortiq konlari topilgan. Ularning tarkibida 100 dan ortiq mineral xomashyolar mavjud bo'lib, shulardan 60 xili hozir qazib olinib xalq xo'jaligida ishlatilmoqda, 940 ta qazilma boyliklar koni tekshirilgan bo'lib, shundan 165 neft, gaz va kondensat konlari, 3 ta ko'mir koni 36 ta rangli, kam uchraydigan va radiaktiv metallar koni, 36 ta qimmatli metallar 17 ta tog' ruda, 9 ta tog' kimyoviy elementlar, 21 xil tovlanadigan xomashyosi va 495 ta har xil qurilish materiallari konlari tashkil etadi.

Ekspluatatsiyaga tayyorlangan barcha foydali qazilmalar zaxirasining bahosi 1 trillion AQSH dollaridan ham ortiqdir.

Umumiy mineral xomashyo zaxiralari 3,5 trillion dollardan oshib ketadi.

Oltin, uran, mis, volfram, kaliy tuzlari, fosforitlar zaxirasi bo'yicha O'zbekiston dunyo miqyosida yetakchi o'rinni egallaydi.

O'zbekiston hududining 60 %da neft, gaz zaxiralari bor. O'zbekistonning neft, gaz mintaqalariga Ustyurt, Buxoro, Xiva, Janubiy-G'arbiy Hisor, Surxondaryo va Farg'ona hududlari kiradi.

III BO'LIM

TASHQI MUHIT OMILLARI

1. Tashqi muhit bilan organizmning birligi

Tashqi muhit bilan organizm uzviy bog'langan bo'lib usiz organizm yashay olmaydi. Tashqi muhitdan organizm *birinchidan*, ozuqa oladi, *ikkinchidan*, organizmning yer yuzasida tarqalishi ham ularning tashqi muhit sharoitlariga chidamliligiga (moslashganligiga) bog'liqdir. Issiq va quruq iqlim sharoiti organizmlarning yashashini chegaralaydi, xuddi shunday har qanday organizm ham shimolning sovuq iqlim sharoitlarida yashay olmaydi. Tirik organizmlarning shakli va vazifalari ham tashqi muhitga bog'liqdir. Masalan, suvda yashovchi baliqlarning shakli, 'uzilishi va muhitga moslashishi yoki havo tarkibidagi kislorodning 21 % bo'lishi tirik organizmlarda bo'ladigan modda almashishi jarayoni tezligining eng yuqori cho'qqisini belgilaydi. Xuddi shunday issiq vaqtlarida o'simlik va hayvon organizmlarini sovitish maqsadida ularning tana yuzasidan bo'ladigan bug'lanishlar hamda is-siqlikni tarqatish hodisalari organizmlarning aktivlik faoliyatini chegaralaydi. O'z navbatida organizmlarning faoliyati ham tashqi muhitga ta'sirini ko'rsatadi. Biz insonlar va barcha tirik organizmlar nafas oladigan kislorod odatda, yashil o'simliklarda bo'ladigan fotosintez jarayonida ajralib chiqadi. Dastlabki vaqtlarda okeanda yashil o'simliklar hali bo'lmagan vaqtlarda atmosferada kislorod bo'lmagan va atmosfera tarkibida metan (SN_4), ammiak (NN_3), suv bug'lari (N_2O) va vodorod (N_2) bo'lgan. Quyosh energiyasidan foydalanuvchi dastlabki yashil o'simliklar okeanlarda paydo bo'lgandan so'ng atmosfera tarkibida kislorod paydo bo'la boshlagan.

O'simliklar tuproq xususiyatiga ham o'zining ta'sirini ko'rsatib turadi. O'simlik ildizlari tuproqning hatto eng kichik yoriqchalariga kirib borib jinslarni maydalashga olib keladi.

Bakteriyalar va zamburug'lar esa tog' jinslarini nuratib tuproqning hosil bo'lishini tezlashtiradilar. Zamburug'lar ozuqa mineral moddalarini parchalaydigan kislotalar ajratadilar, parchalangan mineral moddalar jinslardan yuvilib, ularning yanada yemirilishini tezlashtiradi. O'simliklarning chiriyotgan qismlari ham kislotalar ajratadi, jinslarning kimyoviy nurashini jadallashtiradi. Bularning hammasi tuproqning kimyoviy tarkibini va strukturasini o'zgartirishi mumkin.

Hayvonlar ajratib chiqargan ekskrementlari yordamida, tuproqni tuyoqlari bilan maydalab, yerda uy va har xil yo'llar yasab tuproq hosil qilish jarayonida ishtirok etadilar.

Yuqori o'simliklarning ildizlari tuproqqa yopishib olib, ularni kuchli shamol va suv eroziyasidan asrashda muhim rol o'ynaydilar. O'simliklar suvlarning yer yuzasidagi harakatiga ham o'z ta'sirini ko'rsatadi, chunki yog'ingarchilik ko'p tushadigan joylarda suv o'sha yerda to'planib qolmasdan, uning bir qismi tuproq yuzasidan oqib ketadi yoki yerga shimiladi va yerosti suvlarga qo'shiladi, qolgan qismi tuproq yuzasidan va o'simlik barglari orqali bug'lanadi. Shu hodisalar bo'lmaganda edi Nyu York shahri 60 m chuqurlikdagi suv ostida qolib ketgan bo'lar edi. Barglari har yili to'kilib turadigan o'rmonlar barglarining umumiy maydoni yer yuzasi maydonidan 4 marta ortiqdir. Boshqacha qilib aytganda, o'rmonlarning har bir gektariga 4 gektar barg maydoni to'g'ri keladi. Demak, tushgan yomg'ir suvlarining ko'pchilik qismi barg orqali bug'lanadi. O'simlik barglari orqali bo'lib turadigan bug'lanishlar shu yerda namlikning saqlanib qolishiga imkon tug'diradi, chunki bug'langan suvlarning ko'pchiligi kondensatsiyalanib yomg'ir sifatida yana qayta shu yerga yoki unga yaqin bo'lgan joylarga tushadi.

2. Ekologik omillar: biotik, abiotik, antropogen

Tirik organizmlarga ta'sir etuvchi muhitning har qanday bo'laklari ekologik omillar deyiladi.

Muhit — quruqlik, suv, havo va yer osti qismlaridan iborat. Tashqi muhit tushunchasidan tashqari yashash sharoitlari degan tushuncha ham mavjud bo'lib, bu tushunchaga organizmning yashashi uchun zarur bo'lgan elementlar yoki omillardan yorug'lik, issiqlik, suv, oziqlanish va shu kabilar kiradi. 1933-yilda D.N.Kashkarov muhit omillarini 3 guruh (iqlim, edafik va biotik)ga bo'ladi. Keyinchalik 1950-yilda *Alyoxin* ekologik omillarni iqlim, edafik, orografik, biotik, antropogen va tarixiy guruhlariga ajratib o'rganishni taklif qiladi.

Ekologik omillar 3 ta asosiy guruhga bo'linadi:

1. *Abiotik omillar* — anorganik tabiat sharoitining yoki o'lik tabiatning yig'indisi. Bularga harorat, yorug'lik, namlik, suv, tuproq, relyef kiradi.

2. *Biotik omillar*: Bunga tirik tabiat elementlari (tirik organizmlarning bir-biriga va yashash muhitiga ta'siri) kiradi. Biotik omillar fitogen va zoogen omillarga bo'linadi.

Fitogen omillar deganda yuksak va tuban o'simliklarning organizmga ta'siri e'tiborga olinsa, *zoogen omillar* deganda esa organizmga barcha hayvonlarning ta'siri nazarda tutiladi.

3. *Antropogen omillar* — bu inson faoliyati bilan bog'liq bo'lgan omillar, ya'ni odamlarning o'simlik va hayvon turlari yoki ular guruhlarining tuzilishiga ko'rsatgan ta'siridir. Tirik organizmlarga juda ko'p omillar ta'sir ko'rsatadi. Ana shu omillarning ayrim organizmlarga ko'rsatgan ta'siri natijasi esa xilma-xildir. Omilning organizm hayoti uchun eng qulay darajasi — *optimal* daraja deyiladi. Har qanday ekologik omillarning eng yuqori darajasi *maksimum* va eng qo'yi darajasi *minimum* bo'ladi. Tabiiyki, har bir tirik organizm uchun u yoki bu ekologik omilning o'z maksimumi, minimumi va optimumi bo'ladi.

Chunonchi, uy pashshasi 7°C dan 50°C gacha yashashi mumkin. Ular uchun yashashning optimum darajasi 36–40°C ni tashkil etadi.

Shuni ham ta'kidlash zarurki, ekologik omillar organizmlarga kompleks ta'sir etgandagina ular yuqori natija beradi. Bu omillarning birortasi o'z vaqtida bo'lmasa yoki yetishmasa organizmlarning normal o'sishi va rivojlanishi tugal o'tmaydi. Demak, ekologik omillarning har biri organizm uchun zarur bo'lib, ularning birini ikkinchisi almashtira olmaydi. Shu sababli ekologik omillar organizm hayotida bir xil ahamiyatga egadir. Chunonchi, o'simliklar hayotidan misol keltirsak, g'o'zani o'stirish va parvarish qilishda o'g'it bermasdan faqat suv berish bilan g'o'zani to'la rivojlantirib bo'lmaydi yoki buning aksi ham xuddi shunday natijalarga olib keladi.

Organizmnining hayot faoliyatini susaytiruvchi omilga *cheklovchi omil* (лимитирующий фактор) deyiladi. Organizmlarga ta'sir qiluvchi omillarning bit-tasi cheklovchi omil bo'lishi mumkin. Chunonchi, hayvonlar va o'simlik-larning shimol tomonga qarab tarqalishi issiqlikning yetishmasligi natijasida janubga tarqalishi esa namlikning yetishmasligi tufayli kechadi. Demak, or-ganizmlarning shimolga tarqalishida cheklovchi omil bo'lib harorat hisoblan-sa, aksincha, janub tomonga tarqalishida esa cheklovchi omil bu namlikdir.

Omilning faqatgina yetishmasligigina emas, balki ortiqchaligi ham cheklovchi ta'sir ko'rsatishi mumkin. Ekologi- omillarni o'rganish sohasida Yu.Libix ko'p tajribalar o'tkazdi. Uning yozishicha (1840) ekinlarning hosil-dorligi ko'pincha ular uchun ko'p kerak bo'lgan elementlar (CO_2 yoki H_2O) bilan cheklanmaydi, aksincha, tuproqda kam uchraydigan va o'simliklar uchun juda kam miqdorda kerak bo'lgan elementlar bilan cheklanadi. De-mak, o'simliklarning o'sishi tuproq tarkibida minimum miqdorda uchraydi-gan elementga (masalan, rux) bog'liq degan xulosa Libixning «*Minimum qonuni*» deb yuritiladi. Libixning ko'rsatishicha u yoki bu omillarning yetish-masligigina emas, balki issiqlik, yorug'lik va suv kabi omillarning ortiqchaligi ham cheklovchi omil bo'lib xizmat qilishi mumkin.

U yoki bu turning yashash imkoniyati bo'lgan ma'lum bir omilning o'zgaruvchan chegarasi *tolerantlik* deyiladi.

Ba'zi bir organizmlarning tolerantlik xususiyati ma'lum bir omilga nisbatan chegaralangan bo'lsa, boshqa xil omilga nisbatan esa keng doirada bo'lishi mumkin. Masalan uy pashshasi (chivini) 7°C dan to 50°C issiqlik-kacha bardosh berib yashashi mumkin. Uning tolerantlik chegarasi keng. Bunday organizmlarni *evriterm* organizmlar deyiladi. Boshqa xil or-ganizmlarning tolerantlik chegarasi tor bo'lishi mumkin, ularni *stenoterm* organizmlar deyiladi. Tolerantlik qonunini 1913-yilda V. Shelford (Shel-ford, 1913) asoslab bergan. Bu qonunga muvofiq maksimum chegaralovchi omillarning ta'siri minimum chegaralovchi omillar ta'siri bilan bir xildir.

«*Tolerantlik*» qonunini to'ldiruvchi omillar nimalardan iborat?

1. Organizmlar bir omilga nisbatan keng diapazonli tolerantlikka ega bo'lsalar ikkinchi omilga nisbatan ularda tolerantlik diapazoni tor bo'ladi.

2. Keng tolerantlikka ega bo'lgan organizmlar yer yuzida keng tarqalgan.

3. Tur uchun sharoit birorta ekologik omilga nisbatan optimal dara-

jada bo'lsa, shu turning boshqa xil ekologik omillarga nisbatan tolerantlik diapazoni tor bo'ladi. Masalan, g'allasimon ekinlar uchun azot yetishmasa ularning qurg'oqchilikka chidamlilik xususiyati pasayadi.

4. Organizmlarning ko'payish davri noziq bo'lib, bu davrda ko'pchilik ekologik omillar organizm uchun cheklovchi omil ham bo'lishi mumkin.

Masalan, voyaga yetgan sarv daraxti suvda ham, quruqlikda ham yashashi mumkin, biroq u namlik yetarli bo'lgan, suv ko'lamagan joylardagina ko'payish imkoniyatiga ega.

Turning tabiatda yashashi uchun kerak bo'lgan barcha tashqi muhit omillari yig'indisi *ekologik taxmon* (burchak) deyiladi. Ko'pincha bu atama ikkita yaqin turlarning o'zaro munosabatini kuzatishda qo'llaniladi. Ekologik taxmon atamasini 1917-yilda J.Grinnell turlarning kenglikda tarqalish tavsifi uchun qo'llagan edi. Ekologik taxmon yashash joyi atamasiga yaqin tushunchadir. Keyinchalik 1927-yilda Ch.Elton ekologik taxmon turning jamoadagi holati deb aniqladi va bu holatda eng muhimi ularning, ya'ni turlarning bir-birlari bilan trofik bog'lanishi ekanligini qayd qildi.

Turning ekologik o'rni (J.Grinnell) deganda, ma'lum bir turning barcha abiotik va biotik omillar majmuyiga bo'lgan munosabatini, ya'ni ham-jamoadaga tutgan o'rni tushuniladi.

Ch.Elton esa ushbu tushunchaning funksional tomoniga alohida e'tibor bergan. Ekotizimdagi turning faoliyati asosan oziqlanishdan bo'lgani uchun ekologik taxmonni ozuqa taxmon deyish ham mumkin. Tabiatda populyatsiyalarga xilma-xil abiotik va biotik omillar ta'sir etib turadi. Shuning uchun ekologik taxmon iqlim, trofik, edafik va boshqa xususiy shakllarga ajratiladi.

Hayvonlar orasida o'simliklarga nisbatan ekologik taxmon yaxshi ifodalangan. Ammo biogeotsenozlarda o'simliklar ham ekologik taxmonga ega. O'simliklarda ekologik taxmonga ajratish belgilari quyidagilar hisoblanadi: turning har xil balandlikda bo'lishi, ildizlarning tuproqning turli qatlamlariga kirib borishi, turli vaqtlarda gullashi, changlatuvchilarning xilma-xilligi, namlik va boshqalarga munosabatining o'zgacha bo'lishi kabilardir.

Dasht va cho'l biogeotsinozlarida yirik va mayda sut emizuvchilar o't o'simliklar bilan oziqlanadi. Bular tuyoqlilar (otlar, qo'ylar, antilopalar, sayg'oqlar) va kemiruvchilar (sug'urlar, yumronqoziqlar, sichqonsimonlarning ko'pchilik vakillari). Ularning hammasi biogeotsenozda bitta funksional guruh, ya'ni o'txo'r hayvonlarni tashkil etadi.

Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, o'simlik massasini iste'mol qilishda ularning roli bir xil emas, balki ular oziqlanish uchun o'simlik qoplamining turli tarkibiy qismlaridan foydalanadi. Yirik tuyoqlilar to'yimli, nisbatan baland bo'yli o'simliklardan ozuqa oladi. Shu yerda yashovchi sug'urlar tuyoqlilarning ketidan ular yemagan siyrak va ezilgan o'tlarni iste'mol qiladi. Nisbatan mayda hayvonlar hisoblangan yumronqoziqlar esa tuyoqlilar, sug'urlardan o'simliklarni yig'adilar. Shunday qilib, hamjamoada hosil qiluvchi uch guruhdagi o'txo'r hayvonlar o'rtasida o'simliklar qoplamini biomassasidan foydalanishda funksiyalarning bo'lib olinishi kuzatiladi va ushbu hayvonlar o'rtasida raqobat bo'lmaydi.

V.N.Beklyamishov tasnifi bo'yicha ekologik taxmon (ekotaxmon) to'rt toifaga bo'linadi: trofik, topik, forik va fabrik.

Trofik aloqada bir tur ikkinchi tur bilan oziqlanadi.

Topik aloqada bir tur ikkinchi turning yashash sharoitini o'zgartirishda namoyon bo'ladi. Daraxtlar tanasida lishayniklarning yashashi, o'rmondagi daraxtlar tomonidan shu yerlarda o'suvchi o'simliklar hayotiga ko'rsatiladigan ta'sirlarda yaqqol ko'rinadi.

Forik aloqada bir turning tarqalishi ikkinchi turning ta'siri natijasida ro'yobga chiqadi. Ko'pchilik hayvonlar tomonidan o'simlik urug' va mevalarining tarqalishi bunga misol bo'la oladi. Bunday tarqalish aktiv yoki passiv holda o'tishi mumkin.

Bir turning o'ziga in qurishi uchun boshqa turning qoldiqlaridan foydalanishiga *fabrik* aloqa deyiladi. Chunonchi, qushlar in qurishi uchun daraxt barglari va shoxchalaridan yoki hayvonlarning jun va patlaridan ham foydalanadilar.

XIX asrning oxirlari va XX asrning boshlarida ko'pchilik ekologlar jamoada o'xshash joyni egallagan, bir-biriga ekologik yaqin turgan turlar mustahkam yashay olmasliklari mumkin degan xulosaga kelgan edilar. Bu fikrlar keyinchalik bir ekologik taxmonda uchraydigan 2 ta tur orasidagi raqobatchilik modelini matematik tuzib chiqilgan ham o'z tasdig'ini topdi. (V.Volterra va T.F.Gauze). Ekologik taxmon to'g'risidagi hozirgi zamon tushunchasi 1957, 1965-yillarda J.Xatchinson tomonidan tuzilgan ekologik taxmon modeliga asoslangandir.

3. Biotik omillar va ularning organizm uchun ahamiyati

Organizmlar hayoti bir-biriga chambarchas bog'langan. Ana shu barcha tirik organizmlarning bir-biriga bo'lgan ta'siri, ular orasidagi o'zaro munosabatlar *biotik omillar* deyiladi.

Masalan, tuproqda bakteriyalar, zamburug'lar va suv o'tlari singari ko'pgina mikroorganizmlar yashab, ular o'simlik va hayvon qoldiqlarini parchalaydi, havodagi erkin azotni to'plab, yuksak o'simliklar o'zlashtiradigan holatga keltiradi (azot to'plovchi azotobakteriyalar). Shuningdek, tuproqdagi yomg'ir chuvalchangi ham tuproq strukturasi yaxshilashda ishtirok etadi va o'simliklar hayotiga bevosita yoki bilvosita ta'sir ko'rsatadi. Tuproqda o'simliklar hayotiga zarar keltiruvchi hasharotlar va sut emizuvchi hayvonlarning vakillari ham uchraydi. Masalan, may qo'ng'izi va kemiruvchilar o'simlik ildizini hamda yer ustki qismlarini kemirib ularni quritishga olib keladi. Chorva mollari yaylovlarda uzluksiz boqilganda o'simliklarga salbiy ta'sir qiladi. Biroq hayvonlar ishtirokida o'simliklar changlanadi, ularning urug' va mevalari tarqaladi.

O'simliklarning o'zlari ham bir-birlariga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Ular o'sadigan har qanday hududda turlar o'rtasida yorug'lik, namlik va ozuqa moddalari uchun uzluksiz kurash boradi. Natijada, bir individ yoki turning o'sib rivojlanishi ikkinchi xil individ va turlarning nobud bo'lishiga olib keladi.

Masalan, shumg'iya va zarpechak kabi gulli o'simliklarning vakillari pomidor, qovun, tarvuz, bodring, uzum, beda va shu kabi madaniy o'simliklarda parazitlik qilib, ularning hosildorligini 20–30 %gacha kamaytirib yuboradi.

4. Antropogen omillar

Odam o'z faoliyati jarayonida tabiatga, ayniqsa, o'simliklar va hayvonlar hayotiga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Bunga *antropogen omil* deyiladi. Insonning tabiatga ko'rsatadigan ta'sirini ikki guruhga bo'lish mumkin. Ulardan biri tirik organizmlarga yoki ularning ayrim vakillariga ko'rsatayotgan to'g'ridan-to'g'ri ta'siri bo'lsa, ikkinchisi esa insonning atrof-muhitni o'zgartirish kabi salbiy ta'siri hisoblanadi. Odamlar qo'riq yerlarni ekinzorlarga aylantirish, botqoqliklarni quritish, o'rmonlarni kesish va yaylovlarda uzluksiz mol boqish yo'li bilan juda katta maydonlardagi o'simliklar qiyofasini o'zgartirib yuborishi mumkin, bu esa o'z navbatida ana shu joylarda yashaydigan hayvonlar populyatsiyalariga ham o'z ta'sirini ko'rsatadi. Shuningdek, ixota daraxtzorlari barpo qilish, sun'iy yaylovlar tashkil etish o'simlikni bir joydan ikkinchi iqlim sharoitiga ko'chirish bilan ham o'simliklar hayotini ancha o'zgartiradilar.

Insonning tirik organizmlarga ko'rsatayotgan ta'sirini to'rtta guruhga ajratish mumkin:

1. Ozuqa va boshqa ehtiyojlarni qondirish uchun (ovlash, baliqchilik, o'rmonlarni kesish, o'tlarni o'rish va shu kabilar) tirik organizmlardan foydalanish.

2. O'simliklarni ko'paytirish (madaniylashtirish) va hayvonlarni qo'lga o'rgatish.

3. Aklimizatsiya va introduksiya, ya'ni organizmlarning tabiiy ariallidan boshqa joylarga ko'chirib olib borish va moslashtirish.

4. Yangi madaniy o'simlik navlari va hayvon zotlarini yaratish.

Inson tabiatga ko'rsatadigan kuchli ta'siri orqali biotik va abiotik sharoitlarni o'zgartiradi. Insonning ana shunday faoliyatlariga suv inshootlari qurilishlari (suv omborlari, gidroelektr stansiyalar), yerning meliorativ holatini yaxshilash (sug'orish, quritish), mineral o'g'itlar, pestitsidlar va defolantlardan foydalanish natijalari kiradi.

Inson kamida 70 mln. yil davomida tarkib topgan tirik dunyo manzarasini bir necha o'n yilda o'zgartirib yubordi. Uning tirik organizmlarga salbiy ta'siri natijasida yer yuzida ko'plab o'simlik va hayvon turlari yo'qolib ketdi. Ovchilik bilan intensiv shug'ullanish ko'pchilik hayvon turlarini yo'q qilib yubordi. Masalan, dengiz sigiri 26 yil davomida butunlay qirilib ketdi. Bunday misollarni ko'plab keltirish mumkin.

Aholining keskinlashganligini hisobga olib xalqaro tabiatni muhofaza qilish birlashmasi tomonidan «Qizil kitob» tashkil etildi. Unga yo'qolish arafasidagi yoki noyob o'simlik va hayvon turlari kiritilgan. Chunonchi, respublikamizda yovvoyi hayvonlarning 99, parrandalarning 410, baliqlarning 79 turi mavjud bo'lib, ulardan 32 hayvon, 41 parranda, 5 ta baliq O'zbekiston Respublikasi «Qizil kitob»iga kiritilgan. Uning tarkibidan 400 ta

yo'qolib borayotgan noyob o'simlik turlari ham o'rin olgan. Bu «Qizil kitob»ning asosiy maqsadi xavf-xatar ostida qolgan ko'pchilik o'simlik va hayvon turlarini saqlab qolishdan iboratdir.

Tabiiy resurslardan oqilona foydalanmaslik u yoki bu regionning iqlim sharoitini o'zgartirib, uning fauna va florasiga tiklab bo'lmaydigan darajada zarar keltirish mumkin.

Buning yaqqol misoli Orol dengizi muammosidir. Markaziy Osiyo suv resurslaridan rejasiz va o'ylamasdan foydalanish hozirgi kunda Orol dengizi suvining kamayishi, hajmining keskin qisqarishiga olib keldiki, bu Orol atrofidagi ekologik sharoitni o'ta og'irlashtirdi.

Insonning tabiatga ko'rsatgan ta'siri borgan sari ortib bormoqda. 80-yillarda o'tkazilgan aerokosmik ma'lumotlarga ko'ra, yer yuzida inson tegmagan yer maydoni 38 mln. km² (yoki 28%)ni tashkil etadi. Texnikaning rivojlanishi insonning tabiatga ko'rsatgan salbiy ta'sirini, ayniqsa, kuchaytirmoqda. Yer yuzidagi yashil o'rmonlarda kishilar tomonidan hosil qilingan ko'p miqdordagi yashil teshiklar ozon qavatidagi teshiklarga nisbatan ham xavfliroqdir.

Yer yuzidagi ekologik krizisning chuqurlashib borishiga rivojlanayotgan mamlakatlar ham o'z ta'sirlarini kuchaytirmoqdalar. Ular sanoat tarmoqlarini rivojlantiraman deb, o'zlarining tabiatlarini buzmoqdalar.

Tashqi muhitning stabiligida, ya'ni uning muvozanatini ushlab turishda dunyo okeani va buzilmagan yer yuzining tabiiy ekosistemalari asosiy rol o'ynaydi.

Yer yuzidagi ana shunday tabiiy ekosistemalarga Shimoliy yarimsharda Kanada va Rossiyaning ekosistemalari kirs, Janubiy yarim sharda esa Braziliya, Afrika ekvatori hamda Avstraliya kiradi. Biosferaning doimiylik xususiyatini ushlab turishda Amazonka daryosi atrofida joylashgan ko'p mahsuldor, namlik tropik o'rmonlar, ayniqsa, muhim ahamiyat kasb etadi.

Yer yuzida hozirgi kunda kishilar tomonidan band qilingan yerlar 25 mln. km² ni, ya'ni quruqlikning 1/6 qismini tashkil etadi. Shundan 10 mln. km² ni shaharlar, posyolkalar, qurilishlar, kommunikatsiyalar, poligonlar, tog'-kon zavodlari joylashgan landshaftlar egallagan bo'lsa, qolgan 15 mln. km² yerlar agrotsenozlarda haydaladigan yerlarni tashkil qiladi. Chorva mollari uchun ajratilgan yerlar 25 mln. km² ga yaqin. Demak, hozir insonning to'g'ridan-to'g'ri nazorati ostida 50 mln. km² yer mavjud.

1- jadval

Yer yuzining landshaft xo'jalik tizimi

Yer kategoriyasi	Dunyo bo'yicha	
	Mln ga	foiz hisobida
Qishloq xo'jaligi yerlari:	3218	21,6
Shundan: haydaladigan yerlar	1518	10,2
O'rmon, butazorlar	4550	30,5
O'rmon o'simlik landshaftlari	1132	7,6
Botqoqlikdagi va suv ostidagi yerlar	1030	6,9

1-jadvalning davomi

Qurilish, yo'llar va ochiq yerlar bilan band bo'lgan yerlar	980	6,6
Cho'llar	2270	15,2
Boshqa turli xildagi yerlar	1720	11,6
Jami:	14900	100,0

Yer yuzasiga ko'rsatilayotgan antropogen ta'sir benihoya katta. Agar atmosferaga bir yilda bir mln tonnaga yaqin zararli moddalar (SO_2 siz) ajratib turilsa, Gidrosferaga 15 mln. tonnaga yaqin ifloslantiruvchi moddalar tashlanadi. Yer yuzasi esa 85 mln. tonnaga yaqin antropogen chiqindilar bilan ifloslanadi. Ba'zi bir ma'lumotlarga qaraganda 90-yillarda bu ko'rsatkich 1500 km^3 dan oshgan. Yer yuzasi aholisining har bir jon boshiga o'rta hisobda bir yilda 1,2 tonna ishlab chiqarish chiqindilari va 14 tonnaga yaqin xomashyoni qayta ishlash chiqindilari to'g'ri keladi.

Biroq inson uchun bu chiqindilar orasida eng xavfli toksik moddalar bo'lib, ular ichimlik suvlar, oziq-ovqat moddalar hamda inson va hayvonlar uchun oziqa hisoblangan o'simliklarni zaharlaydi. Ana shunday toksik moddalarga birinchi navbatda og'ir metall birikmalari, ba'zi bir neft chiqindilari (politsiklik aromatik uglevodorodlar (PAU), dioksinlar shaklidagi birikmalar hamda har xil sintetik zaharlar – biotsidlar kiradi. Bundan tashqari, ularga jangovor zaharlovchi moddalar (OV) ham kiradi.

Biosfera va tuproqning ifloslanishi ko'pchilik foydali hasharotlar, baliqlar, qushlar va boshqa xil hayvon populyatsiyalarining o'lib ketishiga sabab bo'lmoqda. Butun dunyo Sog'liqni saqlash tashkilotining ma'lumotlariga qaraganda har yili 2 mln. ga yaqin kishilar pestitsidlar bilan zaharlanmoqda va 40 mingga yaqin kishi hayot bilan vidolashmoqda.

Zamon talabidan kelib chiqqan holda hozirgi kunda qishloq xo'jaligi ekinlari zararkunandalariga qarshi biologik usullarni qo'llashni keng joriy qilish lozim.

Tashqi muhitni zaharlaydigan muhim moddalardan biri bu – dioksinlardir. Bularning ta'siri ko'p vaqtgacha, jumladan, odam organizmida bir yilgacha saqlanib qoladi. Ko'mir va axlatlarning yonishi, avtomobil dvigatellarining ishlashlari natijasida ham zaharli dioksinlar ajralib chiqadi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Tashqi muhitdan organizmlar nima oladi va ular o'z navbatida tashqi muhitga qanday ta'sir ko'rsatadilar?

2. Ekologik omillar deganda nimani tushunasiz?

3. Biotik, abiotik va antropogen omillarni tushuntiring.

4. Tolerantlik nima? Unga misollar keltiring.

5. Yu.Libixning minimum qonunini tushuntiring.

6. Biotik omillar va ularning organizm uchun ahamiyati nimadan iborat?

7. Tabiiy sharoitda organizmlarning bir-biriga ko'rsatadigan turli xil ta'sirlariga misollar keltiring.

8. Antropogen omillar va ularning biosferaga ta'siri nimalardan iborat?

IV BO'LIM

IQLIM OMILLARI

1. Atmosfera, uning tarkibi va organizm uchun ahamiyati

Atmosfera (yer yuzasi yaqinida) asosan azot (78,08 %) va kislorod (20,95 %)dan iborat bo'lib, unda kamroq miqdorda argon (0,93 %), karbonat angidridi (0,03 %), geliy, neon, ksenon, kripton, vodorod, ozon, ammiak, yod va boshqa gazlar (0,01 %) bor.

Ko'pchilik organizmlar uchun kislorod katta fiziologik ahamiyatga ega bo'lib, uning tashqi muhit tarkibidagi konsentratsiyasi (miqdori) muhim ekologik omil hisoblanadi. Ma'lumki, atmosferada kislorodning miqdori 20,95 % bo'ladi, uning vaqtincha 2–3 %gacha kamayishi ham organizmlarning fiziologik xususiyatlariga sezilarli ta'sir etmaydi. Yer ostida yashovchi hayvonlar inlarida ba'zan kislorodning miqdori 15 % tushganda ham ta'sir katta bo'lmaydi. Hayvonlar bunday tebranishga moslashgan bo'ladi. Dengiz sathidan ko'tarilgan sari atmosfera bosimining hamda kislorod miqdorining kamayishi kuzatiladi, natijada, organizm fiziologik funksiyalarining buzilishiga hamda u yoki bu xil organizmlarning akklimatsiyasi (moslanishi)ga olib keladi.

Moslashmagan inson organizmi dengiz sathidan 3000 m balandlikda o'zini noxush sezadi, ya'ni ahvoli yomonlashadi, ishlash qobiliyati pasayadi.

6000 m balandlikda esa inson hushidan ketadi. Biroq Himolay va And tog'larining 5000 m balandlikda joylashgan yerlarida ham inson tuzikroq hayot kechiradi. Chunki, inson organizmi ana shunday kislorod kam bo'lgan sharoitda yashashga moslashgan (adaptatsiya qilgan). Bunday balandlikda yashovchi odamlarda tekislik sharoitida yashovchilarga qaraganda qon hajmi yuqori, qondagi eritrotsitlar va gemogloblin miqdori ko'p bo'ladi.

Baland tog'larda yashovchi hayvonlarda genetik moslanish belgilari yanada kuchliroqdir. Masalan, Janubiy Amerika And tog'larida yashovchi tuyalarda (Lam, Vikuniy, Alpak) gemogloblin kislorodga o'ta to'yingan bo'ladi. Kislorodning eritrotsitlardagi umumiy hajmi tekisliklardagi sut emzuvchi hayvonlarning eritrotsitlariga qaraganda 25–30 % ortiq bo'ladi.

Balandlik gipoksiyasiga ko'p yillardan beri tog' zonalarida boqiladigan ba'zi qo'ylarning zotlari ham moslashgan bo'ladi.

Kislorodning yetishmaslik holatiga moslanish belgilari suvga sho'ng'ib yashovchi hayvonlarda ham yaxshi rivojlangan.

Masalan, dengiz toshbaqalari suv ostida havodan nafas olmasdan

6 soatgacha yurishlari mumkin yoki ba'zi bir dengiz ilonlari 2,5 soatgacha, kitlar esa 2 soatgacha suv ostida yashashlari mumkin.

Sho'ng'ib yuruvchi dengiz hayvonlari o'pkasining hajmi biroz katta-roq, faqat kitlarda bu organ biroz kichik bo'ladi, qon hajmi ham 1,5–2 barobar ortiq bo'ladi. Ularning qon tanachalarida gemoglobin miqdori ko'p bo'lganligi sababli kislorodga o'ta to'yingan bo'ladi. Ular suzib yurgan vaqtlarida kislorod zaxirasidan tejab foydalanadilar. Tyulenlar, kitlar suv ostiga tushgan paytlarida ularning yurak qisqarishlari bir necha bor kamayadi, hattoki ba'zi bir organlariga qon borishi to'xtaydi. Ko'pchilik hujayralari anoerob glikoliz holatiga, ya'ni kislorodsiz energiya bilan ta'minlanishiga o'tadi. Suv yuzasiga ko'tarilganda u xil hayvonlarda barcha fiziologik va biokimyoviy jarayonlar yana qayta tiklanadi.

Atmosferadan sarflangan kislorod o'rnini yashil o'simliklar fotosintez natijasida to'ldirib turadi.

Karbonat angidrid gazi tabiatda katta ahamiyatga ega bo'lib, u yashil o'simliklar oziqlanishi uchun zarurdir. Shuningdek, u yerning issiqlik balansini tartibga solib turadi.

1000–1200 km balandlikda atmosfera asosan kislorod va azotdan, undan yuqorida 2500 km gacha bo'lgan qismida geliy gazidan, 2500 km dan yuqorida esa eng yengil gaz vodoroddan iborat.

Demak, kishilar va barcha tirik organizm uchun havo nafas olish uchun zarur. Masalan, bir kishi bir sutkada o'zining nafas organlari orqali 20 m³ havo o'tkazadi. Atmosfera planetamiz hayoti uchun g'oyatda zarurdir. Biroq u borgan sari insonning xo'jalik faoliyati bilan bog'liq holda vujudga kelgan CO₂, oltingugurt oksidi, azot, uglevodorod, mayda qattiq zarrachalar va radiaktiv moddalar bilan ifloslanib bormoqda. Bu ifloslanish quyosh radiatsiyasi balansiga ta'sir etib yer shari haroratining o'zgarishiga olib kelmoqda. Atmosferaning shunday ifloslanishi davom etaversa, 2100-yilga kelib CO₂ ning miqdori uch marta ortishi ham mumkin, natijada issiqxona holati paydo bo'lib, keyingi yuz yil ichida harorat 1,0°C dan 3,5°C gacha ko'tarilishi mumkin. Yer shari haroratining o'zgarishi esa o'z navbatida yer sharidagi organik hayotga salbiy ta'sir etadi.

Sanoat korxonalarining ko'payishi, transportning rivojlanishi kislorodning ko'p sarf bo'lishiga olib kelmoqda. Buning ustiga kislorod ishlab beruvchi o'rmonlar va o'tloqlar maydoni borgan sari qisqarib bormoqda. Bularning hammasi o'z navbatida atmosfera tarkibidagi kislorodning kamayib karbonat angidrid va boshqa zaharli gazlar miqdorining ortib borishiga olib kelmoqda.

2. Yorug'lik va uning organizmlar uchun ahamiyati

Barcha organizmlar uchun yorug'likning ahamiyati katta, chunki ekosistemada kechadigan jarayonlarda sarflanadigan energiya bu asosan quyosh energiyasidir. Biologik ta'sir nuqtayi nazaridan olinganda quyosh nuri uch xil spektrga bo'linadi: *ultrabinafsha*, *ko'rinadigan* va *infraqizil* nur-

lar. Ultrabinafsha nurlarning juda kam qismigina yer yuzasiga yetib keladi. Bu nurlarning to'liq uzunligi 0,30–0,40 mkr.ga teng bo'lib, yuksak kimyoviy faollikka ega, ular tirik hujayralarni jarohatlashi mumkin, lekin ultrabinafsha nurlar organizmlar uchun kam miqdorda zarur hisoblanib, ularga foydali ta'sir ko'rsatadi.

Ko'rinadigan nurlarning to'liq uzunligi 0,40–0,75 mkr.ga teng bo'lib yerga yetib keluvchi quyosh nurlarining 50 %ga yaqinini tashkil etadi. Har xil to'liq uzunlikdagi nurlar turlicha ta'sir etadi.

Ko'rinadigan nurlar hayvon va o'simliklarga fotosintez jarayonining amalga oshishida katta ahamiyatga ega.

Ammo fotosintez uchun faqatgina 1 % ko'rinadigan nurlar sarflanadi, qolgan qismi esa qaytariladi yoki issiqlik sifatida tarqaladi.

O'simliklarda fotosintez jadalligi yorug'likning optimal darajasiga (yorug'lik to'yinishiga) bog'liq. Bu optimal darajadan o'tilganda fotosintez sekinlashadi. O'simliklar ko'rinadigan nurlarning har xil spektrlarini fitopigmentlar orqali o'zlashtiradi. To'liq uzunligi 0,75 mkr dan yuqori bo'lgan infraqizil nurlarni odam ko'zi ilg'amaydi, ular tirik organizmlar qabul qiladigan quyosh energiyasining 49 %ga yaqinini tashkil qiladi. Infraqizil nurlar asosan issiqlik manbayidir. Ikkita tushadigan quyosh nuri tarkibida ular, ayniqsa, ko'p bo'ladi. Yorug'likka munosabatiga qarab o'simliklarni *yorug'savar*, *soyasevar* va *soyaga chidamlilarga* bo'linadi. Yorug'savar o'simliklar yaxshi yorug' tushadigan ochiq joylardagina rivojlanadi. Ularda fotosintez jarayoni jadal kechadi. Cho'llarda va chala cho'llarda o'sadigan izenlar, shuvoqlar, saksovullar, chogonlar, qizilchalar, qandimlar, qo'ng'irboshlar va shu kabilar yorug'savar o'simliklarga kiradi. Soyasevar o'simliklar esa aksincha, kuchli yorug'likni yoqtirmaydi va ular doimiy soya joylarda o'sadi. Bunday o'simliklarga o'rmonlarda o'sadigan paprotniklar, moxlar, kislitsalar, yong'oqzorlar ostida o'suvchi yovvoyi xina, tog' gunafsha kabilar kiradi. Soyaga chidamli o'simliklar soya joyda ham yaxshi yoritilgan joylarda ham bimalol o'saveradi. Bularga qayin, qarag'ay, eman daraxtlari, o'rmon yer tuti, g'ozpanja, binafsha kabi o'simliklar kiradi.

Turli geografik mintaqalarda kun bilan tunning almashinishi bir xil emas. Ekvatorda kun va tunning uzunligida farq sezilmaydi. Ammo o'rtacha (mo'tadil) va sovuq iqlim mintaqalarda yoz faslida kun uzun, tun qisqa, qishda esa aksincha bo'ladi. Bu esa o'z navbatida organizmlarning uzun va qisqa kunga (fotoperiodizmga) moslanishiga olib keladi.

Bug'doy, javdar, ismaloq, sebarga, sachratqi, gulsafsar uzun kunda o'ssa, grichexa, tariq, kungaboqar, mavrak, tamaki, makkajo'xori, zig'ir va shu kabilar qisqa kunda o'sib rivojlanadi.

Yorug'likning hayvonlar uchun asosan informativ ahamiyati mavjud. Sodda hayvonlarda yorug'lik sezuvchi organlari bo'lib, ular orqali fototaksis (yoritilgan tomonga harakatlanish) amalga oshadi. Kovak ichaklilardan tortib deyarlik hamma hayvonlarda yorug'lik sezuvchi a'zolar mavjud.

Yorug'sevar va soyasevar o'simliklarning asosiy xarakterli xususiyatlari

Organ-lari	Geliofitlar (yorug'sevar o'simliklar)	Ssiofitlar (soyasevar o'simliklar)
Ildiz tizimi	Odatda, kuchli rivojlangan	Kuchsiz rivojlangan
Poyasi	Bo'g'im oraliqlari nisbatan qisqa	Bo'g'im oraliqlari ancha uzun
Barglari	Barg yaprog'i ko'pincha mayda, qalin, qattiq, ba'zan etli. Epidermis kutikula bilan qoplangan, barg eti palisad va bulutsimon parenximalarga ajralgan. Mexanik to'qima kuchli rivojlangan. 1 mm ² yuzada 300 mingtagacha og'izchalar bo'ladi. Barglar quyoshga nisbatan burchak hosil qilib joylashadi, harakatlanadi. Fotosintez jadal o'tadi. Xlorofil a : b (5:1). Nafas olish kuchli. Hujayra osmotik bosimi yuqori.	Barg yaprog'i odatda, ancha yirik, keng emas, yumshoq. Epidermisda kutikula bo'lmasligi mumkin. Barg eti ikki qismga yaxshi ajralmagan. Mexanik to'qima kuchsiz rivojlangan. 1 mm ² yuzada 15-80 tagacha og'izchalar bo'ladi. Barglar quyosh nurlariga nisbatan ko'ndalang joylashadi. Mozaika hosil qiladi. Fotosintez o'rtacha o'tadi. Xlorofil a : b (3:2). Nafas olish kuchli emas. Hujayra osmotik bosimi past.

Ayrim hayvonlar (ukki, ko'rshapalak) faqat kechasi faol hayot kechiradi, ayrimlari esa doimo qorong'i sharoitda yashashga moslashgan (askarida, ko'rsichqonlar).

Yorug'lik tarkibidagi ultrabinafsha nurlarga bo'lgan o'ta sezuvchanlik xususiyati ko'pchilik umurtqasiz xayvonlar lichinkasining rivojlanishini to'xtatib qo'yishi mumkin. Ko'pchilik hayvonlarning aktivlik va passivlik xususiyati yorug'likka bog'liq bo'ladi. Fotoperiodizmning ta'siri o'rta va baland kengliklarda yashaydigan organizmlar hayot faoliyati uchun, ayniqsa, kattadir. Masalan, organizmlarning mavsumiy aktivligi, ko'payishi, uyquga ketishi, linka tashlashi, diapauzalari, hasharotlarning metamorfozi, migratsiyasi, o'simliklarning gullashi ana shu biologik jarayonga bog'liqdir.

Ko'pchilik hayvonlar uchun yorug'lik fazoda mo'ljal olishda yordam beradi. Masalan, asalarilar asal shira ko'p bo'lgan joylarni bildirish uchun iniga qaytgach uzoq muddat davomida gir aylanib quyosh bilan ozuqa joylashishiga nisbatan ma'lum burchak hosil qilgan xolda to'xtaydi. Qushlar esa uzoq joylarga uchib ketayotganda quyoshga qarab mo'ljal oladi. Yorug'lik hayvonlarning rivojlanishiga ham ta'sir ko'rsatadi. Masalan, uzoq muddatda yorug'lik ta'sir ettirilganda hasharotlar va sut emizuvchi hayvonlarda jinsiy balog'atga yetish tezlashadi. Ba'zi hasharotlar kun qisqarishi natijasida ko'payish jarayonini to'xtatadi, kun uzayishi bilan esa ko'payish qayta tiklanadi. Buning sababi shuki, uzun kun bosh miyadagi gepofiz be-

ziga ta'sir etib, ichki sekretiya bezlari ishini kuchaytiradi va jinsiy bezlarga ham signal beradi.

3. Harorat va uning organizmlar uchun ahamiyati

Yer yuzidagi organizmlarning yashashi, rivojlanishi va tarqalishiga katta ta'sir ko'rsatuvchi eng muhim abiotik omillardan biri *haroratdir*.

Hayotiy jarayonlar tor harorat diapozonida ham kechaverishi mumkin. Ko'pchilik o'simliklar va hayvonlar sovuq haroratli sharoitda nobud bo'ladi yoki anabioz (hamma kimyoviy jarayonlarning juda susayishi yoki to'xtashi) holatiga o'tadi. Ammo Antarktidada 70°C sovuqda ham suvo'tlari, lishayniklarning ayrim turlari, pingvinlar yashay oladi. Yerda hayotning eng yuqori chegarasi +50—+60°C ga teng. Bunday haroratda fermentlar faoliyati buziladi va oqsillar iviydi, biroq geotermal buloqlarda ayrim mikroorganizmlar +79—+80°C da ham yashay olishi kuzatiladi.

O'simliklar va ko'pchilik hayvonlar tana haroratini birday saqlay olmaydi. O'simliklarning sovuqqa chidamliligi hujayralarda qand miqdorining ko'p bo'lishi natijasida hujayra shirasi konsentratsiyasining ortishiga va suvning kamayishiga bog'liqdir. Harorat 0°C dan past bo'lsa, urug' unib chiqmaydi. Binobarin, har bir o'simlik urug'i unib chiqishi uchun *minimal, optimal va maksimal* harorat talab qiladi. Xuddi shunday harorat amplitudasi o'simlikning o'sishi va rivojlanishida kuzatiladigan hamma bosqichlar uchun zarurdir. Masalan, yashil o'simliklarning hayotiy jarayonlari, ya'ni o'sishi, fotosintez, ularning gullashi va meva hosil qilishi ma'lum bir harorat rejimida o'tadi. Shu sababli o'simliklar issiqsevar, sovuqqa yoki jazirama issiqqa chidamli guruhlarga bo'linadi. Janubda o'sadigan issiqsevar o'simliklar qishning qattiq sovuqlariga chidamsiz bo'ladi. Masalan, g'o'zaga kuzning 2—3°C sovuq'i o'ta salbiy ta'sir qiladi. Sitrus o'simliklari (limon, apelsin, mandarin) esa -8—-10°C da nobud bo'ladi. Shimolda o'sadigan o'simliklar esa issiqlik kam bo'lganda ham o'z hayotini davom ettiraveradi.

Qishdagi kuchli sovuqlar ham ularga kuchli ta'sir etmaydi. Masalan, Sibirida o'sadigan tilog'och, qarag'ay, paxta va shu kabi daraxtlar -70°C gacha sovuqqa bardosh bera oladi. O'rta Osiyoning jazirama issiq cho'llarida o'sadigan yantoq, qovul, saksovul, shuvoq, izen o'simliklari +60—+70°C haroratga ham bardosh bera oladi. O'simliklar uchun ularning butun vegetatsiya davrida oladigan foydali harorat yig'indisi ham jiddiy ahamiyatga ega. Agar harorat yig'indisi yetarli bo'lmasa o'simlik gullamaydi va hosilga kirmaydi. Masalan, o'rta tolali g'o'za navlarining to'la yetilib hosil berishi uchun harorat yig'indisi 1750—2000°C bo'lishi kerak, ingichka tolali g'o'za navlari uchun esa bu ko'rsatkich 2000—3000°C ni tashkil etadi.

Tana haroratini saqlay olish xususiyatlariga ko'ra hayvonlar *issiq qonlilar* va *sovuq qonlilarga* bo'linadi. Sovuq qonlilarga umurtqasizlar, baliqlar, suvda va quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar kiradi. Ular o'zlari tana haroratini birday saqlay olmaydilar.

Muhit haroratining ko'tarilishi bu organizmlarda fizilogik jara-

yonlarning tezlashishiga olib keladi, aksincha, muhit haroratining ma'lum diapazondan pasayishi metabolik jarayonlarining susayishi va organizmlarning o'lishiga olib keladi.

Evolutsiya jarayonida issiq qonli organizmlar tashqi muhit haroratining juda keng o'zgarishida qat'i nazar o'z tana haroratini doimiy holatda saqlashga moslashgandir.

Issiqqonlilarga qushlar va sut emizuvchi hayvonlar kiradi.

Qushlarning tana harorati $+40^{\circ}\text{C}$ dan yuqoriroq. Sut emizuvchilarniki esa $+37 - +40^{\circ}\text{C}$ atrofida saqlanadi. Tana haroratining bir xil saqlashda to'rt kamerali yurakning paydo bo'lishi, nafas olish sistemasining takomillashishi ham katta ahamiyatga ega bo'lgan. Ularda harorat o'zgarmay saqlanishiga olib keladigan mexanizmlar bu qalin jun, patlar, teri osti yog' klechatkasi, ter bezlarining paydo bo'lishi, qon aylanishining nerv sistemasi orqali idora qilinishi va hokazolardir.

Tashqi muhit haroratining o'zgarishiga moslanish belgilaridan yana biri bu hayvonlar migratsiyasi, ya'ni ularning o'zlari uchun qulay bo'lgan haroratli hududlarga ko'chib o'tishdir. Migratsiya qiluvchi hayvonlarga kitlar, ba'zi qushlar, baliqlar, hasharotlar va boshqa hayvonlar kiradi. Kitlar ba'zan ilgari egallagan joylaridan 2000–3000 km masofagacha ham ko'chib o'tishlari mumkin. Sovuq qonlilarning ayrim turlari harorat pasayganda yoki keskin ko'tarilganda karaxt bo'lib qoladi. Issiq qonlilarning ayrim va-killari oziq yetishmasa yoki muhit harorati pasaysa uyquga ketadilar.

Ana shular jumlasiga ayiqlar, bo'rsiqlar kiradi. Bunday holatda ularda moddalar almashinishi susayadi, lekin tana harorati deyarlik pasaymaydi.

Mikroorganizmlar, o'simliklar va tuban hayvonlarning haroratga moslanishlaridan bir usuli ularning *anabioz* holatga o'tishidir. Anabioz holatda mikroblar sporalar, sodda hayvonlar esa sistalar hosil qiladilar.

Harorat hayvonlarning qaysi iqlim mintaqasida yashashi bilan bog'liq holda, avvalo, ularning vazniga va ichki organlarining katta-kichikligiga, ko'payishiga va boshqa hayot jarayonlariga ta'sir ko'rsatadi. Masalan, issiq o'lkalarda yashovchi sut emizuvchi hayvonlarning vazni, yuragi, buyragi, jigari sovuq o'lkalarda yashovchi shu xildagi hayvonlarnikiga nisbatan yengil va kichik bo'ladi. Shuningdek, harorat hayvonlarning tashqi qiyofasiga, ko'payishiga ta'sir ko'rsatadi. Chunonchi, tundrada, mo'tadil mintaqada yashovchi tulki va Afrikadagi fenek degan tulkini olib qaralsa, ular biologik jihatdan o'xshash yoki bir-birlariga yaqin turlardir. Lekin turli iqlim mintaqasida yashaganliklari sababli ularning tashqi ko'rinishi, ayniqsa, quloqlarining shakli katta-kichikligi bilan bir-birlaridan keskin farqlanadi. Shunga o'xshash Arktika va baland tog' mintaqasida yashovchi ba'zi hasharotlarning rangi quyosh nurini ko'proq yutganligi sababli qoramtir rangda bo'ladi. Ko'pchilik suv hayvonlarining tuxumi ham shunday qoramtir pigmentga boy bo'ladi.

4. Suv va uning organizmlar uchun ahamiyati

Suv organizmning asosiy mineral tarkibiy qismi hisoblanadi. Shu tufayli ham atrof-muhitdagi suvning miqdori harorat bilan bir qatorda ya-

shash muhitining eng asosiy ko'rsatkichlaridan biridir. Suv hujayra organoidlarining kolloid holatini ta'minlaydi, suvdagi va metabolizm jarayonida qatnashadigan ko'p organik hamda mineral moddalarni eritadi, hujayrani saqlaydi, fermentlar ishini kuchaytiradi. Suv va unda erigan mineral tuzlar ildiz orqali o'simlik organizmiga shimiladi. O'simlik va hayvonlar uchun suvning asosiy manbai yomg'ir va qor suvlaridir, bundan tashqari, o'simliklar yana yer osti suvlari, shudring va tumanlardan ham foydalana-dilar. Ana shu suvlarning umumiy miqdori va ularning yil fasllari bo'ylab taqsimlanishi o'simliklar hayoti uchun juda muhimdir. Masalan, ba'zi bir tropik iqlim sharoitidagi mamlakatlarda ya'ni Janubiy-Sharqiy Osiyo yoki Braziliyada bir yilda 10000 mm gacha yog'in yog'adi, buning ustiga iqlimi issiq va qish ham bo'lmaydi, natijada, o'simliklarning o'sishi va rivojlanishi uchun o'ta qulay sharoit mavjud. Masalan, Braziliya hududida 40 ming va Indoneziya hududida 42 mingga yaqin o'simlik turi o'sadi. Markaziy Osiyo cho'l zonasida yog'inning o'rtacha yillik miqdori 80–150 mm ni tashkil etsa, Janubiy-G'arbiy Afrikada joylashgan Namibiya sahrosida (Valfishbay tumani) bir yilda taxminan 8 mm yog'in yog'adi. Lekin shunga qaramas-dan bu yerlarda ham o'simliklar o'sadi.

Markaziy Osiyoning tog'li tumanlarida yog'in ko'p yog'ib, 1200 mm gacha yetadi, uning yil fasllari bo'ylab taqsimlanishi ham mavjud. Shu sababli bu hududlarda 7 mingga yaqin o'simlik turlari o'sgan bir paytda quruq va yozi issiq bo'lgan cho'l zonalarida esa atigi 800 ga yaqin o'simlik turi o'sadi. O'simliklarning tuproq va havo namligiga bo'lgan talabiga ko'ra ular kserofitlar, mezofitlar, gigrofitlar va gidrofitlarga bo'linadi.

Kserofitlar. Dasht va cho'llarda o'sadigan, qurg'oqchilikka chidamli o'simliklarga kserofitlar deyiladi. Kserofitlarda hujayralar kichik bo'ladi, hujayra po'sti qalinlashgan, barg mezofilida palisad parenxima yaxshi rivoj-langan, barg tomlari zich joylashgan, bargdagi og'izchalar soni ham ko'p bo'ladi. Ildizning osmotik bosimi yuqori bo'lib, ba'zida 100 atmosfera-gacha yetadi. Ildizlari yerga chuqur ketadi. Chunonchi, ildiz yantoqda 18 m, beda va qora saksovluda 16–18 m gacha boradi.

Kserofitlarga shuvoq, erman-shuvoq, izen, oq saksovul, qora saksovul, juzg'un, pista, teresken, kamforosma va shu kabilar kiradi.

Kserofitlarga oid maxsus bir guruh o'simliklar sukkulentlar deyiladi. Bu o'simlik organlarida maxsus suv g'amlovchi to'qimalari yaxshi ri-vojlangan bo'lib, ularda suv zaxirasi saqlanadi. Bunday o'simliklarga kak-tuslar, agavalar kiradi.

Kserofitlar jumlasiga Markaziy Osiyo cho'l zonasidagi sho'rhok yer-larda o'sadigan sho'raklar ham misol bo'la oladi. Bunday o'simliklarga danasho'r, seta, xaridondon, sarsazan va qizil sho'rani misol qilish mum-kin. Ular galofitlar deb ataladi.

Mezofitlar. Nami yetarli bo'lgan tuproq va iqlim sharoitida o'sadigan o'simliklar mezofitlar deyiladi. Bu xil o'simliklar hujayralaridagi osmotik bosim kserofitlarga qaraganda pastroq, ya'ni 11–15 atmosfera orasida

bo'ladi. Mezofitlarga ko'pchilik daraxt va aksari ekiladigan o't-o'simliklar: g'oz, beda, makkajo'xori, qovun, tarvuz, pomidor, boyimjon hamda deyarli hamma mevali o'simliklar kiradi. Bu xil o'simliklarning ildizi uncha chuqur ketmaydi, lekin u kuchli tarmoqlanib, tuproq orasida katta hajmni egallab oladi.

Gigrofitlar. Namlik ko'p bo'lgan sharoitda, ya'ni daryo bo'ylari, o'tloqlar hamda o'rmonlar orasida o'sadigan o'simliklar bo'lib, ularning barglari odatda, yirik, kutikulasiz va tuksiz bo'ladi. Barg yuzasidagi og'izchalar doimo ochiq bo'lib, ular bargning ham ostki, ham ustki qismida joylashadi. Ildizlari yerga chuqur kirmaydi, chunki ildizlar yoyilgan joy doimo nam bo'ladi. Ulardagi osmotik bosim 8–12 atmosferani tashkil etadi. Daryo va ko'l bo'ylarida o'sadigan savagich, qamish, qiyog, ba'zi bir begona o'simlik turlari va madaniy ekinlardan, sholi gigrofitlarga misol bo'ladi.

Gidrofitlar. Suvga botib o'sadigan o'simliklar bo'lib, ularning organlarida mexanik to'qima deyarli rivojlanmaydi, aerenximasi esa kuchli rivojlanib ularda kislorod to'planadi. Bu o'simliklarning suv yuzasida qolgan barglarning faqatgina ustki epidermisida og'izchalar joylashadi. Ostki suvga tegib turgan tomonida og'izchalar bo'lmaydi. Barglarda kutikula qavati deyarli rivojlanmaydi. O'simlik butun organlari yuzasi bilan suvni shimib olishi mumkin. Shu sababli bu xil o'simliklarda o'tkazuvchi to'qimalar ildiz tuklari ham yaxshi o'smagan, ildizning suv va mineral tuzlarni shimish qobiliyati ham past. Barg mezofili bulutsimon va palisad parenximalarga ajralmagan bo'lib, faqatgina bir xil bulutsimon to'qimadan tashkil topgan. Bu to'qimaning hujayralararo bo'shliqlari katta bo'lib, ularda havo to'planadi. Gidrofitlarga barcha suv o'tlari, gulli o'simliklardan chilim yoki suv yonog'i (*Trapa natans*), suv grechixasi (*Polygonum amphibium*), vallesneriya (*Vallesneria*), elodea (*Elodea*) va shu kabilar misol bo'la oladi.

Cho'l va dashtda yashovchi hayvonlarda ham suvsizlikka moslanish mavjud.

Ular tez uzoq chopa olishi natijasida uzoqlarga suv ichish joylariga migratsiya qilishadi. Kemiruvchilar, sudralib yuruvchilar, hasharotlar va boshqa mayda cho'l hayvonlari oksidlanish reaksiyalari natijasida hosil bo'ladigan suvlarni g'amlash hisobiga tanadagi suv muvozanatini saqlaydi, ayniqsa, yog'ning oksidlanishi natijasida ko'p miqdorda suv hosil bo'ladi. Shu tufayli cho'lda yashovchi hayvonlarda qalin yog' qatlamlari bo'ladi (tuyaning o'rkachi). Ko'pgina cho'l hayvonlarining qoplovchi qalin to'qimasi mavjudligi tufayli, ular teri orqali suvni bug'lantirmaydi, ularning ko'pchiligi kechasi hayot kechiradi, kunduz kunlari esa uyalariga yashirinib oladi.

Hayvonlar hayotida ham namlik yoki suv muhim ahamiyatga ega. Hayvonlarning suvga bo'lgan talabi uch xil yo'l bilan qondiriladi: 1) bevosita suv ichish orqali; 2) o'simliklar bilan oziqlanish orqali; 3) metobalizm, ya'ni tanadagi moylar, oqsillar va karbon suvlarning parchalanishi orqali.

Antikopalar, yo'lbarslar, jayronlar, fillar, sherlar, giyenalar har kuni suv izlab uzoq masofalarga yo'l bosadilar. Ular uchun ovqat tarkibidagi suv

yetarli bo'lmaydi. Ba'zi hayvonlar esa ozuqa tarkibidagi suv bilan qanoatlanishga moslashgan. Bunday moslanishlar ham odatda, uch xil bo'ladi: *yurish-turishi* harakati orqali, *morfologik* va *fiziologik* moslanish.

Yurish-turish orqali moslanishda hayvonlar albatta, suvni izlab topish, yashaydigan joyini tanlash, in qazib unda yashash orqali moslashadilar.

Morfologik moslanish tanasining ustida chig'anoqlar, sovutlar, qalqon va tangachalar hamda kutikulalar hosil qilish orqali amalga oshiriladi. Masalan, shilliqqurt, toshbaqa, kaltakesak, qo'ng'izlar ana shunday moslashadilar.

Fiziologik moslanish esa metabolitik suv hosil qilish orqali amalga oshadi. Masalan, odamlar tanasidan vazniga nisbatan 10 %gacha suv yoqotishi mumkin. Undan ortiq suv yoqotilsa organizm halok bo'ladi. Bu ko'rsatkichlar turli hayvonlarda turlicha. Masalan, tuyalarda 27 %, qo'ylarda 23 %, itlarda 17 % bo'ladi, agar bundan oshsa halokat ro'y beradi. Shuning uchun ham quruqlikda yashovchi ayrim hayvonlarda bir qancha fiziologik moslanishlar paydo bo'lgan. Masalan, ayrim uy hayvonlari ichagida suv so'riladi, ovqat qoldiqlari tezak holida tashqariga chiqariladi. Ayrim hasharotlarda (qo'ng'iz, xon qizi, chumoli) chiqaruv organlarining (malpigi naylari) bir uchi ichakning orqa devoriga tutashgan bo'lib, undagi suv so'rilishi orqali organizm tomonidan qayta sarflanadi, ya'ni *reabsorbsiya* hodisasi ro'y beradi. Suyuq ozuqa bilan oziqlanuvchi asalari, kapalak va pashshalarda esa *reabsorbsiya* hodisasi kuzatilmaydi. Ular siydik orqali tashqariga har xil ortiqcha tuzlar va mochivena chiqaradi. Natijada, tanadagi suv birmuncha tejab qolinadi.

Sudralib yuruvchilar, toshbaqalar, qushlar va ko'pgina hasharotlar o'zlaridan yaxshi erimaydigan siydik kislotasini, o'rgimchaklar esa guamin moddasini chiqaradi. Buning uchun esa suv uncha ko'p sarflanmaydi.

Ayrim suvda yashovchi hayvonlar suvni yutishi yoki filtratsiya qilish orqali yashashga moslashgan. Natijada, suv havzalarida biologik tozalanish sodir bo'ladi. Masalan, lixet, lichinkalar, assidiy, qisqichbaqasimonlar, midiyalar bir sutkada 150–280 m³ suvni tindiradi va tozalaydi.

Hayvonlarning qurg'oqchil sharoitda moslanishlari ham juda xilma-xildir. Galapagos orollaridagi toshbaqalar suvni siydik qopida jamg'arilgan holda saqlaydi. Avstraliya cho'llaridagi qurbaqalarda ham shunday holat kuzatiladi. Kemiruvchilar va hasharotlar odatda, suvga bo'lgan talabini oziq tarkibidagi suv hisobiga qondiradi. Yumronqoziq kabi hayvonlar qurg'oqchilik sharoitiga uyasining ancha chuqurda bo'lishi, tanasida ma'lum miqdorda yog' jamg'arib, kuzgi uyqu (tinim)ga ketishi bilan moslashadi. Tuyalar esa to'plagan yog' miqdorini (o'rkachida) metabolik parchalash yo'li bilan organizmning suvga bo'lgan talabini qondiradi.

Tez yuguradigan hayvonlar (antilopalar) yoki uchadigan qushlar suv ichish uchun uzoq masofalarga borib keladilar.

Umurtqasiz hayvonlar qurg'oqchil davrni sista holatida o'tkazadilar yoki ba'zi birlari ancha qulay bo'lgan joylarga uchib ketadilar. Shunday qilib, qurg'oqchil sharoitda hayvonlar tomonidan yo'qotgan suvni butun tanasi teri qatlami shimishi yoki ozuqa orqali, ancha murakkab yo'l

hisoblangan, yog' va uglevodlarning parchalanishi vaqtida ajralib chiqqan suv hisobiga qondiradilar.

5. Havo va uning organizm uchun ahamiyati

Havo — atmosferadagi gazlarning aralashmasi bo'lib, balandlikning o'zgarishiga qarab uning tarkibi ham o'zgarib turadi. Havo organizmlar uchun yashash muhitigina bo'lib qolmasdan, balki ekologik oqsil sifatida ham uning ahamiyati beqiyosdir. Atmosferadagi havo tarkibida 78,1 % azot, 21 % kislorod, 0,9 % argon, 0,03 % uglerod oksidi bo'ladi. Bulardan tashqari, oz miqdorda neon, geliy, krepton, kselion, ammiak, vodorod radiy ham toriy kabi radioaktiv moddalar qoldig'i, shuningdek, har xil azot oksidlari, xlor va boshqa elementlar bor. Havoning quyi qatlamlarida 0,2 — 4,0 %gacha suv bug'i bo'lib, shuning 9/10 qismi 5 km balandlikkacha bo'lgan pastki qismida uchraydi. Havoning quyi qatlamlarida gazsimon tabiiy zarrachalardan tashqari tabiiy aralashmalar ham uchraydi. Ular chang va tutunlar, qurum, ba'zan dengiz tuzlarining kristallari, har xil organik zarrachalar bo'lishi mumkin.

Havo tarkibidagi gazlar orasida kislorod muhim ahamiyatga ega. U barcha tirik organizmlarning nafas olishi uchun kerak. Atmosferada taxminan 10^{15} tonna kislorod bor. U organizmlarni hosil qiluvchi oqsil, yog', uglevodlar tarkibiga kiradi. Organizmlar hayot kechirishi uchun zarur bo'lgan energiyani oksidlanish hisobiga oladi. Tabiatda sarflangan kislorod o'rnini yashil o'simliklar to'ldirib turadi.

Uglerod (IV) oksidi tabiatda katta ahamiyatga ega bo'lib, u yashil o'simliklarning oziqlanishi uchun zarurdir. Shuningdek, u boshqa issiqxona gazlari bilan birgalikda yerning issiqlik balansini tartibga solib turadi.

Uglerod (IV) oksidi deyarli doimiy bo'lib, faqatgina yirik shaharlarda uning miqdori ortiq bo'lishi mumkin.

Azot elementi havoning tarkibida ko'p bo'lishiga qaramay, uni organizmlar to'g'ridan-to'g'ri o'zlashtira olmaydi. Organizmlar uni faqatgina azot birikmalari holida o'zlashtirishi mumkin. Biroq havodagi erkin azot tuganak bakteriyalar, azotabakteriyalar, aktenomitsidlar va ko'k-yashil suvo'tlari uchun ozuqa manbayi bo'lib xizmat qiladi. Havoning tarkibidagi sulfid angidrid, azot oksidlari, galogen vodorodlar, ammiak va boshqalar zararli moddalar hisoblanib, uning ifloslanishiga sabab bo'lmoqda. Havodagi ana shunday zaharli moddalarni yutgan o'simlik barglari, hujayralari o'la boshlaydi. Daraxtlarning suv shimish mexanizmi ishdan chiqadi va barglari to'kiladi. O'simlikning uchki shoxlari esa quriydi.

Havo tarkibidagi turli xil gazlar miqdorining ortib ketish hollari dunyoning turli nuqtalarida turli darajadadir. O'zbekiston shahar va qishloqlarining deyarli hamma joyida ham havoning ifloslanish darajasi sanitariya talablariga javob bermaydi. Ba'zi ma'lumotlarga qaraganda 1989-yilda sanovat korxonalari tomonidan havoga 1337 ming tonna, avtotransportlardan 2,2 mln tonna zaharli chiqindi moddalar ajralib chiqqan.

Toshkent, Andijon, Samarqand, Qo'qon, Navoiy, Olmaliq, Chirchiq, Farg'ona va boshqa shaharlarda ifloslanish darajasi juda yuqori bo'lib qolmoqda.

Samarqand shahari doirasida o'nlab korxonalar chiqindilari havoni ifloslantirishda qatnashmoqda. Ularga «Kimyo zavodi», «Красный двигатель», «Nafis», paxta tozalash zavodlari, mebel fabrikasi va boshqalar kiradi.

Shahar havosining ifloslanishida avtomashinalarning hissasi salmoqli bo'lib, ular shahar havosi ifloslanishini 70–80 %ni tashkil etadi (A.Raxmatullayev, X.Xusayenov, 1998). Yu.V.Novekov va Beknazarovlarning yozishicha avtomobillar havoga 200 dan ortiq turli aerazol zarachalarni chiqaradi.

Avtomobillar ko'p yuradigan katta ko'chalar atrofida uglerod oksidining miqdori ruxsat etilgan me'yordan (REM) 2 – 3 marta, azot oksidi 2 – 2,5 marta ortiqligi kuzatilgan. Shaharda A.A.Rudakiy, Yu.A.Gagarin, Y.Oxunboboyev, «Universitet hiyoboni», A.Ikromov, A.Temur, Sh.Rashidov, V.Abdullayev ko'chalarida gazlar bilan ifloslanish juda kuchli.

Qishloq joylarda esa ekin maydonlarining o'ta «nashavand» bo'lib qolganligi, ya'ni yerga haddan tashqari mineral o'g'itlar va 70 ga yaqin turli xil kimyoviy moddalar (gerbitsid va pistitsidlar)ning ishlatilganligi havoning buzilishiga olib keldi.

O'simliklarning havodagi turli zaharli moddalarga nisbatan sezgirliigi turlichadir. Masalan, sebarga sulfid anhidridga, lola va gladiolislar vodorod floridga, mox, lishayniklar va ba'zi zambrug'lar CO_2 , HF, HCl larga nihoyatda sezgirdir.

Shubhasiz, o'simliklar havoni ma'lum darajada tozalaydilar. Havoning harakati – shamol ham ekologik omil sifatida organizmlarga katta ta'sir ko'rsatadi. Chunonchi, shamol ta'sirida o'simliklarda suv bug'lanib turadi, havoda gazlar oqimi, shu jumladan, uglerod (II) oksidi oqimi vujudga keladi. Bir qism o'simliklarda changlanish bo'lib o'tadi, o'simliklarning sporalari, urug' va mevalari yon – atrofga tarqaladi va hokazo.

Shamol ta'sirida hayvonlarda suv va harorat almashinuvi amalga oshadi, kuchli shamollar ayrim hayvon pat va junlarini qalinlashuviga olib keladi, ko'pgina hasharotlar (o'tloq kapalagi, cho'l chigirtkasi, bezgak pashshasi va hokazolar) va mikroorganizmlar shamol yordamida migratsiya qiladi, ya'ni tarqaladi. Ayrim qushlar va hasharotlar qanotining qisqaroq bo'lishi yoki mutlaqo yo'qligi ham shamollar darajasiga bog'liq bo'ladi.

6. Tabiatdagi mavsumiy o'zgarishlar

Tabiatning eng ajoyib xususiyatlaridan biri uning mavsumiy o'zgarib turishidir. Yil davomida harorat, namlik va boshqa xil ekologik omillar davriy o'zgaruvchanlikka egadir. Abiotik, ekologik omillarning mavsumiy o'zgarishlari o'z navbatida tirik organizmlar hayot faoliyatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Har xil regionlarda hayot uchun qulay davr turlicha bo'ladi. Haroratning pasayishi, vegetatsion davrning tugallanishi natijasida ko'pchilik o'simliklarda moddalar almashinishi susayadi, o'simliklar bar'ini to'kadi. Qishki tinim davri hasharotlarda, suvda ham quruqlikda ya-

shovchilarda, sudralib yuruvchilarda va boshqa hayvonlarda kuzatiladi. Ko'pgina qushlar issiq mamlakatlarga migratsiya qiladi.

O'simlik va hayvonlarning o'sishi va rivojlanishi kun uzunligiga bog'liqdir. Bu hodisa *fotoperiodizm* deyiladi. Fotoperiodizm — tirik organizmlardagi fiziologik jarayonlar faolligining yorug' kun uzunligiga bog'liqligidir. Fotoperiodizm o'simliklardagi fotosintez jarayoniga ham bog'liq. Kun uzunligining o'zgarishi yil davomida haroratning o'zgarishiga ham bog'liq, shu tufayli kun uzunligi mavsumiy o'zgarishlar belgi omili bo'lib xizmat qiladi. Kun uzunligiga javob reaksiyasiga qarab, o'simliklar *uzun kun*, *qisqa kun* va *neytral* o'simliklarga bo'linadi. Neytral o'simliklarning gullashi kun uzunligiga bog'liq emas.

Kun uzunligi hayvonlarning o'sishi va rivojlanishiga ham katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, bizda ko'p boqiladigan ipak qurti qisqa kunda yaxshi rivojlanadi. Fotoperiodizm qushlarning, sut emzuvchilarning va boshqa hayvonlarning urchish davriga, ularning embrional rivojlanishiga, turlashiga, migratsiyasiga, qishki uyquga ketishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Odam o'simlik va hayvonlarda fotoperiodizm qonuniyatlarini o'rganib uni o'zining amaliy maqsadlarida keng foydalanmoqda. Issiqxonalarda sabzavot va gullarni yil davomida o'stirish keng yo'lga qo'yilgan. Parrandachilik fabrikalarida tovuqlar tuxumdorligining oshirilishi shularga misoldir.

Bioritm. Fotoperiodizm asosida o'simlik va hayvonlarda evolutsiya davomida maxsus davriy takrorlanib turuvchi biologik ritmlar paydo bo'lgan. Biologik ritmlar — biologik jarayonlar jadalligining davriy takrorlanuvchi o'zgarishidir. Biologik ritmlar kecha-kunduz, mavsumiy va yillik bo'lishi mumkin. Masalan, kecha-kunduz bioritmilariga o'simliklarda sutka davrida fotosintezning o'zgarishini hayvonlarda harakatning, garmonlar sekretsiyasining, hujayra bo'linishi tezligining o'zgarishlarini misol qilib olish mumkin. Odamda ham nafas olish tezligi, arterial bosim va shunga o'xshash jarayonlar kecha-kunduz davomida ritmik o'zgarib turadi. Bioritmmlar irsiyatga bog'liq reaksiyalar bo'lganligi tufayli insonning mehnati va dam olish rejimini to'g'ri uyushtirish uchun uning mexanimzlarini yaxshi bilish lozim.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Atmosferaning tarkibiy qismi va uning organizm uchun ahamiyati nimadan iborat?
2. Yorug'likning organizm uchun ahamiyatini yorit.
3. Organizmlar uchun yorug'likning ta'sirini ifodalang.
4. Tana haroratini saqlash xususiyatlariga ko'ra hayvonlar qanday guruhlarga bo'linadi, ularni ta'riflang.
5. Suvning organizm uchun ahamiyatini tushuntirib bering.
6. Kserofitlar, mezofitlar, gidrofitlar va gigrofitlar hamda ularning biologik xususiyatlari.
7. Havo va uning organizm uchun ahamiyatini izohlab bering.
8. Organizmga mavsumiy o'zgarishlarning ta'sirini ifodalang. Bioritm nima?

V BO'LIM

TUPROQ (EDAFIK) VA OROGRAFIK OMILLAR

1. Tuproq ekologik omil

Tuproq turli xil omillar: tog' jinslari, iqlim, tirik organizmlar (o'simlik va hayvonlar), relyef, hudud yoshi va insonlarning faoliyati natijasida hosil bo'lgan muhim tabiat jismi in'omidir. U asosan yemirilgan tog' jinslari — gildan va chirindilar — gumusdan iborat. Gumus organik olam qoldig'idan, xususan, o'simliklarning mikroorganizmlar faoliyati natijasida chirishdan hosil bo'ladi. Tuproqda bundan tashqari, suv havo va ko'plab tirik organizmlar (mikroorganizmlar) ham bo'ladi. Tuproq doimo o'zgarib va rivojlanib turganligi tufayli turli xil iqlim sharoitida har xil tuproq turlari uchraydi. Masalan, Hamdo'stlik davlatlari hududida yuzdan ortiq tuproq xili bordir. Tuproqning ekologik omil sifatida eng muhim qismi bu tog' jinslaridan tuproqning yuzasigacha bo'lgan qavatidir.

O'simlik ildizlarning asosiy qismi ana shu zona bo'ylab joylashgan. Tuproqning ana shu qismi va gumus bo'lgan zona qancha kuchli rivojlangan bo'lsa o'simliklarning ildiz sistemasi shunchalik chuqur va eniga yaxshi tarqaladi, chunki bu gorizontlarda suv va ozuqa moddalar miqdori ko'p bo'ladi. Tuproq aeratsiyasi va harorati o'simliklar uchun muhim ahamiyatga ega bo'lib, past haroratli tuproqlarga nisbatan yuqori haroratli tuproqlarda o'simlik ildizlari suv va mineral tuzlarni ko'proq va tez shimib oladi. Chunki past haroratli tuproqlarda suvni shimib oluvchi ildiz va ildiz tukchalarining o'sishi susayadi, bu organlar hujayrasi sitoplazmasining suv o'tkazuvchanlik xususiyati pasayadi va natijada, o'simliklarning yuqoriga ko'tariluvchi oqimi, ya'ni suvning o'simlik bo'ylab yuqoriga ko'tarilishi kamayadi. Tuproq tarkibida gumus moddasi miqdori ko'p bo'lsa, bu tuproqlar unumdor hisoblanadi.

2. Tuproqning biotik omillari

Tuproqda o'simliklar va hayvonlarning parchalanishidan qolgan qoldiqlaridan tashqari yana yuqori o'simliklar hayotida muhim ahamiyatga ega bo'lgan har xil mikro va makroorganizmlar ko'plab uchraydi.

Ana shu xildagi organizmlarni Yu.Odum (1975) quyidagi guruhlariga ajratadi:

Mikrobiota — bakteriyalar, zamburug'lar, tuproq suvo'tlari va sodda hayvonlar;

Mezobiota — nematodlar, kanalar, kichik hasharot va boshqa organizmlarning lichinkalari;

Makrobiota — o'simliklarning ildizlari, yirik hasharotlar, yomg'ir chuvalchaglari.

Shular orasida eng muhim ekologik ahamiyatga ega bo'lganlari tuproqdagi xlorofilsiz organizmlar (bakteriyalar, zamburug'lar, aktinomitsetlar, infuzoriyalar, amyobalar, qorinoyoqlilar va boshq.) hisoblanadi.

Mikroorganizmlar kul moddasi va azot ko'p bo'lgan bog'-rog'lar va shunga o'xshash madaniy tuproqlarda juda ko'p miqdorda bo'ladi. Ildiz va uning atrofidagi tuproqlar mikroorganizmlarga, ayniqsa boydir (rizosfera). Mikroorganizmlar miqdori faqatgina tuproq strukturasigagina emas balki o'simlik turiga ham bog'liq. Lyupin, beda, sebarga, no'xat va shu kabi dukkakli o'simliklar rizosferasi, ayniqsa mikroorganizmlarga boy hisoblanadi. Masalan, beda yetishtiriladigan 1 g tuproqda 50–100 mlrd gacha bakteriyalar bo'ladi (M.A.Krasilnikov, 1958). O'sha muallifning aytishicha g'o'za ildizida azotobakteriyalar beda ildizidagiga qaraganda ancha kam bo'ladi. Lekin uning ildizida vilt kasalligini qo'zg'atuvchi zamburug'lar (*Verticillium dahliae*, *Fusarium fasinfectum*) ko'p uchraydi. Timofeyevka javdar kabi o'simliklar ildizlarida esa diatom suvo'tlari, lyupin, sebarga rizosferalarida yashil suvo'tlari, kartoshka rizosferasida esa ko'k yashil suvo'tlari yashaydi. Rizosferalardagi mikroorganizmlar miqdori o'simliklarning yashashiga va rivojlanish fazalariga ham bog'liq bo'ladi. Yosh o'simliklarning gullash davridan oldin mikroorganizmlar, ayniqsa, ko'p bo'ladi. Chunki, aynan shu davrda mikroorganizmlarning o'sishini va rivojlanishini tezlatuvchi organik moddalar ildizlar tomonidan ko'p hosil bo'lib turadi. Shuni ta'kidlash lozimki, tuproqning gumusli qavatida mikroorganizmlar ko'p bo'ladi. A.N.Krasilnikovning yozishicha (1958) tuproqning haydaladigan qavatida gektariga 10 t. ga to'g'ri keladigan bakteriyalar, zamburug'lar, suv o'tlari, aktinomitsetlardan tashkil topgan tirik massa uchrar ekan.

Bundan tashqari, haydaladigan tuproqlarda gektariga taxminan 600–664 ming dona yomg'ir chuvalchangi to'g'ri keladi (Olimjonov, 1946). Yuksak agrotexnik qoidalarga amal qilingan yerlarda esa ularning miqdori bir tonnagacha boradi. Ularning bir yil davomida ovqat hazm qilish tizimidan o'tkazgan tuprog'i gektariga 12 tonnadan 100 tonnagacha yoki 7 mm qalinlikdagi tuproqni tashkil etadi.

Shunday qilib, yuqori o'simliklar rizosferasi tuproqning organik va mineral birikmalarini parchalab turadigan mikroorganizmlarning yashashi uchun eng qulay zona hisoblanar ekan.

Gumus qavatida ko'pincha bakteriyalar ko'p uchraydi lekin suvo'tlari, zamburug'lar va aktinomitsetlar ham tuproq hosil qilishda muhim rol o'ynab, yuqori o'simliklar yashashi uchun zarurdir. Ularning hammasi tuproqdagi o'simlik qoldiqlarini parchalab tuproq unumdorligini, uning tarkibidagi mineral moddalar miqdorini oshiradi.

Tuproqdagi mikroorganizmlar soniga tuproq unumdorligidan tashqari

iqlim sharoiti va ayniqsa, harorat va namlik katta ta'sir ko'rsatadi. Ye.N. Mishustin (1972) Janubiy va ayniqsa, Shimoliy rayonlarda o'simliklar uchun optimal harorat tuproq haroratiga qaraganda yuqori. Haroratning yetishmasligi (balandliklarda) tuproqning hosil bo'lishi jarayonini susaytiradi. Miroorganizmlarning tuproqdagi holatiga namlikning ta'siri ayniqsa, kuchlidir. Chunki tuproqdagi aminokislotalar organik moddalarning parchalangan qoldiqlari har xil tuzlar mikroorganizmlar tomonidan faqatgina suvda erigan holda qabul qilinadi.

Suv yetishmaganda hattoki, qurg'oqchilikka chidamli mikroorganizmlar ham yaxshi ko'paymaydi, ularning biokimyoviy aktivligi susayadi. Tuproq dala nam sig'imi 60 % bo'lganda mikroorganizmlar hayot faoliyati uchun eng qulay sharoitidir. Ana shunday qulay sharoitda tuproq havo va suv bilan yashash ta'minlangan va natijada, ammonifikatsiya va nitrifikatsiya jarayonlari intensiv bo'lib turadi.

Tuproqning kislotali holati ham mikroorganizmlar rivojlanishi uchun muhimdir. Neytral va ishqorli tuproqlarda bakteriyalar va aktinomitsetlar, kislotali tuproqlarda esa zamburug'lar ko'p bo'ladi.

Tuproq tarkibida uchraydigan mikroorganizmlar tuproq xiliga emas balki yuqorida ko'rsatilgandek, turli xil ekologik omillarga bevosita bog'liq. 1 g tuproqda 300 dan 3 mlrd gacha miroorganizmlar uchrashi mumkin.

Tuproq zarrachalarining donadorligi ham hayvonlar uchun ekologik ahamiyatga ega. Ba'zi hayvonlar tuproqni kavlab hayot kechiradi. Hasharotlarning lichinkalari toshloqli tuproqlarda yashay olmaydi. Kavlash xususiyatiga ega bo'lgan pardaqaqotlilar tuxumlarini yer osti bo'shliqlarga, ko'pchilik chigirtkalar ham tuxumini g'ovak tuproqqa qo'yishga moslashgan.

Tuproq ostida yashovchi hayvonlar uchun yorug'lik uncha katta ahamiyatga ega emas. Tuproqning chuqur qatlamlarida harorat ham o'zgarmaydi. Kislородning miqdori esa kamayib uglerod ikki oksidi ortib boradi.

Tuproq namligi birgina o'simliklar uchun emas, balki hayvonlar uchun ham ahamiyati katta. Hayvonlar orasida ham tuproq qurg'oqchiligiga chidamsiz turlari uchraydi. Ularga yomg'ir chuvalchaglari va termitlarni ko'rsatish mumkin. Qumli tuproqlarda yashovchi hayvonlar qumning ostiga tezda kirib ketish xususiyatga ega. Psammafil hayvonlarning panjalarida har xil o'simtalar, tuklar yoki muguz pardalar bo'lib, ularning yuzasini og'irlashtiradi hamda tuproq qatlamida harakat qilishga, uya qurishga ham yordam beradi. Ilonlar, kaltakesaklar, ba'zi hasharotlar qum ostida anchagina masofalarga ko'chib yurishi mumkin.

3. Tuproqning kislotali muhitiga o'simliklarning munosabatlari

Tuproq (kislotali, neytral, ishqorli) eritmasi tuproqdagi mikroorganizmlar holatiga va miqdoriga va ular orqali yashil o'simliklarning oziqlanish rejimiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Tuproqning kislotali muhiti (erkin vodorod ionlarining ko'pligi) aktiv bo'lishi mumkin, uning aktivligi pH ning kattaligiga bog'liq.

pH — 7 bo'lsa bu neytral reaksiyali muhit bo'lib bunda vodorod, karbonat angidrid ionlari bir xil bo'ladi.

Kislotali muhitli tuproqlarda pH — 7 dan past va ishqorli muhitli tuproqlarda pH — 7 dan ortiq bo'ladi.

Tuproq eritmasining reaksiya chegarasi katta bo'lib, u pH — 3–3,5 dan (torfli tuproqlarda) pH — 10–11 gacha borishi mumkin (sho'rxok yerlarda) tuproq eritmasining reaksiyasi iqlim, o'simliklar, jinslar, sizot suvlari, relyef, o'g'itlar va shu kabi boshqa omillarga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun tundra va o'rmon zonasining tuproqlari ko'pincha kislotali eritmaga ega, chunki bu yerlarda issiqlik yetishmasligi va namlikning ortiqchaligi o'simlik qoldiqlari parchalanayotganda ko'pincha kislotalarning ko'p ajralib chiqishini ta'minlaydi. Shimoldan janubga borgan sari tuproq eritmasining kislotali muhiti kamayib boradi va issiq dasht va ayniqsa, Markaziy Osiyoning cho'l zonalarida kislota kamroq hosil bo'ladi, hosil bo'lgan kislotalar ham ohak yordamida neytrallashadi, chunki bu tuproqlarda ohak hosil qiluvchi jinslar ko'p. Shuning uchun ham dasht zonasining tuprog'i neytral, cho'l zonasining tuprog'i esa ishqorli muhitga ega bo'ladi.

Shunday qilib yuqori konsentratsiyali vodorod, aluminii, marganes ionlari va tuproq eritmasidagi kalsiy miqdorining kamligi tuproqning kislotali muhitini ta'minlaydi. Ana shu kislotali muhitga nisbatan o'simliklarning munosabatlari turlicha bo'ladi.

Masalan, torf mohi kislotali (pH—3,5) muhitda yaxshi o'sib rivojlansa, arpa pH—6–7 da yaxshi o'sadi va rivojlanadi. pH ning 4 dan 6 gacha ko'tarilishini M.S.Avdonina (1965) ma'lumotiga qaraganda uning hosilini 26,4 %ga oshiradi. Vegetatsion idishlarda olib borilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki pH ni 4 dan 6,5 ko'targanda bahorgi bug'doyning umumiy massasi 70,6 %ga, doni esa 138,6 %ga oshgan.

Lavlagi va kartoshka kalsiyli tuproqni talab qilsa, javdar o'simligi kislotali tuproqlarda yaxshi o'sadi. Tuproq eritmasi muhitiga bo'lgan munosabatiga ko'ra o'simliklar quyidagi guruhlariga bo'linadi:

1. *Atsidofil o'simliklar* — kislotali tuproqda o'suvchi indikator o'simliklar. Bu guruh o'simliklarga botqoqlikda o'suvchi torf moxi, botqoq bagulnigi (*Sedum*), botqoq klukvasi (*Охехокыс ауадригэтохис*), o'tloqlarda o'suvchi belaus, brusinka, Chernikalar ham kiradi.

2. *Neytral muhitli tuproq o'simliklari*. Bu guruhga eng muhim yemxashak o'simliklaridan o'tloq ovsyanitsasi, o'tloq timofieyevkasi, searga, tog' seargasi, sariq beda (*M. falcafa*), Sibir borsheviki, zira va shu kabilar kiradi.

3. *Bazifil o'simliklar* — ishqorli muhitli tuproq o'simliklari — indikatorlari. Bularga dasht va cho'l zonasida o'suvchi o'simliklar kiradi. Cho'l mintaqasining qumli tuproqlarida *psammofitlar* deb atalgan o'simliklarning ekologik guruhi tarqalgan bo'lib, ularga singrenlar, oq saksovul, qandim, quyonsuyak, shuvoqlar, qizilchalar, selinlar, ilaklar misol bo'la oladi.

Psammofit o'simliklarning barglari ensiz, qattiq yoki odatda, reduksiyalashgan (saksovulda), meva va urug'lari qumda o'rmlab yoki shamol yordamida tarqaladi va sharsimon ko'rinishda bo'ladi.

Tuproqning ma'lum kimyoviy elementlarga boyligini ko'rsatuvchi o'simliklar — indikator turlar deyiladi. Masalan, plaun aluminiyga boy tuproqlarda, astragal selenli, itqumoq ruxli, shuvoq, oddiy qarag'ay va makajo'xorilar oltinga boy tuproqlarda o'sadi.

4. *Indifferen o'simliklar.* Bularning tipik vakili landish o'simligi hisoblanadi. Bunday o'simliklar tuproqning kislotali va ishqorli muhitlarida ham o'sa oladi.

4. Tuproqning tuz rejimiga o'simliklarning reaksiyasi.

Makro va mikro elementlarning o'simliklar uchun ahamiyati

Tuproq eritmasidagi makro va mikro elementlarni o'simliklarning hammasi ham bir xilday qabul qilolmaydi. Tuproqda mikroelementlar juda kam miqdorda bo'ladi. Shu sababli ba'zan ularni kimyoviy analiz bilan ham aniqlash qiyin. Shunga qaramasdan o'simliklar bu xil mikroelementlarni tuproqdan olib o'z tanasida saqlash xususiyatiga ega. Masalan, qoqio'tdoshlar, ayiqtovondoshlar oilalariga kiruvchi o'simliklar tarkibida litiya ko'proq, astragal, selen, yel, g'o'za barglarida marganes ko'p uchraydi. Suvdagi suvo'tlarda yod va brom ko'p uchraydi. Masalan, Laminariya o'simligi tarkibida yodning miqdori 0,1–0,5 % uchragan holda dengiz suvida esa bu ko'rsatkich 0,000005 %ga teng. Karamgullilar va soyabongullilar oilalariga kiruvchi o'simliklarda olitingugurtning miqdori boshqa oila vakillariga qaraganda 5–10 barobar ko'pdir. Rux (Viola) binafsha tarkibida uchrasa lavlagi, kartoshka, paxta tarkibida kaliy, magniy, ti-log'och va sho'radoshlar oilasi vakillarida ko'pincha soda ko'proq uchraydi.

T.F.Morozovning (1943) yozishicha daraxtsimon o'simliklar o't o'simliklariga qaraganda mineral moddalarni 10–15 barobar kamroq qabul qilishadi. Daraxt o'simliklar fosfor va kaliyni juda ham talab etganliklari sababli ular qishloq xo'jaligi ekinlari o'smaydigan unumsiz tuproqlarda ham bemalol yashayveradilar. Bunday holatga, ayniqsa, qarag'ay o'ta chidamlidir.

O'simliklarning yoshi o'tishi bilan ularning mineral moddalarga bo'lgan talabi o'zgarib boradi. Daraxtsimon o'simliklarda azot va mineral moddalarga bo'lgan talabi ularning o'sishi davrida kuchli bo'lsa g'alasimon o'simliklarda esa naychalash va boshqoq hosil bo'lishi davrida bo'ladi. Yem-xashak o'simliklarida bu ko'rsatkichga talab gullash va gulashdan oldin kuzatiladi. Tuproq unumdorligiga nisbatan o'simliklar quyidagi guruhlariga bo'linadi.

1. *Evtrof o'simliklar* — unumli tuproqlarda o'suvchi o'simliklar (yasen, zarang, dub va boshqa daraxt o'simliklar).

2. *Oligotroflar* — tuproq unumdorligiga kam talabchan o'simliklar. Bu guruhga daraxtlardan oddiy qarag'ay kiradi.

3. *Mezotrof* – kam unumli tuproqlarda o'suvchi o'simliklar bu guruhga o'tloq va o'rmon zonasinig o'simliklari kiradi.

O'simlik uchun eng muhim kimyoviy elementlar bular azot, fosfor va kaliydir. Shuning uchun o'simliklarga o'g'it berganda kompleks, ya'ni NPK (azot, fosfor, kaliy) beriladi.

Azot o'simliklarda oqsil, nuklein kislotalari va xlorofil tarkibiga kirganligi sababli u hamma o'simliklar uchun eng kerakli muhim element hisoblanadi. Azot yetishmasa o'simliklar bargi och yashil rangda bo'ladi. Bundan tashqari, o'simliklarni o'sishi va rivojlanishini tezlashtiruvchi va moddalar almashuvida aktiv ishtirok etuvchi garmonlar tarkibida ham bo'ladi. O'simliklar uchun azotning manbayi nitratlar, ammoniy tuzlari va azot to'plovchi bakteriyalar hosil qiladigan biologik azotlardir. Azot yetishmaganda g'allasimon o'simliklarda quyidagi o'zgarishlar bo'ladi: poyalari ingichka, barglar kichik va dag'al, ularning hujayralari mayda va hujayra po'sti qalin bo'ladi. Yosh barglar och yashil rangda, biroq qarigan barglar sariq, qizil ranglarga kira boshlaydi. O'simlikning o'sishi va tuplanishi juda sust bo'ladi. Bu hollarda azot berish tavsiya etiladi.

Azotning ko'pligi ham o'simliklarga zarar keltiradi. Ya'ni azot ko'p bo'lib, kaliy va fosfor yetishmasa o'simliklarda yupqa po'stli katta va ko'p suvli barglari hosil bo'ladi. Bu o'simliklar bargida azot konsentratsiyasi kuchli bo'lib, bu xil o'simliklar sovuqqa chidamsiz va hasharotlar tomonidan ko'proq zararlanadi.

Ekiladigan bug'doy, arpa, javdar, sulii va shu kabi boshqa don ekinlari azot o'g'itlariga nisbatan o'rtacha talabchan bo'ladi. Azot ko'p berilsa o'simliklarda gullash va don yetilishi kechikadi, hosil kamayadi. Biroq makkajo'xori, jo'xori va shu kabi boshqa xil don ekinlarining gullashi don yetilishi va hosildorligi azot ko'p berilganda to'lishadi va ortadi.

Azot qandavlasi bargining o'sishini tezlashtirsa ham uning ildiz mevasidagi qand miqdorini pasaytiradi.

Fosfor – xuddi azotdek o'simliklar uchun eng muhim kimyoviy element bo'lib, u ham nuklein kislotalar tarkibiga kiradi. Yosh meristematik hujayralarda keksa hujayralarga qaraganda fosfor ko'p bo'ladi. Bundan tashqari, fosfor modda almashinish va fotosintez jarayonlarida ham muhim rol o'ynaydi. Yuqori energiyaga ega fosforlar ko'pincha ATFda bo'ladi. Fosfor yetishmasa o'simliklarning rivojlanishi susayadi. Ya'ni ildiz, poya va barglari rivojlanmaydi. Poyasi ingichka, barglari dag'al bo'lib, rangi ko'k yashil bo'ladi, antatsion pigmentlarining ko'pligidan barglari ba'zan bronza rangda bo'ladi. Tuplanish intensivligi va meva beradigan poyalari keskin qisqaradi. Fosfor ko'pincha o'simliklarga ekishdan yoki ko'chatni o'tkazishdan oldin beriladi.

Kaliy. Ammoniy ionlaridan aminokislotalar va proteinlarni sintez qilishda kaliyning o'rni katta. Fotosintez jarayoni ham kaliy ishtirokida bo'lib turadi. Kaliyning yetishmasligi natijasida barglarning CO₂ ni qabul qilish jarayoni susayadi. Ko'p azot me'yori qand lavlagi ildizidagi qand moddasini kamaytirsas, kaliy esa ko'paytiradi. Kaliy yetishmasligidan

ko'pincha o'simliklarning ostki barglari quriy boshlaydi, ildiz va ildiz mevalari yaxshi rivojlanmaydi. Masalan, kaliyning ko'payishi bilan kartoshka tugunagi va undagi kraxmalning miqdori doimo oshib boradi. Kartoshkadan tashqari kaliyga nisbatan talabchan o'simliklardan qandlavlagi, mevasabzavot (olma, smorodina) ekinlarini ham ko'rsatish mumkin.

Kaliy yetishmasa ko'pchilik o'simliklar past haroratga nisbatan chidamsiz bo'lib qolishadi. Demak, g'allasimon o'simliklarga va mevali daraxtlarga kaliy yetarli berilsa, ularning tarkibida qand moddasining ko'p to'planishi natijasida sovuqqa chidamlilik xususiyati ortadi. Kaliy yetishmasa o'simliklarda poyalari qisqa, barglari kichik burshaygan, ko'k yashil va jigarranglarda bo'ladi.

Kaliy o'simliklarga azot va fosfor bilan birgalikda erta bahorda beriladi. Meristimatik hujayralarning o'sishi rivojlanishi uchun kalsiy zarurdir.

Kalsiy yetishmasa ildiz yaxshi rivojlanmaydi. To'qimalar tarkibida kalsiy ko'payib ketsa, o'simliklarning magniy va kaliy elementlarini pasaytiradi. Kalsiyga bo'lgan talabga ko'ra o'simliklar quyidagi guruhlariga bo'linadi:

1. *Kalsiyefillar* — kalsiy ko'p bo'lgan tuproqlarda o'sadigan o'simliklar (bo'takuz, astra, daraxtlardan buk, tilog'och, oddiy archalar).

2. *Kalsiyefoblar* — kislotali tuproqda o'suvchi o'simliklar (torf moxlari, choy, kashtan).

Kalsiyga nisbatan *indifferent* o'simliklar (beparq o'simliklar). Bular kislotali tuproqda ham, ohakli tuproqlarda ham o'saveradi (landish).

Magniy. Xlorofil va ribosomalarning tarkibiga kiradi. U o'simliklarda fosfatlarning aktiv harakatida ishtirok etadi.

Natriy. Natriyning ko'p bo'lishi ko'pchilik o'simliklarga zarar keltirishi mumkin. Chunki u to'qimalarda to'planib, kalsiy, magniy va shu kabi boshqa kationlarning o'zlashtirilishini qiyinlashtiradi. Biroq sho'rxok joylarda o'suvchi o'simliklarning o'sishini natriy tezlashtiradi (qorasho'ra, sarsazan).

Temir. Bu tuganak bakteriyalarning erkin azotni o'zlashtirish jarayonini tezlashtiradi. Tok, mevali daraxtlarda dekorativ o'simliklarda temir yetishmasa ularda xloroz kasalligi paydo bo'ladi. Ya'ni ularning barglari och-sariq yoki pur-pur rangga kirib qoladi.

Mikroelementlar. Azot, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy va shu kabi makroelementlardan tashqari o'simliklarga kam miqdorda kerak bo'lgan mikroelementlar ham bor. Bularga marganes, bor, kumush, rux, kobalt va boshqalar kiradi. Bu elementlar tuproqda ko'p miqdorda uchrasa o'simliklar uchun zaharli ham bo'lishi mumkin, shuning uchun ular o'simliklarga gektariga grammlar ba'zida kilogramm bilan beriladi.

Marganes. Bu nafas olish va fotosintez jarayonlari uchun zarur element. Barg va ninasimon o'simliklar bargidagi xloroplastlarda marganesning miqdori, ayniqsa, ko'p bo'ladi. Nafas olish va fotosintez jarayonida ishtirok etuvchi fermentlar tarkibida ham marganes ko'p bo'ladi. Marganes aminokislotalar, proteinlar, vitaminlar, polepeptidlar va shu kabi

boshqa xil birikmalarni sintez qilishda ishtirok etadi (Я.В.Пэев, 1974).

Bor. Bu oqsillar, nuklein kislotalar, lipidlar, polisaxaridlarga o'xshash biopolemerlar hosil qilishda ishtirok etadi (Е.А.Шерстнев, 1974). Bu biopolimerlar hujayraning muhim komponentlari bo'lmish hujayra membranalari, ribosomalarning tarkibiy qismiga kiradi. Demak, bor yetishmasa bu strukturalarning hosil bo'lishi buziladi va sekin asta o'simliklar o'sish va rivojlanishdan to'xtab halok bo'lishadi.

Mis. Bu ko'pchilik fermentlar tarkibiga kirib nafas olishni kuchaytiradi, mis yetishmasa fermentlar va nafas olish aktivligi pasayadi, nuklein kislotalar biosintezi susayadi (Парибак, 1974) va hokazo. Ko'pchilik begona o'tlar madaniy o'simliklarga qaraganda ko'proq o'z to'qimalarida mis to'playdi. Shuning uchun ham AQSHda makkajo'xori ekish uchun yerni tayyorlaganda avval begona o'tlar o'stirilib, keyin haydab tashlanadi. Ko'pincha gektariga 7–10 kg mis berish maqsadga muvofiqdir.

Mis oksidlanish va qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etuvchi fermentlar tarkibida bo'ladi.

Kobalt — xlorofilga mustahkamlik berib, qorong'ilikda uni yemirishidan saqlab turadi. Demak, bu xususiyati bilan fotosintezni va barg aktivligini kuchaytirib turadi. Shuningdek, kobalt karbonsuvlar va azot almashinuvida ham ishtirok etadi.

5. Sho'rlangan tuproqda o'suvchi o'simliklarning ekologik xususiyatlari

Markaziy Osiyoda sho'rlangan tuproqlar 23 mln. gektarni egallaydi. Shundan 18 mln. gektari Qozog'iston (Uspanov, 1942), 3 mln. gektari Turkmaniston (Нечева, Николаев, 1962) 2 mln. gektari O'zbekistonda uchraydi (Salmonov, 1972). Ana shunday sho'rlangan yerlarda o'suvchi o'simliklar galofitlar deyiladi. Galofitlar orasida ko'pchilik o'rinni sho'radoshlar oilasiga kiruvchi o'simliklar egallaydi. Kuchli sho'rlangan yerlarda qora sho'ra (Саликорния), sarsazan (Налокнемум)lar o'sadi. Bulardan tashqari ana shunday sho'rlangan yerlarda baliqko'z, seta, xaridondon, donasho'r, ermon-shuvoq, keyreuk va boshqa shu kabi sho'raklar kiradi. Ular uchun poya yoki bargining etli bo'lishi suv jamg'aruvchi to'qimaning yaxshi rivojlanganligi ortiqcha tuzlarni maxsus bezlar yordamida tashqariga chiqarib turish kabi moslanish xususiyatlari xosdir. Kuchli sho'rlangan yerlarda o'suvchi galofitlarning hujayra shirasida tez eriydigan tuzlar ko'p to'planadi va natijada, hujayra shirasining osmotik bosimi yuqori bo'ladi. Bu esa o'z navbatida galofitlarni qurg'oqchilikka va issiqqa chidamlilik xususiyatini oshiradi. Galofitlar tanasi etli, ko'p tuz to'playdigan va ortiqcha tuzlarni sekin asta ajratib turish xususiyatiga ega.

Yirik sho'rxoklar. O'rta cho'lda, O'zbekiston va Qozog'iston chegarasi bo'ylab ketgan Aydar sho'rxok (hozir Haydar ko'li hosil bo'lgan), Markaziy Qizilqumda, Mingbuloq sho'rxoklari kabilar pastqam joylarda uchraydi. Tipik sho'rxok yerlarda o'simlik deyarli o'smaydi. Galofitlar quyidagi

xususiyatlarga ega: hamma organlari etli, poyasi bargsiz, ko'pchiligidan bargi yaxshi taraqqiy etmagan, masalan, solaros, qora saksovul va shu kabi boshqa o'simliklarda barg mutlaqo bo'lmaydi yoki bo'lsa ham yaxshi rivojlanmagan.

Galofitlarning muhim ekologik xususiyatlaridan yana biri shuki, ular albatta sho'rxok yerlarda o'sadilar. Masalan, selitryanka tuproq qatlamida (100 g quruq tuproqda) 7,7 % xlor, 12,73 % sulfat tuzi bor joylarda yaxshi o'sadi. Galofitlarga qora saksovul, xaridondon, quyonsuyak, pashmaksho'r, seta, danasho'r, chogon, keyreuk, erman shuvoq kabi bir yillik chala buta, buta o'simliklar kiradi.

Tuproqning hozirgi kundagi holati haqida ham biroz to'xtalib o'tadigan bo'lsak, shuni ta'kidlash lozimki, quruqlikning turli nuqtalarida hamda hamdo'stlikka a'zo barcha respublikalar hududlarida ekologik ahvol uncha yaxshi emas. Ayniqsa, dehqonchilik bilan shug'ullanadigan yerlarda tuproqning holati nochoridir. Masalan, respublikamizning qishloq xo'jaligi sohasida 70 xilga yaqin turli kimyoviy moddalar ishlatilib kelingan. 1989-yilda har gektar yerga solingan kimyoviy dorilar 19,5 kg (ayrim viloyatlarda hatto 40—45 kg)ni tashkil etgan. Yiliga har gektar yerga 400—500 kg gacha mineral o'g'itlar solingan. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, fosfor o'g'iti bilan birgalikda tuproqqa flor, uran, toriy, og'ir metall tuzlari ham o'tgan. Ammo tuproqni bunday kimyoviy moddalardan tozalash texnologiyasi ishlab chiqilmagan. Aksariyat dehqon-fermer xo'jaliklari va shirkat xo'jalik rahbarlari va umuman dehqonlarining haligacha yuqori dehqonchilik madaniyatiga ega emasliklari ahvolni yanada murakkablashtirmoqda.

Zararkunanda hasharotlarga va o'simlik kasalliklariga sepiladigan dorilarning atiga 1 %gina foydali ta'sir ko'rsatadi, qolgan 99 % tuproq, suv, o'simlik va boshqa oziq-ovqat mahsulotlariga singib ketadi. Natijada, tuproqdagi foydali jonivorlar ko'plab qiriladi, insonlar salomatligiga katta zarar yetadi. Ana shunday vaziyat yuz berganda yana tabiatni, jumladan, tuproqni muhofaza qilish dolzarb muammolar jumlasiga kiradi.

6. Orografik omillar

Bunga relyef va unga bog'langan dengiz sathi balandliklari kiradi. Bu tuproq va iqlim qayta taqsimlanish natijasida ta'sir etadi. Masalan, Markaziy Osiyoda dengiz sathidan ko'tarilgan sari iqlimi, tuprog'i va o'simliklari ham o'zgarib boradi va bu mintaqada mutanosib ravishda cho'l, adir, tog', yaylov o'simliklari uchraydi. Chunki, dengiz sathidan ko'tarilgan sari harorat pasayib, yog'inning miqdori ko'payib boradi. Shu-ningdek, tuprog'i ham o'zgaradi. Joy balandligining o'zgarishi bilan o'zgargan issiqlik, namlik birgina o'simliklarning o'sishiga, shakliga ta'sir etibgina qolmasdan, balki ularning meva hosil qilishi tezligini ham o'zgartiradi. Masalan, G.I. Paplovskayaning (1948) ko'rsatishicha, paxta daraxti 600 metr balandlikda 4 yildan keyin urug' hosil qilsa, 900 metr balandlikda 6 va 1300 metr balandlikda esa 8 yildan keyin urug' hosil qiladi.

Soylik va tepaliklarning janubiy va shimoliy qismlarida ham keskin farqlar kuzatiladi. Masalan, shimoliy balandliklarda namlik ko'p harorat nisbatan past bo'lganligi sababli mezofil o'simliklar ko'p o'sadi. Aksincha, janubiy balandliklarda issiqlik ko'proq, namlik kamroq bo'lganligi sababli kserofil o'simliklar ko'p o'sadi. Cho'l zonasida relyefning o'simliklarga ta'siri ancha kuchli. Cho'l zonasining balandlik joylarida o'simliklar juda siyrak o'sadi, borlarining bo'yi ham pakana bo'ladi. Chuqurlik joylarda esa buning aksi, o'simliklar soni ko'p va baland bo'lib o'sadi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Tuproqning qaysi qatlami (qismi) eng muhim ekologik omil hisoblanadi?

2. Mikrobiota, mezobiota va makrobiota tushunchalariga izoh bering.

3. Rizosfera nima va uning ahamiyati.

4. Tuproqdagi mikroorganizmlar miqdori qanday omillarga bog'liq?

5. Tuproqning kislotali muhitiga o'simliklarning munosabatlarini tushuntiring.

6. Makro va mikro elementlarning o'simliklar uchun ahamiyati nima-dan iborat?

7. Tuproq unumdorligiga nisbatan o'simliklar qanday guruhlariga bo'linadi?

8. Sho'rlangan tuproqda o'suvchi o'simliklarning ekologik xususiyatla-rini ta'riflang.

9. Orografik omillar va ularning o'simliklar uchun ahamiyati.

VI BO'LIM

POPULATSIYA TO'G'RSIDA TA'LIMOT

1. Biologik shakllanish darajalari va ularning iyerarxik qatorlari

Tirik materiya (hayot)ning asosan oltita shakllanish darajasi bo'lib, ular quyidagi *iyerarxik* qatorlarni hosil qiladi. *Molekular, hujayraviy, organizm, populyatsiya, ekosistemali va biosferali* (ekosferali) darajalardir. Yuqorida bayon etilgan tirik organizm sistemalari xususiyatlarining negizida (asosida) hujayra yotadi.

O'lik tabiat tarkibida mavjud bo'lgan barcha kimyoviy elementlar tirik organizmlar tarkibida ham bo'ladi. Biroq tirik organizmlar tarkibida uchraydigan barcha elementlarning deyarli 99 %ni uglerod, kislorod, vodorod, azot, oltingugurt va fosfor tashkil etadi. Bu elementlar *biogen* elementlar deb ataladi. Ularning birikmalari bir necha o'nlab tabiiy biomonomerlar (aminokislotalar, nukleotidlar, yog' kislotalari, qand moddalari) va boshqa xil organik moddalar turlarini hosil qiladilarki, ularning har tushdagi nisbatlari turli xil biopolemerlarni hosil qiladilar.

Tabiatda turli xil juda ko'plab miqdorda tirik organizmlar bo'lib, hozirgi kunda ularning ikki milliondan ortiq turlari mavjud. Ba'zi bir ma'lumotlarga qaraganda (T.A.Akimova, V.V.Xaskin, 1998) planeta-mizdagi turlarning miqdori 5–30 mln. gacha borar ekan.

Bundan tashqari, organizmlarning katta-kichikligi ham muhim ahamiyatga ega. Yer yuzida yashovchi organizmlarning hajmi (katta-kichikligi) diapozoni katta bo'lib, mikroskopik kichik tuzilishga ega bo'lgan mikroplazmalardan tortib (10^{-13} g), eng gigant tuzilishga ega bo'lgan (hajmi 1000 t keladigan) Kaliforniya sekvoyiga o'xshash o'simliklar mavjud, hattoki sut emizuvchilar sinfiga kiruvchi hayvonlar orasida turli xil hajmdagi vakillari bo'ladi. Chunonchi, karlik belozubkaning umumiy massasi (og'irligi) 1–1,5 g bo'lsa shu sinfga kiruvchi ko'k kitlarning og'irligi 100–150 t ni tashkil etadi yoki birinchisidan million marta vazni og'irroqdir. Bu farqlar turli xil organizmlarning ekologik muhitga moslashish belgilarini bildiradi va evolutsiya uchun juda muhim bo'lgan irsiy o'zgaruvchanlik imkoniyatini yuzaga keltiradi.

2. Populyatsiya tushunchasi

Populyatsiya (yunoncha — *populus* xalq, aholi ma'nosidan olingan) — bu uzoq muddat davrida muayyan bir hududda yashaydigan yoki o'sadigan

bir turga mansub individlar yig'indisidir. Populatsiyaning biologik xususiyatlaridan biri — bir populatsiyaga oid individlar boshqa populatsiya individlariga qaraganda erkin chatisha oladilar. Demak, populatsiyaning asosiy xususiyati uning genetik birligidadir. Shuningdek, populatsiya individlariga genetik geterogenlik ham xos bo'lib, bu xususiyat ularning har xil sharoitga moslanishlarni belgilaydi va evolutsiya uchun juda muhim bo'lgan irsiy o'zgaruvchanlik imkoniyatini yuzaga keltiradi.

Populatsiya atamasini 1903-yilda V. Iogansen tomonidan bir turga mansub, genetik bir xil xususiyatga ega bo'lmagan individlar yig'indisini tushuntirishda keltirilgan edi. Demak, populatsiya deganda bir turga oid bir-birlari bilan doimo bog'langan organizmlar yig'indisi e'tiborga olinadi. Chunonchi, qarag'aylar populatsiyasi deganda o'rmonda uchraydigan qarag'ay turiga mansub barcha individlar yig'indisi e'tiborga olinadi yoki o'tloqlarda qoqi o'ti populatsiyasi, O'zbekistonning shuvoq, barra o'tli yaylovlaridagi shuvoqlar populatsiyasi, qumli cho'llardagi oq saksovullar, ivenlar, qandimlar populatsiyalari, ko'llardagi baqalar populatsiyasi, dalalardagi chigirtkalar populatsiyasi, kishi organizmida tif yoki sil kasalliklarini tug'diruvchi bakteriyalar populatsiyasi yoki shaharlarda odamlar populatsiyasi ana shu tushunchalarga misol bo'la oladi.

Xonaki hayvonlarning alohida guruhleri (zotlari, podalari) va o'simliklarning madaniy guruhleri (navlari, liniyalari, klonlari va boshqalar) ham populatsiya atamasi bilan ifodalanadi.

Gistologiya, meditsina va mikrobiologiyada ko'p hujayrali organizmlar to'qimasidagi bir xil tuzilishga ega bo'lgan hujayralar populatsiya deb ataladi. Etnograflar populatsiya deganda o'z ichida ko'proq qiz olish-berish qiladigan odamlar jamoasini tushunadilar. U yoki bu populatsiyaning tarqalish chegarasini ayrim omillar cheklab turishi mumkin. Chunonchi, suvda yashaydigan populatsiyalarning keng tarqalishiga qu-ruqlik yoki qu-ruqlikda yashovchi hayvon va o'simliklar populatsiyasining tarqalishiga iqlim (sovuq, issiqlik, namlik) yoki tog'lar to'sqinlik qilishi mumkin.

Har bir populatsiyadagi organizmlar miqdori bir me'yorda bo'lib, tashqi muhit sharoiti keskin o'zgarmaguncha u shu miqdorda saqlanib qolishi mumkin. Tashqi muhitning o'zgarishi populatsiyadagi organizmlar sonining o'zgarishiga bevosita yoki bilvosita ta'sir etib turadi. Agar populatsiya ozuqa bilan ta'minlangan bo'lsa hamda unga uning dushmanlari hujum qilib turmasa populatsiyalardagi individlar soni ko'payib turadi, aks holda ularning soni qisqarib boradi. Populatsiyalar yashaydigan joyda ozuqa va tashqi sharoit yetarli bo'lganda populatsiyadagi individlar soni bir xilda saqlanadi. Bu fikrimizning to'g'riligini kalamushlar populatsiyasi misolida ko'rib chiqsak bo'ladi.

Baltimor shahridagi (AQSH) kvartallaridan birida uchraydigan kalamushlarni olsak. Mazkur kvartalda hisoblarga ko'ra 87 mingta kalamush uchraydi, bu miqdor bir necha yillardan beri deyarli bir xilda saqlanib kelmoqda. Vaholanki, kalamushlarning tug'ilishi juda ko'p, lekin shunga

qaramasdan o'lishi ham ko'p. Chunki, har yili tug'ilgan kalamushlarni kuchuklar yeydi yoki ularni kalamush ovlovchilar ovlaydi yoki ular bir-birlari bilan ozuqa uchun talashib nobud bo'lishadilar yoki turli xil kasalliklar natijasida ko'pchiligi qirilib ketadi, bundan tashqari, yoshi katta kalamushlar yosh tug'ilgan bolalari bilan ham ba'zan ovqatlanishadilar. Demak, kalamushlar poplatsiyasida yashash uchun keskin kurash bo'lib turadi va bu kurash jarayonida tashqi muhit sharoitining o'zgarishi poplatsiyalardagi individlar soniga so'zsiz ta'sir ko'rsatadi.

Shu kvartalda axlat (chiqindi) to'playdigan qo'shimcha quti paydo bo'lgiday bo'lsa, poplatsiyalar sonini 87 mingdan 96 ming tagacha ko'paytirish imkonini berishi mumkin, aksincha, qo'shimcha yangi itning paydo bo'lishi ularning sonini 83 mingtagacha tushirish mumkin. Yoki kalamushlarga nisbatan vaqti-vaqti bilan o'tkazilib turiladigan kurashlar ham kalamushlar poplatsiyasidagi individlar sonini vaqtincha kamaytirishi mumkin. Lekin ular yo'qolib ketmaydi. Kalamushlarga qarshi uyushtirilgan barcha kurash choralarini natijasida individlarning hammasi ham o'lmaydi, bir qismi saqlanib qoladi.

Deylik, 87 ming kalamushdan 9 mingga o'lmay qoldi. Bu kalamushlar ovqat yetarli bo'lganligi sababli bir necha vaqtgacha yaxshi yashaydilar. Biroq tabiat qonunlari asosida kalamushlar poplatsiyasining asl miqdori yana qayta tiklanadi. Chunki, kalamushlarning tiklanish qobiliyati juda yuksak. Masalan, bitta kalamush har olti haftada agar sharoit optimal bo'lib tursa 12–14 tagacha bola tug'adi. Shu sababli kalamushlar sonini qisqartirishning yoki ularni yo'qotishning asosiy omili bu ular uchun noqulay yashash sharoitlarini yaratish, kalamushlar yashaydigan inlarni yo'qotish, chirindilar saqlanadigan konteynerlar qopqoqlarini mahkam yopish va ularga qarshi kurash choralarini uzluksiz olib borishdir.

Poplatsiyalar soniga yil fasllari bo'ylab tashqi muhit sharoitining o'zgarishi ham ta'sir etib turadi. Masalan, Markaziy Osiyoda iqlim sharoitining fasllar bo'ylab o'zgarib turishi ba'zi bir poplatsiyalardagi individlar sonini o'zgarib turishiga sabab bo'lishi mumkin. Markaziy Osiyoning chala cho'l va cho'l zonalarida qishi sovuq, yozi esa issiq, buning ustiga yog'ingarchilik ham kam bo'lib, fasllar bo'ylab u bir tekis taqsimlanmagan. Shu sababli yog'ingarchilik ko'p bo'lgan yillarda — o'simlik va hayvon poplatsiyalarining miqdori ko'proq, kam bo'lgan yillarda esa oz bo'ladi. Buni lolaqizg'aldoqlar, qo'ng'irboshlar, va shu kabi boshqa xil o'simlik poplatsiyalari misolida ko'rish mumkin. 2000 va 2001-yillarda O'zbekistonda qurg'oqchilik bo'lganligi sababli tog' oldi hududlarda barra o'tli o'simliklardan lolaqizg'aldoqlar, chitirlar, qashqar yung'ichqalar, qo'ng'irboshlar poplatsiyalari individlari keskin kamayib ketgan bo'lsa, yog'ingarchilik ko'p bo'lgan 2002 va 2003-yillarda esa biz uning aksini, ya'ni poplatsiya individlari sonining keskin ko'payib ketganligini ko'rdik. Ba'zi yillari chigirtkalar uchun qulay sharoit tug'ilib, ularning haddan tashqari ko'payib ketishi kuzatiladi. Bu hodisa Qozog'istonda 1997-yil, ayniqsa, 1999-yil yoz oylarida yaqqol kuzatildi. Chigirtkalar birgina Qo-

zog'istondagi ekinlarga emas, hattoki, Qozog'iston bilan chegaradosh bo'lgan Rossiya Federatsiyasi viloyatlaridagi g'alla ekinlariga ham katta ziyon keltirdi.

Populatsiyalarning xuddi shunday ko'payish holatlarini boshqa turlarda ham kuzatish mumkin, bunday holat ayniqsa, kassalik tug'diruvchi bakteriyalarda ko'p bo'lib, natijada, epidemiya paydo bo'ladi. Ana shunday epidemiyalarga o'lat epidemiyasi, vabo epidemiyasi, gripp epidemiyalari misol bo'ladi. XIV asrda Yevropada ana shu epidemiyalar oqibatida qit'aning to'rtidan bir qism aholisi, milloddan oldingi IV asrda esa Rim Imperiyasi aholisining yarmisi qirilib ketgan. Epidemik kassalliklar natijasida ba'zi o'simlik va hayvonlarning butun populatsiyalari yo'qolib ketishi ham mumkin.

Yangi sharoitga tushgan populatsiyalar individlari avvalo sekinroq, keyinchalik esa juda tez rivojlanib populatsiya sonining belgilangan darajasiga borib, bir xilda to'xtashi mumkin. Buni sutdagi sut kislotali bakteriyalar misolida ko'rish mumkin. Sigir yelinidagi sut odatda toza, bakteriyasiz (steril) bo'ladi. Birinchi sog'ib olingan dastlabki sutda bakteriyalar miqdori 1 ml (1 cm^3) sutda 10 ta bo'ladi deylik, shundan keyin sutni sovuqxonada saqlanmasa (sovitilgan holda) unda bakteriyalarning yashashi va ko'payishi uchun qulay sharoit tug'ilib, har 30 minutda bakteriyalar soni ikki barobar ortib boradi va 6 soatdan so'ng 1 ml sutdagi bakteriyalar soni 45000 taga yetadi. Agar xuddi shunday sharoit bo'lib bu bakteriyalar 9 soat davomida bo'linib turganda edi ularning soni 3 mln. ga yetgan bo'lur edi, biroq bunday bo'lmaydi, chunki, 8-soatlarga borib bakteriyalar soni 1 mln. ga yetgan paytda ularning bo'linish va ko'payish intensivligi ozuqaning kamayishi, bakteriyalarning o'zlari ajratib chiqargan zaharli moddalar ta'siri natijasida qisqarib ketadi va populatsiyalar soni stabilashadi, demak o'lish tug'ilgan individlar sonini tartibga solib turadi va populatsiyaning doimiylik sonini ta'minlaydi.

Populatsiyadagi individlar bir-biridan yoshi, jinsi bilan odatda, o'zaro chatishadigan har xil avlodlarga, hayot siklining turli fazalariga beqaror guruhlariga (poda, koloniya, oila va boshqalarga) mansubligi bilan farq qiladi. Populatsiyadagi individlar soni har xil turlari orasidagina emas, balki bir tur ichida ham turli xil bo'ladi (bir necha yuzdan milliontagacha yetishi mumkin). Populatsiya egallagan joy chegaralarini aniqlash ko'pincha qiyin bo'ladi, chunki bu chegaralar doimo o'zgarib turadi.

Populatsiyadagi individlar bir xilda emas. Populatsiyaning tarkibi va sonini o'rganuvchi *demograflar* fikricha populatsiyadagi individlar bir-birlaridan jinsi va yoshi bilan keskin farqlanadilar. Populatsiyaning jins tuzilmasi turli yoshdagi guruhlardagi erkak va urg'ochi individlarning soni jihatdan nisbati hisoblanadi. Populatsiyadagi jinslar nisbati, birinchidan, jinsiy xromosomalarning qo'shilishi bilan, ya'ni genetik qonuniyatlarga bog'liq bo'lsa, ikkinchidan, unga ma'lum darajada tashqi muhit ham ta'sir etishi mumkin.

Ekologik nuqtayi nazardan qaraganda populatsiyadagi jinslar nisbati-

ning biror tomonga siljishi ushbu populatsiyadagi mavqeyi bilan bog'liq. Masalan, parazit chuvalchanglar va jamoa bo'lib yashovchi hasharotlarda erkak jins faqat otalanish jarayonida ishtirok etishdan iborat bo'lgani uchun jinslar nisbati urg'ochilar tomon siljigan. Sut emizuvchilardan tuyoqlilar orasida ham ana shunday nisbat kuzatiladi. Monogam yirtqich sut emizuvchilar va qushlarda erkak jins bolalarga va urg'ochi jinsga ozuqa tashishda ishtirok etadi. Shuning uchun ularda jinslar nisbati teng bo'ladi.

Populatsiya evolutsiyasi uchun urg'ochi organizmlarning yoshi muhim ahamiyatga ega. Chunki, bizga ma'lumki, populatsiya individlarining o'lishi va ularning serpushtililigi so'zsiz jinsi va yoshiga bog'liq bo'ladi. Masalan, inson populatsiyasi sonining o'sishi ko'pincha 15–35 yoshda bo'lgan ayollarga bog'liq. Bu potentsialdan yosh yoki undan katta bo'lgan ayollarda bu xususiyat ancha past bo'ladi.

Populatsiyaning yosh tizimi sharoitga qarab har bir populatsiya uchun turning genetik xususiyatiga bog'liq bo'ladi.

O'simlik fitotsinozidagi muayyan turlarning har xil holatlardagi individlarning yig'indisi senopopulatsiya deb ataladi. Uni agar gulli o'simliklar misolida ko'radigan bo'lsak unga tuproqda (yoki uning yuzasida) o'z hayotchanligini yo'qotmagan urug'lar, nihollar va har xil yoshdagi individlar kiradi. Senopopulatsiyalarning tarkibiy qismiga ba'zan o't o'simliklarning yer osti organlari — ildizpoya, piyozbosh, tuganak, ildizmeva kabilar ham kiradi. Shunday qilib, jamoaning turlar tarkibi — senopopulatsiyalar yig'indisidir. Turlarning o'zi esa populatsiya yig'indisidan iborat. Jamoadagi populatsiyalar turli o'lchamdagi maydonni egallashi va yoshlarining nisbatlari bilan farq qilishadi. T.A.Rabotnov populatsiyadagi o'simliklar hayotini quyidagi davrlarga ajratib o'rgatishni taklif qiladi:

a) *latent davri* — bunda o'simlik spora, urug' yoki mevalar holida tinim davrida uchraydi. Masalan, terakning urug'i hayotchanligini 3 — 4 kundan to 3 haftagacha saqlay oladi, ba'zi bir begona o'tlar esa (shumg'iya, zarpechak) urug'ining hayotchanligini bir necha o'n yillab saqlay oladi;

b) *virgil davri* — o'simlikning maysalik davri, ya'ni yosh o'simlikning gullashgacha bo'lgan davri;

d) *generativ (yetilish) davri* — sporalar yoki gullash va urug' hosil bo'lish davri;

e) *senil (qarilik) davri* — o'simliklarda fiziologik jarayonlarning susayishi, generativ ko'payish xususiyatning yo'qolish davri.

T.A.Rabotnov tushunchasiga ko'ra populatsiyalarning *invazion*, *normal* va *regressiv* xillari bo'ladi. *Invazion* populatsiya deyilganda, o'simliklar jamoasiga endigina kirib kelayotgan populatsiyalar bo'lib, ular nihollar, yosh hamda voyaga yetgan holdagi o'simliklardan tashkil topgan bo'ladi. Bunday populatsiyaning urug'lari fitotsinozga tashqaridan kelib qolib, jamoada muhim o'rin egallamasligi yoki mutlaq yashay olmasligi ham mumkin.

Regressiv turdagi populatsiya generativ ko'payish xususiyatini yo'qotgan populatsiyadir. Bunday populatsiyadagi individlar gullamaydi, yoki gullasa ham urug' va mevalari unuvchanligini yo'qotgan bo'ladi. Bu esa populatsiyaning fitotsinozda o'lib, yo'qolib, chirib ketayotganligini ko'rsatadi.

Normal turdagi o'simliklar populatsiyasi jamoada rivojlanish davrining barcha bosqichlarini to'liq o'tkazuvchi o'simliklardir, ular spora yoki urug'lardan tortib, to voyaga yetgan o'simliklar ko'rinishida uchraydi.

Populatsiyaning yosh tizimi o'simlik va hayvonlarda ham bir necha omillarga bog'liq. U birinchi navbatda, balog'atga — voyaga yetish vaqti, umr ko'rish muddati, ko'payish davri muddati, avlodlar davomiyligi, otanasidan bir vaqtda tug'iladigan individlarning bunyodga kelish muddati, har xil jins va yoshdagi individlarning nobud bo'lish xarakteri, populatsiyaning son jihatdan o'zgarib turish dinamikasi kabilarga bog'liq.

O'simlik va hayvon populatsiyaning yosh tizimiga juda ko'p misollar keltirish mumkin. Biroq populatsiyaning yosh tizimini yaxshiroq tasavvur qilish uchun odamlardagi yosh davrlariga oid ma'lumotlar bilan cheklanishimiz mumkin.

Odamlarning tug'ilgan kunidan boshlab qarishigacha bo'lgan davri:

1. Yangi tug'ilgan bola	— 1 — 10 kungacha
2. Emizikli davrdagi bola	— 10 kundan 2 yilgacha
3. Go'daklik	— 1 — 3 yosh
4. Ilk bolalik	— 4 — 7 yosh
5. Bolalik	— 8 — 12 yosh (o'g'il bolalar) 8 — 11 yosh (qiz bolalar)
6. O'spirinlik	— 13 — 16 yosh (o'g'il bolalar) 12 — 15 yosh (qiz bolalar)
7. Yoshlik	— 17 — 21 yosh (o'spirinlar) 16 — 20 yosh (qizlar)
8. Voyaga yetishning birinchi davri	— 22 — 35 yosh (erkaklar) 21 — 35 yosh (ayollar)
9. Voyaga yetishning ikkinchi davri	— 36 — 60 yosh (erkaklar) 36 — 55 yosh (ayollar)
10. Yosh qaytgan (keksaygan) davr	— 61 — 74 yosh (erkaklar) 56 — 74 yosh (ayollar)
11. Qarilik	— 75 — 90 yosh (erkaklar, ayollar)
12. Uzoq umr ko'rish (uzoq yashash)	— 90 yoshdan yuqorisi

Populatsiyaning fazoviy tizimi populatsiya maydonidagi ayrim individlar va guruhlarining tarqalish xarakterini ifodalaydi. Odatda, tur va ayrim populatsiyalar ichida individlar bir tekis tarqalmaydi, chunki yashash shoriti, ya'ni ozuqa resurslari, boshpana kabilar notekis taqsimlangandir.

Bundan tashqari, populatsiyani tashkil etuvchi organizmlarning biologik xususiyatlari, harakatchanligi muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Har qanday populatsiyadagi individlarning ma'lum darajada bir joydan ikkinchi joyga ko'chib yurishi kuzatiladi. Ba'zi bir individlar tug'ilgan joyida abadiy yashab qolishi mumkin. Ikkinchi bir populatsiyaning individlari esa uzoq masofalarga ko'chib o'tadi.

Populatsiyadagi individlarning uch turdagi tarqalishi ma'lum: 1) bir tekis; 2) tasodifiy; 3) guruhli (to'da-to'da).

Individlar bir tekis tarqalganda xuddi mevali daraxtlar bog'da o'tqazilganidek, bir-biriga nisbatan bir xil masofada joylashadi. Tabiatda ushbu tarqalish turi juda kam uchraydi. Yetilgan o'rmonlarda baland daraxtlarning joylashishi bir tekis joylashishga yaqin keladi. Suv bo'yida yashovchi yirik koloniyali qushlarning individlari ham ana shunday joylashadi.

Tasodifiy tarqalishda individlar bir-biridan har xil masofada joylashadi.

Tabiatda guruhli tarqalish turi ko'p uchraydi. Bunda individlar to'da hosil qilib, bir-biridan turli xil masofada joylashadi. Individlar guruh ichida bir tekis yoki tasodifiy joy egallaydi. Guruhli tarqalish notekis muhit ta'siri natijasida, ya'ni muhitning ayrim bo'limlarida qulay sharoit bo'lishi va ba'zi birlarida esa noqulay omillarning mavjudligi sabab bo'ladi.

Populatsiyaning o'sish tezligi, ya'ni o'lim bilan tug'ilishning umumiy natijasi ham uning yoshi tarkibiga ta'sir etishi mumkin. Masalan, ko'p yillardan beri Shvetsiya aholisining miqdori deyarlik doimiy o'zgarmay kelmoqda. Deylik populatsiyada har yili ma'lum doimiy miqdorda bolalar tug'iladi va shuncha miqdorda o'lim ham bo'lib turadi. Bu populatsiyaning kattaligi doimo bir xilday. Agar ana shu populatsiyada tug'ilgan bolalarning 95 %i 45 yoshgacha yashaydi desak, unda 45 yoshlik populatsiya a'zolari tug'ilgan bolalar sonining 95 %ni tashkil etadi. Agar tug'ilgan bolalarning 35 %i 80 yoshgacha umr ko'radi desak, unda 80 yoshli qariyalar populatsiyadagi tug'ilgan bolalar sonining 35 %ga teng bo'ladi. Demak, Shvetsiyada yosh tarkibi bilan tug'iladigan odamlarning umri o'rtasida yaqin muvofiqlik mavjud. Biroq o'limdan kam bo'lsa ham tug'ilish ko'p bo'lib, aholining o'sishi 0,6 %ni tashkil etadi.

Kosta-Rika davlatida esa buning mutlaqo teskarisi kuzatiladi. 1963-yilda aholining o'sishi 4,1 % bo'lgan. Tug'ilishning ko'pligi kichik yoshdagi sinflarning ko'payishiga olib keldi.

3. Populatsiyaning statistik tavsifi: tug'ilish, o'sish zichligi, o'lim

Populatsiya tur va ekosistemaning asosiy tizim birligi hisoblanadi. Populatsiya ma'lum bir tizim va tashkiliy xususiyatga ega bo'lib uni tasvirlash ham mumkin. Populatsiyadagi individlar tug'iladi, qariydi va nobud bo'ladi, biroq populatsiya esa bu belgilardan mustasno.

Populatsiyaga quyidagi xususiyatlar xosdir:

Tug'ilish va nobud bo'lish. Populatsiyaning katta kichikligi bir necha sabablarga asoslangan bo'ladi. Populatsiyalar qo'shni populatsiyadan kelgan individlar hisobiga yoki bo'lmasa tug'ilish hisobiga kengayib borishi mumkin..

Tug'ilishning fiziologik va ekologik xillari bo'ladi. Fiziologik tug'ilishda ideal sharoitda nazariy hisoblangan, ya'ni individlarning maksimal hosil bo'lish soni tushunilib, bunda cheklovchi omillar ta'sir etmaydi, ko'payish faqat fiziologik sabablarga ko'ra cheklanishi mumkin.

Tug'ilish quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$B = \frac{N}{t} . \text{ Ushbu formula } \Delta N_0 = N_{n2} - N_{n1} - \text{avvalgi va keyingi}$$

hisobga ko'ra organizmlar sonining ortishini bildiradi. Ushbu formula esa $\Delta t = t_2 - t_1$ - ikkita muddatdagi hisob qilingandagi vaqtning farqi. Agar populatsiyadagi bir individga to'g'ri keladigan yangi individlarni hisobga olinsa, bundan nisbiy tug'ilish kelib chiqadi:

$$B = \frac{N}{t} \text{ populatsiyadagi individlar sonining ortishi tug'ilish hisobiga}$$

ortmay, balki emigratsiya tufayli, ya'ni boshqa populatsiyalardan individlarning kelib qo'shilishi hisobiga ham o'zgaradi. Emigrantlarning kelib qo'shilishi, ayniqsa, o'simliklar meva hosil qilgan davrda, shuningdek, hayvonlarning yosh individlari voyaga yetib tarqalishi davrida kuzatiladi.

Ko'payishning muhim xususiyatlaridan biri bu serpushtlilikdir. Turli xil organizmlarda serpushtlilik turlicha bo'ladi. Sut emizuvchi hayvonlarda ko'pincha tug'ilish atamasi bir yilda bitta moddadan olinadigan avlodlarga nisbatan ishlatiladi.

Insonlarda esa har 1000 kishiga bir yilda tug'iladigan bolalar soni bilan ta'riflanadi. Taraqqiy etayotgan mamlakatlarda tug'ilish taraqqiy etgan, rivojlangan mamlakatlarga nisbatan 2 barobar ortiqdir.

Populatsiyaning kattaligi nobud bo'lish yoki individlar emigratsiyasi hisobida torayishi mumkin. Populatsion biologiyada o'lish va o'lish ehtimoli degan tushunchalar mavjud bo'lib, bu ko'rsatkich individlarning umumiy soniga nisbatan yoki bir yilda har mingta individlarga nisbatan nobud bo'lgan individlar soni bilan belgilanadi.

Statistik ma'lumotlarga qaraganda rivojlangan mamlakatlarda o'lim rivojlanayotgan mamlakatlar aholisiga nisbatan ancha past bo'ladi. Bu ko'pincha yashash sharoiti, ovqatlanish va tibbiy xizmat ko'rsatish darajasiga bog'liqdir. Lekin shunga qaramasdan Yaponiya, Kosta-Rika mamlakatlarida o'lim soni boshqa mamlakatlarga nisbatan kam, bu esa ular aholisining tarkibida yosh avlodning ko'pligi bilan belgilanadi.

Populatsiyaning katta-kichikligiga ta'sir etuvchi omillardan biri - bu tug'ilgan individlarning jinsiy balog'atga yetish darajasidir. Bu ko'rsatkich serpushtlilikka nisbatan o'zgaruvchan bo'lib har bir turda har xil bo'ladi. Shuning uchun u yoki bu populatsiyadagi individlar miqdorining doimiy-

ligi har bir just individ avlodining *reproduktiv* (nasl qoldiradigan) yoshgacha borib yetishiga bog'liq.

Har bir tur o'ziga xos yashash chizig'iga ega. Ko'pchilik o'simlik va hayvon organizmi qarigandan so'ng hayotchanlik xususiyatlarini susaytiradi. Bu tabiiy biologik qonun bo'lib, organizm qarigan sari uning o'lish ehtimoli ortib boradi. O'lish sabablari turlicha bo'ladi. Biroq uning eng asosiy negizi tashqi muhitning noqulay omillariga organizmning chidamliligi susayadi, ayniqsa, organizm kasalliklarga chidamsiz bo'lib qoladi. Bunga misol qilib odamlar populyatsiyasini olish mumkin.

Oliy sifatli tibbiy yordam ko'rsatish hamda ratsional ovqatlanish darajasiga ega bo'lgan rivojlangan mamlakatlarda ko'pchilik odamlar uzoq umr ko'rishadi, biroq bu mamlakatlarda ham hozircha odamning o'rta umrini 75 yoshdan oshirish imkoniyati bo'lmayapti. Chunki, bu ko'pincha bolalar o'limiga bog'liqdir. Rivojlangan mamlakatlarda bolalar o'limi ancha past bo'lsa ham, hozirgacha uni mutlaqo yo'qotib bo'linganicha yo'q. Yashash chizig'iga qarilikdan tashqari yana bir qancha omillar, jumladan, tasodifiy o'lim ta'sir ko'rsatib turadi. Chunki, yosh o'tib borishi bilan tasodifiy o'lim xavfi oshib boradi. Tasodifiy o'limlarga avtomobil, temiryo'l, havo yo'llari, ishlab chiqarish korxonalari va urushlarda halok bo'lgan kishilar kiradi. Masalan, hozirgi kunda Angliyada avtomobil fojiasida halok bo'lgan kishilar ko'pincha 20–25 yoshga to'g'ri keladi.

Populyatsiyaning o'sish chizig'i. Tug'ilish o'lishga qaraganda ko'p bo'lib tursa, unda populyatsiya o'sib boradi. Populyatsiyaning o'sish qonuniyatini tushuntirish uchun bakteriyalar populyatsiyasining o'sish moduli bilan tanishib chiqilsa bu masala oydinlashadi. Madaniy boy muhitda o'stirilgan bakteriyalar populyatsiyasi intensiv ko'payish (o'sish) xususiyatiga ega. Biroq oqibatda o'sayotgan populyatsiya ko'pchilik sabablarga ko'ra, masalan: ozuqa zahirasining kamayishi, modda almashinishi jarayonida hosil bo'lgan toksik moddalarning hosil bo'lishi natijasida intensiv o'sish mutlaqo to'xtaladi va populyatsiya o'sishi susayadi, o'sish chizig'i pasayadi. Populyatsiyaning bunday o'sishini zichlikka bog'liq o'sish deyiladi, chunki o'sish tezligi populyatsiya zichligiga ko'p miqdorda bog'liqdir. Populyatsiya zichligining ortishi bilan populyatsiyaning o'sishi sekinlashib borib pirovardida 0 ga tenglashishi mumkin.

O'sish nolga tenglashganda populyatsiya stabillashadi. Ya'ni o'sishning katta-kichikligi deyarli o'zgarmaydi.

Populyatsiyalarning xuddi shunday o'sishi bir qancha bir hujayrali va ko'p hujayrali organizmlarda, jumladan, dengiz va okean suvo'tlarida ham kuzatiladi.

Populyatsiyaning ma'lum sharoitdagi optimal katta-kichikligi shu sharoitning populyatsiya individlarini boqish hajmiga yoki uning mahsuldorligiga ko'p bog'liq bo'ladi. Sharoit mahsuldorligi qancha ko'p bo'lsa, populyatsiyaning hajmi shunchalik keng va ko'p bo'ladi. Biroq ularning kelajakda yanada o'sishiga shu sharoitning chegaralovchi omillari salbiy ta'sir ko'rsatib turishi mumkin.

Populyatsiya gomeostazi. Tashqi muhitning o'zgarishidan qat'iy nazar

populatsiya sonining bir me'yorda saqlanib terishi *gomestaz* (yunoncha «*gomeo*» — o'xshash, «*statis*» — holat) deyiladi. Populatsiya gomeostazi turning ekologik xususiyatlari, uning harakatchanligi, yirtqich va parazitlar hamda boshqa omillarning ta'sir etish darajasiga bog'liq bo'ladi.

Populatsiyaning zichligini boshqarish o'simliklarda hududni hisobga olgan holda o'z-o'zini siyraklashtirish, vegetativ quvvatini oshirishda namoyon bo'lsa, hayvonlarda esa ozuqa zaxiralari cheklangan holatda bo'ladi. Ko'pchilik turlar populatsiyasining o'sishini sekinlashtiruvchi mexanizmlardan biri individlarning o'zaro kimyoviy ta'sir etishidir. Chunonchi, itbaliqlar suvga maxsus modda ajratib chiqarib, boshqa yosh itbaliqlarning o'sishini to'xtatib qo'yadi. Itbaliq qanchalik yirik bo'lsa, u ajratib chiqargan modda mayda itbaliqlarga shunchalik ta'sir etadi. Bitta yirik itbaliq 75 litr suvda barcha kichik itbaliqlarning o'sishini cheklab qo'yishi mumkin. Yirik itbaliqlar quruqlikka chiqib ketgandan so'ng suvda ular ajratib chiqargan moddaning kuchi qolmaydi, shundan so'ng kichik itbaliqlar yana o'sishda davom etadi. Buning ekologik mohiyati shundaki, suvdagi ozuqa resurslaridan tezlik bilan foydalanib, metamorfozni tez tugallaydi. Uning ketidan mayda itbaliqlar populatsiyasi go'yo rezerv hisoblanib, qulay sharoit yaratilganda hayot kechiradi.

Hayvonlar orasida kuchli ko'rinishdagi populatsiyalar sonini boshqarishga ozuqa zaxirasi, suv yoki boshqa resurslar ham cheklanganda kuzatiladi. Chunonchi, chuchuk suvda yashovchi okun balig'i boshqa turdagi baliqlar bo'lmaganda o'zining populatsiya zichligini yosh baliqlar (bolalari)ni yeb hayot kechiradilar. Yosh baliqlar suvdagi mayda planktonlar bilan oziqlanadi, katta baliqlar esa bunga moslashmagan. O'z bolasini tutib yeyish (kannibalizm hodisasi) holati uzoq vaqt davomida ocharchilik kuzatilganda yirtqich sut emizuvchilar populatsiyasida ham kuzatiladi.

Populatsiyani son jihatdan cheklashning ikkinchi ko'rinishi zichlik ortishi bilan fiziologik va xulqiy holatlarning o'zgarishidir. Bu o'z navbatida yalpi ko'chib ketish instinklarini keltirib chiqaradi. Natijada, o'troq hayot kechirayotgan populatsiyaning ko'pchilik qismi ushbu hududdan chiqib ketishiga majbur bo'ladi. Hayvonlardagi hudud bilan bog'liq bo'lgan xatti-harakatlar instinklar tizimi sifatida kelib chiqqan bo'lib, u populatsiyaning ayni bir maydonda son jihatidan o'sishini boshqarishning samarali mexanizmlaridan hisoblanadi. Populatsiya zichligining ortishi individning tug'ilish va nobud bo'lish miqdorining pasayishi yoki ortishi kabi fiziologik o'zgarishlar bilan kechadi.

4. Populatsiya strategiyasi, populatsiyalarning o'zaro ta'siri

Populatsiya strategiyasini tushunmoq uchun, populatsiyadagi turlarni alfavitining bosh harflari bilan belgilab olaylik. Populatsiyadagi juda tez ko'payuvchi turlarni T, nisbatan kam ko'payuvchi turlarni K turlar deb olaylik. Demak, bu misolimizda muvofiq ravishda T — strategiyali va K — strategiyali turlar deb ataladi.

T — strategiyali turlar tez ko'payish qobiliyatlari natijasida yangi yashash sharoitlarini yoki bo'lmasa eskidan buzilgan yashash joylarini zudlik va tezkorlik bilan ishg'ol etadilar yoki qayta egallaydilar. Buzilgan joylar deganda tog' jinsli joylar, kesilgan o'rmonlar, buzilgan o'tloqlar e'tiborga olinadi. T — strategiyali turlar tez ko'payib, nasl qoldirib ana shunday joylarni tez osonlikcha egallashadi, K — strategiyali turlar esa raqobatliroq bo'lib, keyinchalik T — strategiyali turlarni yashash joylaridan osonlikcha siqib chiqaradilar.

T — strategiyali turlar ko'pincha bakteriyalar va hasharotlarda uchrasa, umurtqali hayvonlar va daraxtlar singari katta takomillashgan organizmlar uchun esa K — strategiyali turlar mansubdir. Ba'zi bir guruh, jumladan, o'sha hasharotlar va umurtqalilar orasida ham har xil strategiyali turlar uchrashi ham mumkin. Masalan, qushlar orasida keng bargli o'rmonlarda yashovchi *Lazoryovka* qushi tez ko'payish xususiyatiga ega bo'lib, T — strategiyali tur hisoblanadi. Bu kichik qushcha bo'lib tez ko'payadi, ko'p tuxum qo'yadi. Bir mavsum mobaynida o'zining sonini ikki barobar ko'paytiradi. Biroq qushlar orasida K — strategiyali turlar ham bor bo'lib, bularga *Kondor* va *Albatros*lar kiradi. Ularning qanotlari 3 metr-dan ortiq bo'lib, ikki yilda bittadan tuxum qo'yib juda sekin ko'payadi. Albatros boshqa qushlarga qaraganda ancha keyinroq, ya'ni 9—11 yoshda jinsiy balog'atga yetadi.

Xuddi shunday strategiyali turlarni gulli o'simliklar vakillari orasida ham uchraydi. Chunonchi, qoqio'ti, ajriq, assalomalaykum, sho'ra, ituzum va shu kabi o'simlik turlari T — strategiyali turlar bo'lib, ular tez ko'payadilar, ko'p urug' va ildizpoyalar hosil qiladilar. Yangi yashash sharoitlarini tezlikda ishg'ol qiladilar. K — strategiyali turlarga esa yo'qolish arafasida turgan angishvori, lolalar, anzur piyozlarni, O'zbekiston chinni guli va Zarafshon archalarini kiritish mumkin.

Odatda, bir tur populatsiyasida dinamik o'zgarishlarni kuzatish qiyin va u kamdan-kam o'rganilgan. Turlararo populatsiyalar ta'sirini o'rganuvchi ma'lumotlar yetarli. Bu *turlararo munosabatlarga raqobatlilik, parazitizm, yirtqichlik* va hokazolar kiradi. Shu sababli jamoa ekologiyasini o'rganishda *ekologik taxmonni* tahlil qilish muhim kasb talab etadi.

Jamoadi yashovchi har xil tropik darajada bo'lgan populatsiyalar birlariga o'zaro ta'sir etib turadi. Masalan, o'txo'r hayvonlarning o'simliklarga yoki yirtqichning o'z o'lasiga ko'rsatgan ta'siri yoki parazitning xo'jayiniga ta'siri va hokazolar. Bundan tashqari, populatsiyalarning o'zaro boshqa xil munosabatlari ham bo'ladi. Masalan, Simbioz yashovchi organizmlarda ikki tomon ham foyda ko'radi.

Hatto, populatsiyadagi bir turga mansub individlar orasida ham o'zaro ta'sir ma'lum darajada sezilib turadi.

a) *O'simlikxo'rlik*. Agar yirtqich birlamchi konsument (odatda, hayvon), o'lja birlamchi *producent* (o'simlik) bo'lsa, bunda ikkita populatsiya orasidagi munosabat o'simlikxo'rlik deyiladi. Barcha o'txo'r hayvonlar bunga misol bo'la oladi. Agar populatsiyalardan bittasi ajratib chiqargan

mahsulotlar (moddalar) ikkinchi raqobatdagi turlar uchun zararli bo'lsa, bunday holatdagi o'zaro munosabatlarga *allelopatiya* yoki antibiotz deyiladi. Demak, bunda ikki populyatsiya orasidagi munosabat + , - tipda bo'ladi.

b) *Yirtqich - o'lja munosabatlari*. Turlar orasida bo'ladigan o'zaro munosabatlarni laboratoriya sharoitida o'rganish mumkin. Buning uchun laboratoriyada tabiiy sharoit modeli yaratiladi. Bunga misol qilib bir-biriga o'zaro ta'sir ko'rsatadigan «yirtqich-o'lja» modelini olish mumkin. Chunonchi, ikkita kanadan bittasi (Tyhlodromus) yirtqich, ikkinchisi esa (Eotetranychus) - o'txo'r. Bu kanalarning ko'payish sikli bir-biridan farq qiladi. Buni quyidagicha tushuntirish mumkin. «O'lja» sonining ko'payishi yirtqichlar populyatsiyasini so'zsiz ko'paytiradi, bu esa o'z navbatida «o'lja» kana sonining keskin kamayishiga olib keladi. Demak, undan so'ng esa yirtqich kanalar soni ham o'z-o'zidan kamayadi.

Yirtqich kanalar sonining kamayishi «o'lja» kanalar sonining yana qayta ko'payishiga imkon tug'dirgan taqdirdagina ularning sikli tugaydi. Har bir sikl bir nechta avlodni o'z ichiga oladi. Modelda olingan bu xulosaga asoslanib, tabiiy sharoitda ham xuddi shunday xulosa qilish qiyin, chunki tabiatda boshqa omillar ham rol o'ynashi mumkin. Biroq ta'kidlash lozimki, tabiiy sharoitda ham populyatsiyalar turlari orasida siklik tebranishlar so'zsiz kuzatilib turiladi.

Parazitlar, yirtqichlar va o'simlikxo'rlar iste'mol qilinadigan populyatsiya individlariga ularni yeyish yoki ularga nisbatan zararli moddalar ajratish yo'li bilan katta zarar keltiradilar. Natijada, bu xildagi populyatsiya individlari soni kamayadi yoki toksik moddalar ta'siri natijasida populyatsiyalarning o'sish tezligi pasayadi. Biroq yirtqichlarsiz, zararli toksik moddalarsiz populyatsiya hamma vaqt ham yaxshi holatda bo'ladimi? Bu bir tomoni, ikkinchidan, ikkinchi bir populyatsiya individlarini yeyishdan faqatgina yirtqichlar foyda ko'radimi?

Bu savollarga javob tariqasida shuni ta'kidlash mumkinki, yirtqich va parazitlar o'zlarining o'ljalarini mutlaqo yo'qotishga moslashmaganlar, aks holda o'zlarining yashash sharoitini yo'qotgan bo'lar edilar. Demak, yirtqich va parazitlar populyatsiyalarning zichligini o'rtacha ta'minlab turadilar.

Bunga misol, Peopold (1943) ma'lumotiga ko'ra Arizon shtatining katta Kanon hududidagi 280000 gektar maydonda 1907-yilda hammasi bo'lib 4000 ta bug'i yashagan, bug'ilar bilan ovqatlanadigan yirtqichlarga (bo'rilarga) qarshi ashaddiy kurash tashkil qilingandan so'ng yirtqichlar keskin kamayib ketgan. Natijada, bug'ilar tez ko'payib 1924-yilga kelib, ularning soni 100.000 ga yetgan (Koli, 1970). Ko'paygandan keyin o'tkazilgan kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, yem-xashak yetishmasligi natijasida bu bug'ilar ozib, kasallangan vakillari juda ko'payib ketgan. Oqibatda, bug'ilarning ko'pchiligi qirilib ketib mazkur sharoitda populyatsiya individlari yashash imkoniyati bor miqdorda saqlanib qolganlar. Bunda tabiiy tanlanish o'zining ta'sirini ko'rsatgan.

Yuqori o'simliklar ajratib chiqaradigan ingibitorlar jamoa suksessiyalar

tezligiga hamda jamoaning tur tarkibiga jiddiy ta'sir etib turadi. Kuchli va dominantli allelopatik munosabatlar, bir xil jamoalarda tur tarkibining kamayishiga olib kelsa, ikkinchi bir jamoada esa kimyoviy adaptatsiyalanish, ya'ni moslanish natijasida turlarning turli-tumanligiga olib kelishi mumkin.

Antibioz faqatgina yuksak o'simliklardagina uchramasdan, u mikroorganizmlarda ham ko'p bo'ladi. Chunonchi, penitsillin ingibitorni ajratuvchi penitsill zamburug'i bunga misol bo'la oladi. Penitsillin preparati hozirgi kunda antibiotik modda sifatida meditsinada keng ishlatilmoqda.

5. Turlararo raqobatlilik

Populatsiyalar va ularning individlari orasida ozuqa (ovqat), yorug'lik, issiqlik, maydon yoki yotoq joylari uchun doimo kurash bo'lib turadi. U yoki bu joyda yashaydigan ikkita tur bir xil trofik (ozuqa) darajada bo'lsa (bir xil ovqatlansa), ular orasidagi oziqlanish uchun kurash (konkurensiya) kuchli bo'ladi, natijada, bir tur ikkinchi turni asta-sekin siqib chiqarishi mumkin. Masalan, o'zimizda ekilgan bedazorlarda bir necha yil begona o'tlarga qarshi kurashilmasa, sekin-asta begona o'tlar bedani siqib chiqaradi, uning o'sishiga to'sqinlik qiladi. Yoki ekilgan g'o'za begona o'tlardan tozalanmasa, ular orasida yorug'lik, namlik, ozuqa uchun kurash bo'lib, g'o'zaning o'sishi, rivojlanishi va hosildorligini keskin kamaytirib yuboradi. *Gauzening* 1934-yilda infuzoriyalar bilan olib borgan tajribalarga murojaat qilsak, ya'ni ikkita infuzoriya turi bir xil sharoitda parvarish qilinganda bir turi (*Paramecium aurelia*) raqobatbardosh bo'lib, ikkinchi turdan (*Paramecium Saudadum*) asta-sekin ustun kela boshlagan va oxirgi turning soni kamayib 20 kundan keyin mutlaqo yo'qolib ketgan.

Gauze asoslagan bu prinsip, ya'ni konkurent (raqobatlik) yo'qolish prinsipi keyinchalik hayvonlarda o'tkazilgan boshqa xil tajribalarda ham o'z isbotini topdi. Xuddi shunday konkurentlik belgilari yuqorida keltirilgan misolimizdagidek o'simliklar populatsiyalarida ham uchraydi.

Raqobatlik oqibatlari turli xil bo'ladi. Turlararo raqobatlilik shu ikki tur o'rtasidagi muvofiqlikni tiklaydi yoki ular orasidagi kurash keskin borsa, unda bir populatsiya turlarini ikkinchi bir popopulatsiya turlari bilan almashtirishga olib kelishi mumkin yoki bir tur yo'qolib uning o'rmini ikkinchisi egallaydi yoki bo'lmasa raqobatda bo'lgan turlarning biri boshqa yashash joyiga ko'chishi yoki boshqa xil ozuqa bilan oziqlanishiga o'tishi mumkin. O'simliklar o'rtasidagi raqobatlilik darajasini Dj.L.Xarper (1961, 1962, 1963) Sebarganing ikki turi misolida o'rganib isbotlab berdi.

Trifolium repens tez o'sib maksimal barg hosil kiluvchi tur, ikkinchisi *trifolium fragiferum*ning barg dastasi uzun bo'lib, uning barglari asosan poyaning uchida joylashadi. Shu sababli ham bu tur tez o'suvchi *T.repens* ga nisbatan yuqori yarusni oson egallab oladi va quyoshdan to'liq foydalanadi.

Ikki tur aralashtirib ekilganda har biri ikkinchisining o'sishiga

to'sqinlik qiladi, biroq ikkala tur ham hayot siklini tugallab urug' hosil qilishga ulguradilar. Lekin maydonda har ikkala turning zichligi past darajada bo'ladi.

Ko'rinib turibdiki, ikki tur orasida raqobatlik kurash keskin bo'lib tursa ham ular morfologik belgilari va maksimal o'sish davrlaridagi farq qiluvchi xususiyatlari bilan bimalol birga yashash imkoniyatiga egadirlar. Xarper 1961-yilda ana shu tajribalarga asoslanib ushbu xulosaga keladi:

Ikki tur orasida quyidagi mexanizmlar mavjud bo'lgan taqdirda ular birga yashash imkoniyatiga ega bo'ladilar:

1) har xil ozuqa bilan oziqlansalar (misol, dukkaklilar va dukkakli bo'lmagan turlar);

2) hayvonlarning yeyishiga turlarning har xil sezgirlik darajasi mavjud bo'lganda;

3) har xil toksik moddalarga turlarning turlicha ta'sirchanligi kuzatilganda;

4) yorug'lik, suv va shu kabi omillarga turlarning ijobiy ta'siri mavjud bo'lganda.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Hayotning necha xil shakllanish darajasini bilasiz?

2. Populatsiya tushunchasiga ta'rif bering va bu tushunchani fanga kim kiritgan?

3. Populatsiyadagi individlar sonining o'zgarishiga qanday omillar ta'sir etishi mumkin?

4. Populatsiyadagi individlarning serpushtligi qanday omillarga bog'liq?

5. Populatsiyaning o'sish chizig'i deganda nimani tushunasiz va u qaysi omillarga bog'liq?

6. Populatsiyadagi tez ko'payuvchi turlarga qanday turlar deyiladi? Ularga misollar keltiring.

7. Populatsiyalar o'rtasidagi munosabatlarni tushuntiring.

8. Turlararo raqobatlilikni izohlab bering.

VII BO'LIM

JAMOALAR TO'G'RISIDA TA'LIMOT

1. Jamoaning tuzilishi va shakllanishi

Jamoa — Ekosistemasining tirik ajralmas qismi bo'lib, ma'lum bir hududni egallagan, bir-biriga o'zaro ta'sir qo'rsatuvchi populyatsiyalar yig'indisi hisoblanadi.

Masalan, emanlar jamoasi yoki shuvoqlar jamoasi deganda ana shu hududlarda yashovchi barcha o'simliklar va hayvonlarni o'z ichiga oluvchi tirik organizmlar jamoasini e'tiborga olib, ularda emanlar va shuvoqlar ustunlik qiladi. Shu sababli bu jamoalarni emanlar yoki shuvoqlar jamoasi deb yuritiladi.

Ba'zi bir jamoalarni aniqlash qiyinlik tug'diradi, chunki bu jamoaga kiruvchi bir-birlari bilan o'zaro munosabatda bo'lgan komponentlar o'z chegarasidan tashqariga chiqib ketgan bo'lishi mumkin. Jamoa bu dinamik harakatda bo'lgan birlik bo'lib, unda har xil tropik darajada bo'lgan organizmlar hayot kechiradi, jamoa orqali energiyalar oqimi hamda ozuqa moddalarning uzluksiz almashinuvi bo'lib turadi.

Jamoaning tizimi ma'lum vaqt ichida asta-sekinlik bilan shakllanadi. Bunga misol qilib, vulqonlar ta'sirida hosil bo'lgan yalong'och tog' jinslarida asta-sekinlik bilan jamoaning hosil bo'lish jarayonini model qilib olish mumkin. Bunday jinslarda tuproq hali hosil bo'lmaganligi sababli ularda daraxtsimon o'simliklar o'sa olmaydi. Biroq, har xil yo'llar bilan bu yerlarga kelib qolgan suvutlari va lishayniklar o'sib joylashib oladilar va jamoaning dastlabki tizimini shakllantiradilar. Sekin-asta halok bo'lgan va parchalangan suvo'tlari va lishayniklarning qoldiqlari bu yerlarda tuproq qatlamining hosil bo'lishiga olib keladi, natijada, bunday joylarda moxsimonlar va paporotniklarning o'sishi va rivojlanishi uchun imkoniyat vujudga keladi. Pirovardida ulardan so'ng yuqori taraqqiy etgan urug'li o'simliklarning o'tsimon, bo'tasimon va hattoki daraxtsimon vakillari paydo bo'la boshlaydi. Ana shu yuqorida aytilgan sxemalardagidek ma'lum davr ichida bir turlarning ikkinchi bir turlar bilan almashinishi *ekologik suksessiya* deyiladi. Shunday jamoalarning hayvonlar dunyosida ham bir turning ikkinchi tur bilan almashinib turishi kuzatiladi. Bunday almashinib turishga turlarning almashinishi yoki qo'shni jamoalardan turlarning migratsiyasi (kirib kelishi) sabab bo'ladi.

Tog' jinslaridagi dastlabki paydo bo'lgan suksessiyalar birlamchi suksessiyalar deyiladi. Birlamchi suksessiyadan farq qilib ikkilamchi suksessiya deb

ilgari tirik organizmlar yashagan qoldiqlari bo'lgan, biroq hozirgi kunda o'simliklari juda kam rivojlangan joylarda boshlanayotgan suksessiyaga aytildi. Ana shunday ikkilamchi suksessilarga misol qilib, kesilgan o'rmonlarni, qishloq xo'jaligida foydalanib kelingan, biroq kuygan va tashlab qo'yilgan yerlarni olish mumkin. Ana shunday joylarda o'simliklarning sporalari, urug'lari, vegetativ ko'payish organlari (ildizpoyalar, piyozboshlar) saqlanib qolib, suksessiyaning shakllanishiga ta'sir ko'rsatadilar. Birlamchi va ikkilamchi suksessiyalarda ham uni o'rab turgan flora va fauna hal qiluvchi rolni o'ynaydi, ana shular ishtirokida suksessiyalar bo'lib turadi.

2. Biotsenozlar

Biotsenoz (bio — yunoncha — hayot, koynos — umumiy ma'noni bildiradi). O'xshash sharoitga moslashib olgan va bitta joyning o'zida birga yashaydigan barcha tirik organizmlar yig'indisi biotsenoz deyiladi. Chunonchi, O'zbekistonning qumli cho'llarida o'sadigan barcha o'simliklar (saksovul, quyonsuyak, singren, shuvoq, qizilcha, qandim, ilak, qo'ng'irbosh va hokazolar), yashaydigan hayvonlar (quyonlar, toshbaqalar, ilonlar, kaltakesaklar, echkiemalar, kiyiklar, bo'rilar, tulki va hasharotlar), mikroorganizmlar shu mintaqaning biotsenoziga misol bo'la oladi.

Demak, biotsenoz biogeotsenozning tirik qismidir. Biotsenozda yashaydigan o'simliklar, hayvonlar va mikroorganizmlar doim bir-birlariga ma'lum munosabatda aloqada bo'ladilar. Ularning ana shu munosabatlari hayot kechirish sharoitiga ham ta'sir etib turadi.

Yashash sharoiti bir xil bo'lgan o'tloqlar, o'rmonlar, yaylovlar, botqoqlar, sug'oriladigan ekinzorlar va sholipoyalar ham biotsenozga misol bo'la oladi. Biotsenoz umumiy tabiiy kompleks biogeotsenozning tirik qismidir. Biotsenoz doim rivojlanib boradi va bu rivojlanish jarayoni odatda, uzoq vaqt davom etadi, bunda bir biotsenoz asta-sekin ikkinchi bir biotsenozga almashinadi. Odamning xo'jalik faoliyati biotsenozni o'zi uchun foydali tamonga qarab o'zgartirishi mumkin (masalan, tabiiy ko'llarning hosil bo'lishi, yangi yerlarning o'zlashtirilishi, orolning quriy borishi va hokazolar). Biogeotsenozning turg'unligini moddalarning davriy aylanishi (o'lik tabiatdan, tirik tabiatga, tirik tabiatdan esa o'lik tabiatga tinmasdan aylanishi) orqali ta'minlanadi. Bunda energiya manbayi quyosh hisoblanadi. Uning energiyasi davriy aylanish jarayonida kimyoviy bog'lar energiyasiga, keyin esa mexanik va issiqlik energiyasiga aylanadi.

Ekologik sistemada hamma organizmlar oziqlanishga va energiya qabul qilishga qarab ikki guruhga bo'linadi: avtotroflar va getrotroflar.

Avtotroflar — asosan o'simliklardan tashkil topgan bo'lib ular fotosintez tufayli quyosh energiyasini o'zlashtirib va oddiy anorganik birikmalardan murakkab organik birikmalarni sintezlaydi.

Geterotroflarga — hayvonlar, odamlar, zamburug'lar, bakteriyalar kiradi. Ular tayyor organik modda bilan oziqlanadi va o'z hayot faoliyati jarayonida ularni oddiy birikmalarga parchalaydi. Bu moddalar o'z nav-

batida tabiatga qaytariladi va avtotroflar tomonidan yana moddalar davriy aylanishga jalb qilinadi.

Biotsenoz quyidagi asosiy tarkibiy qismlardan tashkil topadi:

- 1— produtsentlar (hosil qiluvchilar);
- 2— konsumentlar (iste'mol qiluvchilar);
- 3— redutsentlar yoki destruktorlar (parchalovchilar).

Biotsenoz tarkibiga kiruvchi o'simliklar jamoasini fitotsenoz hayvonlar jamoasini zootsenoz deyiladi.

Biotsenozda *masofa, turlar va tropik tizimlar* bo'ladi. *Masofa tizimida* biotsenozdagi turlar bir-birlaridan ma'lum bir masofada qonuniyat asosida joylashadi. Masalan, O'zbekistonning qumli cho'llarida o'sadigan o'simliklarda uchraydigan yaruslilikni olsak, bu hududlarda eng yuqori yarusda quyon suyak undan keyingi pastki yarusda oq saksovu, qizilcha, qandimlar o'ssa, keyin singrinlar, shuvoqlar, tereskinlar joylashadi, ulardan keyin ostki yarusda barra o'tlardan yaltirbosh, qo'ng'irbosh, chitir, lolaqizg'aldoqlar va tuproqqa yopishgan holda lishaynik turlari eng ostki yarusni hosil qiladi.

Tur tizimi deganda biotsenozda uchraydigan turlar yig'indisini, ular orasidagi munosabatlar e'tiborga olinadi va nihoyat *trofik* tizim asosida (ozuqaviy) biotsenozdagi har xil organizmlar bir-birlari bilan ozuqaviy (trofik) birlashib ma'lum bir ozuqa zanjirini hosil qiladi. Biotsenozda bulardan tashqari boshqa xil tizimlar ham bo'lib, bularga ba'zi bir daraxtlarni olsak, ular lishayniklar uchun substrat bo'lib xizmat qiladilar yoki bir organizm boshqa xil organizmlar uchun mikroiklim yaratadi va hokazolar.

Biotsenozning eng muhim xususiyatlaridan biri uning turlar tarkibidir. Ayni bir biotsenoz uchun xos bo'lgan o'simlik va hayvon turlarning umumiy soni deyarli doimiy bo'lib, har xil turdagi biotsenozlarda u keskin o'zgarib turadi. Nam tropik o'rmonlardagi biotsenozlar turlarga boy hisoblansa, cho'l va sovuq Arktikadagi viloyatlardagi biotsenozlarda turlar soni kam uchraydi. Maydon birligiga to'g'ri keladigan turlar soni biotsenozning turlarga to'yinganligi deb ataladi. Bu ko'rsatkich ham biotsenozlarda turlar tarkibi kabi o'zgarib turadi. Har bir biotsenoz ma'lum tarkibdagi hukmronlik qiluvchi hayot shakllariga ega bo'ladi. Chunonchi, o'rmon biotsenozlarida fonerofitlar (daraxt va buta o'simliklar) hukmronlik qilsa, o't o'simliklardan tashkil topgan biotsenozlarda gemikriptofitlar (kurtaklari yer ustida joylashgan, yer ustki qismi butunlay nobud bo'ladigan ildizpoyali, piyoz boshli, tuganakli ko'p yillik o'simliklar), arid — qurg'oqchil viloyatlarda esa xamefitlar (butacha va chala butalar) va terofitlar (bir yillik o't o'simliklar, ular kelgusi yili faqat urug'idan ko'karadi) hukmronlik qiladi.

Biotsenoz odatda, fitotsenoz va zootsenozdan tashkil topgan bo'lib, biotsenoz va uning tarkibidagi o'simlik va hayvonlar (biotoplar) chegaralari birinchi navbatda o'simlik qatlamining o'zgarishi bilan bo'ladi. Shu sababli biz biotsenozning muhim tarkibiy qismi bo'lmish fitotsenoz va uning ba'zi bir xususiyatlari bilan tanishib chiqamiz.

Fitotsenoz yoki o'simliklar jamoasi deyilganda yer yuzining bir xildagi muayyan hududlarida qavm (guruh) bo'lib yashaydigan tuban va yuksak o'simliklar yig'indisi tushuniladi. Ular o'zaro bir-birlari bilan aloqada bo'lib, natijada, o'ziga maxsus muhitni hosil qiladi. Har qanday o'simliklar jamoasi (fitotsenoz) ham turlar tarkibi, turlar o'rtasidagi o'zaro miqdor va sifat munosabatlari qavatlilik (yaruslik) gorizontal tuzilish, tashqi qiyofasi, davriyligi, hayot shakllarining xilma-xilligi, yashash sharoitining xususiyati va shunga o'xshash bir nechta xususiyatlari bilan tavsiflanadi va biri-biridan farqlanadi.

Fitotsenozni hosil qilishda o'simlik orasida son yoki biomassa jihatidan ko'pchilikni tashkil etuvchi tur odatda dominant (hukmron) tur deyiladi. Bu turlar miqdor jihatdan ko'p uchrab, boshqa turlar orasida yaqqol ko'zga tashlanadi. Ular ko'p biomassa hosil qilib, fitotsenozning fonini va landshaftini belgilaydi. O'zbekistonning qumli cho'llarida dominant turlarga misol qilib, saksovulni, shuvoq barra o'tli yaylovlarda shuvoqni, Markaziy Osiyo tog'laridagi archaning bir necha turlarini ko'rsatish mumkin.

Jamoada har qanday dominant turlar biotsenozga ta'sir etavermaydi. Ular orasida edifikator turlar ajratilib, jamoaning maxsus muhitini hosil qiladi. Ular jamoaning asosiy tizimini hosil qilib, mazkur fitotsenozning xususiyatlarini belgilab beradi. Chunonchi, O'zbekistonning qumli cho'llarida edifikator tur oq saksovul va shuvoq barra o'tli yaylovlarda esa shuvoqdir. Ba'zi vaqtlarda hayvon turlari ham edifikator hisoblanishi mumkin. Chunonchi, katta maydonlarda tarqalgan yer kavlovchi xususiyatga ega bo'lgan sug'urlar koloniyasi o'simliklarning o'sish sharoitiga, mikroiklimga va asosan landshaft xarakteriga katta ta'sir ko'rsatadi. Dominant turlarga nisbatan kamroq miqdorda uchraydigan, ammo fitotsenozda ma'lum ahamiyatga ega bo'lgan turlar subdominant (ikkinchi hukmron) turlar deb ataladi. Dominant va subdominant turlardan tashqari jamoa tarkibida kam miqdorda uchraydigan turlar ham mavjud. Ular komponentlar deyiladi.

Biotsenozdagi har bir turning ahamiyatini aniqlashda ularning mo'lligi, uchrashi, hukmronlik darajasi kabi miqdor ko'rsatkichlar e'tiborga olinishi lozim. Fitotsenozlarda mo'llik, og'irlik, ball va o'simliklar soni bilan ifodalanadi. Chunonchi, Toshkent atrofidagi efimerli cho'llarda 1 m² maydonda 5000 nusxadan ortiq o'simlik ro'yxatga olingan bo'lib, 47 turdan iborat ekanligi aniqlangan. Tabiiy pichanzorlar va yaylovlarning hosildorligini aniqlashda og'irlik usulidan foydalaniladi. Tarqalish darajasi biotsenozda turlarning tekis yoki notekis tarqalganligini bildiradi. U umumiy namuna maydonchalar sonini tur uchragan maydonchalar soniga nisbatan hisoblash yo'li bilan aniqlanadi.

Dominantlik darajasi ayni bir tur individlar sonining ushbu guruhdagi umumiy soniga bo'lgan nisbatini bildiradi. Chunonchi, ma'lum maydonda 200 ta qush ro'yxatga olingan bo'lsa, shundan 80 tasi sayroqi qushlarni tashkil etadi. Demak, dominantlik darajasi 40 %ga tengdir. Biotsenozlarda bakteriyalar va boshqa mikroorganizmlar ham uchraydi.

Shunday qilib, biotsenozdagi turlarni miqdor va sifat jihatdan xarakterlash natijasida uning turlar tarkibi haqida ma'lum bir xulosaga kelish mumkin. Biotsenozning yuqorida ko'rsatib o'tilgan tuzilish birliklaridan tashqari uning funksional tuzilish birligi, ya'ni *konsorsiyalar* xarakterlidir.

Konsorsiyalar. Konsorsiya tushunchasi fanga V.N.Beklemishev va L.G.Ramenskiylar tomonidan kiritilgan. V.N.Beklemishev konsorsiya deganda ayrim tur biror biotsenoz tarkibiga kirar ekan, u ma'lum bir edifikator yoki dominant tur bilan birgalikda boshqa individlar bilan yashayotgan (tanasi ichida yoki yuzasida) bir nechta boshqa individlardan iborat epibiotlar va endobiotlardan tashkil topishini tushunadi. Masalan, yong'oq o'simligi tuproqda yashaydigan zamburug'lar bilan birga tana va shoxlaridagi epifit holda yashaydigan moxlar va lishayniklar to'qimalaridagi parazit zamburug'lar hamda juda ko'p bo'g'imoyoqlilar bilan murakkab konsorsiyani hosil qiladi. Har bir yong'oq tupi ana shunday konsorsiyalardan iborat. Dala sichqoni ektoparazitlari, ichki organlaridagi bakteriyalari, sodda hayvonlari, parazit chuvalchanglari bilan birga konsorsiyaga misol bo'la oladi. Konsorsiyalardagi ichki aloqa bog'lanishlarni o'rganish biogetsenozlardagi katta bir muammolardan biri hisoblanadi.

L.G.Ramenskiy moddalar almashinuvi nuqtayi nazaridan o'simliklar hamjamoasidagi hayoti va taqdiri bir-biri bilan chambarchas bog'langan hamda umumiy bo'lgan har xil organizmlarning majmuyini konsorsiyalar deb ataydi. Chunonchi, daraxtlar orasida (yong'oq, olma, do'lana, tog'olcha) ular uchun xos bo'lgan parazitlar, saprofitlar, epifitlar (moxlar, lishayniklar), simbaontlar (mikroorganizmlar, mikroblar, rizosferalar va boshq.), zararkunandalari, changlantiruvchilar, meva va urug'larni tarqatuvchi va hokazolar.

Hozirgi zamon tushunchasicha konsorsiya deganda biotsenozdagi biror bir avtotrof (geterotrof) organizm yoki populatsiya majmuyi atrofidagi geterotrof organizmlarning populatsiyasiga aytiladi. Bunda har bir a'zo ikkinchi bir a'zo bilan trofik va topik bog'lanishlarda bo'ladi.

Har bir konsorsiya markaziy yadro (konsorsiyaning determinanti) va u bilan bog'langan trofik va topik bog'lanishlardagi konsortlardan tashkil topgan.

Konsorsiyalar o'z navbatida bir-biri bilan bog'langan bir nechta konsentrlarni hosil qiladi. Ularning birinchi determinant bilan bevosita bog'lansa, ikkinchisi esa bilvosita bog'lanadi va hokazo. Birinchi konsentr konsorblarni modda va energiya manbayi sifatida determenant organizm konsorsiyalaridan foydalanadi. Ikkinchi konsentr konsortlari esa birinchi konsentrga tashkil etgan organizmlar hisobiga oziqlanadi va hokazo.

Tirik o'simlik va hayvon organlari, ulardan ajralib chiqadigan moddalar, shuningdek o'lik organik qoldiqlar ozuqa manbayi bo'lib hisoblanadi.

Konsorsiya determinantlari o'simlik (fitokonsorsiyalar) individi populatsiyalari bo'lishi mumkin. Organizmlarning hosil qilgan konsorsiyalari o'zaro, to'g'ridan-to'g'ri yoki bilvosita ta'sirlarda bo'lib, determinantlar va konsortlar soniga ijobiy yoki salbiy ta'sir ko'rsatadi.

**Yong'och o'simligi konsorsiyasiga kiradigan
taxminiy organizmlar**

I-jadval

Energiya man- bayi yoki birikish joyi	Konsortlar		
	I konsentr	II konsentr	III konsentr
Mevalar	Qarg'alar, Turkiston kalamushi, yovvoyi cho'chqa	Tulki, bo'ri, yirtqich qush- lar	
Tanasi va shox- lari	Qushlar (qizilishton, Hind maynasi, jannat qushi), epifitlar, ko'r- shapalaklar uyasi, po'- kak zamburug'i		
Barglari	Hasharotlar	Yirtqich harashotlar, qushlar	
Ildizi	Mikoriza hosil qiluvchi zamburug'lar		
Tuproqdagi shox, novda, barg qol- diqlari va me- valari	Yomgir chuvalchang- lari, hasharotlar, zam- burug'lar, bakteriyalar	Tipratikan, cho'chqa	Yirt- qichlar

3. Jamoa komponentlari o'rtasidagi munosabatlar

Jamoa (biotsenoz) komponentlari o'rtasida o'zaro munosabatlar turli xil shaklda bo'ladi. Ana shunday munosabatlarning bir necha xillari bo'lib ular quyidagilardan iborat:

1. *Neytralizm* — (0:0) bunda ikki poplatsiyadagi asatsiatsiyalarda o'zaro ta'sir sezilmaydi, ikki poplatsiya individlari ham deyarlik bir xilday yashaydi. Masalan, sherlar o'tlar bilan oziqlanmasalar ham, savannalardagi yaylovlarning holati ular uchun befarq emas. Chunki, ularning ovqati bo'lmish antiloplar hosildor yaylovlarda ko'p bo'ladi.

2. *Konkurensiya* (raqobatlilik) (-,-) — bunda ikki poplatsiyalar bir-birlariga to'sqinlik qiladilar. Ya'ni bir poplatsiya ikkinchi poplatsiya bilan defitsit (yetishmaydigan) resurslarni o'zlashtirishda kurashadilar. (Bu masala poplatsiyalar mavzuyida batafsil yoritilgan).

3. *Amensalizm* (-,0) — bunda bir poplatsiya o'ziga zarar keltirmasdan ikkinchi poplatsiyaning yashashiga to'sqinlik qiladi yoki uni o'sishga qo'ymaydi. Amensalizmga tipik misol qilib antibiotik zamburug'lar — aktinomitetlar yoki o'simlik fitonsidlarining parazit mikroorganizmlarga ko'rsatgan ta'sirini olish mumkin. Amensalizm hodisasini suvning gul-

lashida ham ko'rish mumkin, ya'ni ko'payib chiriyo'tgan ko'k-yashil suvo'tlardan ajralib chiqqan toksinlar (zaxarli moddalar) ko'pchilik zoo-planktonlarning o'limiga sabab bo'ladi yoki ularni siqib chiqaradi.

4. *Parazitizm va yirtqichlik (+,-)* — bunda bir populatsiya ikkinchi populatsiyaga hujum qilib uning yashashiga zarar keltiradi, biroq o'zining kelgusidagi hayoti ham o'ljasiga bevosita bog'liqdir. Agar jamoadagi bir populatsiya yirtqich (birlamchi konsument) — odatda, hayvonlar o'ljasi yoki «xo'jayini» — birlamchi produtsent (o'simlik) bo'lsa ular o'simlikxo'rlar deyiladi. Agar bir populatsiya ikkinchi populatsiya uchun zararli bo'lgan moddalarni ishlab chiqsa, bunda allelopatiya yoki antibioz mikroorganizmlar deyiladi.

Biz hammamiz yirtqich va parazitlarga nisbatan g'arazgo'yligimiz kuchli, biroq odamlarning o'zlari ham tipik yirtqichlar hisoblanadi.

Ular tabiiy epidemiyalarga ko'pincha o'zlari sabab bo'ladilar. To'g'ri yirtqichlar va parazitlar o'simliklar bilan oziqlanib, allelopatiyada esa bir populatsiya individlari ikkinchi bir populatsiya individlariga salbiy ta'sir etib, ularni halok qiladilar yoki zarar keltiradilar, populatsiyalarning o'sishini susaytiradilar, ularning miqdorini kamaytiradilar va hokazo. Lekin yirtqichsiz, parazitlarsiz va allelopotiyasiz populatsiyalar yashay oladimi yo'qmi, buni chuqur tahlil qilib o'rganilganda shu narsa aniq ravshan bo'ldiki, bu xildagi organizmlar populatsiyalar zichligini normal ta'minlash imkoniyatini yaratadilar.

5. *Kommensalizm (+,0)* — bunda bir populatsiya ikkinchi populatsiya bilan birlashganda foyda ko'radi, bu birlashish ikkinchi populatsiya uchun esa ahamiyatsiz yoki uning uchun befarq bo'ladi. Bu birlashish simbiozning shunday bir shakli, bundagi partnyorlarning bittasi ikkinchisiga (xo'jayiniga) tashqi muhitga bo'lgan munosabatlarini bajarishni yuklaydi, o'zi esa tashqi muhit bilan to'g'ridan-to'g'ri bog'lanmaydi. Ular orasida antoganizm ham bo'lmaydi. Umumiy maydon, substrat, ozuqa, harakatlanish-kommensial munosabatlarning asosini tashkil etadi. Xo'jayinning tuzilishi va hayot kechirish holatlaridan kommensal o'zi uchun ko'pincha bir tomonlama foyda ko'radi. Uning o'zi «xo'jayin» uchun ko'pincha befarq, ahamiyati yo'qday tuyuladi. Parazitlik yoki simbiozning boshqa shakllariga qaraganda kommensalizm kamroq uchrab turadi. Masalan, daraxtlarda in qurib yashovchi qushlar, akulalarda yopishib yashovchi lotsman baliqlari, axlatlar bilan oziqlanadigan sinantrop yumronqoziq populatsiyalari va qushlar ham kommensalizmga misol bo'la oladi.

Kommensalizm ko'pincha okeanlardagi organizmlarda ko'proq uchrab turadi. Buni okeanlardagi har bir qurt uyasida, har bir ikki chanoqli moluskalar chanog'ida, bulutlilarning tanasida doimo chaqirilmagan mehmonlar, organizmlar yashab hayot kechiradilar. Lekin ular o'zlari xo'jayinlariga zarar keltirmaydilar.

6. *Protokooperatsiya* — bunda ikki populatsiya ham birlashgan asotsiatsiyadan faqat foyda ko'radilar, biroq bunday munosabatlar ular uchun shart emas.

7. *Kooperatsiya* — ikki organizm bir-birlari bilan kooperatsiya hosil qiladilar. Bunday kooperatsiya ikki organizm uchun ham ustunliklarga ega. Masalan, krablar bilan kovakichlilar bunga misol bo'la oladi. Kovakichlilar krablarning orqasiga yopishib olib (ba'zan ularni krablarning o'zlari o'tqazib oladilar) ularni dushmanlardan himoya qiladilar. Kovakichlilar esa o'z navbatida krablardan transport vazifasida foydalanadilar hamda ulardan qolgan ovqat qoldiqlari bilan ovqatlanadilar.

8. *Mutualizm* (+,+). Birlashgan ikki populatsiya ham faqat foyda ko'radi, bu birlashish ular uchun foydalidir, bunday birlashgan organizmlar tabiiy sharoitda biri ikkinchisiz hayot kechira olmaydi. Masalan, termitlar va ularning ichaklarida yashovchi xivchinlilar bunga yaqqol misoldir. Bunda xivchinlilar termitlar qabul qilgan kletchatkani hazm qilishga yordam beradilar, chunki termitlar kletchatkani mustaqil o'zlashtira olmaydilar. Xivchinlilar ham termitlarsiz yashay olmaydilar. Chunki, ular uchun yashash sharoiti termitlar ichaklaridir. Xuddi shunday holatni lishayniklar misolida ham ko'rish mumkin.

9. Turlar o'rtasidagi munosabatlarning ikki va undan ko'p tur uchun qulaylik tug'diradigan xilini *o'zaro yordam* deyiladi. Masalan, hasharotlar yordamida changlanadigan o'simliklar, changni bir o'simlikdan ikkinchi o'simlikka olib o'tadigan va shu bilan o'simliklarning chetdan changlanishini ta'minlaydigan hasharotlarga muhtojdir. Boshqa hollarda turlar orasidagi o'zaro munosabatlar bir-biriga qarama-qarshi tarzda bo'lishi mumkin.

Yirtqichlikda bir tur hayvonlar boshqa tur hayvonlarni yeydi. Ikkala tur tashqi muhitning bir xil sharoitidan foydalansa-yu, o'sha shart-sharoit miqdori chegaralangan bo'lsa, bunda bu sharoitda yashaydigan turlar o'zaro raqobat tarzida munosabatda bo'ladi. Masalan, o'simliklar yorug'lik, tuproqdagi suv va meniral moddalar uchun raqobatda bo'ladi. Shox-shabbasi yaxshi rivojlangan o'simliklar yorug'lik nurini ko'proq oladi, suv va mineral moddalardan yaxshi foydalanadi hamda tez o'sadi va rivojlanadi, natijada, yorug'lik va boshqa mineral moddalardan kamroq foydalangan turlarni o'zining shox-shabbasi ostida qoldirib, ularning o'sishi va rivojlanishiga to'sqinlik qiladi.

Bir xil o'lja bilan ovqatlanadigan yirtqich hayvonlarning har xil turlari o'rtasida ham ana shunday raqobat qiladigan o'zaro munosabatlar mavjud. Mikroorganizmlardagi antibiotik qarama-qarshi munosabatlarning o'ziga xos shaklidir, chunonchi, penitsill zamburug'i organik oziq moddalar uchun o'zi bilan raqobat qiladigan talaygina bakteriyalarning o'sishi va ko'payishini to'xtatib qo'yadi.

4. Jamoaning tur, tizim, genetik turli-tumanligi

Jamoa tarkibidagi turlar turli xil miqdorda uchraydi va shu sababli ularning hammasi ham dominant bo'lavermaydi. Jamoa tarkibiga kiruvchi turlarning faqat bittasi yoki bir nechitasi o'zining miqdori (biomassasi, hosildorligi, ahamiyati) jihatidan boshqa turlarga nisbatan ustun turadi, tur-

larning ko'pchiligi esa son jihatidan kam uchraydi. To'g'ri, ba'zan jamoalarda ustunlik qiluvchi turlar uchramasligi ham mumkin. Turlarning turli-tumanligini quyidagicha belgilash mumkin:

a) tur boyligi yoki turlar zichligi, bu ko'rsatgich jamoadagi turlarning umumiy soni bilan belgilanadi;

b) turning bir tekisligi bo'lib, bu belgi jamoadagi turlar individlarining ko'pligiga yoki tizimdagi boshqa dominantlik belgilariga asoslanadi.

Jamoadagi turlarning turli-tumanligi ular uchraydigan maydonning katta-kichikligiga hamda shimoliy kenglikdan ekvatorga borgan sari iqlim sharoitining qulay bo'lishiga bog'liq bo'lib, jamoadagi turlar soni ko'payib boradi. Stress omillar ta'sirida bo'lib turadigan jamoalarda turlarning turli-tumanligi (soni) o'ta past bo'ladi. Shu sababli ular yashab turgan joy uzoq vaqtgacha o'zgarmasa ham turlar orasida doimo bo'lib turadigan raqobatlik turlar sonining kamayishiga olib keladi.

Jamoa tizimining xilma-xilligi ko'pincha mintaqalikka, stratifikatsiyaga, yil fasllariga, ozuqa turiga yoki xiliga, turlar yashaydigan mikroiqlimga bog'liq bo'ladi. Genetik turli-tumanlik yoki boshqacha qilib aytganda genotipik geterozigotalikni, polimorfizmni va boshqa xil genetik o'zgaruvchanlikni ta'minlash yoki ushlab turish ko'pincha tabiiy populyatsiyalardagi turlarning adaptatsion (yoki mo'lanish) belgilariga bog'liqdir. Hozirgi kunda ko'pchilik ekologlarga ma'lumki, tur va genetik turli-tumanlikning kamayishi ko'pincha insonning tabiatga ko'rsatgan salbiy faoliyatiga bog'liq bo'lib kelmoqda. Bu tabiiy ekosistema va agroekosistemalar uchun ancha muncha xavf tug'diradi. Shimoliy kenglikdagi hamda yog'ingarchilik bilan birgalikda qurg'oqchilik fasllari bo'lib turadigan tropik viloyatlardagi jamoalar tizimining o'ziga xos xususiyatlaridan biri bu odatdagi turlarning yoki dominant turlarning kam uchrab turlar ichidagi individlar sonining ko'pligidir.

Aksincha, yog'ingarchilik ko'p bo'ladigan namlik tropik iqlim sharoitida esa turlar soni ko'p bo'lib ulardagi individlar soni kam bo'ladi. Shimoldan janubga boravergan sari ham turlar soni ko'payib boradi. Bundan tashqari, yana muhim qonuniyatlardan biri shuki, u yoki bu tur egallab turgan maydonning kattalashishi bilan turlar soni ortib boradi. Evolyutsion davrning ortishi ham tur sonining ko'payishiga olib keladi. Chunki, bunda turlarning joylarini egallashining mutaxassislashishi hamda yangi turlarning hosil bo'lishi kuzatilib turiladi.

Har xil sharoitlarda turlarning turli-tumanligini aniqlash (tahlil qilish) ikki xil usul bilan bo'ladi:

Birinchisi, nisbatan ko'plik yoki dominantlik shakllariga asoslansa, ikkinchisi turli-tumanlik indekslariga yoki boshqacha qilib aytganda, turning ahamiyati va uning soniga asoslanadi. Bu yerda albatta turlarning turli-tumanligidagi ikkita komponentni hisobga olmaslik mumkin emas, bu dastavval birinchisi asosiy komponent tur boyligi (turli-tumanligi) yoki turning zichligi. Bu turning umumiy soni ko'pincha tur soni va tur individlari soni o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri bog'liqlik bo'lib, turlar maydoni-

ning kengayishi turlar sonining ko'payishiga, bu hodisa esa o'z navbatida yashash sharoitining hamda turlar egallab turgan maydonning turli-tumanligiga olib keladi.

Turli-tumanlikning ikkinchi muhim aspektlari — bu turlar individlarining tarqalishidagi bir tekislikdir. Masalan, har qaysi 10 tur va 100 ta individlardan tashkil topgan ikki sistemada turli-tumanlikning bir xil indeksi bo'lishi mumkin. Biroq 100 individlarning 10 ta tur orasida taqsimlanishiga qarab bir tekislik indeksi har xil bo'lishi mumkin. Masalan, turning taqsimoti 91-1-1-1-1-1-1-1-1-1 (minimal tekislik va maksimal dominantlik) va boshqa xil har bir turga 9 ta individ to'g'ri kelishi mumkin (maksimum tekislik va dominantlik yo'q). Tekislik ko'pincha qushlar populyatsiyasida yuqori va doimiy bo'ladi, aksincha, o'simliklarda va fitoplanktonlarda esa tekislik nisbatan past bo'ladi. Ikki komponentda ham u yoki bu tomonga qarab tebranish kuzatilib turiladi.

Jamoa tarkibidagi turlar tashqi muhit sharoitiga qarab *mintaqalar* bo'ylab taqsimlanishi mumkin. Bu turlarning mintaqali tarqalishi deyiladi. Bunga yaqqol misol qilib vertikal mintaqalikni olish mumkin. Bunda dengiz sathidan balandlikka ko'tarilgan sari o'simlik va hayvon tur xillari o'zgarib boradi. Bu holatni Markaziy Osiyoda ko'rish mumkin. Bu hududda cho'l, adir, tog' va yaylov kabi vertikal mintaqalar mavjud bo'lib turlar va ularning soni dengiz sathidan ko'tarilgan sari o'zgarib boradi. Masalan, Markaziy Osiyoning cho'l zonasida 1600 ga yaqin o'simlik turlari uchrasa, uning tog' mintaqasida esa ularning soni 7 mingga yaqindir.

Jamodagi barcha ekologik burchaklar asta-sekinlik bilan shakllanib, ularda uchraydigan organizmlar o'rtasida *joy* va *ozuqa* uchun doimo raqobat bo'lib turadi. U yoki bu hayvonning egallagan joyda mustahkamlanib qolishi bir nechta omillarga bog'liq bo'ladi. Birinchidan, uning shu viloyat hududidagi migratsiyasiga va u uchun mazkur joyda ozuqaning yetarli bo'lishiga, o'zi uchun kerak ekologik taxmonni topa olish qobiliyatiga hamda kerak bo'lsa, o'zini raqobatlikda himoya qilish uchun joy topa olish xususiyatlariga bog'liqdir. Ekologik taxmonlarda turlarning joylashishi ko'pincha shu joylardagi ovqat (ozuqa) resurslarining taqsimotiga bog'liq. Ma'lum bir resurslarga (ovqatlarga) mutaxassislanish jamoadagi organizmlarning raqobatlik xususiyatini kamaytiradi va jamoa tizimining stabillik (doimiylik) xususiyatini oshiradi. Resurslar taqsimotining turli xillari mavjud:

1. Ovqatga qarab morfologik mutaxassislanish va xulq atvorning shakllanishi, chunonchi, qushlar tumshuqlari, hasharotlarni ushlashga, teshik teshishga, yong'oqlarni chaqishga, go'shlarni maydalashga moslashgan.

2. Vertikal taqsimot. Masalan, o'rmonda yuqori yarusli va pastki qism zonallari.

3. Gorizontal taqsimot. Masalan, har xil mikroiklim sharoitida yashovchi organizmlar orasidagi taqsimot. Bu xil organizmlarning har qaysisi turli xil ekologik burchaklarni egallaganligi sababli ular o'rtasida raqobatlik sezilarli darajada bo'lmaydi. Hattoki, qushlarning ham ekologik guruhlarga ajralishi kuzatiladi. Masalan, bir xil qushlar havodan oziqlansa, ik-

kinchi xillari barglarda, uchinchi xillari esa yerda oziqlanadilar.

O'simliklarda esa har bir o'simlik turi uchun optimal — eng qulay, yashash sharoiti (namlik, yorug'lik, harorat, dengiz sathidan balandligi, pH va shu kabilar) mavjud bo'lib, ular ham o'simlik turlari orasidagi raqobatni susaytiradi.

5. Jamoaning shakllanish mexanizmidagi yirtqichlik va raqobatning roli

Jamoaning tizimi va funksiyasi asosan shu jamoa tarkibidagi bir-birlari bilan murakkab munosabatda bo'lgan komponentlarga bog'liq. U yoki bu populatsiyaning bir-biriga ta'siri ko'pincha uning tarkibidagi raqobatlariga, yirtqichlar hamda o'ljalarga bog'liq bo'ladi. Chunonchi, hasharotxo'r qushlar o'simliklar yoki daraxtlar bilan oziqlanmasada, biroq ular o'simliklarni changlatuvchi hasharotlarni yo'qotadilar, demak, qushlar bilvosita o'simliklarning meva hosiliga salbiy ta'sir ko'rsatishlari mumkin, o'simlik mevalarining kamayishi esa mevaxo'r hayvonlar soniga va bu holat esa o'z navbatida hayvonlarda parazitlik qiluvchi yoki yirtqich hayvonlarga salbiy ta'sirini ko'rsatadi va hokazo. Jamoa tizim birligi va funksiyasi, ya'ni undagi tur soni, tropik daraja miqdori, dastlabki mahsulot hosil qilish tezligi, jamoadagi energiya oqimi va moddalar almashinish jarayonlari bularning hammasi populatsiyalar orasidagi o'zaro ekologik ta'sirni hamda populatsiya individlari bilan tashqi muhit o'rtasidagi munosabatlarni o'zida aks ettiradi. Jamoa tashqi ekologik o'zgarishlarga doimo moslashib boradi. Chunki, jamoaning o'zini qayta tiklash xususiyati bo'lib, jamoa tarkibidagi populatsiya va ularning individlari qayta tiklanish qobiliyatiga ega, ya'ni ularda homeostatik mexanizm mavjud.

Yirtqichlar o'z o'ljasini kamaytirish natijasida jamoadagi boshqa raqobatbardosh turlar yoki populatsiyalar ko'payib ketishi ham mumkin yoki bu jamoadan yirtqichlarni olib tashlansa yirtqichlar tomonidan ovlanib turadigan turlar boshqa turlarga nisbatan raqobatda ustunlik qilib, boshqa turlarni siqib chiqarishadi. Ana shu holatni isbotlash maqsadida R.Peyn Tinch okeanining Vashington qirg'oqlarida quyidagi tajribani o'tkazdi. Bu joylarda o'simlikxo'r hayvonlarning bir nechta turlari yashaydi. Jumladan, dengiz jeludlari, dengiz o'rdakchasi, ikki chanoqli moluskalar suvdagi fitoplanktonlar bilan oziqlanadilar. Ikkinchi guruh hayvonlardan — turbolar, bludechekalar, xitonlar dengiz qirg'oqlarida yashaydigan suvo'tlari bilan oziqlanadilar. Yuqorida aytilgan hayvonlar bilan dengiz yulduzlari ovqatlanadilar.

Uzunligi 8 m va kengligi 2 m bo'lgan tajriba maydonchalaridan bit-tasidan hamma dengiz yulduzchalari olib tashlandi. Shundan keyin ko'pgina o'simlikxo'r hayvonlar populatsiyasining miqdori qisqarib ketdi, hattoki, tajriba maydonchasidagi 15 ta turdan 8 tasi tajribaning oxiriga borib umuman yo'qolib ketdi. Nazorat tajriba maydonchasida esa hech qanday o'zgarish bo'lmadi. Turlarning yo'qolib ketishining asosiy sababchilari ikki chanoqli moluskalar va dengiz jeludlari hisoblanadi. Chunki,

dengiz yulduzlari olib tashlangandan so'ng bu hayvonlarning kushandalari qolmaganligi sababli ular tez ko'payib ketishdi. Ana shu tajribaga asoslanib Peyn shunday xulosaga keladi:

Bu o'rganilgan dengiz sharoitidagi hayvonlar turli-tumanligini saqlab turuvchi bosh omil bu — dengiz yulduzlaridir.

Ba'zan jamoa tarkibidagi begona o'tlar va zararkunandalarga qarshi kurashish maqsadida unga yirtqichlarni kiritadilar. Bu kiritilgan yangi tur zararkunanda turning sonini qisqarishiga olib keladi, keyinchalik bu yangi kiritilgan turning ham potensial konkurenti (raqobati) paydo bo'lishi mumkin. Masalan, Avstraliyada o'suvchi opunsiyaga qarshi kaktus ognevkasi olib kelingandan so'ng boshqa tur o'simliklarga nisbatan opunsiyaning ustunligi tamom bo'ldi va boshqa tur o'simliklarning o'sishi uchun muhit hosil bo'ldi.

Yirtqichlarning o'ljalari populyatsiyasini tartibga solib turish qoidasini keng izohlagan holda D.Jenzin tropik zonadagi daraxt o'simlik turlarining xilma-xilligi ana shu qoidaga asoslanadi deydi. Masalan, Kanadada 150, Butun Shimoliy Amerika bo'ylab 800 ga yaqin daraxt o'simlik turlari o'sgan holda, namlik tropik iqlim sharoitidagi mamlakatlarda 120 mingdan ortiq daraxtsimon o'simlik turlari o'sadi. D.Jenzen fikricha yosh novdalar, maysalar, urug'lar bilan oziqlanuvchi o'simlikxo'r hayvonlar yirtqichlar raqobatbardosh turlar individlarning ko'payib ketishiga yo'l qo'ymaydi, shu sababli hamma turlar uchun deyarli bir xil yashash sharoiti yaratilib, dominantlik qiluvchi turlar ko'zga tashlanmaydi. Shu sababli bo'lsa kerak namlik tropik iqlim sharoitida bitta daraxt tur o'simligidan o'rmonlar tashkil qilish sohasidagi ishlar oxirigacha yetkazilmay qoldi, chunki ular epifit yoki zararkunandalar hujumiga uchrab tez orada yo'qolib ketadilar. Xuddi shunday holat Braziliyaning Amozonka bo'yida Gevey daraxti plantatsiyalarini tashkil qilishda kuzatildi. Biroq Malaziyada Gevey daraxtining kushandasi yo'qligi sababli bu daraxt plantatsiyalari tashkil qilindi.

6. Serial va Klimaks jamoalar.

Mono va poliklimaks nazariyalar

Shakllangan nisbatan dominant tizimli, o'z-o'zini oqlay oladigan va tashqi muhit bilan tenglikda bo'luvchi jamoani *klimaks* jamoa deyiladi.

Klimaks jamoalarda ko'pincha bitta dominant yoki bir nechta kodominant turlar bo'ladi. Dominantlik ko'pincha subyektiv tushuncha bo'lib, odatda, ko'p biomassa va hosil beruvchi turlarni dominantlar deyiladi. Klimaks jamoalarga O'zbekistonning gil tuproqli cho'l mintaqasidagi shuvoq barra o'tli yaylovlarni misol qilib olish mumkin. Bu jamoada shuvoq individlari soni hamda biomassa hosil qilishi bo'yicha boshqa (yantoq, chitir, qo'ng'irbosh, qorabosh va hokazolar) o'simliklarga nisbatan ustun turadi. Demak, u dominant tur hisoblanadi.

Suksessiya nazariyasini birinchi bo'lib asoslab bergan kishi Klementsdir (1916). U Shimoliy Amerika hududidagi jamolarni o'rganib klimaks jamoa-

lar tarkibining o'zgarishiga asosiy sabab iqlim ekanligiga ishonch hosil qildi. Uning tasavvuricha ma'lum bir iqlim sharoitida faqatgina bitta klimaks jamoa shakllanishi mumkin. Buni *monoklimaks konsepsiya* deyiladi.

Hozirgi kunda esa *poliklimaks konsepsiyasi* ko'proq ishlatilmoqda. Bu nazariyaga ko'ra klimaks jamoalari birgina iqlim omillari asosida emas, balki bir qancha fizik omillar (drenajlar, tuproq, topografiya, yong'inlar) ta'sirida ham shakllanishi mumkin.

Poliklimaks konsepsiyasining haqiqatga naqadar yaqin ekanligi Markaziy Osiyoning cho'l zonasida shakllangan klimaks jamoalaridan ko'rinib turibdi. Ma'lumki, bu mintaqaning iqlimi deyarli bir xil keskin kontinental hisoblanadi. Qishi sovuq, yozi esa issiq keladi. Yog'ingarchilik miqdori ham chegaralangan bo'lib, uning o'rtacha yillik miqdori 80—120 mm ni tashkil etadi. Yog'inlar ham asosan kech kuzda va qishda hamda bahor oylarida yog'adi. Iyundan oktabr oyigacha olti oy mobaynida yog'ingarchilik kuzatilmaydi. Biroq bu mintaqaning tuproq sharoiti turli xilda bo'lib, gil tuproqli, qum tuproqli, gips tuproqli va sho'r tuproqli hududlarga bo'linadi. Ana shunday tuproq sharoitlari cho'l mintaqada bir-biridan o'simlik va hayvon turlari jihatidan farq qiladigan klimaks jamoalarning shakllanishiga olib kelgan. Chunki, gil tuproqli cho'llarda asosan chala buta va ko'p yillik o't o'simliklar hamda efemer va efemeroidlardan tashkil topgan yuqorida bayon etilgan shuvoq barra o'tli klimaks jamoalari shakllangan bo'lsa, qumli cho'llarda buta, chala buta ko'p yillik o't, efemer va efemeroidlardan tashkil topgan saksovul, shuvoq barra o'tli klimaks jamoalar hosil qilgan. Bu jamoalarda dominant oq saksovul bo'lib, subdominantlarga shuvoq yoki singrenlar kiradi. Xuddi shunday tur va biomassasi jihatidan bir-biridan farq qiluvchi klimaks jamoalari gipsli tuproqli va sho'r tuproqli hududlarda ham shakllangan.

Uzoq muddat davomida yashab turadigan jamoalarga *chin klimaks jamoa* deyiladi, chunki ularda *vaqtli klimaks* jamoalarga qaraganda o'zgarishlar nisbatan sekinlik bilan bo'lib turadi.

Quruqlikdagi tipik klimaks jamoalarga misol qilib, barglari to'kiluvchi o'rmonlarni, dasht, cho'l va tog' zonasi o'simliklarini misol qilib olish mumkin. Bu o'rmonlar turlarga juda boy bo'lishadi. Masalan, Oksford (Angliya) o'rmonlarida 4 mingga yaqin hayvon turlari uchraydi. Shunday ko'p hayvon turlarining uchrashishiga asosiy sabab ko'p miqdorda mikroiklim sharoitining mavjudligidir. O'rmon zonasining muhim xususiyatlaridan biri bu o'simliklarning yaruslar bo'ylab ko'p uchrashidir. Dastlabki mahsulotning ko'p qismi birinchi yarusdagi o'simliklar tamonidan yaratiladi. Yerga yaqin joylashgan yarusda esa eng intensiv ravishda organik moddalarning parchalanishi bo'lib turadi. Hayvonlar esa hamma yarusdagi burchaklarda uchraydi.

Suksessiyalar natijasida jamoalar mahsuldorligining oshib borishi to'g'risidagi dastlabki tushunchasini 1942-yilda Lindeman aytgan edi. Keyingi kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, suksessiyaning oxirgi davrlarida jamoalar mahsuldorligi chindan ham orta boradi. Biroq klimaks jamoaga o'tgandan

so'ng uning umumiy mahsuldorligi pasaya boradi. Shunday qilib, keksaygan o'rmonlarda mahsuldorlik yosh o'rmonlarga qaraganda ancha past bo'ladi, shunga o'xshash mahsuldorlikning pasayishini ba'zi bir suv ekosistemalarida ham kuzatish mumkin. O'rmonlardagi mahsuldorlikning kamayishini daraxtlarning eskirganligi, qariganligi bilan tushuntirish mumkin. Shakllangan klimaks jamoalarda biomasaning to'planishi suksessiya davrlariga qaraganda ko'proq bo'ladi. Organizmlarning faoliyati natijasida tashqi muhit vaqt o'tishi bilan o'zgarib boradi. Bunga misol qilib qumliklarda suksessiyalarning hosil bo'lish jarayonini olish mumkin. Masalan, Shimoliy Amerikadagi Michigan ko'li atrofidagi suksessiyalarning shakllanishi yaxshi o'rganilgan. Bu yerlarda qumlikning stabbillanishi natijasida oziq moddalarga talabi ko'p bo'lmagan daraxt o'simliklarining (terak, qarag'ay) o'sishiga imkon tug'ilgan. Keyinchalik ularning faoliyati natijasida uzoq vaqt davomida organik moddani o'zida to'plovchi tuproq qatlami hosil bo'la boshlagan va azot to'plovchi bakteriyalar ko'payib ular tuproqni azot birikmalari bilan boyitganlar va natijada bu yerlarda dominant turga aylangan dub doimiy o'sa boshlagan. Bu yerda suksessiyaning shakllanishida tuproq omili asosiy rol egallagan. Biroq suksessiyaning to'la shakllanib tamom bo'lishi uchun yana ming yillar talab etiladiki, ana shu davrda tuproq to'la shakllanadi hamda shu sharoitga moslashgan o'simliklar keyinchalik doimiy o'sa boshlaydi va klimaks jamoa hosil bo'ladi. Suksessiyaning keyingi davrlarda jamoaning shakllanishida biotik omillarning o'zaro ta'siri kuchayib, muhim ahamiyat kasb etadi. Organizmlarning turli-tumanligi ortadi va so'zsiz ularning bir-biriga ta'siri murakkablashib boradi.

To'liq suksessiya ba'zan *seriya* deb ataladi. Seriyalar seriya jamoa qatorlarini hosil qiladilar. O'xshash yashash sharoitlarida bir-birlariga yaqin (o'xshash) suksessiyalar bo'ladi. Ana shunga qarab suksessiyalarni yashash sharoitlariga ko'ra klassifikatsiyalash mumkin. Chunonchi, suv sharoitida rivojlangan suksessiyalarni gidrosériya, sho'rlangan joylarda rivojlangan suksessiyalarni galosériya deyiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Jamoaning shakllanishi to'g'risida qanday tushunchaga egasiz?
2. Suksessiya va uning mohiyati nimadan iborat?
3. Biotsenoz va uning komponentlari to'g'risida fikrlang.
4. Jamoa komponentlari o'rtasidagi munosabatlar va ularga misollar keltiring.
5. Jamoaning tur, tizim va genetik turli-tumanligini qanday izohlaysiz?
6. Jamoaning shakllanish mexanizmida yirtqichlik va raqobatning ahamiyatini tushuntiring.
7. Serial va klimaks jamoalar deb qanday jamoalarga aytiladi?
8. Mono va poliklimaks nazariyalarining mohiyatini tushuntiring.

VIII BO'LIM

EKOSISTEMA TO'G'RIDA TA'LIMOT

1. Ekosistema to'g'risida tushuncha.

Ekosistemaning mahsuldorligi. A.Tenslining «ekosistema» va V.N.Sukachevning «Biogeotsenoz» tushunchalari to'g'risida

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

Bir-biri bilan va atrof-muhit bilan o'zaro munosabatda bo'lgan organizmlarning populyatsiyalari *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. Biogeotsenoz tabiatdagi eng murakkab sistemalardan biri. Avtotrof organizmlar (fotosintezlovchi yashil o'simliklar va kimyosintezlovchi mikroorganizmlar) hamda geterotrof organizmlar (hayvonlar, zamburug'lar, ko'pgina bakteriyalar, viruslar) biogeotsenozning tirik komponentlariga, atmosferaning yerga yaqin qatlami, undagi gaz va issiqlik resurslari, quyosh energiyasi, tuproq va uning suv mineral resurslari esa jonsiz komponentlarga kiradi.

Har bir biotsenozda yerning geologik tuzilishi, tuproq, iqlim sharoitlari, suv rejimi, o'sha joyda o'sib unadigan o'simlik va hayvonlar bir-biriga monand va o'zaro bog'langan bo'ladi. «Ekosistema» atamasi birinchi marta 1935-yilda ingliz ekologi A.Tensli tomonidan kiritilgan. Keyinchalik 1940-yilda akademik V.N.Sukachev ekosistema tushunchasini biogeotsenoz deb atashni taklif etdi. Biogeotsenoz tarkibiga odamdan tashqari hamma narsa kiradi. Biogeotsenoz taraqqiy etib va o'zgarib turadi. Bu o'zgarishlar kishilar, muhit va hattoki uzoq kosmosning ham ta'siri ostida ro'y beradi. Biogeotsenozni o'rganish qishloq xo'jaligi va ayniqsa, o'rmon xo'jaligini rivojlantirishda katta ahamiyatga ega.

Ekosistemaning mahsuldorligi u yoki bu ekosistema orqali o'tadigan energiya oqimiga bog'liqdir. Quyosh energiyasi ekosistemadagi dastlabki mahsulotlarni hosil qiluvchi biotik komponentlar tomonidan o'zlashtiriladi. Dastlabki hosil qiluvchilar tomonidan organik modda sifatida to'playdigan energiya tezligi *birlamchi mahsulot* deb ataladi. Bu eng muhim parametr bo'lib ekosistemadagi biomassa miqdori shunga bog'liq bo'ladi.

Ma'lumki, o'simliklarga tushadigan quyosh energiyasi har xil miqdorda

bo'ladi. U ko'pincha geografik kenglikka, o'simliklar qoplamining taraqqiyot darajasiga bog'liq. O'simliklarga tushadigan quyosh energiyasining taxminan 95–99 % shu zamoniyot qaytariladi, u yoki issiqlikka aylanadi yoki suvni bug'latishga sarf bo'ladi va faqatgina 1–5 % xlorofill tomonidan qabul qilinib organik molekulalarni hosil qilishga sarf bo'ladi. O'simliklar qabul qilgan energiyaning taxminan 20 % nafas olish yoki *fotonafas* olishga sarf bo'ladi. Undan qolgan energiyaning organik moddalarni hosil qilishga ketgan qismi *sof birlamchi mahsulot* (SBM) deyiladi.

Birlamchi mahsulotning mahsuldorligi yozda qishga nisbatan ko'p bo'ladi. Bir organizmlarni ikkinchi organizmlar yeganda (iste'mol qilganda) ovqat (modda va energiya) bir trofik darajadan ikkinchi trofik darajaga o'tadi. Hazm qilinmagan ovqat keyinchalik chiqarilib tashlanadi. Ovqat hazm qilish organlari bo'lgan hayvonlar qoldiqlarni *ekskrementlar* (chiqindilar) sifatida tashqariga chiqarib tashlaydi. Bu chiqindilar tarkibida ham ma'lum miqdorda energiya saqlanadi.

Hayvonlar ham, o'simliklar ham nafas olgan vaqtlarida energiyaning ma'lum bir qismini yo'qotadilar. Nafas olish jarayonidan, ovqat hazm qilishdan hamda chiqindilardan qolgan energiya o'simlik va hayvonlarning o'sishi, ko'payishi va hayot faoliyatini ta'minlashga sarf bo'ladi. Geterotrof organizmlar tomonidan tayyorlangan (to'plangan) organik moddalar miqdori *ikkilamchi mahsulot* deb ataladi.

Ovqat zanjirining har bir bo'limi (zvenosi)da bir qism energiya yo'qoladi. Demak, ovqat zanjirining uzunligi ko'pincha shu energiyaning yo'qolishi bilan chegaralanib turadi.

O'simliklar tomonidan qabul qilinadigan yorug'lik energiyasi miqdorining dastlabki sof mahsulotga bo'lgan nisbati ancha kattadir. Energiyaning keyingi bir-biriga berilishi (o'tishi) birlamchi o'tishga nisbatan ancha natijalidir. Masalan, o'simliklardan o'txo'r hayvonlarga o'tadigan energiyaning o'tacha effektivligi 10 %ni tashkil qilgan holda, hayvonlardan hayvonlarga o'tadigan energiyaning effektivligi 20 % bo'ladi. Umuman, o'txo'r hayvonlarda yirtqichlarga qaraganda hazm qilish effektivligi past bo'ladi. Buning sababi shuki, o'simliklarda ko'proq yog'ochlik va seluloza bo'lib, hayvonlar organizmida yaxshi hazm bo'lmaydi, energiya manbayi bo'lib hisoblanmaydi.

Nafas olish jarayonida yo'qotilgan energiya boshqa organizmlarga o'tmaydi. Ekskrementlarda metabolism qoldiqlaridagi energiya esa detritofag va redutsetlarga o'tadi hamda ulardagi energiyalar ekosistemada qoladi. Detrit zanjirlari o'lik organizmlar va o'simliklar qoldiqlaridan boshlanadi (to'kilgan barg va poyalar). To'g'ridan-to'g'ri detritlarga va redutsetlar ozuqa zanjiriga o'tuvchi dastlabki toza mahsulotlar hamma ekosistemalarda ham bir xilday emas. O'rmon ekosistemalarida dastlabki mahsulotlarning ko'p qismi detrit zanjiriga o'tadi. Shu sababli o'rmon ostidagi qoldiqlar konsumentlar aktiv faoliyati uchun qulay sharoitdir. Biroq dengiz ekosistemalarida ham intensiv foydalanadigan yaylovlarda dastlabki mahsulotning yarmidan ko'pi yaylov ozuqa zanjiriga qo'shilishi mumkin. Detrit zanjirlari yaylov zanjirlariga qaraganda kamroq o'rganilgan. Biroq energiya

oqimi nuqtayi nazaridan qaralganda ularning ahamiyati yaylov zanjiriga nisbatan ko'p bo'lsa ko'p, oz emas.

Agar ekosistema stabil (o'zgarmaydigan) bo'lsa, unda umumiy biomasaning hajmi ko'paymaydi. Ya'ni yilning boshida qancha bo'lsa, oxirida ham shunchaligicha qoladi. Bu holatda birlamchi mahsulotda bo'lgan hamma energiya har xil trofik darajadagi organizmlardan o'tadi va natijada, uning toza mahsulordligi nolga teng bo'ladi.

Ko'pincha ekosistemalar o'zgarib turadi. Masalan, yosh o'rmonlarda o'simliklar vegetatsiya davrining oxiriga borib to'plangan energiyaning bir qismi o'simliklar biomasasining ortishiga olib keladi. O'simliklarda ommaviy vegetatsiya boshlangan davrlar (bahor, yoz)da dastlabki mahsulot ko'p bo'ladi, ikkilamchi mahsulotning ortishi esa keyinroq kuzatiladi.

Ekosistemaga tushuvchi energiya oqimlaridan foydalanib, inson uchun kerak bo'lgan energiya va ovqat manbayini ko'paytirishda foydalanish mumkin.

Ilmiy analizlar yordamida o'simliklarni o'stirish, agrotexnik qoidalarni takomillashtirib ularni mahsulordligini oshirish mumkin. Har bir trofik darajada energiya yo'qolar ekan, demak, hamma narsani iste'mol qiluvchi (odamlarda ham) organizmlar uchun ekosistemadan samarador energiyani ajratib olish usuli — bu o'simliklar hisoblanadi. Biroq bu yerda boshqa omillarni ham e'tiborga olmaslik mumkin emas. Masalan, hayvonlar oqsilida ko'pincha almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar bo'ladi.

Bundan tashqari, o'simlik oqsillari hayvon oqsiliga qaraganda qiyinroq hazm bo'ladi va pirovardida shuni aytish kerakki, bir qancha ekosistemalarda madaniy ekinlarni parvarish qilish va mo'l hosil olish qiyin bo'lganligi sababli, bu ekosistemalardagi hayvonlar o'zlari uchun kerakli ozuqani katta maydonlardan oladilar. Ana shunday ekosistemalarga dasht, O'rta Osiyoning cho'l zonasi, bug'ilar yashaydigan tundra zonalarini misol qilib olish mumkin.

2. Ekosistemaning iyerarxik qatorlari

Hozirgi zamon ekologiyasining mazmunini jamoa, populatsiya, organizm, organ, hujayra va genlar tashkil etib, bular hayotning asosiy shakllarini belgilaydi. Bu biologik shakllar iyerarxik tartibda yoki qatorda joylashib kichik va katta sistemalarni hosil qiladi. *Iyerarxiya* — Uyebater lug'ati bo'yicha birin-ketin qator bo'lib joylashish ma'nosini bildiradi. Ana shunday har bir pog'ona yoki daraja tashqi muhit ta'siri natijasida o'ziga xos funksional sistemani hosil qiladi. Ekologiya fani asosan ana shunday sistemalardan: jamoa va ekosistemalarni o'rgatadi.

3. Ekosistemaning asosiy komponentlari. Tirik organizmlar ekosistemaning asosiy qismi: avtotroflar, geterotroflar, rodutsentlar, konsumentlar, redutsentlar. Fizik muhit

Populatsiya atamasi bu ma'lum bir tur individlarining guruhini bildirsa, *jamoa* atamasi deb esa (biotik jamoa) ma'lum bir hududni egal-

lagan populatsiyalar yig'indisiga aytiladi. Tirik jamoa va notirik tabiat bir-biri bilan uzviy bog'langan bo'lib, ular birgalikda ekologik sistema (ekosistema)ni hosil qiladilar. Biotsenoz esa ekosistema (biogeotsenoz)ning tirik qismi bo'lib hisoblanadi. *Biom* — bu katta regional subkontinental biosistema bo'lib, u qandaydir bitta o'simliklar tipi bilan yoki landshaftning boshqa o'ziga xos xususiyati bilan xarakterlanadi. Masalan, mo'tadil iqlim sharoitidagi keng bargli o'rmonlar biomi yoki cho'l zonasidagi qumli o'simliklar biomi va hokazo. Ekologiyada qo'llanadigan eng katta biologik sistemalarga biosfera yoki ekosfera kiradi. Biosfera — bu yer yuzining barcha tirik organizmlar yashaydigan qismi hisoblanadi. Dunyoda quyidagi biomlar uchraydi:

1. *Namli tropik biomlari*. Bu zonaning iqlimi yil bo'yi issiq va nam ko'p bo'lganligi sababli turli xil o'simliklar jamoasi va turlarning o'sishi uchun qulaydir. O'simliklari orasida ko'pchilikni lianalar (chirmashib, o'rmlab o'suvchi o'simliklar) tashkil etadi. Ko'pchilik mamlakatlarning tropik o'rmonlarida (Panama, Indoneziya, Braziliya) epifetlar juda ko'p uchraydi. Bu zonada o'suvchi daraxt o'simliklarning ildizlari ko'pincha tuproq yuzasiga yaqin joylashgan bo'lib, doskasimon shaklda bo'ladi. Tropik mintaqalarga juda boy bo'lib, Braziliyada 40 ming, Indoneziyada 43 ming o'simlik turi o'sadi. Bu mintaqalarda yer yuzasidan balandlikka ko'tarilgan sari har 1000 metrdan harorat 6°C pasayib boradi. Shuning uchun tog'li tropik mintaqalarda iqlimi sovuq, doimo shamol esib turadi. Demak, o'simlik turlari ham borgan sari kamayib boradi. Masalan, Kolumbiyaning eng baland tog'lik mintaqasi Andada taxminan 4000 m balandlikda joylashgan bo'lib, yil bo'yi harorat o'rtacha 5°C orasida bo'ladi. Shu sababli bu yerlarda o'simlik turlari va ularning hayotiy shakllari juda kam miqdorda uchraydi. Bor o'simliklar ham karlik shakldadir.

2. *Subtropik cho'llar*. Bu mintaqaning yozi issiq va quruq bo'lib yer sharining ekvatoridan shimolga va janubga tomon joylashgan 30°C kenglikni ishg'ol etadi.

Bu mintaqada shu iqlim sharoitiga moslashgan kamdan-kam o'simlik va hayvon turlari o'sadi va yashaydi. Agar namli tropik iqlim sharoitida organizmlarning yashashi uchun chegaralovchi omil yorug'lik va oziq moddalar bo'lgan bo'lsa, subtropik cho'l mintaqalarda esa namlikdir. Bu yerlarda o'suvchi kaktuslarda qurg'oqchilikka moslashuvchi belgilaridan biri bu barglari tikanlarga aylanganligidir. Bu esa suvni kam bug'lantiradi va o'simliklarni hayvonlardan asraydi. Bu mintaqaning xarakterli o'simliklaridan biri gigant kaktuslardan (Meksikada) Saguara va daraxtsimon yulkalardir (Kaliforniya va Moxave cho'llarida ko'p o'sadi).

3. *Mo'tadil iqlim mintaqasining o'rmonlari*. Bu mintaqaning qishi sovuq, yozi iliq bo'lib, yog'ingarchilik ko'p yog'adi. Masalan, Rossiyaning o'rmon mintaqasida yillik yog'inning miqdori 600–700 mm gacha boradi. Tuprog'i bo'z tuproq. Bu mintaqada asosan qarag'ay, yel, pixta, dub, ti-log'och, oq qayin, osina kabi o'simliklar o'sadi. Bu o'simliklardan tashkil topgan o'rmonlarni ikki qismga bo'lish mumkin: Ignabargli va bargli

o'rmonlar. Bargli o'rmonlar o'z navbatida keng va kichik bargli o'rmon o'simliklariga bo'linadi. Keng barglilarga dub, zirk, qayrag'och, lipa, yasin kiradi. Kichik barglilar esa oq qayin, osinadan iborat.

Ignabargli o'rmonlar Rossiya o'rmonlarining 80 %ni tashkil etib, ularning asosiy qismini qarag'ay, yel, tilog'och, pixtalar tashkil etadi.

AQSHning Indiana shtatida oq dub dominant bo'lib, uning ostida qand zarangi va kichik butachalar o'sadi. G'arbiy Virgeniyada qizil yel daraxti keng bargli daraxtlar bilan birga o'sib aralash o'rmonlar zonasini hosil qiladi. Shimoliy AQSH va Kanadada oq qayin, olxa, yel, pixtadan hosil bo'lgan o'rmonlar bo'lib, ular sovuq iqlim mintaqasiga ham kirib borgan.

4. *Mo'tadil dasht mintaqasi.* Dasht deb kserofit xarakterda bo'lgan o'tsimon o'simliklardan tashkil topgan zich o'tloqlarga aytiladi. Dasht mintaqasining qishi sovuq, yozi quruq bo'ladi. Iqlim sharoiti turlicha o'rtacha yillik harorat 3,0–7,5°C, Janubiy rayonlarda esa 10 °C gacha bo'radi. Havoning o'rtacha nisbiy namligi 57–67 %ni tashkil etadi. Yog'inning yillik miqdori 250–500 mm bo'lib, shundan yoz oylarida 160–180 mm yog'adi. Dasht mintaqasining tuprog'i qora tuproq, bu mintaqada o'simlik turlari boshqa tabiiy mintaqalarga nisbatan ko'p uchraydi. Chunonchi, Shimoliy dasht mintaqasining ba'zi joylarida 1 m² da 80 ga yaqin o'simlik turlari o'sadi. Bu mintaqada buta o'simliklardan dasht oluvolisi, chala buta o'simliklardan bogorat o'ti, izen, astragalning ba'zi turlari, ikki va ko'p yillik o't o'simliklardan beda, kolokolchiklar, nezabudkalar, no'xat, burchoq, qoqi, zupturum, mavrak, bo'tako'zning ba'zi turlari, qo'ziquloq, kermek, giatsent, lola, boychechak, shafran va shu kabi boshqa xil o'simlik turlari o'sadi.

5. *Cho'llar mintaqasi.* Bu mintaqaning iqlimi keskin kontenental bo'lib, sutkalik va yillik haroratlar juda o'zgarib turadi. Yozda harorat +50°C gacha yetishi mumkin. Qishi esa sovuq bo'lib, janubda –30°C, shimolda esa –40°C ga tushadi. Havoning o'rtacha namligi 52–61 %ni tashkil etadi.

Yoz oylarida esa u 15–30 %gacha tushishi mumkin. Yillik yog'inning miqdori 80–200 mm dir. Bu mintaqada o'simlik turlari kam o'sadi.

Ye.P.Korovinning hisobi bo'yicha bu mintaqada hammasi bo'lib, 1600 ga yaqin o'simlik turlari o'sadi.

Gil tuproqli cho'llarda chala buta o'simliklaridan shuvoq, partek, efemer va efemeroidlardan qo'ng'ir bosh, yaltirbosh, zizifora (kiyik o'ti), qashqar yo'ng'ichqa, lolaqizg'aldoqlar, ko'p yillik monokarplardan kavraklar o'sadi.

Gipsli (toshli) cho'llar — Ustyurt, Karsakboy, Betpakdala, Mangi qishloq, Qoraqum, va Qizilqum massivlarida joylashgan bo'lib, bu yerlarda shuvoq, juzg'un, qizilcha, rang, ilak, qo'ng'irbosh va boshqalar o'sadi.

Sho'rhok cho'llar — Markaziy Osiyoning anchagina qismini egallagan bo'lib, ular asosan sho'r, sizot suvlari yuza joylashgan pastqam yerlarda tarqalgan. Bu yerlarda galofitlar, jumladan, saksovul, yulg'un (tamariks),

erman-shuvoq, xaridondon, baliq ko'z, seta, danasho'r kabi sho'raklar o'sadi.

Qumli cho'llar — Markaziy Osiyoning Qizilqum va Qoraqum massivlarini, Surxondaryo viloyatidagi Kattaqumni, Markaziy Farg'onadagi kichikroq qum cho'l maydonlarini o'z ichiga oladi. Bu yerlarda psammofitlar o'sib, ularga oq va qora saksovul, quyonsuyak, juzg'un, cherkez, qizilcha, singrenlar, shuvoqlar, qo'ng'irboshlar, silenlar, ilaklar kiradi.

6. **Chuchuk suv o'simliklari.** Chuchuk suv havzalari yer yuzining nisbatan kichik qismini egallasada, lekin ularda o'simlik turlari turli-tuman bo'ladi. Bu turli-tumanlik suvning oqish tezligiga (daryolarda), mineral moddalarning tarkibiga, kislorod miqdoriga hamda daryolar va ko'llarning katta-kichikligiga ham bog'liqdir.

Chuqur ko'llar, suv tez oquvchi daryolarda ko'pincha fitoplanktonlar va diatom suvo'tlari ko'p bo'lib, ular ko'pincha qirg'oqlarni yupqa qavat bilan qoplab turadi. Suv havzalari sayoz va harakatsiz bo'lgan taqdirdagina o'simliklar suv yuzasiga chiqib o'sishi mumkin. Bunday o'simliklar jumlasiga giatsentlar, liliyalar kiradi. Ular o'zlari uchun kerak bo'lgan oziq moddalarni to'g'ridan-to'g'ri suvdan oladilar, ildizlari bilan emas.

7. **Artik tundra mintaqasi.** Bu mintaqaning iqlimi nihoyatda sovuq, qishi uzun, yozi esa o'ta qisqa bo'ladi. Doimo kuchli shamollar esib turganligi uchun o'rtacha yillik harorat 0°C dan past, hatto yoz oylarida is-siqlik 15–20°C dan oshmaydi. Yog'inning o'rtacha bir yillik miqdori 200–300 mm ni tashkil etadi. Biroq quyoshli kunlarning kam bo'lishi hamda yozning qisqaligi natijasida ortiqcha namlik hosil bo'ladi. Havoning nisbiy namligi 80 % orasida. Tundra mintaqasining tuprog'i doimiy muzlikni hosil qiladi. Hatto yoz oylarida ham tuproqning 0,25–2 m chuqurligigacha muz eriydi, xolos. Yilning 280 kuni davomida yer qor bilan qoplanishiga qaramay, bu iqlim mintaqasida 500 ga yaqin yuksak o'simlik turlari o'sadi.

Yer kurrasi asosiy biomlarning maydoni, biomassasi va mahsuldorligi (T.A.Akilova, V.V.Xaskin, 1998-yil)

I-jadval

t/r	Asosiy biomlar,	Maydon mln km ²	Biomassa (quruq modda hisobida)		Yillik mahsulot	
1	Tundra, o'rmon tundra	4,2	8,5	3,6	2,6	1,1
2	Eriydigan va tog'li nina bargli o'rmonlar	12,2	127,0	162,0	7,9	10,1
3	Bargli, nina bargli o'r- monlar	6,2	185,0	114,7	9,8	6,1
4	Keng bargli o'rmonlar	7,6	240,0	182,4	11,0	8,4
5	Subtropik o'rmonlar	5,3	382,0	202,5	16,4	8,7
6	Namli tropik o'rmon	10,3	581,0	598,5	27,8	28,6
7	Savanna, chapporel	6,2	68,0	42,2	9,1	5,6

1-jadvalning davomi

8	Dashtlar (preriy)	2,8	10,0	2,8	6,0	1,7
9	Cho'llar	22,7	2,1	4,8	1,6	3,6
10	Haydaladigan yerlar	15,1	9,7	14,6	6,7	10,1
11	O'zlashtiriladigan, ma- daniy yerlar	26,3	8,9	23,4	6,8	18,1
12	Quruqlikdagi suvlar	2,4	0,3	0,1	0,7	0,2
13	Qurilish, yo'llar, tog' ish- lamalari	9,8	0	0	0	0
14	Qutblardagi tog'li muzlar	17,2	0	0	0	0
	Yer yuzi quruqligi-jami	148,9	1352,2		102,2	
	Okeanlar	361,1	7,8		(36)	
	Jami:	510,0	1360,0		138,2	

Ularining ko'pchiligi ko'p yillik o't, chim hosil qiluvchi hamda katta boshli o'simliklardir. Ko'pincha bu yerlarda mox, lishaynik, pakana va doimiy yashil buta va chala butalar o'sadi.

Ular jumlasiga bagulnik, pakana oq qayin (*Betula nana*), pakana tolar, vodyanka, brusnika, moroshka, o't o'simliklardan qiyog'lar, astragallar, qirqbo'g'im, qo'ng'irbosh, belaus, lishayniklardan island lishaynigi, bug'i lishayniklari ko'p uchraydi. Tundra mintaqasining janubida Sibir yeli, Osi-na, oq qayin, olxa va shu kabi daraxtlar ham o'sadi.

Ekologik sistemada hamma organizmlar oziqlanishiga va energiya qabul qilishiga qarab ikki guruhga bo'linadi: *Avtotroflar* va *geterotroflar*. Av-totroflar asosan, o'simliklardan tashkil topgan bo'lib, ular fotosintez tufayli quyosh energiyasini o'zlashtirib oddiy anorganik birikmalardan murakkab organik birikmalarni sintezlaydi. Geterotroflarga hayvonlar, odamlar, zam-burug'lar, bakteriyalar kiradi. Ular tayyor organik modda bilan oziqlanadi va o'z hayot faoliyati jarayonida ularni oddiy birikmalargacha parchalaydi. Bu moddalar o'z navbatida tabiatga qaytariladi va avtotroflar tomonidan yangi moddalar davriy aylanishiga jalb qilinadi. Biotsenoz quyidagi tarkibiy qismlardan tashkil topgan:

- 1) produtsentlar (hosil qiluvchilar);
- 2) konsumentlar (iste'mol qiluvchilar);
- 3) redutsentlar yoki destruktorga (parchalovchilar).

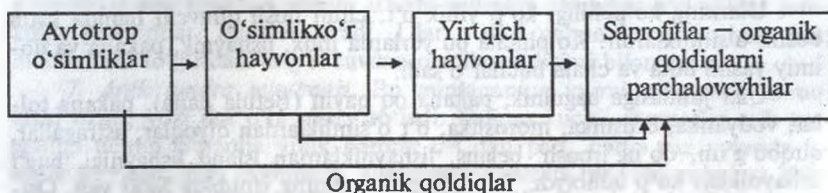
Produtsentlar avtotrof organizm bo'lib, quruqlikdagi va suvdagi yashil o'simliklardan tashkil topgan. Tayyorlangan organik moddalarning bir qismi *konsumentlar* (o'txo'r hayvonlar) tomonidan iste'mol qilinadi, keyingilari esa o'z navbatida go'shtxo'r hayvonlar va odamlar uchun oziq hisoblanadi.

Redutsentlar ham geterotroflar hisoblanib, ular asosan mikroorga-nizmlardan tashkil topgan. Ular ishtirokida hayvon va o'simliklarning qoldiqlari (o'lik tanasi) parchalanib organik moddalarga aylanadi, organik moddalarni oddiy anorganik moddalargacha parchalaydi. Organik mod-dalarning ko'p qismi darhol parchalanmaydi, yog'och, tuproqning organik qismi, suvdagi cho'kmalar sifatida saqlanadi. Bu organik moddalar ko'p

ming yillar davomida saqlanib, qazilma yoqilg'iga (torf, ko'mir va neftga) aylanadi. Har yili yerda fotosintezlovchi organizmlar 140 mlrd tonnaga yaqin organik moddalarni sintezlaydi. (T.A.Akimova, V.M.Xaskin, 1998) Geologik davr (1 mlrd yil) davomida organik moddalar parchalanishiga ko'ra sintezlanishi qo'proq bo'lishi natijasida atmosferada CO_2 miqdori kamayib O_2 miqdorining tobora ortib borishiga sabab bo'lgan. Keyingi yillarda texnika va sanoatning jadal rivojlanishi natijasida bu jarayonning aksi ro'y berish xavfi paydo bo'lmoqda. Bu hodisa sayyora iqlimining o'zgarishiga olib kelishi mumkin.

4. Oziq zanjiri va ekologik piramida to'g'risida tushuncha

Avvalgisi keyingisi uchun oziq hisoblangan, o'zaro bog'langan bir nechta turlar yoki organizmlar oziq zanjirini hosil qiladi: Misol,



Oziq zanjiri — o'simliklar to'plagan energiyani bir turning ikkinchisini yeyishi orqali bir necha organizmlar qatoridan o'tkazishdir.

Shunday qilib, oziq zanjiri turlar orasidagi trofik bog'lanishdir (yunoncha «trofe» — oziqlanish). Ekologik sistemada har xil oziq darajalari trofik darajalar deb ataladi. Oziq zanjirining birinchi zvenosi avtotrof o'simliklar (produtsentlar) hisoblanadi. Fotosintez jarayonida ular quyosh energiyasini kimyoviy bog'lar energiyasiga aylantiradi. Ikkinchi zvenosi o'txo'r (birlamchi iste'mol qiluvchilar) va go'shtxo'r (ikkilamchi iste'mol qiluvchilar) hayvonlar yoki konsumentlar tashkil etadi. Oziq zanjirining uchinchi zvenosini organik moddalarni mineral moddalarga parchalovchi mikroorganizmlar (redutsentlar) hosil etadi. Tabiatda oziq zanjiri uch-to'rt darajadan tashkil topadi. Bir darajadan ikkinchi darajaga o'tishda energiyani va moddani miqdori taxminan uch martaga yaqin kamaya boradi, chunki, qabul qilingan energiyani 90 %ga yaqini organizmlarning hayot faoliyatini ta'minlashga sarf etiladi. Qolgan 10 %ni organizmlar tanasining tuzilishi uchun sarf bo'ladi. Shu tufayli har bir keyingi oziq darajasida individlar soni ham progressiv kamaya boradi.

Masalan, o'rtacha olganda 1000 kg o'simlikni yeganda hayvon 100 kg gacha semiradi. Bunday massali o'txo'r hayvonni yegan yirtqichlarning biomassasi 10 kg gacha ortishi mumkin, ikkilamchi yirtqichniki esa faqat 1 kg gacha ortadi.

Shunday qilib, oziq darajalarida moddalar va energiyani progressiv

kamaya borishi kuzatiladi. Bu qonuniyat ekologik piramida qoidasi deb ataladi, *ekologik piramida* produtsentlar, konsumentlar va redusentlardagi biomassa va energiya nisbatining ko'rsatgichi hisoblanadi.

Piramidaning asosini avtotrof organizmlar — hosil qiluvchilar tashkil qiladi, ulardan yuqorida o'txo'r hayvonlar, undan ham yuqorida yirtqich hayvonlar, piramidaning eng cho'qqisida yirik yirtqichlar joylashadi.

Suv havzalaridagi oziq zanjirining tipik misoli fitoplankton — zooplankton — mayda baliqlar — yirik yirtqich baliqlar hisoblanadi. Bu oziq zanjirida ham biomassa va energiya miqdori ekologik piramida qoidasiga muvofiq tobora kamaya boradi.

Sun'iy qishloq xo'jaligi ekosistemalarida ham har bir keyingi oziq zanjiri darajasida energiya miqdori 10 martagacha kamaya boradi. Shuning uchun ovqat ratsionida o'simlik oziqlarini kamaytirish hisobiga go'shtning miqdorini ko'paytirsak o'sha muayyan ekologik tizimda oziq bilan ta'minlanishi mumkin bo'lgan odamlar soni kamayishi kerak.

Biogeotsenozning eng muhim xususiyatlaridan biri — o'z-o'zini idora etishdir. O'z-o'zini idora qilish — tabiiy sistemaning qandaydir tabiiy ta'siri yoki antropogen ta'siridan keyin o'z ichki xususiyatlarini qayta tiklash qobiliyatidir. O'z-o'zini idora qilishning yorqin misoli keng bargli o'rmonlardagi biogeotsenozdir. Bu yerda o'simliklar joy, yorug'lik va suv uchun raqobatlashadi yoki Markaziy Osiyo qumli cho'llaridagi biogeotsenozlar ham bunga yaqqol misol bo'la oladi. Bu xildagi biogeotsenozlarda yaruslik, ya'ni o'simliklar jamoasining vertikal bo'ylab bir nechta qatorda joylashishi kuzatiladi.

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

Keng bargli o'rmonlarda yorug'lik sharoiti yil davomida keskin o'zgarib turadi. Shu tufayli quyi yarusdagi o'simliklar bahorda daraxtlar barglar chiqarguncha tez rivojlanadi va gullaydi. Markaziy Osiyoning qumli cho'llaridagi ekosistemaning yuqori yarusini quyonsuyak, oqsaksovullar, ikkinchi yarusini, qandim, qizilcha, uchinchi yarusini singrenlar, shuvoqlar, to'rtinchi yarusini qo'ng'irbosh, yaltirboshlar va ostki, oxirgi yarusini moxlar tashkil etadi. Har qanday biogeotsenozlarda o'zgarishlar iqlim ritmiga bog'liq holda kuzatiladi. Masalan, kuzda haroratning pasayishi, kun uzunligining qisqarishi, namlikning o'zgarishi natijasida ko'p o'simliklar bargini to'kadi. Ularning jamg'arish a'zolarida oziq moddalari to'planadi. daraxtlarda po'kak hosil bo'ladi. O'simliklar sitoplazmasida suv kamaya boshlaydi. Hayvonlar ham qishga faol tayyorgarlik ko'rishadi. Qushlar Janubga uchib ketadi. Sut emzuvchilar tullaydi, qishga oziq jamg'aradi.

Muhit sharoiti o'zgarishi natijasida bir biogeotsenoz ikkinchisiga ay-

lanishi mumkin. Masalan, yong'indan keyin o'rmon biogeotsenozi o'rniga o'tloq biogeotsenozi paydo bo'ladi. Biogeotsenzlar almashinishi ko'pincha inson faoliyatiga bog'liq bo'lishi mumkin. Botqoqliklarning quritilishi natijasida botqoqlik biogeotsenozi o'tloq biogeotsenozi yoki agrotsenzlar bilan almashinishi mumkin.

O'ziga xos o'simliklar dunyosi va landshaftga ega bo'lgan biogeotsenzlar geografik zonallik bilan ham chambarchas bog'liq bo'ladi.

Geografik zonallik natijasida *biomlar* deb ataluvchi yirik regional ekosistemalar yoki biosistemalar hosil bo'ladi. Bunday biomlarga tundra, tayga, o'rmon, cho'l, dasht va tropik o'rmonlar misol bo'la oladi. Chuchuk suv havzasi ekosistemalariga ko'llar, daryo va botqoqliklar kiradi. Juda katta maydonlarni egallovchi bunday ekosistemalar chuchuk suv organizmlarining yashash joyi, ichimlik suv manbayi, sug'oriladigan yerlar uchun suv rezervi hisoblanadi.

Dengiz ekosistemalariga yer sathining 70 %ni egallovchi ochiq dengizlardan tashqari qirg'oqlar bo'yidagi kontinental shelf ham kiradi. Bunday ekosistemalar hayvon va o'simliklarning xilma-xilligi, plankton va bentosning (suvda muallaq holda bo'ladigan, suv tubida yashaydigan mikroorganizmlar), sodda hayvonlar va tuban suvo'tlarning juda ko'p miqdorda bo'lishligi bilan ta'riflanadi. Kontinental shelflarda asosan sanoat baliqchiligi rivojlangan bo'ladi. Dengiz limonlari, qirg'oq ko'rfazlari va daryolarning qo'yilish joylari baliqqa va boshqa dengiz organizmlariga juda boy bo'ladi.

5. Tabiiy va sun'iy ekosistemalar

Ekosistemalar tabiiy va sun'iy bo'ladi. Tabiiy ekosistemalarga o'rmonlar, o'tloqlar, tundra mintaqasi, dasht, cho'l, tog' mintaqalari, ko'l, dengiz va okean suvlari, daryo, adir, to'qay ekosistemalari misol bo'la oladi.

Ularning tizimi va komponentlari, xususiyatlari, undagi organizmlarning o'zaro munosabatlari to'g'risida yuqorida batafsil bayon etildi.

Sun'iy ekosistemalar inson faoliyati natijasida paydo bo'ladi. Ularga agrosistemalar, shahar ekosistemalari va kosmik ekosistemalar kiradi. Sun'iy ekosistemalardan eng muhimi agrosistema hisoblanadi. Ular inson tomonidan yaratiladigan biogeotsenzlardir.

Agrosistemalarga dalalar, yaylovlar, o'riladigan o'tloqlar, sun'iy o'rmonzorlar, xiyobonlar, bog'lar kiradi, agroekosistemalar tabiiy ekosistemalardan farq qilib u:

a) turlarning soni kam bo'lganligi uchun o'z-o'zini idora qila olmaydi;

b) ularning turg'unligi mustahkam emas, balki sun'iy tanlanishning ta'sirida bo'ladi;

d) agrotsenzlar uchun energiya manbayi bo'lib faqat quyosh energiyasi emas, balki inson tomonidan sarflanadigan energiya (sug'orish, o'g'itlash, mashinalardan foydalanish) ham hisoblanadi.

Agroekosistemada elementlar davriy aylanishiga inson aralashadi, chunki bu elementlar hosil bilan birga yig'ib olinadi, ularning o'mini to'ldirish uchun tuproqqa mineral o'g'itlar solinadi. Hozirgi kunda quruqlikning 10 %ga yaqinini shudgorlanadigan yerlar, 20 %ni yaylovlar tashkil etadi.

Osiyo, Afrika va Janubiy Amerikadagi agroekosistemalarning ko'pchiligi juda kam hosilli bo'lib, sanoat regionlari uchun yetarli miqdorda mahsulot yetishtira olmaydi. Hosildorlikni oshirish uchun yoqilg'i, kimyoviy moddalar, mashinalarni ishlatish yo'li bilan juda ko'p energiya sarflanadi. Ko'pincha sarflanadigan energiya miqdori oziq mahsulotlaridagi energiya miqdoridan ortiq bo'ladi. Bu esa iqtisodiy tanglik holatida agroekosistemalarning rentabelligini kamaytirib yubormoqda.

Sun'iy yaratiladigan agroekosistemalar inson tomonidan doimiy nazoratni talab etadi. Faqat ayrim turdan tashkil topgan (masalan, paxtadan) maxsus agroekosistemalar vaqtincha iqtisodiy foyda keltirishi mumkin. Ammo juda katta maydonlardagi paxtaning monokulturasini tuproqning buzilishiga va sterilizatsiyalanishiga, zararkunandalarning ko'payib ketishiga va natijada, ekosistemaning buzilishiga olib keladi. Almashlab ekishni qo'llash, ekologik jamoaga qo'shimcha tarkibiy qismlarni masalan, entomofag (hasharotxo'rlarni), changlatuvchi asalarilarni ko'paytirish ekologik sistemani barqarorlashtirishga yordam beradi. Cho'llar, o'tloqlar, dashtlar kabi yaylov sifatida foydalanadigan tabiiy ekosistemalarning mahsuldorligini oshirish uchun serhosil o'tlar ekish, o'g'itlash, tuproqni sun'iy sug'orish usullaridan foydalanish mumkin. Agrotsenozlarning iqtisodiy samaradorligini yanada oshirish uchun ekinlarga ishlov berishning industrial texnologiyasidan foydalanish, yangi navlar va duragay o'simliklarni yaratishda genetik injeneriya va biotexnologiya usullaridan keng foydalanish lozim.

6. Markaziy Osiyo regionining ekosistemalari

Bu regionning fizik-geografik sharoiti va landshafti ham juda xilma-xildir. Shimoliy G'arbiy hududlar tipik cho'l va chala cho'llardan iborat bo'lib, yozi quruq, issiq, qishi juda sovuq, yog'ingarchilikning juda kam bo'lishi bilan ta'riflanadi. Biologik mahsuldorlikning cheklovchi omili bu mintaqada namlikning yetishmasligi hisoblanadi. Yog'ingarchilikning yillik miqdori 200 mm dan oshmaydi, u ham bo'lsa, asosan qish va bahor fasllarida bo'ladi. Bu esa nafaqat o'simlik turlarining soniga va yanada o'simliklar hayotiy shakllariga ham o'z ta'sirini ko'rsatadi. Shu sababli bu mintaqadagi o'simliklar, asosan bir yillik o'simliklardan tashkil topgan, ular o'z hayot siklini qisqa bahor davridayoq tugatishga ulguradi. Bu joylarda ko'p yillik o'simliklardan yantoq ko'p o'sadi, uning o'q ildizi 15–20 m chuqurlikdagi yer osti suvlariga yetib boradi. Shuningdek, tuproq sharoitiga qarab, cho'l zonalarida saksovul, quyonsuyak va shu kabi boshqa xil buta va chala buta o'simliklari ko'p o'sadi.

Cho'l zonasining pastqam joylarida yer osti suvlarining tarkibida tuzning miqdori juda ortiq bo'lganligi uchun sho'rlangan yerlar ancha-

muncha uchraydi. Ana shunday sho'rlangan yerlarda qora saksovul, cherkez, chog'an, keyruk, danasho'r, xaridondon, baliq ko'zi va shular kabi muhim yem-xashak va yaylov o'simliklari o'sadi. Bu zonaning hayvonlari ham o'simliklari kabi suvsizlikka o'ta moslashgan bo'ladi. Cho'lda yashovchi sudralib yuruvchilar (ilonlar, kaltakesaklar, echkiemlar), mayda kemiruvchilar (yumronqoziqlar, sichqonlar, kalamushlar) suvsizlikka fiziologik va etologik (fe'l-atvori bilan) moslashgandirlar. Bu hayvonlar ichimlik suvga uncha muhtoj emas, chunki ularning organizmlarida metabolik suv iste'mol qilingan quruq ozuqaning parchalanishi natijasida hosil bo'ladi. Ularning siydigi juda konsentratsiyalashganligi uchun organizmidan suv kam ajraladi. Sayg'oqlar va boshqa xil cho'l hayvonlarida ham uzoq vaqt suvsizlikka chidamlilikni ta'minlovchi mexanizmlar rivojlangan.

Cho'llarning sug'orilishi, haroratning yuqori va yorug'likning yetarli miqdorda bo'lishi juda serhosil ekin maydonlarini yaratishga imkon beradi. Lekin bu yerlarda suvning bug'lanishi natijasida tuproqning sho'rlanishi chekllovchi omil hisoblanadi. Bu esa tuproqning sho'rini yuvish va hosildorlikni yuqori darajada ushlab turish uchun qo'shimcha suv talab qiladi.

Tog' oldi va tog' hududlarida chala cho'llar, to'qaylar, aralash o'rmonlar, alp o'tloqlari hamda sovuq tog' cho'llari kabi biomlar uchraydi.

Qishloq xo'jaligining jadal rivojlanishi, archa o'rmonlarning kesilishi kabi antropogen ta'sirlar tog' oldi va tog' hududlarida biomning sezilarli buzilishlariga sabab bo'lmoqda. Natijada, hozirgi vaqtda o'simlik va hayvonlarning juda ko'p turlari yo'qolib bormoqda va shu tufayli O'zbekistonning «Qizil kitobi»ga ko'p turlar kiritilgan.

Yo'qolib ketayotgan turlarni va tabiiy biogeotsenozlarni muhofaza qilishning samarali choralaridan biri qo'riqxonalarni ko'paytirish va ularning maydonini kengaytirish, yo'qolib ketayotgan turlarning sun'iy o'stiriladigan joylarini yaratish, ularni tabiatga reintroduktsiyalash (qaytadan ekish, ko'paytirish, tiklash) hisoblanadi.

7. Inson ekologiyasi

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

Antropoekologik sistemalarning tabiiy ekosistemalardan asosiy farqi uning tarkibida odamlar jamoalarining mavjudligidir. Ma'lum hududda yashaydigan odamlar jamoasining faolligi ularning atrofdagi muhitga ko'rsatgan ta'sir darajasi bilan aniqlanadi. Rivojlanayotgan jamoa aholi sonining ortib borishi bilan ta'riflanadi. Bu esa o'z navbatida tabiiy muhitga ta'sirini kuchaytiradi, biotik, abiotik omillardan foydalanishni jadal-lashtiradi. Antropoekologik sistemalarda insonlar va tabiiy muhitning o'zaro ta'siri ikki xil yo'nalishda amalga oshiriladi:

1. Ayrim individlarning va butun jamoaning biologik va ijtimoiy ko'rsatkichlari o'zgaradi.

2. Muhitning o'zi ham odamlarning ehtiyojini qondirish jarayonida o'zgarib boradi.

Odam ekologik omillarning ta'siri ostida bo'lishi bilan birga uning o'zi ham muhitga ijobiy va salbiy ta'sir ko'rsatadi. Odam tabiatga ongli ravishda ta'sir ko'rsatadi, bu esa odamning ekologik omil sifatida o'ziga xosligidir. Har qanday biologik tur cheklangan energetik resurslarga ega. Shuning uchun uning tabiatga ta'sir etish imkoniyati cheklangandir. Yashil o'simliklar quyosh energiyasidan foydalanadi. Boshqa organizmlar esa o'zidan avvalgi oziq darajasining organik moddalar energiyasidan foydalanadi. Odam o'zining aqliy faoliyati jarayonida juda kuchli energiya manbani (yadro va termoyadro reaksiyalarini) yaratadi. Binobarin, insonning imkoniyati juda keng va u sayyoraning har qanday ekologik bo'shliqlarini egallay olish qudratiga ega.

Insonning ekologik omil sifatida o'ziga xosligi yana uning faoliyatining faol, ijodiy xarakterda ekanligidir. Inson o'z atrofida sun'iy muhit yaratish bilan ham boshqa ekologik omillardan ajralib turadi. Tabiiy va sun'iy muhit omillari insonga doimo ta'sir ko'rsatadi. Sayyoraning turli joylarida har xil tabiiy omillarning ta'siri ostida insoniyat rivojlanish tarixi davomida yer shari aholisining ekologik ixtisoslashuvi natijasida odamlarning adaptiv (moslashgan) tiplari kelib chiqqan.

Adaptiv tip. Yashash sharoitiga biologik normasi bo'lib, insonning o'sha sharoitga yaxshi moslashishini ta'minlovchi morfo - funksional, biokimyoviy immunologik belgilar, kompleksning rivojlanishi bilan ta'riflanadi.

Quyidagi adaptiv tiplar farqlanadi:

1. Arktik zona adaptiv tipi.
2. Tropik zona adaptiv tipi.
3. O'rta iqlim zonalarida adaptiv tipi.
4. Baland tog'lik zonasi adaptiv tipi.
5. Cho'l va chala cho'l zonalarida adaptiv tipi.

Arktik zona adaptiv tipi. Sovuq iqlim va ko'proq hayvon mahsulotlari bilan oziqlanish sharoitida shakllanadi. Arktik adaptiv tipning xarakterli belgilariga tananing suyak-muskuil sistemasining miqdori, balandligi, qonda oqsil, yog'larning ko'p miqdorda bo'lishi va boshqalar kiradi.

Arktik tip uchun energiya almashinuvining kuchlilik va termoregulyatsiyaning yaxshi rivojlanganligi ham xarakterlidir.

Tropik adaptiv tip. Issiq va nam iqlim, oziq ratsionida hayvon oqsili nisbatan kam sharoitda shakllanadi. Ekologik sharoitning xilma-xilligi ham bu tipning shakllanishiga ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun ham subtropik va tropik viloyatlarda yashovchi aholi irqiy, etnik jihatdan turli guruhlariga kiradi.

Negroidlar uchun xarakterli belgilarga tananing uzunchoq shakli, mushak massasining kamligi, oyoq va qo'llarning uzunligi, ko'krak qafasi

torligi, ter bezlarining ko'p bo'lishi hisobiga terning ko'p ajralishi kabilar kiradi.

Tog' adaptiv tipi. Bu tipning shakllanishida asosiy ahamiyatga ega bo'lgan ekologik omil — gipoksiya (havoning tarkibida kislorodning kamligi) hisoblanadi.

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

Shunday qilib, tarixiy rivojlanish jarayonida insoniyat ekologik omillar ta'sirida ixtisoslashib, bir-biridan ayrim belgilari bilan farq qiluvchi adaptiv (moslashgan) tiplarga ajralgan. Adaptiv tiplar irqiy mansubligidan qat'i nazar, turning genofondi bilan belgilanuvchi moslashish mexanizmlari asosida aniq ekologik muhitda moslashish natijasida shakllangan.

8. Antropogen ekosistemalar, ularning inson salomatligiga ta'siri

Hozirgi zamonning eng muhim antropogen ekosistemalariga shaharlar, qishloqlar, transport kommunikatsiyalari kiradi. Hozirgi insonning hayot muhiti, ya'ni inson yashayotgan sharoit boshqa tirik organizmlar muhitiga qaraganda ancha kengroqdir. Chunki, yer yuzida yashaydigan organizmlar uchun kerakli tashqi muhit omillaridan tashqari inson muhitiga insonning o'zi tomonidan yaratilgan moddiy va ijtimoiy muhit ham kiradi. Ular bir-birlari bilan o'zaro munosabatda bo'lgan yagona murakkab sistemani tashkil qiladi.

Kishilar tomonidan yaratilgan moddiy muhitga quyidagilar kiradi:

1) kishilar tomonidan o'zgartirilgan tabiat: cho'llarni o'zlashtirish, o'rmonlar tashkil qilish, daryolar yordamida suv omborlari qurish va hokazo;

2) sun'iy elementlar: binolar, inshootlar qurish, konditsionerli mikroiklimni hosil qilish, shovqinlar, elektromagnit maydonlari, radioaktiv nurlar, zaharli moddalar ishlab chiqarishda ishlatiladigan har xil materiallar, mahsulotlar bo'lib, ularni ba'zan texnogen muhit deb ham ataladi.

Kishilar tomonidan sun'iy yaratilgan muhit sun'iy ekosistema singari (agrotsenozlar, parklar, ekin maydonlari, kanallar, yo'llar) o'z-o'zini boshqara olmaydi, tiklay olmaydi. Ularga inson qarab turmasa, ular degradatsiyaga uchraydi, buziladi yoki sekin asta tabiiy suksessiyalar bo'lib, tabiatning yovvoyi obyektlariga aylanib qoladi. Kishilarning ijtimoiy muhiti bu bir-birlari bilan tashkiliy, uzviy bog'langan insonlar yig'indisi. Bu bog'lanish oila va jamiyatni o'z ichiga oladi. Bu bog'lanishda shaxsning psixologik, madaniy, ijtimoiy va iqtisodiy talablari shakllanadi va qadrlanadi. Moddiy muhitsiz insonlar hayot kechira olmasalar, ijtimoiy muhitsiz esa inson inson sifatida to'la shakllanmaydi, chunki uning madaniy vorisligi yo'qoladi. Inson — Homo Sapiens Antarktidadan tashqari yer sharining 4/3 qismiga tarqalgan yoki inson yashaydigan maydon 105 mln km²

tashkil etadi. Bu esa yer sathida tarqalgan istagan hayvon turi arealidan bir necha marta ko'pdir. Yerning shimoliy qutb tumanlari va 5000 m dan ortiq balandlikda joylashgan tog'lar hamda Osiyo va Afrikaning eng yirik sahrolarida insonlar yashamaydi. Hozirgi kunda yer yuzining 7 % hududida eng ko'p aholi yashab bu hududlarda yer yuzi aholisining 70 % istiqomat qiladi. Aholining 90 % vodiylar va daryolar quyiladigan joylarda yashaydi. Dengiz qirg'oqlari bo'ylab 200 km o'ramda (quruqlikning 16–50 %) aholi hayot kechiradi. Aholi zichligi turli joylarda har xil bo'ladi. Masalan, o'ykumenlar yerlarida 1 km² joyda 55 nafar kishi yashasa, Avstraliyada 3,2; Yevropada 103 nafar kishi yashaydi. O'zbekistonda eng zich aholi Andijonda bo'lib, u 1 km² 250 kishini tashkil etadi. Kishilik jamiyati paydo bo'lgandan boshlab aholi soni bir tekis o'smagan. Miloddan oldingi IV asrda yer aholisi 100 mln. kishini tashkil etgan. Eramizning 1000-yiliga kelib, aholi soni 300 mln. ga yetgan. 1500-yilda bu ko'rsatkich 425 mln bo'lgan, ya'ni aholining o'rtacha yilik o'sishi (har 10.000 kishiga tug'iladigan bola soni) 0,7 tani tashkil qilgan. 1980-yillardan boshlab har yili aholi 96 mln kishiga ko'payib borgan.

BMT aholining ko'payish fondi ekspertlarining xulosalari bo'yicha bu ko'rsatkich 2015-yillargacha saqlanib qoladi va yer yuzi aholisining umumiy miqdori 7,5 mlrd kishiga yetadi.

XX asrda aholining tez ko'payishini demografik portlash deb ataldi. XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab har o'n yilda aholining o'rtacha ko'payishi 10 mln kishini tashkil qilgan. XX asrning 50-yillarida bu ko'rsatkich 53,3 mln, 60-yillarda 66,7 mln, 70-yillarda 70,3 mln, 80-yillarda 86,4 mln bo'lgan.

Agar aholining soni 1 mlrd. dan 2 mlrd. ga yetishi uchun 107 yil (1820-yildan 1927-yilgacha) talab qilingan bo'lsa, 3 mlrd aholiga yetish uchun esa 32-yil (1959), 4 mlrd. ga yetish uchun 15-yil (1974), 5 mlrd uchun 13-yil (1987), olti mlrd bo'lish uchun 12-yil (1999) talab qilindi xolos. Bunday ko'payishi yuqori sut emizuvchi hayvonlarning biror turida ham uchramaydi. 1990–1995-yillar tug'ilishning umumiy koeffitsiyenti 24,6 % pasaygan.

O'lim koeffitsiyenti 9,8 % bo'lgan. Tabiiy ko'payish koeffitsiyenti 14,8 %ni tashkil qilgan. Aholining ko'payish koeffitsiyenti hozirgi kunda ham xuddi shunday saqlanib qolmoqda. Bu degan so'z, yer yuzida har minutda 270 bola tug'ilmoqda, 110 inson hayot bilan xayrlashmoqda, aholi 160 nafa kishiga ko'paymoqda.

Aholining ko'payishi qit'alar va mamlakatlar orasida bir xilda emas. Aholining eng ko'p o'sishi Xitoy, Hindiston, Indoneziya mamlakatlarida bo'lsa, aholining tez o'sishi Afrika va Lotin Amerikasida kuzatilmoqda. Ba'zi bir Afrika davlatlarida aholining o'sishi 4 %gacha bormoqda.

Hozirgi kunda yer shari aholisining yarmiga yaqini shaharlarda joylashgan. Keyingi 45 yil ichida shaharda yashovchilar soni 729 mln dan 2540 mln. gacha yetdi, ya'ni aholi soni shaharlarda 38 barobar ko'paydi. Yirik shaharlar paydo bo'ldi. 1995-yilda dunyo bo'yicha 1-mln dan ortiq

aholisi bo'lgan shaharlar miqdori 320 taga yetgan bo'lsa, 5 mln dan ortiq aholisi bo'lgan shaharlar soni 48 taga yetdi. Shaharlar ham o'z navbatida aholi hayotida muhim rol o'ynaydigan bo'lib qoldi.

Transport, sanoat korxonalarining rivojlanishi va shunga o'xshash boshqa omillar insonning eng muhim sifat ko'rsatgichlaridan biri — salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsata boshladi. Atmosfera, suv, oziq-ovqatlarning sanoat, transport chiqindilari bilan ifloslanishi, elektromagnit maydonlari, vibratsiyalar, shovqinlar, havoning dezionizatsiyasi, maishiy xizmat ko'rsatishning ximizatsiyasi, ortiqcha axborot oqimlari, emotsiogen tashvishlar, ovqatning yetishmasligi, zararli odatlarning paydo bo'lishi va hokazolar kishilar sog'liqlarini yomonlashtirib, ularda turli xil kasalliklarning kelib chiqishiga sabab bo'lmoqda.

Shahar aholisining zichligi yuqumli kasalliklarning keng tarqalishi uchun sharoit yaratadi. Havoning ifloslanganligi natijasida yer yuzasiga ultrabinafsha nurlarning ancha miqdori yetib kelmaydi. Yorug'lik yetishmasligi natijasida avitaminoz rivojlanadi. Shu sababli ko'pchilik shahar aholisi o'zlarining dam olish vaqtlarini tabiatda, ko'kalamzorlarda, tabiiy sharoitda o'tkazishga harakat qilishadi.

Lekin bu dam olishlar qisqa vaqt orasida bo'ladi. Bundan tashqari, toza joylar ham tabiatda kamayib bormoqda hamda mehnatkashlar ko'p xordiq chiqaradigan joylari ham obodonlashtirilib qurilishlar bo'lib, shahar maydonchalariga aylanib bormoqda. Qishloqda hayvon va o'simlik tur-larining xilma-xilligi kuzatiladi. Hayvonlar orqali yuqadigan yuqumli va parazit kasalliklar qishloqda ko'proq uchraydi. Qishloq xo'jaligida pestit-sidlar, gerbitsidlar va boshqa kimyoviy moddalarning ko'p ishlatilishi qish-loq aholisining sog'lig'iga zararli ta'sir ko'rsatishi mumkin.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Ekosistema va uning mahsuldorligini tushuntiring.
2. Ekosistemaning iyerarxik qatorlari deganda nimani tushunasiz?
3. Ekosistemaning biotik va abiotik tarkibiy qismlari to'g'risida fikr yuriting.
4. Oziq zanjiri va uning mohiyatini tushuntiring.
5. Ekologik piramida va unga misollar keltiring.
6. Tabiiy va sun'iy ekosistemalarni farqlovchi asosiy belgilari. Ularga misollar keltiring.
7. Markaziy Osiyo mintaqasining ekosistemalari to'g'risida tushuncha bering. Markaziy Osiyoda qanday ekosistemalar mavjud? Antropogen ekosistemalar va ularning inson salomatligiga ta'sirini ko'rsating.
8. Ekologik ixtisoslanish natijasida odamlarning qanday adaptiv tiplari paydo bo'lgan?

IX BO'LIM

BIOSFERA

1. Biosfera haqida tushuncha

Biosfera (yunoncha «bios» — hayot, «sfera» — shar so'zlaridan olingan). Bu atamani fanga birinchi marta Avstriyalik geolog olim E. Zyuss tomonidan kiritilgan. U yer shari hayot qavatini birinchi bo'lib biosfera deb atagan bo'lsada, lekin biosfera haqidagi ta'limotni rus akademigi V.I.Vernadskiy yaratgan va rivojlantirgan.

Biosfera tirik organizmlar yashaydigan va ular ta'sirida o'zgarib turadigan yer sharining bir qismi hisoblanadi. Yerdagi hamma biogeotse-nozlarning yig'indisi biosferani tashkil qiladi. Shunday qilib, biosferaning elementar (eng kichik) birligi beogeotsenozlar²ir.

Biosferaga juda qadimiy bakteriyalardan tortib, odamgacha bo'lgan organizmlar kiradi. Biosfera tirik va o'lik tarkibiy qismdan iborat. Say-yoramizda yashaydigan hamma tirik organizmlarning yig'indisi (bak-teriyalar, o'simliklar, hayvonlar) biosferaning tirik qismini tashkil etadi. Tirik organizmlar asosan yerning gazsimon (atmosfera), suyuq (gidrosfera), qattiq (litosfera) qobiqlarida joylashgan. Keyingi ma'lumotlarga qaraganda biosferaning yuqorigi chegarasi dengiz sathidan 22 km balandlikda tropo-sferada va paski chegarasi (litosferaning) 3—5 km chuqurlikda ham uchraydi va hatto, okeanning (gidrosfera) 11 km chuqurligida ham hayot mavjuddir. Biosferaning eng yuqori chegarasida noqulay sharoitlarga o'ta chidamli bakteriyalar va zamburug'lar sporalari uchraydi. Biosferaning chegarasi okeanlarning eng chuqur joylariga va litosferada neft bor bo'lgan anoerob bakteriyalar yashaydigan qismlarigacha tarqalgan. Biosferaning o'lik tarkibiga atmosferaning, gidrosferaning va litosferaning moddalar va energiya almashinuvi jarayonida qatnashuvchi qismlari kiradi.

2. Tirik organizmlar biosferaning asosiy qismi

Biosferada tirik organizm eng muhim ahamiyatga ega bo'lib, akade-mik V.I.Vernadskiy ularning quyidagi funksiyalarini belgilab berdi:

1. *Gaz almashinishi.* Bu funksiyasi fotosintez va nafas olish jarayonlariga bog'liq. Avtotrof organizmlarning organik moddalarini sintezlash jarayonida qadimgi atmosfera tarkibidagi karbonat angidrid ko'p miqdorda sarflanadi. Yashil o'simliklar tobora ko'payib borishi bilan atmosferaning gaz tarkibi ham o'zgarib boradi. Karbonat angidrid miqdori kamayib, kislorod esa orta

boradi. Atmosfera tarkibidagi kislorodning hammasi tirik organizmlar faoliyati natijasida hosil bo'ladi. Nafas olish jarayonida kislorod sarflanib, karbonat anhidrid hosil bo'ladi va u yana atmosferaga chiqariladi.

2. *Konsentratsiyalash funksiyasi.* Tirik organizmlar tomonidan atrof-muhitga tarqalgan kimyoviy elementlarning to'planishidir. Masalan: o'simliklar fotosintez jarayonida kimyoviy elementlarni tuproqdan (kaliy, fosfor, azot, vodorod va boshqalarni) havodan uglerod olib, hujayrada organik moddalar hosil qiladi. Jamg'arish funksiyalari tufayli tirik organizmlar ko'p miqdorda cho'kma jinslarni, masalan: bo'r, ohak jinslarini hosil qiladi.

3. *Oksidlanish - qaytarilish funksiyasi.* O'zgaruvchan valentlikka ega bo'lgan kimyoviy elementlarning temir, oltingugurt, marganes, azot va boshqalarni aylanishini ta'minlaydi. Masalan: Tuproqdagi ximosintezlovchi bakteriyalar ana shu jarayonlarni amalga oshiradi. Shuning natijasida H_2S temir rudasining ba'zi turlari har xil azot oksidlari hosil qiladi.

4. *Biokimyoviy funksiyalari* — tirik organizmlarning hayot faoliyati davomida va ularning o'limidan keyin biokimyoviy jarayonlarni ta'minlaydi. Bu funksiya natijasida organizmlarning oziqlanishi, nafas olishi, ko'payishi, o'lgan organizmlarning parchalanishi, chirishi kabi jarayonlar bo'lib turadi.

3. Tirik organizmlarning xilma-xilligi va ularning yer sharida tarqalishi, quruqlik va okean biomassalari

Biosferadagi tirik moddalar (organizmlar)ning umumiy massasi biomassa deyiladi. Hozirgi vaqtda yer sharida yashaydigan barcha tirik organizmlarning 2 milliondan ortiq turi mavjud bo'lib, shundan 1,5 millionga yaqin turi hayvonlarga va 500 mingga yaqini esa o'simliklarga xosdir. Shu turlarning 93 % quruqlikda, 7 % esa suvda hayot kechiradi. Okeanlar yer yuzining 70 %ni egallaganiga qaramay, yer biomassasining 0,13 %ni hosil qiladi. O'simliklar ma'lum bo'lgan organizm turlarining 21 %ni yer biomassasining 99 %dan ortig'ini tashkil etadi.

Hayvonlar turlari barcha organizmlarning 70 %ni qamrab olganiga qaramay ularning biomassadagi hisssasi 1 %dan kamroqdir. Hayvonlardan 96 % umurtqasizlar va 4 %ni esa umurtqalilardan iborat. Umurtqalilarning faqat 10 % sut emizuvchilarga to'g'ri keladi. Tirik moddalar o'zining massasiga ko'ra o'lik moddalarning 0,01–0,02 %ni tashkil etsa ham lekin biosferaning asosiy funksiyalarini amalga oshirishda roli kattadir.

1. *Quruqlik biomassasi.* Quruqlik yuzasining turli hududlarida biomassa miqdori bir xil emas. Turli o'simliklar hosil qiladigan biomassa miqdori va uning sifati bir xil emas. Bu biomassa miqdori gektariga 42–137 sentnerni tashkil etadi.

L.V.Rodin va N.N.Bazilevich (1965)lar Rossiya Federatsiyasining har xil o'simlik mintaqalardagi biomassa miqdorini o'rganishi bu mintaqalari orasida eng ko'p biomassani o'rmonlar to'plashini ta'kidlaydilar (1-jadval).

Asosiy o'simlik fitotsenozlaridagi biomassa miqdori va tarkibi, ga/s
(L.V.Rodin va N.N.Bazilevich bo'yicha, 1965)

1-jadval

t/r	O'simliklar guruhi	Organik moddalar				Kul elementlari va azot			
		Umumiy biomassasi	Ildizlar biomassasi	Har yilgi to'planishi	Har yilgi xazon miqdori	Biomassada	Har yili o'zlashtiriladigan	Xazonlar bilan har yili yerga qaytadigani	O'zlashtiriladigani va yerga qaytariladigani orasidagi farq
1	Janubiy Tayga qarag'aylari	2800	636	51	47	18,8	0,85	0,58	-0,27
2	Janubiy Tayga qarag'ayzorlari	3300	735	85	55	27,0	1,55	1,20	-0,35
3	Sfagnum botqoqliklari	370	40	25	25	6,1	1,09	73,0	-0,36
4	Emanzorlar	4000	900	65	65	58,0	8,40	2,55	-0,85
5	Oq qayinzorlar	2000	505	70	70	21,0	3,80	2,90	-0,90
6	Dasht o'tloqlari	250	170	137	137	4,8	6,82	6,82	0,0
7	Qo'riq dashtlar	100	85	42	42	3,5	1,61	1,61	0,0

Markaziy Osiyo cho'l mintaqasidagi biomassaning umumiy zaxirasi 50–60 ga/s ni tashkil etadi. Qorasaksovlzorlarda yog'ingarchilik ko'p bo'lgan yillari esa bu ko'rsatkich bir yilda 10 ga/s ga boradi.

Qutblardan ekvatorga borgan sari biomassa miqdori va organizmlar turlarining soni ortib boradi. Ayniqsa, tropik iqlim sharoitida o'simliklar turlari juda ko'p bo'ladi. Zich va bir necha yaruslarda o'sadi. Hayvonlar ham har xil yaruslarda joylashadi. Ekvator biogeotsenozlarida hayot zichligi juda yuqori bo'ladi. Organizmlar o'rtasida yashash joyi, oziq-ovqat, yorug'lik, kislorod uchun raqobat kuchli bo'ladi. Qutblarda buning aksini ko'ramiz. Odamning ta'sirida biomassa hosil bo'ladigan maydonlar keskin o'zgarishi mumkin. Shuning uchun ham sanoat va qishloq xo'jaligi maqsadlarida tabiiy resurslardan oqilona foydalanish lozim. Quruqlik yuzasining asosiy qismini tuproq biogeotsenozlari egallaydi. Tuproqda organizmlar zich joylashgan. Masalan: bir tonna qora tuproqda mikroorganizmlarning soni 25x10 ga yetishi mumkin yoki 1 gektar tuproqda 2,5 mln ga yaqin yomg'ir chuvalchangi yashashi mumkin. Tuproqda gazlar almashinishi ham tinmasdan davom etib turadi. Havo tarkibidagi kislorod o'simliklarga yutiladi va kimyoviy birikmalar tarkibiga kiradi. Azot esa azot

to'plovchi bakteriyalar tomonidan o'zlashtiriladi. Tuproqdagi anaerob holda yashovchi *Clostridium Pasterianum* va *Clostridium* avlodiga kiruvchi boshqa bakteriyalar atmosfera azotini o'zlashtirish xususiyatga ega (Vino-gradskiy, 1993).

Aerob holda yashovchi Azotabakteriya (Beberik, 1901) qulay sharoitida hosil bilan chiqib ketgan azotning bir qismini o'zi to'plagan azot bilan qoplaydi. Azotobakteriyalar uchun tuproq muhiti pH — 6 va undan yuqori bo'lishi lozim. O'zbekiston tuproqlarida azotobakteriyalar faoliyati ancha yuqori bo'lib, ular gektariga o'rtacha hisobda 25–30 kg sof azot to'playdilar. Azotobakter bilan ekinlar urug'ini ishlash g'alla ekinlar hosilini 20–30, qand lavlagi hosilini esa 20–25 %ga oshiradi.

Tuproqda aerob erkin yashaydigan oltingugurt, oligonitrofil bakteriyalar va ayrim suvo'tlari ham atmosfera azotini o'zlashtirish xususiyatiga ega, biroq ularning salmog'i juda kam.

Erkin holda yashovchi bakteriyalar bilan birgalikda ekinlarni biologik azot bilan ta'minlashda dukkakli o'simliklar ildizida simbioz holda yashovchi tuganak bakteriyalarning ham ahamiyati katta. Dukkakli ekinlar havo azotini *Rizobium* avlodiga kiruvchi bakteriyalar yordamida o'zlashtirib mavsum davomida ma'lum miqdorda azot to'playdi. Chunonchi, beda 2–3 yil davomida gektariga 250–400 kg azot to'playdi, no'xat har yili sharoitga qarab gektariga 50–75 kg biologik azot to'playdi.

Biologik azotni o'zlashtirish fotosintez jarayoni bilan bog'liq bo'lib, o'simlik havo azotini ko'proq o'zlashtirsa, unda kuzatiladigan fotosintez jarayoni shuncha faollashadi, demak, biomassa hosil bo'lish imkoniyati oshadi.

Havo tarkibidagi azotni biologik usulda o'zlashtirish atrof-muhitni, sizot suvlarni, suv havzalarini nitratlar bilan ifloslanishining oldini oladi. Ekologik muammolarni ijobiy hal qilishga yordam beradi. Kunduzi tuproq qiziganda undan karbonat angidrid, vodorod sulfid, ammiak ajraladi.

Shunday qilib, tuproq biogen usulda hosil bo'ladi. Tuproq anorganik va organik moddalardan hamda tirik organizmlardan tashkil topgan. Biosferadan tashqarida tuproqning hosil bo'lishi mumkin emas. Tuproq tirik organizmlarning yashash muhiti bo'lib, undan o'simliklar o'ziga xos oziq moddalar bilan suvni oladi. Tuproqda kechadigan jarayonlar moddalarning biosferada aylanishining tarkibiy qismini tashkil etadi. Odamning xo'jalik faoliyati ko'pincha tuproq tarkibining tobora o'zgarib borishiga undagi mikroorganizmlarning nobud bo'lishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun ham tuproqdan doimo oqilona foydalanish zarur.

2. Okean biomassasi. Suv biosferaning muhim tarkibiy qismlaridan bo'lib, tirik organizmlarning yashashi uchun eng zarur omillardan biri hisoblanadi. Suvning asosiy qismi okean, dengizlar bo'lib, ularning tarkibida 60 ga yaqin kimyoviy elementlar va tuzlar bo'ladi. Organizmlar hayoti uchun zarur bo'lgan kislorod va karbonat angidridi suvda yaxshi eriydi. Suvdagi hayvonlar nafas olish jarayonida CO₂ ajratadi. O'simliklar fotosintez natijasida suv kislorod bilan boyiydi. Okean suvlarining 100 metrgacha bo'lgan yuqori qatlamida bir hujayrali suv o'tlari juda ko'p

bo'lib, ular mikroplanktonni (yunoncha «planktos» — sayyor, ko'chib yuruvchi degan so'zdan olingan) hosil qiladi. Sayyoramizdagi fotosintez jarayoninig 30 %ga yaqini suvda kechadi. Suv o'tlari quyosh energiyasini qabul qilib uni kimyoviy reaksiyalar energiyasiga aylantiradi. Suvda yashaydigan hayvonlarning asosiy ozuqasi planktonlardir. Suvning tubiga yopishib hayot kechiruvchi organizmlar bentos deb ataladi (yunoncha «bentos» — chuqurdagi degan so'zdan olingan). Okeanning tubida juda ko'p bakteriyalar mavjud bo'lib ular organik moddalarni anorganik moddalarga aylantiradi. Gidrosfera ham biosferaga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Gidrosfera sayyorada issiqlik va namlikning taqsimlanishida moddalar aylanishida muhim rol o'ynaydi.

4. Biosferada moddalarning davriy aylanishi va energiyaning o'zgarishi

Biosferaning eng asosiy funksiyalaridan biri kimyoviy elementlarning davriy aylanishini ta'minlashdir. Biosferadagi biotik aylanish yerda yashaydigan hamma tirik organizmlar ishtirokida bo'ladi. Kimyoviy elementlarning bir-birikmadan ikkinchisiga yer qobig'i tarkibidan tirik organizmlarga, keyin esa ularning anorganik birikmalarga va kimyoviy elementlarga parchalanib yana yer qobig'i tarkibiga o'tishi moddalar va energiyaning davriy aylanishi deyiladi. Bu aylanish uzluksiz davom etadigan jarayondir. Yerda organizmlar uchun zarur bo'lgan kimyoviy elementlar zaxirasi cheksiz emas. Bu elementlar faqat iste'mol qilinganda, ertami kech ular tugab, hayot to'xtab qolishi mumkin edi. Biroq shunday bo'lmaydi. Nima uchun? Yashil o'simliklar quyosh energiyasidan foydalanib, anorganik moddalardan organik moddalar hosil qiladi. Boshqa tirik organizmlar iste'mol qiluvchi geterotroflar, parchalovchilar esa bu moddalarni parchalaydi va mineral moddalarga aylantiradi. Bu yangi hosil bo'lgan mineral moddalardan esa yana yangi o'simliklar yangi organik moddalarni sintezlaydilar.

Yerdagi moddalarning davriy aylanishini ta'minlaydigan b'rdan bir manbayi quyosh energiyasidir. Bir yil davomida yerga tushadigan quyosh energiyasi $10,5 \times 10^{10}$ kJ ni tashkil etadi. Bu energiyaning 42 % yerdan koinotga qaytadi, 58 % esa atmosferaga va tuproqqa yutiladi. Quyosh energiyasining 10 % suv va tuproqdan suvni bug'lantirish uchun sarflanadi.

Har bir minutda 1 mlrd tonnaga yaqin suv yer yuzasidan bug'lanib turadi. Yerga yetib keladigan quyosh energiyasining 0,1–0,2 % dan yashil o'simliklar fotosintez jarayonini amalga oshirishda foydalanadi. Kimyoviy elementlar doimiy ravishda bir organizmdan ikkinchisiga tuproqdan, atmosferadan, gidrosferadan tirik organizmlarga, ulardan esa yana atrof-muhitga o'tib, biosferaning jonsiz moddalari tarkibini to'ldiradi.

Bu jarayonlar tinimsiz, cheksiz davom etib turadi. Atmosfera kislorodining hammasi 2000-yil ichida, karbonat angidrid 200–300-yil, biosferadagi barcha suvlar esa 2 mln yil davomida tirik modda orqali o'tadi.

Biogen migratsiyaning 2 xili mavjud. Birinchisini mikroorganizmlar, ikkinchisini esa ko'p hujayralilar amalga oshiradi.

Karbonat angidrid o'simliklar tomonidan qabul qilinib, fotosintez jarayonida uglevodlarga, lipidlarga, oqsillarga va boshqa organik moddalarga aylanadi. Bu moddalar boshqa hayvonlar tomonidan iste'mol qilinadi. Hamma tirik organizmlar nafas olish jaryonida atmosferaga karbonat angidridini ajratib chiqaradi. O'lik o'simlik va hayvonlar, ularning chiqindilari mikroorganizmlar tomonidan parchalanadi, minerallashadi. Minerallashishning oxirgi mahsuloti karbonat angidrid bo'lib, u tuproqdan va suv havzalaridan atmosferaga ajratib chiqariladi.

Uglerodning bir qismi esa tuproqda organik birikmalar sifatida saqlanadi. Dengiz suvida uglerod ko'mir kislota va uning suvda eriydigan tuzlari sifatida yoki CaCO_3 bo'r, ohaktoshlar, korallar shaklida to'planadi. Uglerodning bir qismi dengiz tubida cho'kindi ohaktoshlar sifatida to'planib, uzoq vaqt davomida beogen migratsiyada qatnashmaydi. Vaqt o'tishi bilan tog' hosil bo'lishi jarayonlari natijasida cho'kma jinslar yana yuqoriga ko'tariladi, kimyoviy o'zgarishlar natijasida yana davriy aylanishga qo'shiladi. Uglerod atmosferaga avtomashinalardan, zavod va fabrikalardan ajraladigan tutunlardan ham o'tadi.

Biosferada uglerod aylanishi natijasida energiya resurslari — neft, toshko'mir, yoqilg'i gazlari, torf, yog'och hosil bo'lib, ular inson amaliy faoliyatida keng foydalaniladi. Yuqorida keltirilgan hamma moddalar fotosintezlovchi o'simliklarning mahsulotlari hisoblanadi. Yog'och, torf o'mini to'ldirsa bo'ladigan, neft, gaz va toshko'mir esa o'mini to'ldirib bo'lmaydigan tabiiy boyliklar hisoblanadi.

Azot eng muhim elementlardan biri bo'lib, u oqsillar va nuklein kislotalarning tarkibiga kiradi. Azot atmosferadan yashin paytda azot va kislorodning birikib azot IV—oksid hosil qilish natijasida o'zlashtiriladi. Ammo azotning asosiy massasi suvga va tuproqqa tirik organizmlarning havo tarkibidagi azotni o'zlashtirishi natijasida o'tadi.

Yuqorida aytilganidek, suvda va tuproqda azot fiksatsiyalovchi bakteriyalar va suv o'tlari yashaydi. Bu bakteriya va suvo'tlari o'lib minerallashishi natijasida ular tuproqni azot bilan boyitadi. Azot o'simliklar ildizi orqali poya va barglariga o'tadi va shu joylarda oqsil biosintezlanadi. O'simlik oqsillari hayvonlar uchun asosiy azot manbayi hisoblanadi. O'simlik va hayvon organizmlari o'lgandan so'ng bakteriya va zamburug'lar ta'sirida oqsillar parchalanib ammiak ajralib chiqadi. Ajralgan ammiak qisman o'simliklar, qisman esa bakteriyalar tomonidan o'zlashtiriladi. Ayrim bakteriyalar faoliyati natijasida ammiak nitratlarga aylantiriladi. Nitratlar ammoniyli tuzlar kabi o'simlik va mikroorganizmlar tomonidan iste'mol qilinadi. Nitratlarning bir qismi esa ayrim bakteriyalar tomonidan elementar azotgacha qaytarilib atmosferaga chiqariladi. Bu jarayonni *denitrifikatsiya* deyiladi. Shu tarzda azotning tabiatda davriy almashinishi davom etaveradi. Shunday qilib, jonli (biotik), jonsiz (abiotik) tabiatning o'zaro munosabati natijasida anorganik materiya tirik organizmlarga o'tib, o'zgarib yana qaytadan abiotik holatga qaytadi. Biogen migratsiyada qatnashuvchi organizmlarni 3 ta katta guruhga ajratish mumkin:

1. *Produtsentlar*. Anorganik moddalardan tirik organik moddalarni hosil qiluvchilar. Bularga fotosintezlovchi barcha yashil o'simliklar kiradi.

2. *Konsumentlar yoki iste'mol qiluvchilar*. Produtsentlar hosil qilgan organik moddalarni iste'mol qiladi. Ularga hayvonlar va parazit o'simliklar kiradi.

3. *Redutsentlar*. Organik moddalarni parchalovchilar avvalgi holatiga qaytaruvchilar. Ularga bakteriyalar, zamburug'lar, saprofit o'simliklar kiradi. /

5. Biosfera evolutsiyasi

Biosferaning evolutsiyasini 3 ta asosiy bosqichga ajratish mumkin:

1. Biotik bosqich aylanishga ega bo'lgan birlamchi biosferaning hosil bo'lishi. Bu bosqich taxminan 3 mlrd yil ilgari boshlanib paleozoy erasining kembriy davrida nihoyaga yetadi.

2. 2-bosqichda ko'p hujayrali organizmlar hosil bo'lib rivojlanadi va biosferaning evolutsiyasi yanada davom etadi. Bu davr 0,5 mlrd yillar oldin kembriy davridan boshlanib hozirgi zamon odamlari paydo bo'lishi bilan tugallanadi.

3. 3-bosqichda biosfera hozirgi zamon odamlari ta'sirida rivojlanadi. Bundan 40–50 ming yillar oldin boshlanib, hozirgi davrgacha davom etmoqda.

Biosfera tarixida u 2 xil omilning (tabiiy geologik, iqlim o'zgarishlari) ta'siri ostida rivojlanib keldi. Biosferaning birinchi va ikkinchi bosqichlari evolutsiyasi faqat biologik qonuniyatlar asosida kechadi.

Shuning uchun ham bu ikkita davr biogen davri deb ataladi. Bu davrda hayot paydo bo'ladi va rivojlanadi. Uchinchi davr kishilik jamiyatining paydo bo'lishi bilan bog'liq.

Biogenez bosqichi. Yerdə biosfera birinchi tirik organizmlar bilan birga paydo bo'lgan. Birinchi paydo bo'lgan organizmlar bir hujayrali geterotrof, anaeroblar edi. Ular taxminan 3 mlrd yil avval paydo bo'lgan, energiyani biyogish jarayonlaridan olgan. Ular abiogen hosil bo'lgan tayyor organik moddalar bilan oziqlanib biomassani to'plab borgan.

Keyinchalik tabiiy tanlanish natijasida anorganik moddalardan organik moddalarni mustaqil sintezlab oladigan avtotrof organizmlar kelib chiqqan. Birinchi bo'lib xemosintezlovchi bakteriyalar fotosintezlovchi va ko'k yashil suvo'tlari paydo bo'lgan. Ular kislorodni ajratib turganliklar sababli atmosferada karbonat angidrid kamayib kislorod ko'payib borgan. Atmosferaning yuqori qatlamida kislorod ozon ekranini hosil qilgan. Ozon ekranini esa yer yuzidagi tirik organizmlarni quyoshning ultrabinfisha nurlaridan va kosmik nurlardan himoya qilgan. Bunday sharoitda dengiz yuzasida tirik organizmlar yanada ko'paya borgan.

Atmosferada erkin kislorodning mavjudligi yer yuzasida aerob tipida kislorod bilan nafas oluvchi organizmlarning va ko'p hujayralilarning kelib chiqishiga sabab bo'lgan. Asta-sekin tirik organizmlar suv sharoitidan qu-

ruqlikka moslasha borgan. Birinchi ko'p hujayralilar atmosferada kislorodning konsentratsiyasi taxminan 3 %ga yetganda, kembriy davrining boshida 500 mln yillar oldin kelib chiqqan. Ular yer yuzasida keng tarqala boshlagan va paleozoy erasiga kelib hayot faqat suvdagina emas, balki qu-ruqlikka ham chiqib tarqalgan. Yashil o'simliklarning rivojlanishi va tarqalishi atmosferani kislorod bilan yanada boyitgan. Bu esa organizmlar tuzilishini yanada takomillashtirishga olib keldi.

Paleozoyning o'rtalariga kelib, atmosferadagi kislorodning miqdori taxminan 20 %ga yetdi va bu muvozanat hozirgacha saqlanib kelmoqda.

Noogenez bosqichi. Kishilik jamiyatining paydo bo'lishi bilan biosferaning noogenez davri boshlanadi. Bu davrda biosferaning evolutsiyasi insonning ongli mehnat faoliyati ta'sirida davom etadi. Noosfera tushunchasi 1924-yilda fransuz olimi E. Lerua tomonidan kiritilgan yunoncha «noos»—aql, «sfera»—shar so'zlaridan olingan. V.I.Vernadskiyning ta'biriga ko'ra noosfera inson mehnati va ilmiy faoliyati ta'sirida o'zgargan biosferadir. Odamning paydo bo'lishi biosferaning o'zgarishiga kuchli ta'sir etgan. Fanning, texnikaning va sanoatning juda tez rivojlanishi elementlarning biogen migratsiyasi tezlashtirib yubordi. Inson o'z faoliyatining dastlabki bosqichlaridan boshlaboq o'simliklar, hayvonlar ayrim turlarining yo'qolib ketishiga sabab bo'lgan. Tosh asrida yashagan odamlar mamontlar kabi yirik sut emizuvchilarning yo'qolib ketishiga sabab bo'lgan inson ham biosferaning bir qismi bo'lib, u o'ziga kerak bo'lgan narsalarning xilmaxilini biosferadan oladi. Biosferaga esa faqat sanoat chiqindilarini ajratib chiqaradi. Keyingi vaqtlarda inson faoliyati natijasida tabiiy resurslar tobora kamayib ketmoqda. Ko'plab o'simlik va hayvonlar turlari yo'qolib bormoqda. Muhit sanoat, turmush chiqindilari zaharli kimyoviy moddalar tomonidan ifloslantirilmoqda va zaharlanmoqda. Tabiiy ekosistemalar, ko'llar, o'rmonlar buzilmoqda. Biosferadagi bunday noqulay o'zgarishlar o'simliklar va hayvonot olamiga, insonning o'ziga ham kuchli ta'sir ko'rsatmoqda. Insonning gidrosferaga va atmosferaga ta'sirining tobora kuchayib borishi biosfera doirasida iqlimning o'zgarishiga olib kelmoqda. Buni keyingi mavzularda batafsil yoritamiz.

So'nggi yillarda Antarktida atmosferasida ozonning juda kamayib ketishi natijasida «ozon teshiklari» hosil bo'lishi kabi ayanchli, xavfli hodisalar kuzatilmoqda. Bu hodisaning va ozon qatlami buzilishining oldini olish maqsadida Kanadaning Monreal shahrida 50 mamlakat vakillari (1987) freonlar ishlab chiqarishni o'rtacha 50 %ga kamaytirish to'g'risida xalqaro bitimga qo'l qo'ydilar. Biroq atmosferaning ifloslanishi yildan yilga davom etib kelmoqda. Atmosferaning ifloslanishi sanoat korxonalarining chiqindilari, transport vositalari ajratib chiqaradigan birikmalar, ayniqsa, H_2S , uglerod va og'ir metallardan qo'rg'oshin, mis, kadmii, nikel va boshqa metallar zarrachalari hisobiga tobora ortib bormoqda. Atmosferaga har yili 100 mln tonna ifloslanuvchi moddalar ajratiladi.

Tojikistonning Tursunzoda shahri atrofida qurilgan aluminiy zavodi chiqindilari Surxondaryo viloyatidagi mashhur anorzorlar hosilining keskin

kamayishiga, mevalarning maydalashib ketishiga, hayvonlar va odamlar orasida kasalliklarning ko'payishiga olib keldi. Sug'orish va sanoat korxonalari uchun suvdan isrofgarchilik bilan foydalanish kichik daryolarning qurib qolishiga yirik daryolar suvining keskin kamayib ketishiga olib kelmoqda. Bunday ayanchli hodisalarning tipik misoli Orol dengizi muammosidir. Mineral o'g'itlarning chorvachilik chiqindilari va kanalizatsiyaning suv havzalariga qo'shilishi, suvda azot va fosforning ortib ketishiga, suv o'tlarining ko'payib ketishiga olib kelmoqda. Kislorod zaxirasi kamayishi natijasida suvdagi hayvonlar, ayniqsa, baliqlar qirilib ketmoqda.

Keyingi vaqtlada o'rmonlarning ko'proq kesilishi, yong'inlar natijasida ularning qisqarishi, iqlimning keskin o'zgarishiga, suvdagi baliqlarining kamayishiga, tuproq holatining yomonlashishiga olib kelmoqda.

Shu sababli tabiatni muhofaza qilish hozirgi vaqtda eng dolzarb masalalarga aylanmoqda. Tabiatni muhofaza qilish maqsadida xalqaro «Biosfera va inson» — (qisqacha MAV) dasturi qabul qilingan. Bu dastur doirasida O'zbekistonda ham alohida dastur tuzilgan. «Biosfera va inson» dasturi atrof-muhitning holatini va insoning biosferaga ta'sirini o'rganadi. Bu dasturning asosiy vazifasi hozirgi davrdagi inson xo'jalik faoliyatining kelajakda qanday oqibatlariga olib kelishi mumkinligini aniqlash, biosfera boyliklaridan oqilona foydalanish, uni muhofaza qilish choralari ishlab chiqishdir.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Bisofera haqida tushuncha bering.
2. Biosferadagi tirik organizmlar va ularning funksiyalari nimalardan iborat?
3. Tirik organizmlar xilma-xilligi, okean va quruqlik biomassalari to'g'risida nimalarni bilasiz?
4. Biosferada moddalarning aylanishi va energiya o'zgarishi haqida tasavvur bering.
5. Produtsentlar, konsumentlar va redutsentlarga tavsif bering va misollar keltiring.
6. Biosferaning biogenez va noogenez bosqichlari to'g'risida fikr yurit.

X BO'LIM

TABIYIY RESURLAR VA ULARDAN FOYDALANISH

1. Tabiiy, moddiy mehnat resurslari.

Resurslar tavsifnomasi

Insonning moddiy manfaatini qondirish uchun foydalanadigan tabiat obyektlari tabiiy yoki tabiat resurslari deb ataladi.

Tabiiy resurslardan tashqari yana moddiy resurslar (sanoat obyektlari, qurilish, transport) mehnat resurslari (hozirgi va kelajakda jamoat foydali mehnatda qatnashayotgan aholi) ham bo'ladi.

Tabiat resurslariga atmosfera, suv, o'simlik, hayvon, tuproq, yer osti boyliklar, energetik va boshqa resurslar kiradi. Tabiat resurslari tiklanish va tiklanmaslik xususiyatlariga ko'ra ikki guruhga bo'linadi:

- tiklanadigan;
- tiklanmaydigan.

Tiklanmasligiga ko'ra tabiiy resurslarning tavsifnomasi

Bular orasida tugamaydigan resurslar inson uchun ko'p xavf tug'dirmaydi.

1. Yaqin yillarda yoki uzoq muddat davrida tamom bo'ladigan resurslar tugaydigan resurslar deb ataladi. Bunday resurslarga, dastavval yer osti boyliklari va tirik tabiat resurslari kiradi. Tugaydigan resurslar atamasi nisbiy ma'noda ishlatiladi, chunki qachonki olinadigan o'ljalari iqtisodiy samarasiz holatiga kelib qolsa uni tugaydigan resurslar desa bo'ladi. Masalan, ba'zan neft konlarida 30 % neft mahsuloti qazib olinganda undan keyin foydalanish iqtisodiy samarasiz bo'lib qoladi. Biroq hozirgi kunda yaratilgan ilg'or texnologiyalar yordamida neft konlaridan 60-70 %gacha neft chiqarib olish mumkinligi ma'lum. Boshqa bir ma'lumotlarda esa tabiiy resurslardan ularning tamomila yo'qolib ketishigacha (tamom bo'lishigacha) foydalansa bo'ladi. Jumladan, ba'zi bir hayvon va o'simliklar turlari yoki ekosistemadan noto'g'ri foydalanish natijasida ularni butunlay yuqotish mumkin. Bunga Orol dengizi uning atrofidagi ekosistema va undagi ba'zi bir hayvon va o'simlik turlarining yuqolib ketganligini misol qilib olish mumkin.

2. Cheklanmagan darajada foydalanish imkoniyati bo'lgan resurslarga tugamaydigan resurslar deyiladi. Chunonchi, quyosh energiyalari, shamol, okean va dengiz suvlarining ko'tarilishi ana shunday resurslardir. Biroq bu misolimizda ham tugamaydigan tushuncha nisbiy ma'noda ishlatiladi. Yu-

qorida keltirilgan har bir tugamaydigan resurslarning foydalanish limeti bo'lib, undan ortiqcha foydalansa tashqi muhit uchun xavf tug'dirishi mumkin. Masalan, aniq bir chegaradan ortiqroq quyosh energiyasidan foydalanish yer atrofidagi muhit haroratini oshiradi va termodinamik krizisga olib kelishi mumkin. Resurslar orasida suv alohida o'rin egallaydi u ham vaqtincha bo'lsa ham tugaydigan resurslar hisoblanadi, chunki miqdor jihatdan cheksiz tugamasa ham ifloslanish natijasida uning sifati buziladi. Yer yuzida suvning zaxirasi o'zgarmaydi, biroq suv muhit bo'limlari (okean, quruqlik, atmosfera) orasida qayta taqsimlanib yoki har xil shakllarda (suyuqlik, qattiq (muz), bug') shakllarda aylanib yurishi mumkin. Tabiiy resurslarning tugab borishi insonning oldida turgan muammolardan biri hisoblanadi.

Resurslardan foydalanish tempi aholi sonining o'sishidan ortiqroq bo'lmoqda. B. Skimmir (1989) ma'lumotlariga qaraganda hozirgi kunda aholining o'sishi yer yuzi bo'yicha 1,7 %ni tashkil etib, har 41 yilda u ikki marta ortib borsa, oltin qazib olish 4 % bo'lib, u har 18 yilda ikki marta ortadi yoki mineral resurslarni qazib olish 7 %ga ko'payib, u har 10 yilda ikki marta ortib bormoqda.

Sobiq ittifoq davrida 1951–1980-yillar ichida aholining soni 1,4 marta oshgan holda temir qazib olish 2,8 marta, temir rudalari qazib olish 6,3 marta, sement 12,2 marta, neft 16 marta va mineral o'g'itlar qazib olish esa 12 marta ko'paygan (M.A.Voronkov, 1999). Tabiat million yil mobaynida to'plagan yoqilg'i hozirgi vaqtda bir yilda yoqib tugatilmog'da. Hisoblarga ko'ra hozirgi kundagi qazilma yoqilg'ilardan foydalanish tempi saqlanib qolinsa, neft zaxiralari yana 30–40-yil, gaz 40–45-yil, ko'mir 70–80-yilga yetadi xolos.

N.F.Reymers (1990) ma'lumotlariga qaraganda kapitalistik va rivojlanayotgan mamlakatlardagi (Rossiyada) kaliy tuzlari toshko'mir va fosfatlar 2100-yilga, marganiy rudalari 2090-yilga, baksitlar, nikel 2040-yilga, mis, molibden, tabiiy gaz 2020–2030-yillarga, kobolt, qo'rg'oshin, rux, azbest, olmos, surma, volfram zaxiralari esa 2010–2015-yillarga borib tugaydi.

Bu tabiiy resurslarning o'rmini B.Skinner fikricha quyosh energiyasi egallaydi. Uning aytishicha yana bir yoki ikki asrlardan so'ng yerdagi asosiy energiya manbayi quyosh energiyasi bo'lib qoladi.

2. O'zbekistonning tiklanadigan va tiklanmaydigan resurslari va ulardan foydalanish

1. Inson potentsiali

Hozirgi kunda O'zbekistonda 25 millionga yaqin aholi hayot kechiradi. Aholi soni jihatdan O'zbekiston Mustaqil Hamdo'slik Davlatlari orasida Rossiya, Ukrainadan keyin uchinchi o'rinda turadi. O'zbekiston aholisining 38,4 % shaharlarda, 61,6 % qishloqlarda yashaydi, aholining 49,6 % erkaklar, 50,4 % esa ayollarni tashkil etadi. Respublikada har yili 600–650 ming bola tug'ilib bu yillik o'sishning 2,3 %ini tashkil etadi.

2010-yilga borib respublika aholisi 30,3 millionga borishi kutilmoqda. O'zbekistonda mehnat resurslari katta bo'lib, u aholining davrluk 50 %ni tashkil etadi. Mehnat resurslari har yili 210–220 ming kishiga ko'payib bormoqda.

Qishloqlarda maktablarni bitirgan o'quvchilar hisobiga mehnat resurslari borgan sari ortib bormoqda. Hozir umumiy ishlab chiqarishda ishlaydigan umumiy ishchilarning uchdan bir qismidan ortiqrog'i qishloq xo'jaligida band.

O'zbekistonning mehnat potentsialining muhim xususiyatlaridan biri, uning bilim darajasining yuksakligidir. Aholining 99,06 % savodli bo'lib u taraqqiy etgan mamlakatlar mehnat potentsiali darajasi qatorida turadi. 15 yosh va undan ortiq yoshdagi aholining mingtasiga hozirgi kunda 143 ta oliy ma'lumotli kishi to'g'ri keladi.

Moddiy boyliklar ishlab chiqarish sohasida ishlaydigan ishchilarning har to'rttasidan bittasi oliy yoki o'rta ma'lumotli kishilar hisoblanadi. Respublikamizning umumiy daromad tizimida aholining pul daromadi 87 %ni tashkil etadi.

2. Agroiqlim resurslari

O'zbekistonning kattagina qismi arid mintaqasiga kirib, bunda cho'l va yarim cho'l (adir)lar respublika hududining 60 %ni egallaydi. 600 metr balandlikdan yuqori qismi mo'tadil iqlim zonasi deyiladi. O'zbekiston hududida mo'tadil hamda tropik iqlimdagi o'simliklarni o'stirib parvarishlash mumkin.

Yetarli issiqlik resurslari g'o'za va shunga o'xshash boshqa texnik o'simliklarni o'stirish imkonini beradi. Janubiy rayonlarda sovuq noyabrning ikkinchi dekasida, ko'pchilik rayonlarda oktabrning birinchi dekasida boshlanadi. Ana shungacha g'o'za kerakli miqdorda hosil to'plash imkoniyatiga ega.

Effektiv harorat to'plash imkoniyatiga ko'ra respublika hududi uch guruhga bo'linadi:

1. Shimoliy tumanlar, qaysikim bu yerlarda iqlim keskin o'zgarib turadi, effektiv harorat yig'indisi ham o'zgarib turadi.

2. Janubiy tumanlar, Qashqadaryo, Surxondaryo viloyatlari, Buxoro va Navoiy viloyatlarining bir qismi. Bu tumanlar iqlimi bir xilda o'zgarmaydi.

3. Iqlimi muntazam o'zgarib turadigan tumanlar. Bularga Farg'ona vodiysi, Samarqand, Sirdaryo, Jizzax va Toshkent viloyatlari kiradi.

Respublikada ekiladigan ekinlar uchun noqulay agroiqlim omillariga, kech bahor va erta kuzda kuzatiladigan sovuqlar, ekish paytidagi sellar, do'llar, o'sish davrida kuzatiladigan garmsellar, tuzli changlarni olib uchadigan kuchli shamollar kiradi.

Karamlar uchun 25°C dan, pomidorlar uchun 35°C dan, g'o'za uchun 39°C dan, poliz ekinlari uchun 40°C dan va makkajo'xori uchun 42°C dan ortiq harorat ularning hosildorligini pasaytirib yuboradi. Yuqori

harorat natijasida sabzavot va poliz ekinlarining 10–40 %gacha, g'o'zaning esa 10–20 %gacha hosili kamayib ketadi.

Sanoat chiqindilari, pestitsidlar, gerbitsidlarning tuproqda to'planishi ham ekinlar hosildorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Chunonchi, oltingugurtning havodagi me'yoridan 2 barobar ortiqcha to'planishi pomidor hosilini 20 %gacha, flordlarning yuqori konsentratsiyasi g'o'zaning 10 – 20 % hosilini kamaytirib yuboradi.

3. Suv resurslari

O'zbekistonning suv resurslariga yer usti va yer osti suvlari kiradi.

Yer usti suvlariga Amudaryo, Sirdaryo, Zarafshon, Qashqadaryo suvlari kirib, ularning tog' qismi ko'p tarmoqli bo'lib 1 km² ga 6,5 l/sek suv oqimi to'g'ri keladi. Respublikaning 70 % hududini egallagan tekislik qismida suv oqimi juda kam bo'lib, ularning ko'pchiligi Orol dengizigacha borib yetolmaydi. Amudaryoda o'rtacha yillik suv miqdori 78 km³ bo'lib, eng ko'p vaqti iyul – avgust oylariga va eng kam miqdori dekabr–mart oylariga to'g'ri keladi. Har 4 –5 yilda bir marta suv tanqisligi, har 6–10 yilda bir marta suv mo'l-ko'lichiligi kuzatiladi.

O'zbekiston qismidagi Sirdaryoga Norin, Qoradaryo, Chirchiq, Farg'ona vodiysidagi boshqa daryolar suvi kelib quyiladi. Sirdaryodagi suv miqdori bir yilda 36 km³ ni tashkil etadi. Iyun - iyul oylarida suv eng ko'p kelgan payti bo'lsa, oktabr - mart oylarida suv miqdori juda pasayib ketadi. Daryoda har 3–4 yilda suv miqdori kamayib, 5–6 yilgacha davom etishi mumkin. Ko'p suv keladigan yillari juda qisqa bo'ladi.

Yer osti suvlar. Ichimlik suvlarining asosiy qismini yer osti suvlari tashkil etadi. Respublika hududining geologik tuzilishi har xil bo'lganligi sababli yer osti suvlarining zaxiralari ham bir tekis taqsimlanmagan.

Amudaryo bo'ylaridagi yer osti suvlarining zaxirasi 8,0 km³ bo'lib, shundan 3,13 km³ minerallashgan suvlar (1 g/l). Sirdaryo bo'ylaridagi zaxira suvlar miqdori 11,04 km³ bo'lib, shundan ko'pchiligi, ya'ni 10,4 km³ minerallashgan suvlar (1 g/l) hisoblanadi.

Respublika hududida hammasi bo'lib 19,04 km³ yer osti suvlari bo'lib, shundan 11,53 km³ sifatli ichimlik suvidir. Katta shaharlarda, jumladan, Toshkent shahrining suvga bo'lgan talabni 40 % yer osti suvlari hisobiga qondirilmogda. Ammo, keyingi vaqtlarda Toshkent, Farg'ona, Zarafshon va shu kabi shaharlardagi korxonalarning hamda neft mahsulotlari, kimyoviy, tog' sanoati chiqindilari bilan yer osti suvlarining ifloslanishi borgan sari katta xavf tug'dirmogda. Sug'oriladigan yerlarda esa yer osti suvlar sho'rlanib, ifloslanib bormogdaki, bunday suvlar bilan hattoki qishloq xo'jaligi ekinlarini sug'orish ham xavfli bo'lmoqda.

4. Yer resurslari

1997-yil 1-yanvar holatiga ko'ra respublikaning yer maydoni 44,5 mln gektarni tashkil etib, shundan 62 % qishloq xo'jaligida foydalaniladigan yerlardir.

t/r	Yerlar	Hammasi, ming gektar	Shu jumladan, sug'o- riladigan, ming hektar
1	Haydaladigan yerlar	4088	3339
2	Ko'p yillik ekinlar	370	357
3	Tashlandiq yerlar	72	38
4	Yaylovlar va xashak tayyorlaydigan yerlar	22394	40
5	Tomorqa yerlari	610	489
6	Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida foydala- niladigan yerlarning hammasi	26985	4263

Yuqoridagilar orasida eng qimmatlisi sug'oriladigan yerlar bo'lib, qish-loq xo'jaligi yerlarining 15 %ni tashkil etib, qishloq xo'jaligida ishlab chiqaradigan umumiy mahsulotning 95 %ni beradi. Respublikamizda suvning yetishmasligi sug'oriladigan yerlarni ko'paytirishni cheklab qo'ymoqda.

Hozirgi kunda sug'oriladigan yerlarning 46,8 % sho'rlangan bo'lib, shundan 25,2 % kuchsiz, 15 % o'rta kuchsiz va 6,6 % kuchli sho'rlangan yerlardir.

Sug'oriladigan yerlar sifati *tuproq bonitet* bali bilan baholanadi (100 ball shkalasi asosida).

Qoraqolpog'iston Respublikasi yer bonitet ballari — 41, Sirdaryo viloyati — 52, Jizzax va Qashqadaryo viloyatlari — 54, Buxoro va Navoiy viloyatlari — 59, Namangan va Farg'ona viloyatlari — 64, Andijon viloyati — 65, Samarqand va Toshkent viloyatlari — 66, Xorazm va Surxondaryo viloyatlari — 68 ball bilan baholanadi. Respublika bo'yicha o'rtacha 59 ballni tashkil etadi.

O'zbekistonda lalmikor yerlar (sug'orilmaydigan) 800 ming gektarni tashkil etib, ular asosan tog'oldi mintaqalarini egallaydi. Bu mintaqada yog'inning o'rtacha yillik miqdori 300 — 500 mm. ga teng.

Respublikada 22 mln gektar yaylovlar mavjud bo'lib, shundan 19,6 mln gektar, ya'ni 88 % suv bilan ta'minlangan. Yaylovlarning 18 mln gektari cho'l, 3,2 mln gektari adir va 0,9 mln gektari tog'oldi va tog' mintaqasiga to'g'ri keladi.

5. Biologik resurslar

Biologik resurslar. O'simlik, tuproq va hayvon resurslari biologik mahsuldorlikni hosil qiladi. Hisoblarga ko'ra, planetamizdagi tirik or-

ganizmlarning biomassasi $2,423 \times 10^{12}$ tonna bo'lib, shulardan $2,42 \times 10^{12}$ tonnasi quruqlik biomassa miqdoriga va $0,003 \times 10^{12}$ tonnasi suv biomassasiga to'g'ri keladi, yer yuzi biomassasining uchdan bir qismini bir hujayrali organizmlar, bakteriyalar va sodda hayvonlar tashkil etadi. Tirik organizmlar tarkibida 65–70 % kislorod, 10 % vodorod, bo'lib qolgan 60 element 20–25 %ni egallaydi. Bizga ma'lumki, O'zbekiston hududining 80 %dan ortiq qismini cho'l va adir mintaqalari egallaydi. Cho'l zonasining o'simlik resurslari turli xil bo'lib, u 1600 ga yaqin turni o'z ichiga oladi. Markaziy Osiyo cho'l mintaqasidagi biomassaning umumiy zaxirasi 50–60 s/ga ni tashkil etadi. Qorasaksovlulzorlarda yog'ingarchilik ko'p bo'lgan yillari har yili 10 s gacha biomassa hosil bo'ladi.

Yem-xashak zaxiralari cho'l mintaqasi tiplariga qarab o'zgarib turadi. Shimoliy tog'oldi Qizilqum yaylovlari hosildorligi boshqa yaylovlarga nisbatan yuqori bo'ladi.

O'simlik, tuproq va hayvon resurslari biologik mahsuldorlikni tashkil etadi.

O'zbekiston cho'l zonasining o'simliklar resurslari turli xil bo'lib, u 1600 dan ortiq turni o'z ichiga oladi. Cho'l mintaqasida quyidagi o'simlik bioblari uchraydi:

- Qumli toshli cho'llardagi psommofill daraxt, buta o'simliklar.
- Toshli cho'llardagi gipsfill chala buta o'simliklar.
- Gil tuproqli cho'llardagi efimer va efimeroidli o't o'simliklar.
- Taqirlardagi tuproq lishayniklari va ko'k-yashil suvo'tlari.

Markaziy Osiyo cho'l zonasidagi biomassasining umumiy zaxirasi 50–60 ga/s ni tashkil etadi. Qora saksovlulzorlarda yog'ingarchilik ko'p bo'lgan yillari har yili 10 ga/s gacha biomassa hosil bo'ladi.

Yem-xashak zaxiralari cho'l zonasini bioblari qaraab o'zgarib turadi. Shimoliy tog'oldi Qizilqum yaylovlari hosildorligi boshqa yaylovlarga nisbatan yuqori bo'ladi.

Hozirgi kunda hosildorligi pasaygan, degradatsiyaga uchragan yaylovlarni izen, chogon, shuvoq, saksovlul, teresken va shu kabi o'simliklarni ekish yo'li bilan ularning mahsuldorligini 2–3 barobarga oshirish mumkin.

Botanika institutining ma'lumotlariga qaraganda birgina Navoiy viloyati yaylovlarining (yaylovlar maydoni 13 mln gektar) umumiy ozuqa zaxirasi 30 mln sentnerni tashkil etadi yoki bu yaylovlarda 4 mln tagacha qo'y boqish imkoni bor. Cho'l mintaqasida boqiladigan hayvonlardan tashqari yana Qizilqum, Ustyurt yovvoyi qo'ylari, jayronlar, sayg'oqlar, yirtqich hayvonlardan bo'rilar, shoqollar, tulkilar, qorsaklar ham uchraydi. Biroq bu hayvonlarning ko'pchiligi (jayronlar, sayg'oqlar, Qizilqum, Ustyurt yovvoyi qo'ylari) son jihatidan kamayib ketganligi sababli ular O'zbekistonning «Qizil kitob»iga kiritilgan va ularni ov qilish man etilgan.

O'zbekiston hududida 2776 ming gektar (1-yanvar 1998-yil holaticha) o'rmonlar mavjud. Qumli cho'llarda o'rmonlar hosil qiluvchi o'simliklarga saksovlul, qandim, cherkez, yulg'un va shu kabi qumda o'suvchi bo'talar kiradi. Ularning umumiy maydoni 26553 ming gektar. Tog' mintaqada esa

Zarafshon archasi, pista, zarang o'rmon hosil qilishda asosiy o'rinni egallab, bu o'rmonlarning maydoni 280,3 ming gektarga teng.

Amudaryo, Sirdaryo, Chirchiq, Zarafshon va Oxangoron daryolari to'qayzorlari 30,9 ming gektarni egallaydi. Bu yerlarda tollar, yulg'unlar, chakandalar, yovvoyi jiydalar va shu kabilar o'sadi.

Vodiylarda asosan sun'iy o'rmonlar tashkil qilingan.

6. Mineral-xomashyo resurslari

O'zbekiston mineral-xomashyo resurslari zaxiralariga boy bo'lib, hozir ularning 2700 dan ortiq konlari topilgan. Ularning tarkibida 100 dan ortiq mineral xomashyolar mavjud bo'lib, shulardan 60 xili hozir qazib olinib xalq xo'jaligida ishlatilmoqda.

940 qazilma boyliklar koni tekshirilgan bo'lib, shundan 165 ta neft, gaz va kondensat koni, 3 ta ko'mir koni, 36 ta rangli, kam uchraydigan va radioaktiv metallar koni, 36 ta qimmatli metallar, 17 ta tog' ruda, 9 ta tog' kimyoviy elementlar, 21 ta jilolanadigan toshlar xomashyosi va 495 ta har xil qurilish materiallari konlari tashkil etadi.

Ekspluatatsiyaga tayyorlangan barcha foydali qazilmalar zaxirasining bahosi 1 trillion AQSH dollaridan ham ortiqdir. Umumiy mineral xomashyo zaxiralari 3,5 trillion dollardan oshib ketadi.

Oltin, uran, mis, volfram, kaliy tuzlari, fosforitlar zaxirasi bo'yicha O'zbekiston dunyo miqyosida yetakchi o'rinni egallaydi. O'zbekiston hududining 60 %da neft, gaz zaxiralari bor. O'zbekistonning neft - gaz regionlariga Ustyurt, Buxoro - Xiva, Janubiy-G'arbiy Xisor, surxondaryo va Farg'ona hududlari kiradi. Qazilma boyliklarini, ayniqsa, neft va gazlarni qazib olishda uchraydigan ayrim avariya vaziyatlar tashqi muhitni ifloslantirib, salbiy oqibatlarni kuchaytirishga olib kelishi mumkin. Bundan tashqari, atmosfera va tuproqning ifloslanishi gazning yonishi oqibatida ajralib chiqadigan zararli mahsulotlar va avariya vaziyatlar paydo bo'lganda gaz va neftni chiqarib tashlash paytlarida ham ro'y berishi mumkin.

7. Hidroenergetik resurslar

O'zbekistonning asosiy suv energetik resurslari Amudaryo va Sirdaryo hisoblanadi. Ana shu suv resurslarining 6 % Amudaryo va 16 % Sirdaryoga to'g'ri keladi. Umumiy Amudaryo va Sirdaryo suvlarining 10 %dan foydalana olish mumkin xolos.

Orol dengizini saqlab qolish uchun ajratilishi lozim bo'lgan suv miqdorini hisobga olganda 2010-yillargacha O'zbekiston hammasi bo'lib 59,2 km³ suvdan foydalanish imkoniyatiga ega. Shundan 24,1 km³ Sirdaryo va 35,1 km³ Amudaryo suvlari tashkil etadi.

Tog'li hududlarda hosil bo'lib oqib kelayotgan bu suvlar toza va juda kam minerallasgan, biroq pastga qarab borgan sari suv sifati yomonlashib

boradi va o'rta oqimlar tarkibi 1–1,5 g/litr, pastki oqimlar tarkibi esa 2 g/litracha minerallashgan.

Zarafshon daryosining pastki oqimlari kuchli ifloslangan. Sirdayo, Qashqadaryo va Surxondaryo suvlarining sifatini ham qoniqarli darajada deb bo'lmaydi. Yer usti suvlarining shimilib yer osti suvlari tarkibiga qo'shilib turishi oqibatida ularning sifati ham o'zgarib bormoqda.

Aniqlanishicha, Orol bo'yi hududida hammmasi bo'lib 32,5 km³ yer osti suvlari mavjud bo'lib, bu yer usti suvlarining 25 %ni tashkil etadi. O'zbekiston hududida 19,7 km³ yer osti suvlari bor. Shundan 6,8 km³ foydalanish mumkin bo'lgan suv zaxiralari hisoblanadi.

O'zbekiston hududidagi suv resurslarining deyarli 90 % sug'orishga sarflanadi. Hozirgi kunda O'zbekistonda 30 ta GES bo'lib, uning umumiy quvvati 1684 MVt ga teng. Ular yordamida har yili 6,4 mlrd kVt/soat elektr energiyasi ishlab chiqarilmoqda.

Katta daryolar beradigan energiya potensialidan tashqari O'zbekistonda juda ko'p kichik daryolar, irrigatsiya kanallari va suv omborlari mavjud bo'lib, ular har yili 8,0 mlrd kVt/soat elektr energiyasi ishlab chiqarish imkoniyatiga egadirlar.

Shunday qilib, O'zbekistonning umumiy gidroenergetik potentsiali 7445 MVt quvvatli bo'lib, har yili 26,7 mlrd kVt/soat elektr energiya ishlab chiqarish qobiliyatiga ega. Hozirgi kunda esa bu quvvatning 23 %dan foydalanilmoqda, xolos.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Resurslar, ularning tavsifi va turlari.
2. O'zbekistonning tiklanadigan va tiklanmaydigan resurslari va ulardan foydalanish.
3. O'zbekistonning yer osti va yer usti suv resurslari va ulardan foydalanish.
4. O'zbekistonning yer resurslari.
5. Biologik resurslar va ulardan to'g'ri foydalanish.
6. O'zbekistonning mineral-xomashyo resurslari.
7. Gidroenergetik resurslar va ularning quvvati.

XI BO'LIM

IQLIM VA UNI O'ZGARISHINING INSONIYAT RIVOJLANISHIGA TA'SIRI

1. Iqlim va uni o'zgarishining insoniyat rivojlanishiga ta'siri

Iqlim tushunchasi taxminan 2200-yil oldin yunonistonlik olim Gipparx tomonidan kiritilgan bo'lib, u yunonchada quyosh nurlarining kun yarmida yer yuzasiga «og'ishi»ni bildiradi. Hozirgi vaqtda iqlim deganda harorat, namlik va atmosfera sirkulatsiyasining o'ziga xos rejimini vujudga keltiradigan, ma'lum joy uchun eng ko'p takrorlanadigan ob-havo xususiyatlari tushuniladi.

Iqlim va uning o'zgarib turishi o'simliklar va hayvonot olamining rivojlanishi va insonning inson sifatida shakllanishini ta'minlaydi.

Olimlarning taxmin qilishicha, bundan 65 mln yil ilgari yerga ulkan asteroid kelib urilgan, natijada, atmosfera juda ko'p chang chiqarilgan va oqibatda dunyo uch yil zimistonga aylangan. Quyosh nurlarining kam tushishi natijasida harorat pasaygan, ko'p o'simliklar o'sishdan to'xtagan, oziq zanjirlari buzilgan va ko'p turlar, shu jumladan, dinosavrlar ham qirilib ketgan. Bu dinosavrlarning qirilib ketish sababini tushuntiruvchi yetakchi nazariyalardan biridir.

Boshqa nazariyaga ko'ra inson zoti taxminan 6 mln yil oldin, yog'in miqdori kamayib, harorat keskin pasaygan davrda tez rivojlana boshlagan. Afrikadagi Buyuk Yoriq vodiysidagi eng qadimgi ajdodlarimiz daraxtlarda yashashga moslashgan edilar. Lekin iqlimning uzoq vaqt davom etgan o'zgarishlari natijasida daraxtlar o't-o'simliklar bilan almashgan. Eng qadimgi ajdodlarimiz oilalari o'zlari moslashgan sovuqroq va quruq yalang tekislikka o'tib, yirtqichlar yetishi mumkin bo'lgan sharoitga tushib qolganlar. Ana shunday qirilib ketishi mumkin bo'lgan sharoitda ikki evolyutsion sakrash yo'li bilan moslashib olganlar: *Birinchi*, — uzoq masofalarga tik yurib bora oladigan, qo'llari bola va oziqni tashish uchun bo'sh bo'lgan mavjudotlarga va undan keyin katta aqliy imkoniyatlarga ega bo'lgan, mehnat va ov qurollarini ishlata oladigan, ham go'sht va o'simlik yeydigan mavjudotlarga aylanganlar. *Ikkinchi* — aql-qobiliyati bo'lgan mavjudotlar dastlabki odam deb qaralgan. Inson keyinchalik moslasha borib ko'chib yurib, yanada kuchli bo'lib iqlim o'zgarishlariga moslashgan.

Muzlik davrida quruqlik ko'priklari orqali Osiyodan Amerikaga va Tinch okeani orollariga ko'chib o'tganlar. Bu ketma-ket ko'chishlarda albatta, falokatlar ham bo'lgan. Bu falokatlarining ayrimlari unchalik kuchli bo'lmagan.

Oxirgi yuz yilliklar va ayniqsa, XX asrning xususiyati shundaki, insonlarning faoliyati ma'lum joy va hududning iqlim sharoitiga yaxshi moslashgan o'simliklar hamda hayvon turlarini yaratish va o'stirishga qaratilgan. Hozirgi vaqtga kelib, ko'pchilik xalqlar ushbu yo'nalishda salmoqli muvaffaqiyatlarga erishdilar. Oziq-ovqatlarning yetariligi mamlakat va xalqlarning barqaror iqtisodiy rivojlanishining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi.

2. Issiqxona samarasi

Yerdagi hayotning bosh manbayi quyosh radiatsiyasidir. Quyosh radiatsiyasining bir qismi (taxminan 30 %) yer yuzasi va atmosfera, asosan bulutlar orqali darhol kosmosga qaytariladi. 55 %ga yaqini atmosfera orqali yerga tushadi va havo shaffof bo'lganligi tufayli quyoshdan keladigan qisqa to'liqlik radiatsiya atmosferaning bevosita kuchli isishiga sabab bo'lmaydi. Ammo u yer yuzasini isitadi va isigan yer yuzasi uzun to'liqlik radiatsiyani tarqatadi. Atmosferani tashkil qiluvchi ayrim gazlar yoki «issiqxona gazlari» ushbu radiatsiyani yutish qobiliyatiga ega va shuning hisobiga atmosfera isiydi.

Yer yuzasidan yuqoriga tarqaladigan uzun to'liqlik radiatsiyaning katta qismi atmosferadagi suv bug'lari, karbonat angidrid gazlari va boshqa tabiiy issiqxona gazlari bilan yutiladi. Bu gazlar yer yuzasidagi energianing bevosita kosmosga chiqib ketishiga to'sqinlik qiladi. Agar energianing kosmosga tarqalishi qarshiliksiz amalga oshganida yer yuzasidagi harorat hozirgidan deyarli 30°C pastroq bo'lar edi. Yer usti xuddi Mars sayyorasiga o'xshash sovuq, unumsiz, o'simlik qatlamisiz, hayotsiz bo'lar edi.

Insonlar hayoti o'simlik va hayvonlar hayoti singari sayyoramizni o'rab turadigan atmosfera deb ataladigan havo okeani ostida rivojlanadi. Inson faoliyati natijasida hozirgi vaqtda amalga oshgan asosiy o'zgarishlar—bu yer atmosferasidagi o'zgarishlardir. Dinozavrlarni yo'q qilgan asteroidlarga qaraganda ham bugungi atmosferani o'zgartirishga olib keladigan xatti-harakatlarimiz teranroqdir. Bu shundan iboratki, biz atmosfera gazlari muvozanatini o'zgartirdik va o'zgartirishda davom etyapmiz. Bu ayniqsa, karbonat angidrid (CO_2), metan (CH_4), azotning chala oksidi (H_2O) kabi asosiy issiqxona gazlari uchun tegishlidir. Tabiatda bu gazlar asosan kislorod (21%) va azot (78%)dan iborat atmosferaning 0,1 %dan ham kamrog'ini tashkil qiladi. Lekin issiqxona gazlari har holda zarur, chunki ular yer atrofidagi ko'rpadek hisoblanadi. Bu tabiiy ko'rpasiz yer yuzasi ancha sovuqroq bo'lar edi. Lekin keyingi vaqtlardagi muammolardan biri shundaki, inson faoliyati oqibatida bu ko'rpa qalinlashib bormoqda. Masalan, energiya olish uchun ko'mir, neft, tabiiy gaz yoqiladi yoki o'rmonlar kesiladi hamda atmosferadagi CO_2 miqdori oshadi. Yirik qora mollar sonining ortishi rivojlangan qishloq xo'jaligi, tog'-kon sanoati yana bir issiqxona gazi metanning asosiy manbayidir. Agar bu jarayonlar uzluksiz ortib borsa XXI asrda CO_2 ning darajasidan industrial darajadan ikki marta ortishi aniqdir. Agar emissiyalarni kamaytirish bo'yicha zarur choralar ko'rilmasa 2100-yilga borib CO_2 ning miqdori uch marta ortishi mumkin.

Olimlarning fikricha issiqxona gazlari miqdorining ko'payishi oqibatida dunyo miqyosida havo harorati ko'tariladi va iqlim modellari bo'yicha keyingi yuz yil ichida harorat 1,0 dan 3,5°C gacha ko'tarilishi mumkin. Haroratning bu ko'tarilishi eng yuqori bo'lib, oxirgi 9000 yilda amalga oshgan o'zgarishlar ichida eng tezkori bo'lsa ajab emas.

Iqlimning isishi boshlandi deb hisoblashga ayrim asoslar bor. Iqlim o'zgarishi bo'yicha hukumatlararo ekspertlar guruhi (IUXEG) fikrlariga ko'ra boshlab industrial davrdan beri, ya'ni taxminan 1850-yildan yer yuzidagi havoning o'rtacha global harorati taxminan 0,5°C ga oshgan.

Kelajakdagi haroratning ortishi bizni o'rab turgan olamga qanday ta'sir ko'rsatishini aytish qiyin, chunki iqlim faqatgina atmosferada amalga oshadigan jarayonlar bilan belgilanib qolmasdan, balki u yana okeandagi, kriosferadagi (muzliklar, dengiz muzliklari), geosfera (yerning quruqlik yuzasi) va biosfera (tirik organizmlar) jarayonlariga ham bog'liqdir.

Iqlimning o'zgarishi millionlab odamlarning yashash sharoitlari bilan bog'liq bo'lgan harorat va yog'inlar rejimini o'zgartirishi mumkin, bu esa o'z navbatida iqtisodiyotning qishloq xo'jaligi va chorvachilik kabi tarmoqlariga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Haroratning oshib borishi okean sathining ko'tarilishiga olib keladi, natijada minglab orollar va qirg'oq bo'yi pastliklarining suv ostida qolish xavfi tug'iladi, bu esa o'z navbatida o'ta kuchli tangliklar — ocharchilikka va boshqa halokatlarga olib kelishi mumkin. Iqlim va bizning unga ta'sirimiz borasida hali ko'p narsa aniq emas. Lekin noaniqliklar bo'lishga qaramay iqlim o'zgarishi xavfi real va bu jiddiy masala deb aytish mumkin. Global iqlim o'zgarishining yashirin, ammo yuzaga chiqishi mumkin bo'lgan oqibatlariga bir nechta misollar keltiramiz.

3. Iqlim o'zgarishi va qishloq xo'jaligi

Haroratning oshishi insoniyatga bevosita emas, balki bilvosita ham xavf tug'dirishi mumkin. Harorat, namlik va quyosh nuri bilan ta'minlanganlik o'zgarsa qishloq xo'jaligi sohalarini o'zgartirishi turgan gap. Iqlim modellari ko'ra o'rtacha global haroratning ortishi dengiz sathining ko'tarilishiga (ya'ni, qishloq xo'jaligi yerlarini suv bosishi va qirg'oq bo'yi sizot suvlarining sho'rlanishi), bo'ronlar va jazirama kabi ekstremal tabiiy hodisalar qaytarilishining ortishiga hamda iqlim mintaqalarining qutblarga qarab ko'chishi va quruqlik yuzasi katta qismida tuproq namligining kamayishiga olib keladi. Bundan tashqari, yog'inlar rejimining hududiy sharoitlari o'zgarishi mumkin, ya'ni yog'inlar miqdori ko'payadi, lekin ular tezroq bug'lanadi va o'simliklarning o'sish davrida tuproq qurib qoladi. Ilgari qurg'oqchilik bo'lmagan rayonlarda qurg'oqchiliklar paydo bo'lib toza, musaffo suv zaxiralarini kamaytirishi mumkin.

Iqlim va agroiqlim zonalarini qutblarga qarab siljishi mumkin. Haroratning ortishi ekvator zonasidagina emas, balki qutb tumanlarida yuqoriroq bo'lishi tufayli iqlim zonalarining siljishi ham yuqoriroq kengliklarda yanada ravshanroq bo'ladi.

Mo'tadil kengliklar (45° da 60° gacha) hududlarida kutilayotgan siljish haroratning har bir daraja ortishiga 200–300 km ni tashkil qilishi mumkin. Bunday siljishlar qishloq xo'jaligi ekinlari yetishtirishga va qoramol boshlarini parvarishlash sharoitlariga kuchli ta'sir ko'rsatadi.

Chegaralovchi omili harorat bo'lgan ekinlar rivojlanishi uchun ko'proq vaqt talab qilinadi. Masalan, Kanada preriyalarida o'rtacha yillik haroratning Selsiy bo'yicha har bir daraja ortishi o'sish davrini 10 kunga uzaytirishi mumkin.

Yozgi qurg'oqchilikning ortishi natijasida mo'tadil kengliklarda o'simliklarning hosili 10–30 %gacha kamayishi mumkin. Haroratning ortishi tuproq namligini kamaytiradi. Mo'tadil kengliklarda yillik haroratning 1°C ga ortishi natijasida bug'lanish sur'atlari taxminan 5 %ga ko'payadi va balki AQSHning Buyuk tekisliklari kabi bugungi kunda yetakchi bug'doy yetishtiruvchi rayonlar qurg'oqchilik va jazirama to'lqinlarni ko'proq boshidan kechiradigan bo'lib qoladi. Masalan, 1988-yilgi uzoq qurg'oqchilik vaqtida AQSHda makkajo'xori hosili 40 %ga qisqardi.

O'rtacha kenglikning qutblarga yaqin qishloq xo'jaligi rayonlari: Shimoliy yarim sharda Shimoliy Kanada, Skandinaviya, Rossiya va Yaponiya, Janubiy yarim sharda Chiling janubi va Argentina uchun haroratning ortishi bir qaraganda qandaydir foyda ham keltirishi mumkin. Ammo yangi iqlim zonasining hozirda qishloq xo'jaligi intensiv asosda tashkil qilingan mamlakatlarda yetishtiriladigan ekin maydonlarining kamayish o'rmini to'ldira olmaydi. Masalan, Kanadaning subtropik rayonlarida hozir g'allani ko'p beradigan janubidagidek iqlim sharoitlari vujudga kelganida ham u joylarning unumsiz tuproqlari hosil o'sishini ta'minlay olmaydigan bo'lishi mumkin.

Iqlim o'zgarishining ijobiy oqibatlari ham mavjuddir. Umuman olganda, CO_2 miqdorining o'sishi, uning yuqori rivojlangan o'simliklarda fotosintez jarayonini tezlashtirishi hisobiga ayrim qishloq xo'jaligi ekinlari mahsuldorligini keskin oshirishi mumkin. CO_2 miqdorining 2 marta ortishi fotosintez sur'atini 30–100 % tezlashtiradi. Bu ayniqsa, o'rtacha kenglikdagi asosiy ekinlar — bug'doy, sholi va soya dukkaklari uchun juda qo'l keladi. Haroratning ortishi ayrim biologik turlar uchun qulay omil bo'ladi, lekin hammalari uchun emas. Iliqroq iqlim, misol uchun o'simliklar urug'ining unib chiqishiga yoki hayot siklining boshqa hal qiluvchi bosqichlariga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

4. Iqlim o'zgarishi va okean sathi

Oxirgi yuz yil ichida okeanning global sathi taxminan 15 sm ga ko'tarilgan. Kutilayotgan global haroratning ortishi 2030-yilga borib okean sathini yana 18 sm. ga ko'tarishi mumkin.

Agar issiqxona gazlari emissiyasining hozirgi sur'ati saqlanib qolsa 2100-yilga borib okean sathi hozirgiga qaraganda yana 65 sm. ga ko'tarilishi mumkin. Okean sathining ko'tarilishi past qirg'oqlar va katta

bo'lmagan orollar va ayniqsa, Maldiv orollari yoki Tinch okeani qator orol davlatlari uchun tugatib bo'lmaydigan qiyinchiliklar tug'diradi. Hamma yoqda turistik plyajlar, madaniy va tarixiy joylar, baliqchilik markazlari va boshqa amaliy ahamiyatga ega bo'lgan rayonlar xavf ostida qoladi.

Boshqa tomondan sayoz portlar va boshqa ayrim joylar okean ko'tarilishidan foyda ko'radilar. Ayrim qirg'oq bo'yi hududlarida tuproq suvlarining sho'rlanishi bo'ladi, bundan tashqari, ko'tarilgan okean suvi chuchuk suv qatlamlari va manbalarining sho'rlanish xavfini tug'diradi. Okean suvlarining chuchuk suvli qatlamlarga qo'shilishining oldini olish uchun insonlar chuchuk suvlarni suvli qatlamlardan tortib chiqarishni kamaytirishga to'g'ri keladi.

Okean sathining ko'tarilishi tufayli ko'plab botqoqliklarning materik ichkarisiga ko'chishi mumkin bo'lsada, unday ko'chishda qo'pchilik organizmlarga jiddiy zarar yetadi. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi rivojlangan tekislik daryo deltalari ham xavf ostida qoladi. Amazonka, Gang, Mekong, Missisipi, Niger, Nil, Poa Yansizilar, ayniqsa, xavflidir.

Iqlimning haroratdan tashqari boshqa jihatlar ham o'zgarishga uchraydi. Masalan, ayrim tadqiqotchilar fikricha yog'inlardagi o'zgarishlar Antarktikada qorning to'planishiga olib kelishi mumkin va bu esa okean sathining umumiy ko'tarilishining sekinlashishiga olib keladi, deb taxmin qilinadi.

5. Iqlim o'zgarishi va cho'llashish

Cho'llashish qit'a miqyosidagi ekologik muammo bo'lib, 100 dan ortiq mamlakatlarga bevosita daxldordir.

Cho'llashishning bosh sababi inson, uning mehnati natijasida yer mahsuldorligi o'zgaradi. Cho'llashishning ikkinchi sababi qurg'oqchil, yarim qurg'oqchil yoki namgarchilik kam bo'lgan rayonlarda kuzatiladigan uzoq va qisqa muddatli iqlim tebranishlaridir. Quruqlikning deyarli uchdan bir qismini qurg'oqchilikka uchragan yerlar tashkil etadi va bu yerlarda yer yuzi aholisining oltidan bir qismi hayot kechiradi.

Cho'llashish issiqxona samarasining kuchayishi natijasida iqlimning o'zgarishi, biologik turlar xilma-xilligining kamayishi va xalqaro suvlarning ifloslanishi kabi boshqa ekologik muammolar bilan bog'langan. Agar haroratning global ortishi bug'lanishning o'sishi yoki yog'inlarning kamayishiga olib kelsa, o'z navbatida iqlimning global o'zgarishi cho'llashishni tezlashtirishi mumkin.

Cho'llashishning asosiy sababi inson va inson faoliyatidir. Qurg'oqchil yerlardan intensiv foydalanish, o'simliklar dunyosidan ayovsiz foydalanish, tuproq va shamol eroziyalarining oldini olmaslik asta-sekin cho'llashishga olib keladi. Iqlimning tabiiy o'zgaruvchanligi cho'llashish jarayonini tezlashtiradi. Qurg'oqchilikning tez-tez bo'lib turishi tuproqning yemirishiga va qurg'oqchil iqlimli rayonlarning cho'llashishiga kuchli ta'sir ko'rsatadi.

Tuproq yemirilishi sharoitida, so'nggi o'n yilliklar ichida yog'inlar

miqdori 20–40 % kamaygan Shimoliy Afrikaning Saxel mintaqasida cho'lashish ayniqsa, yaqqol namoyon bo'ldi. Yog'inlarning kamayishi o'simliklardagi o'zgarishga sabab bo'ladi. Ko'p yillik o'tlar bir yillik o'simliklar bilan almashinadi, butalar o'z o'mini o't o'simliklarga beradi va hokazo.

Cho'llashish iqlim o'zgarishlariga ham regional, ham global miqyosda ta'sir ko'rsatadi.

O'simlik qoplamining siyraklanishi va tuproq sifatining yomonlashuvi mahalliy iqlimga ta'sir ko'rsatishi mumkin, chunki uning natijasida harorat oshadi va tuproqning namlik darajasi pasayadi.

Ushbu oqibatlarining ta'siri cho'llashishga uchragan rayon chegarasidan tashqariga chiqadi, u regional iqlim va atmosfera sirkulatsiyasini o'zgartiradi. Bu o'z navbatida qurg'oqchil iqlimli rayonlarning degradatsiyasini tezlashtirib yuborishi mumkin. Cho'llashish iqlimning global o'zgarishiga ham ta'sir qilishi mumkin. Masalan, o'simlik qoplamining siyraklanishi, tuproq sifatining pasayishi uglerodning ko'proq hosil bo'lishiga olib keladi, natijada, o'simliklar ko'paygan uglerodlarni qayta qabul qilib uning biomassa tarkibida ko'payishiga olib keladi. Iqlimning global o'zgarishi cho'llashishga ta'sir ko'rsatishi mumkin, harorat bug'lanish va yog'inlarning o'zgarishi rayonlar bo'yicha turlicha kechadi. Natijada, cho'llashish ba'zi rayonlarda kuchayishi, boshqalarida susayishi mumkin.

6. Iqlim o'zgarishi va suv resurslari

Dunyoda aholining tez ko'paya borishi va iqtisodiy faoliyatining tez rivojlanishi chuchuk suv resurslariga bo'lgan tanglikni kuchaytirmoqda. Chunki uy va fermer xo'jaliklari, sanoat ehtiyojlari uchun suvga bo'lgan talabning o'sa borishi mahalliy suv zaxiralari imkoniyatlaridan ancha ortiqdir. Sanoat chiqindilari va o'g'itlardan intensiv foydalanish ko'pincha suvda zararli kimyoviy moddalarning ko'payishiga olib keladi, bundan tashqari, noto'g'ri sug'orishlar tuproqning sho'rlanishi va suvning bug'lanish darajasini kuchaytiradi, bu esa suv tanqisligini yanada chuqurlashtiradi. Suv havzalarining aksariyati bir necha milliy chegaralarni kesib o'tadigan resurslarini boshqarish yana ham murakablashib boraveradi.

Yog'inlarning ba'zi hududlarda ko'payib, boshqa hududlarda kamayishi ehtimoldan holi emas. Lekin yog'inlar ko'p bo'ladigan rayonlarda ham bug'lanishning nisbatan yuqori sur'atlari suv oqimining kamayishiga olib kelishi mumkin, bundan tashqari, havoning isishi tog'lar va boshqa sovuq rayonlarda qishki qorlar to'planishining kamayishiga olib keladi. Iqlim o'zgarishi yog'ingarchilik kam yog'adigan rayonlarda chuchuk suv zaxiralarni kamaytirib yuboradi. Yog'ingarchilik ko'p bo'lgan sharoitda esa toshqinlar bo'lib turadi, daryo va ko'llardagi suv sathi ko'tariladi yog'inlarning 10 % kamayishi va haroratning 1–2°C ga ortishi quruqroq havzalarda oqimning 70 %ga kamayishiga olib kelishi mumkin. Qurg'oq bo'yi zonalarida yer osti suvlari sathining pasayishi sho'r dengiz suvlarini ham chuchuk sizot suvlariga tortib oladi va ularni sho'rlantiradi.

Sho'r suvning ajralib chiqib chuchuk suvli hovuzlarga o'tishi sizot suvlarini uy xo'jaligida va qishloq xo'jaligida ishlatishga yaroqsiz qiladi.

Yog'inlarning kamayishi va bug'lanishning ortishi, qishloq xo'jaligi yerlari, o'rmon, botqoqlik va boshqa ekotizimlarga zarar keltiradi. Suv sathining pasayishi daryo va ko'l bo'ylarida joylashgan shaharlarning anchagina moslashuvini talab qiladi. Moslashish uchun zarur sarf-xarajatlar esa ko'pchilik kambag'al mamlakatlarga og'irlik etishi mumkin. Nil va Mekong kabi daryolarning havzalarida aholining tez o'sishi hamda qurg'oqchilik bilan bog'liq muammolar keskinlashayotgan boshqa regionlarda mojarolar yuz berishi ehtimoldan holi emas. Toza chuchuk suv sog'liq uchun alohida ahamiyatli bo'lganligi tufayli ayrim rivojlanayotgan mamlakatlar sog'liqni saqlash standartlarining pasayishi va epidemiyalarning kuchayishi muammosiga duch kelishlari mumkin. Ayniqsa, Afrikaning Saxel kabi rayonlari bu sohada eng zaif joydir. Iqlim o'zgarishi oqibatlarini yumshatish uchun suv resurslaridan foydalanish usullarini takomillashtirish lozim. Agar iqlimning o'zgarishi chindan ham yog'inlarning kamayishiga olib kelsa, unda halokatli vaziyatlarning vujudga kelish ehtimoli kattadir. Ushbu muammoni hal qilish uchun mavjud suv havzalaridan va undagi suv zaxiralaridan foydalanishni takomillashtirish kerak, chunonchi: yoz davrida qurg'oqchilikka qarshi kurashni yengillashtirish maqsadida bahor paytida suv zaxiralarini tashkil qilish uchun qo'shimcha qurilmalar qurish, suv resurslari isrofgarchiligining oldini olish hamda suvga bo'lgan talablarni me'yorida ushlab turish maqsadida siyosat yuritish yoki soliq solishni joriy qilish zarur va jahon suv resurslaridan foydalanishni rejalashtirish maqsadida suv havzalarining zaifligi va ularning tiklanish qobiliyatini tekshirib turish zarur.

7. Iqlimning o'zgarishi va uning ijtimoiy oqibatlari

Iqlimning o'zgarishi insoniyatga o'ta xavf solmoqda. Iqlim o'zgarishi siyosiy va iqtisodiy beqarorlikka olib kelishi mumkin. Taxminlar shuni ta'kidlaydiki, iqlimning o'zgarishi, aholi sonining keskin ortishi va atrof-muhitning boshqa muammolari bilan birgalikda ocharchilik va qashshoqlik muammolarini keskinlashtiradi. Bu o'z navbatida qishloq rayonlaridan shahar markazlariga hamda kam rivojlangan mamlakatlardan rivojlangan mamlakatlarga ko'chishini tezlashtiradi. Ijtimoiy tuzilmalarning sur'ati oshayotgan o'zgarishlarga, ayniqsa, sog'liqni saqlashda, tezda moslashishlarga to'g'ri keladi. Agar moslashish sur'atlari yetarlicha bo'lmasa, ehtimol ijtimoiy tanglik, norozilik harakatlari va siyosiy beqarorlik ortib boradi. Beqaror jamiyatlarda iqlim o'zgarishi natijasida yuzaga kelgan tanglik to'liq ijtimoiy parchalanishga yoki ijtimoiy nazorat va zo'ravonlik tadbirlarining kuchayishiga olib kelishi mumkin. Har qanday vaziyatda bunday mojarolarni hal qilish iqlim o'zgarishiga bevosita qarshilik ko'rsatish uchun kerak bo'lgan resurslarni va kuchlarni talab qiladi.

Iqlim o'zgarishining fizik iqtisodiy va ijtimoiy siyosiy oqibatlari majmuyi-ni yengish insoniyatning imkoniyatlaridan ustun chiqib qolishi mumkin. Shu-

ning uchun qarorlarni qabul qilish uchun javobgar shaxslar ushbu choralarni amalga oshirish yanada qiyinroq bo'lib qolishidan oldin zudlik bilan iqlim o'zgarishi bo'yicha global strategiyani amalga oshirishga kirishishlari lozim.

8. O'zbekiston iqlimining hozirgi o'zgarishi va uning iqtisodiyotga hamda tabiiy resurslarga ta'siri

O'zbekiston Yevrosiyo materigining markaziy qismida, dengiz va okeanlardan uzoqda joylashgan. U Janub va Sharq tomondan baland tog'lar bilan o'ralgan bo'lib 80 % cho'l va chala cho'l zonalariga to'g'ri keladi. Respublikaning chekka janubiy qismlari subtropik iqlim, shimoli mo'tadil iqlim mintaqalarida joylashgan. Yoz vaqtida kuchli quyosh radiatsiyasi ta'sirida qizib ketgan cho'llar ustida tropik to'zon havo massasi shakllanadi. Havoning o'rtacha oylik harorati 28–30°C ni tashkil qilsa, eng yuqori ko'rsatkichlari 50°C gacha yetadi.

Qishda iqlim ikki havo oqimining o'zaro ta'siri bilan belgilanadi. Shimol va g'arbdan hududga sovuq havo qarshiliksiz kirib keladi. Shu vaqtning o'zida Markaziy Osiyoga unchalik baland bo'lmagan Kopetdog' va Parapamiz tog'laridan o'tib, Arabiston dengizi va Fors qo'ltig'i ustida shakllangan iliq havo massalari kirib keladi. Shunday qilib O'zbekistonda subtropikka o'tuvchi kontinental iqlim shakllanadi. Iqlimning kontinental-ligi ob-havoning keskin o'zgarishlarida, haroratning sutkalik va yillik tebarishlarida ko'rinadi.

O'zbekiston hududi 3 iqlim zonasiga bo'linadi: cho'l zonasi, tog' oldi (adir) va tog' zonalar. Orol va Ustyurt okruglarini hisoblamaganda, respublikaning tekislik qismida beqaror qor qoplami va yumshoq qishlar bo'lib turadi. Shuning uchun respublikaning qo'pchilik rayonlarida o'simliklarning rivojlanishi butunlay to'xtamaydi.

O'zbekistonning iqlimi ham sayyoramiz iqlimiga o'xshab davriy o'zgarib turadi. Yer shari iqlimi o'zgarishining asosiy belgilovchisi haroratdir. So'nggi yillarda haroratning o'sish tendensiyasi kuzatilmoqda. Bu ayniqsa, 1973–1990-yillar yozda va 1981–1990-yillar qishda yaqqol namoyon bo'ldi.

O'zbekistonda iqlim o'zgarishiga insonning ta'siri dastavval melioratsiya va cho'llashish natijasida amalga oshdi. Sug'oriladigan dehqonchilik rayonlarida suv omborlari tashkil etilishi natijasida yoz oylari harorat nisbatan pasayadi, havo namligi 10–15 %ga yetadi. Lekin bu juda kichik hududda bo'lganligi sababli O'zbekistonning barcha cho'l iqlimiga ta'siri deyarlik sezilmaydi.

Ekologik muvozanatning izdan chiqishi, tuproq eroziyasi, ildiz yashaydigan yer qatlamida tuzlarning to'planishi, harakatdagi qumlarining vujudga kelishi, yaylovlarining buzilishi va shu kabi boshqa oqibatlar cho'llanishga olib keladi.

Respublikamizning katta qismida sovuqsiz davr taxminan 200 kunni tashkil qiladi: Ustyurtda 160 kundan Sherobodda 280 kungacha.

Havoning mutlaq minimal harorati -30°C ham pastroq. Ayrim hollarda -40°C gacha yetishi mumkin.

Vegetatsiya uchun samarali haroratlar yig'indisi nafaqat mo'tadil kengliklar ekinlarini, balki bir qator tropik ekinlar (g'o'za, anjir, anor, shakarqamish, xurmo va boshq.) yetishtirish uchun yetarlidir.

Atmosferada CO_2 miqdorining ortishi O'zbekistonda haroratning ko'tarilishi, atmosfera sirkulatsiyasining o'zgarishi nonormal atmosfera hodisalari — toshqin, sel, do'l, garmsellarni ko'paytiradi.

Qurg'oqchilik bizning sharoitda o'ta xavfli bo'lib, u daryolar oqimini kamaytiradi, sizot suvlar darajasini pasaytiradi, natijada, suv resurslarining yetishmasligini keltirib chiqaradi. Buning natijasida aholining suv bilan ta'minlanishi yomonlashadi, qishloq xo'jaligi ekinlari mahsuldorligi pasayadi, gidroelektroenergiya ishlab chiqarish kamayadi.

Global haroratning ortishi birinchi navbatda mamlakatning hozirda suv yetishmasligidan qiyalayotgan hududlarini juda og'ir ahvolga solib qo'yadi. Qoraqalpog'istoning Mo'ynoq tumani hozirdayoq ekologik fojia zonasiga kiradi. Mutaxassislarning fikriga ko'ra yaqin yillar ichida Zarafshon daryosining qo'yi oqimida joylashgan tumanlar ham uning taqdirini ko'rishlari mumkin. Vaholanki, Zarafshon vodiysi butun Markaziy Osiyoning g'alla va paxta yetishtiradigan asosiy joylaridan birigina bo'lib qolmasdan, balki u jahon sivilizatsiyasi madaniy o'choqlaridan biridir.

Ekspertlarning ta'kidlashicha 2030-yilga borib O'zbekistonda haroratning ortishi $3,5^{\circ}\text{C}$ va hattoki 4°C ga yetishi mumkin. Mutaxassislar fikricha global haroratning ortishi ayniqsa, O'zbekistonning shimoliy — g'arbiy viloyatlarida yaqqol namoyon bo'ladi. Janubiy va yondosh tog'li rayonlarda haroratning ortishi uncha yuqori bo'lmaydi. 60-yillardan boshlab O'zbekistonning ekotizimlarida mislsiz o'zgarishlar bo'ldi. Yuqori sur'atlarda magistral kanallar o'tkazildi, suv omborlari qurildi, sug'oriladigan yerlar kengaydi, yaylovlarga suv chiqarildi.

Antropogen ta'sir natijasida mamlakatning faqatgina qurg'oqchil zonalariningina emas, balki tog'li rayonlarning ham cho'llashuvi ro'y bermoqda. 2020–2030-yillarga borib, O'zbekiston hududidagi quruq subtropik va mo'tadil mintaqa o'rtasida chegara 2° kenglik shimolga siljiydi, ekstremal harorat ko'tariladi, yog'inlar miqdori normadan 15–20 % o'zgaradi.

Bu esa o'z navbatida sovuqsiz davrlarni ko'paytiradi, o'simliklarning vegetatsiya davrini uzaytiradi. Ijobiy oqibatlar bilan birgalikda qishloq xo'jaligi ekinlari hosilining kamayishiga olib keluvchi xavfli ob-havo hodisalarining ehtimoli kutilmoqda. Xususan, yozgi haroratning ortishi kuzgi ozuqa zaxiralarining shakllanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Haroratning ko'tarilishi ayrim tropik zararkunandalar va kasallik tarqatuvchi organizmlarning bostirib kirishiga olib kelishi mumkin. Yovvoyi hayvon va o'simlik turlari o'zlarida evolutsion mustahkamlangan qarshilik ko'rsatish imkoniyati yo'qligi sababli ularga bas kelolmay qolishlari ehtimoli bor.

Iqlim zonalarining siljishi o'simlik va hayvon turlarining ko'chishi yoki

evolutsion tarzda moslashuvi zaruriyatini keltirib chiqaradi. Lekin ko'pchilik turlar uchun mamlakatning tog'li qurg'oq hamda qo'riq zonalarida yaroqli yashash joylarining kamligi sababli bunday imkoniyatlar nihoyatda cheklangan bo'ladi. Kam sonligi va arealining cheklanganligi tufayli hozirdayoq yo'qolish arafasida turgan turlar (masalan: qor barsi, Pastep lolasi, anzur piyozi, Turkiston chinni guli va hokazolar) ayniqsa, kuchli xavf ostiga tushadilar. Ularning butunlay qirilib ketish xavfi ham bor.

Xo'sh, bugun biz nima qila olamiz va qilishimiz kerak? Biz yashashimizga imkon beradigan atrof-muhit sharoitlari muvozanatini topishimiz kerak.

Bu masala insoniyat paydo bo'lgandan beri birinchi bor to'qnashishimiz lozim bo'lgan o'ta murakkab muammodir.

Yer va uning atmosferasi umumiy, hamma uchun yagonadir. Shuning uchun BMTning dunyoning ko'pchilik mamlakatlari tomonidan imzolangan iqlim o'zgarishi to'g'risidagi Tegroviy konvensiyasi oxirgi vaqtda eng jiddiy xalqaro shartnomalardan biridir. Shartnomaning maqsadi issiqxona gazlari miqdori, iqlim tizimiga xavfli antropogen aralashuvning oldini oladigan darajada barqarorlashtirishdir. Bu maqsadga erishish uchun nima qilishimiz lozim?

Birinchi navbatda issiqxona gazlari emissiyasini nazorat qilish majburiyatini olgan mamlakatlar emissiya me'yorlarini kamaytirishni boshlashlari kerak. Industrial mamlakatlar, kompaniyalar qazilma, yoqilg'i va boyitilgan materiallarni samaraliroq ishlatadigan yangi texnologiyalarga o'tishlari lozim. Qayerda imkoniyat bo'lsa, shamol, suv va quyoshning kuchi kabi tiklanadigan energiya manbalariga o'tish kerak. Fermerlar sholipoyalardan metanning chiqarilishini kamaytiradigan texnologiya va uslublarga intilishlari zarur. Chorvachilikka kelganda chorva boshlarining mahsuldorligini oshirishga harakat qilish zarurdir. Bu chorva sonini va o'z navbatida metan emissiyasini kamaytiradi. Issiqxona gazlarining miqdorini atmosferada kamaytirishning yana muhim yo'llari bu transport, turarjoy qurilishi, chiqindilarni qayta ishlash va boshqa faoliyat turlari uchun to'g'ridan-to'g'ri javobgar bo'lgan shahar va viloyat ma'murlari, mahalliy boshqaruv idoralari ham bu borada ma'lum rol o'ynashlari lozim. Ma'muriyat jamoat transportini yanada mukammalliroq tizimlarini rejalashtirishi va yarata boshlashi, ekologik yanada tozaroq yoqilg'ini ishlatishni rag'batlantirishi mumkin.

Qurilish me'yorlari shunday belgilanishi lozimki, uy va ofislarning yangi binolari kam energiya sarflash bilan isitilsin yoki sovutila olsun. Bunday tadbirlar va texnologiyalarning joriy qilinishi har bir mamlakat qonunchiligi bilan asoslangan bo'lishi lozim. Bunda iqtisodiy rag'batlantirish ham muhim rol o'ynaydi.

Issiqxona gazlari emissiyasini qisqartirish borasida 1997-yilning dekabrda Yaponiyaning Kioto shahrida bo'lib o'tgan BMTning iqlim o'zgarishi to'g'risidagi Tegroviy konvensiyasi tomonlarning uchinchi konferensiyasida katta qadam tashlandi. Agar oldingi konferensiyalarda issiqxona gazlari emissiyasini qisqartirish sohasida aniq bir fikrga kelinmagan

bo'lsa, tomonlarning uchinchi konferensiyasi oldida ma'lum toifadagi mamlakatlar uchun gazlarning qisqartirilgan hajmlarini belgilash vazifasi turardi. Muzokaralar natijasida 2008–2012-yillar oralig'i davrigacha issiqxona gazlarini 1990-yil darajasiga nisbatan yevropa ittifoqi mamlakatlari 8 %ga, AQSH – 7 % va Yaponiya 6 %ga qisqartirish majburiyatini oladigan varianti qabul qilindi. Boshqa sanoati rivojlangan mamlakatlar uchun ham eng yuqori «chegaralar» belgilandi.

Iqlim o'zgarishi to'g'risidagi Tegroviy konvensiya chuqur ziddiyatli dunyoda ishlashga mo'ljallangan va yondoshuvlarning qarama-qarshiligidan ko'ra birlashuviga asoslangan. Konvensiya dunyoning kelajakda qanday siyosiy harakat qilishiga maqbul qarashni aks ettiradi va keyingi yuz yillikda bu muammolar qaysi yo'l bilan yaxshipoq yechilishi mumkinligini hal qiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Issiqxona samarasi deganda nimani tushunasiz va uning biosferaga ta'siri.
2. Iqlim o'zgarishining qishloq xo'jaligiga ta'siri qanday?
3. Iqlim o'zgarishi okean sathiga ta'siri qanday va uning salbiy hamda ijobiy tomonlari nimalardan iborat?
4. Iqlim o'zgarishining cho'llanishga ta'sirini yoritib, uning salbiy oqibatlari nimalardan iborat?
5. Iqlim o'zgarishining chuchuk suv resurslariga ko'rsatadigan salbiy ta'sirini tushuntirib bering.
6. O'zbekiston iqlimining hozirgi o'zgarishi va uning iqtisodiyotga hamda tabiiy resurslarga ta'sirini yoritib.

XII BO'LIM

OROL DENGIZI MUAMMOLARI

1. Orol dengizi muammosining tarixi.

Orolning qurish sabablari va uning hozirgi holati

Orol dengizi Markaziy Osiyoning yopiq suv havzalaridan biridir. Uning chor atrofi bepoyon cho'l zonasi bilan o'ralgan. Orol dengizini suv bilan to'ldirib turadigan manba bu Amudaryo va Sirdaryolardir. Bu daryolar har yili Orol dengiziga 56 km^3 suv quyadilar. Mahalliy yog'inlar hisobida esa 5 km^3 suv Orol dengiziga qo'shilib turadi. Bu ikki daryo (qadimda Oqsuv va Yaksart deb atalgan) Tyanshan va Pomir tog'laridan boshlanib oqib Orol dengiziga quyiladilar. Tog'dan boshlangan joylarida bu daryolarda 100 km^3 dan ortiq suv bo'lib, Orol dengiziga quyilganga qadar 2500 km masofani cho'l zonasi bo'ylab o'tganda suvning yarmidan ko'prog'i bug'lanib va boshqa sabablar natijasida Orolga yetib bormaydi. Bu ikki buyuk daryolarning suvlari 2000 yildan ham ko'proq vaqtdan buyon Markaziy Osiyo xalqlarining chuchuk suvga va qishloq xo'jaligiga bo'lgan talabini qondirib kelmoqda, bu mintaqaning muhitiga ko'rsatgan ta'siri sezilarli darajada emas edi. Biroq XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab bu mintaqada vaziyat keskin o'zgara boshladi. Bu o'zgarish sobiq Ittifoq hukumatining yangi yerlarni o'zlashtirish asosida paxta yetishtirishni keskin ko'paytirishga qaratilgan qaroridan keyin boshlangan edi. 1938 -yilga kelib sobiq Sovet Ittifoqi paxta bilan birgina o'z ehtiyojlarinigina qondirib qolmay, balki chetga paxtani eksport qilish imkoniyatiga ega bo'ldi, biroq Ittifoq iqtisodiyoti paxta yetishtirishni yanada ko'paytirish, yangi sug'oriladigan yerlarni ochish hamda irrigatsiya sistemasini kuchaytirishni talab qilar edi.

Yana yigirma yildan so'ng, ya'ni 1960 -yilda sug'oriladigan yerlar soni $4,5$ mln gektarga yetdi, keyingi 25 yilda yana qo'shimcha $2,6$ mln gektar yerga suv chiqarildi va suvni ishlatish bir yilda 105 km^3 yetdi. Shundan 60 km^3 Amudaryo va 45 km^3 Sirdaryo hisobiga to'g'ri kelar edi. Shunday holat bu daryolar suv oqimining Orol dengiziga qo'yilishini keskin qisqartirib yubordi. Masalan, agar 1960 -yilda Orol dengizi suvining darajasi $53-54$ m. tashkil etgan bo'lsa, keyingi yillarda u keskin pasayib borib, suv darajasi 1990 -yilda 1960 -yilga nisbatan 14 m. pastga tushgan. Bu degan so'z Orol dengizining — 40 % qurigan va suv hajmi 60 % gacha qisqargan demakdir. Keyingi yillarda ham Orolning qurishi to'xtagani yo'q va kuzatishlarga ko'ra o'z vaqtida chora-tadbirlar ko'rilmasa uning qurishi kelgusida

ham davom etaveradi. Shunday holat davom etaversa Orol dengizi kichrayib, qurib umumiy maydoni 4–5 ming km² keladigan sho'r ko'lga aylanish ehtimoli bor. Orol dengizi suvining sho'rligi 22–23 ‰ ko'tarildi. Dengizning sayoz Sharqiy Janubiy va Shimoliy qirg'oqlaridan dengiz suvi 60–120 km chekinib, sho'rrok yerlarga aylanib qoldi. Keyinchalik suvning sho'rlanish darajasi 41–42 ‰ga yetib borishi mumkin. Oqibatda ekologik sharoit buzilib baliqlar o'lib ketadi. Hozirda Orol dengiziga Amudaryo va Sirdaryoning suvi (zovur – qaytarma, sizot suvlarini hisobga olmaganda) deyarli qo'yilmayapti. Aksincha, dengiz yuzasidan yiliga 40,0 km³ atrofida suv bug'lanib ketmoqda. Demak, suv kirimi uning sarfiga qaraganda kamroq va tez orada Orol dengiziga qo'shimcha suv tashlanmasa yana 15–20 yildan so'ng suv sathi hozirgiga nisbatan 12–13 m. 1961-yildagi holatga nisbatan esa 19–20 metr pasayib ketadi. Suvning sho'rligi esa 77 ‰ boradi. Hozirgi kunda dengiz sathi 16,5 m.ga pasaydi (1997). Natijada, Orol dengizi ikki katta va kichik Orolga bo'lindi.

Dengiz suv sathining pasayishi tufayli uning atrofida 4 mln ga yaqin sho'rxokka aylanib kuchli shamol u yerdagi tuz qum va changlarni ko'chirib, 300 km masofagacha olib borib tarqatmoqda. Changlar bilan birga xloristovodorod va oltingugurt kislotalarini ham tarqatmoqda. Natijada, atrofidagi obikor yerlarga zarar keltirilmoqda.

Ma'lumotlarga ko'ra quyi Amudaryodagi yerlarning har gektariga 0,8 – 1,0 t tuz kelib tushmoqda. Bu esa yerlarni sho'rlatib, meliorativ holatini yomonlashtirib paxta va boshqa ekinlar hosildorligiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Dengiz suv sathining pasayishi tufayli Amudaryo va Sirdaryo deltalaridagi to'qayzorlar, yaylovlar, o'tloqlar qurib qayta cho'llashmoqda. Dengiz atrofidagi tumanlarda yer osti suv sathi pasayib chorvachilik uchun ozuqa bo'ladigan o'simliklar qurib, ko'chma qumlar maydoni ko'payib bormoqda.

Orol dengizi qurigunga qadar 200 km atrofidagi hududning iqlimi yaxshi holatda saqlanib turgan. Qishda sovuqni yozda o'ta issiqni kamaytirib turgan. 1980-yilga kelib, yanvar oyi bilan iyul oylarining o'rtacha oylik harorat farqi 2°C ga ko'paygan. Bahor va kuz oylarida tez-tez sovuqlar bo'lib turadigan bo'lib qoldi, issiq kunlar 170 kungacha pasaydi. Yozning baland harorati, kuchli shamollarning bo'lib turishini kuchaytirdi, kuchli bu shamollar odam salomatligi uchun yomon ta'sir etuvchi zaharli kimyoviy moddalar bilan zaharlangan chang to'fonlarni tarqatadi hamda tuproq yuzidan suvning parlanishini tezlashtirib qishloq xo'jaligi ekinlarining rivojlanishiga va hosildorligiga salbiy ta'sir etadi. Suvning kam kelishi daryo deltalarini qurishiga o'simliklar turlarining kamayishiga va biologik turli-tuman organizmlarning kamayib ketishiga va xullas insonning yashash sharoitining keskinlashuviga olib keladi. Bu ikki daryo suvidan to'g'ri rational foydalanmaslik natijasida, ortiqcha suvlar ko'pgina ko'l va botqoqliklarning paydo bo'lishiga olib kelmoqda. Xuddi shunday suv havzalari Amudaryoning quyi qismida 40 ga yaqin bo'lib, bularda har yili 6–7 km³ ga yaqin suv bug'lanib yo'qolib ketmoqda.

Ana shunday ko'llardan eng kattasi Nukus shahrining g'arbida joylashgan Sariqamish chuqurligida joylashgan ko'l bo'lib, har yili 3—4 km³ suv oladi va tarkibida 30 km³ dan ortiq suv bor.

Orol dengizidagi sug'oriladigan yerlardan yetarli foydalanmaslik ortiqcha suv miqdori va uning ortiqcha taqsimlanishi botqoqliklar va yer osti sizot suvlarining ko'tarilishiga olib keladi. Bu esa o'z navbatida yerlarni sho'rlantiradi. Bunday sho'rlangan yerlarning sho'rini yuvmasdan turib, madaniy ekinlarni ekib bo'lmaydi. Sho'r yuvishga ba'zan juda ko'p, gektariga 36 m³ suv sarflanadi yoki ekinlarni sug'orishga qaraganda bu ko'rsatkich ikki barobar ortiqdir. Hozirgi kunda sho'rlanish natijasida Orol atrofidagi yerlarning unumdorligi 2,5 barobargacha pasayib ketgan. Bu yerlarning holati kelajakda qanday bo'lishi hali noma'lum.

Orol atrofidagi muhit kishilar salomatligiga ham o'zining salbiy ta'sirini ko'rsatmoqda. Ma'lumotlarga qaraganda ayniqsa, Amudaryo delatasi atrofida yashovchi aholi orasida qorin tifi bilan kasallanish 30 barobar oshgan, bolalar o'limi ko'paygan, odamlarning o'rtacha bo'yi va yashash darajasi pasaygan. Ko'rinish turibdiki, agar Orol taqdiri tezda hal qilinmasa kelajakda uning o'mida Orol cho'li vujudga keladi. Buning uchun *kelajak avlod* bizning noshudligimizdan tabiatni muhofaza qilishdagi savodsizligimizdan, ekologik tarbiyamizning pastligidan nafratlanadi. Shu sababli tabiatning bizga in'om etgan ajoyib obyekti Orolni eng kamida hozirgi holatda saqlash uchun kurashish har bir sof vijdonli insonning muqaddas burchidir. Buning uchun esa dengizga qo'shimcha yiliga 40 km³ suv keltirish lozim. Hozirgi real imkoniyat Orol havzasi atrofida yig'ilgan zovur (qaytarma) suvlarni to'plab, dengizga yo'llashdir.

Agar bu vazifa amalga oshirilsa yiliga qo'shimcha 20 km³ suv Orol dengiziga kelib qo'shilishi mumkin. Lekin bu bilan Orol dengizi suv sathining pasayishidan saqlab qolish mumkin emas. Orol dengizi suv sathini optimal balandlikda saqlash uchun xalq xo'jaligida daryo suvlaridan tejab foydalanishga erishish lozim. Buning uchun birinchidan, sug'orish shahobchalarining foydali ish koeffitsiyentini oshirish (kanallar tubini betonlash, har xil metallar bilan qoplab, filtratsiya va samarasiz bug'lanishni kamaytirish orqali); ikkinchidan, sug'orishning eng ilg'or usullarini (yomg'irlatib, tomchilatib, tarnoblar yordamida sug'orish) qo'llab, ekinlarning sug'orish me'yorini pasaytirib suvni iqtisod qilish; uchinchidan, mavjud sug'oriladigan maydonlarda ilg'or agrotexnikani qo'llab, hosildorlikni oshirish hisobiga ekin maydonini kengaytirmaslikka erishish kerak.

2. Orol dengizini saqlash to'g'risida qabul qilingan asosiy hujjatlar

Orol dengizi bo'yi hududlarini rivojlantirish strategiyasi hali Ittifoq tarqalmagan paytlarda ishlab chiqilgan bo'lib, u uncha murakkab emas edi. Bunga asosan Orol bo'yi hududlarida ko'p tarmoqli iqtisodiyotni shakllantirish, foydali qazilmalardan foydalanish, keng sanoat korxonalarini tashkil

etish ko'zda tutilgan edi. Ishlab chiqarishni bunday tashkil qilish suv miqdorini ko'p ishlatishni talab qilar edi. Bu esa, suvdan foydalanuvchi tashkilotlarga suvning sifati va miqdoriga ta'sir ko'rsatishi aniq edi.

35 yil o'tgandan keyin bu tadbirlarning ko'rsatgan salbiy holatlari aniq bo'la boshladi va muammo ancha murakkablashdi. Chunki, qazilma boyliklar qazib olinadigan hududlarda sanoat tez va keng miqyosda rivojlandi, yangi sanoat korxonalari barpo etildi. Bu korxonalar ko'p miqdorda suvni iste'mol qila boshladi va qishloq xo'jaligi sohasiga mo'ljallangan suvlar miqdori qisqarib shahar va sanoat korxonalariga ko'proq berila boshladi.

Buning ustiga Orol basseyni aholisi 34 mln kishiga ko'paydi yoki bu 1960-yildagi aholi soniga nisbatan 2,5 marta ortiqdir. Aholi madaniylashib ko'proq suvni iste'mol qila boshladi, sanoat korxonalari va yangi shaharlar paydo bo'ldi. Natijada, bu hududlarda qishloq xo'jaligiga ko'zlangan suvlar miqdori qisqarib shahar va sanoat korxonalariga ko'proq berila boshladi.

Shuningdek, kerakmi, kerak emasmi, tejamlimi, tejamsizmi buni e'tiborga olmasdan bir qancha kanallar qazildi. Ana shunday kanallardan biri bosh Qoraqum kanalidir. Bu eng katta qurilish inshooti bo'lib, Afg'oniston chegarasidan tortib, Turkmanistonning cho'llari ustidan Ashxobad tomonga 1400 km masofaga cho'zilgan.

Sovet Ittifoqi tarqalmasdan oldin suv resurslarini taqsimlashni Markaziy hukumat bajarar edi. Hozirchi?

Bugungi kunda bu hududda 5 ta mustaqil davlatlar yuzaga keldiki, ularning har birining Orol hududidagi suvlarga bo'lgan ehtiyoji deyarlik bir xildir. Ular xohlasalar va kelishsalar bu hududdagi suvning hozirgi holdagi taqsimotlarini saqlab qolishlari mumkin.

Shu bilan birga, har qaysi davlat o'zining iqtisodiy, siyosiy, milliy ehtiyojidan kelib chiqib, suv resurslaridan oqilona foydalanish choralarini ko'rishlari mumkin. Ana shunday vaziyatda davlatlararo kelishmovchiliklar ham paydo bo'lishi turgan gap. Shuning uchun ham Orol dengizi atrofidagi inqiroz zudlik bilan qarorlar qabul qilishni taqozo qiladi. Bu sohada loqaydlik Orol bo'y davlatlari iqtisodiyotini rivojlantirishga o'z ta'sirini ko'rsatishi mumkin. Shu sababli Qozog'iston, Qirg'iziston, Tojikiston, Turkmaniston va O'zbekiston davlatlari mustaqillikni qo'lga kiritgandan keyin Orol dengizi hududlari bo'yicha umumiy davlatlararo dasturini qabul qilishib, uni hayotga tatbiq qilish uchun harakat qilmoqdalar. Bu dasturning birinchi sharti davlatlararo kooperatsiyaning huquqiy asoslarini tasdiqlash edi.

1993-yilda besh davlat boshliqlari Orol basseyni bo'yicha tashkil qilingan kengashning ustavini (МСАМ — межгосударственный совет Аральского моря) qabul qilishdilar. Kengashning 25 ta a'zosi bor, ya'ni kengashga har bir davlatdan 5 kishi a'zo bo'lib kirgan. Bu kengash bir yilda ikki marta yig'iladi. Kengashning xalqaro Orol fondi va Ijrokomi ham tuzildi.

Ijrokom Orol muammosiga bag'ishlangan barcha harakatlarni rejalashtirish, muvofiqlashtirish, qabul qilingan hujjatlarning bajarilishini ta'minlab turadi.

1994-yil yanvarida besh davlat boshliqlari Orol muammosiga bag'ishlangan loyihani ma'qulladilar, bu loyiha Orol dengizi degan nom oldi. (Faza-1). Besh davlat boshliqlari Orol dengizi muammosini ma'qullab texnik va moliyaviy yordam ko'rsatish uchun Yevropa davlatlari tuzgan sobiq ittifoqdan ajralgan mamlakatlarga yordam ko'rsatish dasturi (Tasis) fondidan yordam berishga da'vat etdilar. Bu yordamning asosiy maqsadi suv resurslaridan to'g'ri foydalanish asosida Orol atrofidagi muhitni va irrigatsiya holatlarini yaxshilashga qaratilgan.

Tasis — yevropa jamiyati tomonidan mustaqil hamdo'stlik mamlakatlari va Mongoliya bilan Yevropa davlatlari o'rtasida iqtisodiy, siyosiy, aloqalarni mustahkamlash va bu davlatlarga bozor iqtisodiyotiga o'tishda har tomonlama yordam ko'rsatish maqsadida tuzilgan tashkilotdir. Bu tashkilot keyingi to'rt yil ichida (1991–1995-y) hamdo'stlik mamlakatlariga 2.268 EKYu ajratdi bu esa 2 ming dan ortiq loyihalarni bajarishga qaratilgandir. Hozirgi kunda faqat Orol masalasigina emas, yana Kaspiy dengizi suvining ko'tarilishi ham muammo bo'lib turibdi. Oxirgi 5 yil ichida uning suvi 2 metrga ko'tarilgan. Bu jarayon davom etayapti. Shu tarzda davom etadigan bo'lsa, 2020-yilga borib, u yana 5 metrga ko'tariladi. Natijada, 4 ta davlat — Ozarbayjon, Turkmaniston, Rossiya va Qozog'istonning minglab km² yerlari suv ostida qolib ketadi. Ko'plab turarjoy, temir va avtomobil yo'llari dengiz tagida qoladi. Shu respublikalar uchun Kaspiyning ortiqcha suvini qayerga yo'qotish katta muammodir. Shu muammo hal qilinsa va eng oqilona loyiha ishlab chiqilsa, yuzlab, minglab gektar hosildor yerlar qutqarib qolinadi.

Agar Kaspiy suvini Orol dengiziga o'tkazish sarf xarajatlarini suv toshqini sarf-xarajatlari bilan solishtirganda, Kaspiy suvining bir qismini Orolga o'tkazish osonroq bo'ladi. Uning ustiga ikki dengiz orasidagi masofa 500 km atrofida. Bu degan so'z qo'shimcha ishchi o'rinlari va yangi kanal vujudga keladi 3 ta respublikani (Qozog'iston, Turkmaniston, O'zbekiston) bir-biri bilan bog'lovchi yangi transport yo'li paydo bo'ladi.

Ozarbayjon, Rossiyadan esa yuklar to'g'ri Qoraqalpog'istonga tushadi. Orol dengizi qurishi natijasida keladigan zarar haqida boshqa ma'lumotlar ham bor. Orlova va Oxunovalarning ma'lumotlariga ko'ra sobiq Orol dengizi tubidagi tuzlar katta masofaga tarqab, hatto Himolay tog'lariga va Mongoliyaga ham yetib borgan.

3. Orolni saqlab qolish mumkin bo'lgan chora-tadbirlar

1. Ochiq kanallarni betonlashtirish, suvni me'yorida taqsimlash, yangi (tomchilatib, yomg'irlatib) sug'orish usullarini joriy qilish sel suvlaridan oqilona foydalanish. Bu tadbirlar Orol suvini ko'paytirish bilan birga, uning havzasidagi tabiiy, ijtimoiy — iqtisodiy jarayonlarni yaxshilaydi.

2. Orolning asosiy manbayi hisoblangan Amudaryo va Sirdaryo havzalarini qattiq nazorat qilib iloji boricha ikki daryo suvini ko'paytirib Orolga tashlash lozim. Amudaryo havzasidagi Sarez ko'li suvininig bir

qismini Rangun, Norak, Janubiy Surxon, Tolimarjon, Qo'yimozor, Zand, Tuyamo'yin, Dautko'l suv omborlarini, Vaxsh, Qarshi, Amu-Buxoro kanallar suvining ma'lum qismini Amudaryoga qaytarish kerak. Hozirgi vaqtda birgina Qoraqum kanali orqali Amudaryodan har yili 12 km^3 suv olinmoqda. Mutaxassislar fikriga ko'ra shuning 7 km^3 gacha hajmi bug'lanib va qumga singib yo'q bo'lmoqda.

Kanalning enini qisqartirilib betonlashtirilsa $5-6 \text{ km}^3$ suvni iqtisod qilib Amudaryoga qaytarish mumkin.

Sirdaryo havzasidagi To'xtagul, Andijon, Qayraqum, Chorvoq, Chordara suv omborlari, ba'zi kanallar suvining bir qismi va Haydarko'l suvining hammasini tozalab Sirdaryoga yuborish lozim.

3. Yana bir kechiktirib bo'lmaydigan muhim masalalardan biri sug'orishni jadallashtirish maqsadida Amudaryo va Sirdaryo havzalarida tashkil etilgan suv omborlarining holatidir. Bu suv omborlariga Amudaryo va Sirdaryodan ko'p suvlar olinib daryolar suvining keskin qisqarishiga sabab bo'lmoqda. Lekin suv omborlari suvining ko'p qismi bug'lanib ketmoqda, yildan-yilga loyqalar hisobiga ularning sathi ham qisqarib bormoqda. Eng achinarli tomoni shundaki, deyarli barcha suv omborlari atayin tashkil etilgandek jo'g'rofiy o'rniga ko'ra aholi zich yashaydigan shaharlar va qishloqlar yuqorisida (ustida) qurilgan. Ma'lumki bu hududlar yangi tektonik harakatlar zonasiga kiradi. Shunday holatda bu joylarda kuchli yer qimirlash bo'lmaydi deb kim kafolat bera oladi? Shularni hisobga olib ko'pgina suv omborlarining bahridan o'tish kerak.

4. Surxondaryo, Qashqadaryo, Buxoro, Navoiy, Chorjo'y vohalarida vujudga kelayotgan barcha qaytarma, oqova va zovur suvlarini yig'uvchi maxsus kollektorlar qazib, suvni Orolga oqizishni zudlik bilan amalga oshirish kerak.

Sariqamish ko'liga qo'yiladigan Laremok va Ozerniy kollektorlarini ham Orolga yo'llash kerak. Bu tadbirlar Sirdaryo havzasi va boshqa vohalarga ham taalluqlidir. Albatta, yuqorida aytilgan chora-tadbirlarni amalga oshirish uchun katta kuch va mablag' talab etiladi. Buning uchun Markaziy Osiyo mamlakatlari ajratadigan mablag'larni ko'paytirish, xayrixoh jahon jamoatchiligidan oqilona foydalanish, Orol hayriyasiga tushgan pul-lar shu maqsadlarda ishlatilishi ma'qul bo'ladi.

Keltirilgan tadbirlar to'la amalga oshirilsa, yaqin orada Orolga yog'in-sochin va yer ostidan sizib tushadigan suvlar bilan birga yiliga taxminan $30-35 \text{ km}^3$ suv qo'shish mumkin. Bu esa Orolning hozirgi holatini saqlab qolishga imkon beradi. Uning qimmatga tushmaydigan yana bir chorasi hammasi bo'lib yiliga $10-12 \text{ km}^3$ suv olib kelinadigan yopiq suv quvurlarini yotqizishdir. Bu xayrli ishni Irtish daryosidan taxminan Tobolsk shahri atrofidan boshlanib To'rg'ay darvozasi orqali to'g'ridan-to'g'ri Orolga olib boriladi. Buning afzalliklari shundaki, suv bug'lanmaydi va boshqa xil isrof-garchilikka yo'l qo'yilmaydi, ekologik o'zgarishlarga ta'sir ko'rsatmaydi. Orol dengizi suvi ko'payishi bilan birga u chuqurlasha borishi, tez orada amalga oshishi mumkin va hokazo. Bu loyihani

Markaziy Osiyo davlatlari Rossiya bilan kelishgan holda amalga oshirishlari mumkin, chunki, Orolning mudhish holati Rossiyaga ham o'z ta'sirini ko'rsatishi hech kimga sir emas.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Orol dengizining qurish sabablari va uning hozirgi holatini tushuntiring.
2. Orol dengizi qurishining salbiy oqibatlari nimadan iborat?
3. Orol dengizini saqlab qolish to'g'risida qabul qilingan qanday hujjatlarni bilasiz?
4. Orolni saqlash maqsadida qanday chora-tadbirlarni amalga oshirish lozim!

XIII BO'LIM

HOZIRGI EKOLOGIK KRIZIS (TANQISLIK) VA UNING XUSUSIYATLARI

1. Ekologik krizis va ekologik vaziyat (situatsiya)

Yangi sifat o'zgarishlarga olib keladigan biosfera yoki uning katta bir bo'lagining o'zgarishiga *ekologik krizis* deyiladi.

Biosfera tarixida bir nechta ekologik krizislar bo'lib o'tgan. Shulardan eng mashhuri 70 – 100 mln yil oldin bo'r davrining oxirida bo'lib o'tgan, natijada, sudralib yuruvchilarning 5 ta otryadlari (dinozavrlar, pteravrlar, ixtiozavrlar) turlari o'lib yuqolib ketgan. Ularning o'lib ketishini tushuntiruvchi yagona bir fikr yo'q. Ba'zi bir kuzatuvchilarning fikricha, bunga iqlimning keskin o'zgarishi sabab bo'lgan bo'lsa, boshqa fikrlarga ko'ra evolutsiya jarayon. Jumladan, gulli o'simliklarning paydo bo'lib, floraning o'zgarishi ularning yo'qolishiga sabab bo'lgan, uchinchi bir fikrga qaraganda katta bir asteroid yerga urilib yer iqlimining o'zgartirishi oqibatida bu hodisa ro'y bergan deyiladi.

N.F.Reymers (1992)ning aytishicha, 2,5–3 mln yil oldin inson paydo bo'lganga qadar ekologik krizis qurg'oqchilikning boshlanishi bilan bog'liq bo'lib, natijada, o'simlik hayotiy shakllarining o'zgarishi bo'lgan va o'rmonlar o'rninga dasht va cho'llar, sahrolar paydo bo'lgan.

Iqlim o'zgarishi oqibatida paydo bo'lgan krizislarga yana bir misol qilib bundan 30 – 40 ming yil ilgari (yuqori paleolit) yer yuzasini qoplab olgan muzlik davrini ko'rsatish mumkin. Bu davrda mamontlar, junli va shu kabi ko'pchilik yirtqich hayvonlar yo'qolib ketgan.

Inson paydo bo'lganidan so'ng u o'z faoliyati natijasida tabiatga ta'sir o'tkazib unga yirik hajmda bo'lmasa ham ba'zi bir ekologik krizislarga sabab bo'ldi. Ekosistemalarni yoshartiraman deb o'rmonlarni yo'q qilgan. Bunga misol qilib Sahroyi Kabrni olish mumkin. Bundan 5 – 11 ming yil ilgari Sahroyi Kabrda daryolar oqib, u o'simliklar dunyosiga boy bo'lgan. Bir tomondan o'simliklar turlarining insonlar ta'siri natijasida yo'qola borishi va ikkinchi tomondan iqlimning o'zgarishi qurg'oqchilikning boshlanishi asta-sekin bu mintaqada o'simliklar va hayvonot dunyosini keskin o'zgartirib, ularning yo'qolib ketishiga va Sahroyi Kabrning hozirgi holatiga olib kelgan.

Miloddan oldingi II asrda Rim imperiyasi Shimoliy Afrikani bosib olib, u yerlarni dehqonchilik qilib bo'lmaydigan darajaga olib keldi. Bu yerlar tabiatining buzilishiga sabab bo'lgan narsa yerlarni shafqatsizlik da-

rajada haydash, ko'p miqdorda otlarni yaylovlarda boqish sabab bo'lgan.

Keyinchalik Rim xoqonining o'rniga kelgan arablar bu o'lkaning tabiatini qayta tiklash usullarini topdilar. Jumladan, ular digradatsiyaga uchragan yaylovlarga moslashgan hayvonlardan biri tuyani ko'paytirdilar. Biroq arablarning o'rniga kelgan fransuzlar Sahroyi Kabrning o'ziga xos xususiyatlari bilan hisoblashmasdan yana me'yoridan ko'p miqdorda hayvonlarni boqa boshladilar, yer osti suvlarini qazib chiqaradigan quduqlarni ko'paytirdilar. Sug'oriladigan dehqonchilikning qoloq (primitiv) usullarini qo'llash oqibatida bu mintaqaning tabiiy sistemasi buzildi, shu bilan birga Nil, Misopotamiya, Qadimgi Gretsiya va boshqa mintaqalardagi sivilizatsiyaga ham chek qo'yildi.

Antropogen ekologik krizislardan yana biri bu Yevropada qishloq xo'jaligi mahsulotlarining yetishmasligi oqibatida ro'y bergan bo'lib, uning natijasida Yevropa aholisining bir qismi okean orqasiga (Amerika qit'asiga) ko'chib o'tdi.

Chorvachilikdan dehqonchilik qilishga o'tish ibtidoiy jamiyat tizimini quldorchilik tizimi bilan almashtirishga olib kelgan bo'lsa, cho'llashish, yer resurslarining kamayishi esa quldorchilik tizimidan feodalizmga olib kelishga sabab bo'ldi.

2. Hozirgi ekologik krizis va uning xususiyatlari.

Insonning muhit va biosferaga ko'rsatayotgan ta'sir doirasi

Hozirgi zamon ekologik krizisining asosiy xususiyatlaridan biri — uning globalligi, ya'ni keng miqyosda uchraganligi. Chunki krizis sayyoramizning barcha qismiga tarqalgan yoki tarqalish xavfi ostida. Shu sababli bu krizisdan qutilish uchun eski an'anali usullardan foydalanish mumkin emas. Krizisdan qutilishning asosiy yo'llari: ishlab chiqarish usullarini hamda tabiiy resurslardan foydalanish me'yorlari va hajmini o'zgartirish lozim.

Keyingi vaqtlarda tabiiy resurslardan foydalanish keng miqyosda olib borilmoqda. Inson daryolar oqimining 10 %dan foydalanmoqda. Bu daryo suvlaridan foydalanishning oxirgi chegarasigacha bordi degan so'z. Tabiiy zonalardagi ba'zi bir landlaftlarni inson tomomila yo'qotib bo'ldi.

Hozirgi vaqtda 100–120 mlrd tonnaga yaqin yer osti boyliklar qazib olinmoqda, bu yer yuzidagi har bir insonga bir yilda 25–30 tonnaga to'g'ri keladi. Sanoati rivojlangan mamlakatlarda esa bu ko'rsatkich bundan ham 2–3 barobar ko'pdir.

Inson ishlab chiqayotgan va qo'llayotgan moddalar hamda energiya miqdori uning biologik ehtiyojidan 100 barobar ortiq. Hisoblarga qaraganda hozir yer yuzidagi insonlar ehtiyoji uchun yiliga 2 mln tonna oziq-ovqat, 10 mln tonna ichimlik suvi va nafas olishi uchun milliardlab m³ kislorod kerak bo'ladi.

Sanoatda foydalaniladigan resurslar va energiya kishilarning biologik ehtiyojidan taqqoslash mumkin bo'lmagan darajada ortiqdir.

Bir kunda 300 mln tonnaga yaqin moddalar va materiallar olinib qayta ishlanmoqda, 2 mlrd m³ suv olinmoqda. Aholi soni har 30–40 yilda

2 marta oshib borsa, resurslardan foydalanish esa har 8–10 yilda ikki barobar ko'paymoqda.

200 mln gektar yer har xil qurilishlar bilan band, bu esa Rossiya Federatsiyasida mavjud bo'lgan barcha haydaladigan yerlardan ham ko'pdir. Shundan 50 mln gektarida suv tuproqqa shimilmaydi (bu esa Fransiya yer maydoniga tengdir).

Yer yuzida 10 mingdan ortiq suv omborlari mavjud bo'lib, ularda 7500–8000 km³ suv to'plangan. Ana shunday miqdordagi suv hajmini Volga daryosi kamida 25–30-yil ichida quyadi.

Yer yuzida haydaladigan yerlarning oltidan bir qismi sug'oriladigan yerlarga to'g'ri keladi. Bu yerlar har yili suv manbalaridan 1500 km³ (6–7 ta Volga daryosi suvicha) suv bilan sug'orishni taqozo etadi.

Ana shu suvlarning hammasi ham o'z mo'ljali bo'yicha sarf bo'lmasdan, ulardan noto'g'ri foydalanish natijasida bir qismi yerlarni sho'rlantirishga yoki botqoqliklarning paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin. Dasht ekosistemesi degan tabiiy ekosistemalar deyarli yo'qolib bormoqda. Inson qo'li tegmagan o'rmonlar ham juda kam qolgan.

O'rmonlarning $\frac{2}{3}$ qismi yo'qotilgan. Yer yuzi quruqligidagi o'rmonlar maydoni 75 %dan 25 %gacha kamayib ketgan. Hozirgi ekologik vaziyatning murakkabligi yana shundaki, inson tabiat resurslaridan ham texnikaviy taraqqiyotlardan ham voz kecha olmaydi. Buning ustiga aholi soni borgan sari ko'payib, fan-texnika taraqqiyoti kuchayib bormoqda.

Hozirgi kunda ilgari tuzilib, keyin qoldirilgan shimoliy daryolar suvining bir qismini Markaziy Osiyoga o'tkazish loyihalari yana qayta ko'rilmog'da. Bu loyiha bo'yicha har yili 150 km³ suv Markaziy Osiyo hududiga o'tkazish ko'zda tutilmog'da. Yer yuzida bunga o'xshash loyihalarning bir nechtasi mavjud. Shulardan biri Kanadaning shimoliy rayonlaridagi daryolar suvini 8000 km masofaga, ya'ni AQSH va Meksikaga olib o'tish. Bu loyiha bo'yicha har yili 100–300 km³ suv olinishi lozim. Bu loyiha amalga ohsa AQSHda sug'oriladigan yerlar 70 %ga va Meksikada esa 15 %gacha ko'payadi.

Kongo daryosining quyi oqimida gigant dambalar qurib, bu daryo suvini orqaga qaytarib Sahroyi Kabrga suv o'tkazish loyihasi ham mavjud yoki Shimoliy Muz okeanidagi Aysberg («Muz tog'»)larni Afrika, Arabiston va Kaliforniya qirg'oqlariga transportirovka qilib (olib o'tib) foydalanish loyihasi ham yo'q emas. Shu maqsadlar uchun 200 km³ aysberglar olib o'tish ko'zda tutilmog'da.

Okean suvlar yo'nalishini o'zgartirish loyihasi ham bor, ya'ni Shimoliy Muz okeanining yuza qismida joylashgan sovuq qismini olib Tinch okeaniga o'tkaziladi. Buning uchun Baring qo'ltig'ida ulkan damba qurilmog'i lozim. Bunday loyihalarning amalga oshishiga hech qachon shubha bilan qarash kerak emas. Tashqi muhit ekologiyasi buzilmagan holda shunday loyihalarni amalga oshirish uchun tabiat hodisalarini yaxshilab o'rganish lozim. Ekologik bilimlardan foydalanish va ekologiyaning o'quv predmet sifatida aktual ekanligi yana bir bor ko'zga yaqqol tashlanmog'da.

3. O'zbekiston Respublikasida cho'llashishga qarshi kurashning milliy dasturi

Cho'llashishga qarshi kurash choralari quyidagilardan iborat:

1. Yerlar digradatsiyasining hajmini qisqartirish yoki uning oldini olish.
2. Qisman digradatsiyaga uchragan yerlarni qayta tiklash.
3. Cho'llashishga duchor bo'lgan yerlarni qayta tiklash.

O'zbekiston Respublikasining barqaror va bir tekis rivojlanishining asoslaridan biri cho'llashishga qarshi qaratilgan chora tadbirlar tashkil etadi. Cho'llashishga qarshi kurashish 3 qismdan tashkil topgan:

- a) cho'llashishga qarshi o'tkaziladigan chora tadbirlar;
- b) tabiiy muhit holatini va nazoratini kuzatish sistemasini tashkil-lashtirish;
- d) cho'llashishning oldini olishga qaratilgan ilmiy loyihalar tuzish.

4. Cho'llashishga qarshi chora-tadbirlar

Eroziyaga qarshi tadbirlar. Cho'llashishga qarshi kurashishning muhim omillaridan biri tashkiliy xo'jalik va agrotexnik tadbirlar hisoblanadi.

Bular tuproqning yuza qatlamining yemirilishi (buzilishi)ni to'xtatishga qaratilgan bo'lib, eroziyaga uchragan yerlarning unumdorlini oshirishi mumkin.

Eroziyaga uchragan yerlarda qishloq xo'jaligi ekinlarini ekishning agrotexnik tarkibiy qismini ham shular tashkil etadi.

Ana shu tadbirlar orasida muhim o'rinni almashlab ekish egallaydi.

Kuchli eroziyaga uchragan sug'oriladigan yerlarda va o'rtacha va kuchli shamollar ta'siri ostida bo'lgan yerlarda vegetatsiya davri uzoq cho'ziladigan ekinlardan tashkil topgan almashlab ekish yaxshi natija beradi.

Qumli, tuprog'i asosan yuviladigan xavfli joylarda eni 9 metrli dukkakli-g'alla ekinlaridan tashkil topgan polasalar tashkil etib, ular eni 30 m keladigan g'o'za yoki boshqa asosiy ekinlar bilan navbatlashib ekilishi lozim.

Shamol tuproqning yuza qismini oson uchirib ketadigan joylarda baland bo'yli ekinlarni har 25–30 metrda navbatlab ekish maqsadga muvofiqdir.

Kuchli shamollar bo'lib turadigan yerlarni 1–2 marta qo'shimcha sug'orib, tuproq namligini ushlab turish kerak. Bundan tashqari, g'o'za, poliz va sabzavot ekinlari hamda kartoshkadan tashqari barcha ekinlarni ekish me'yorini oshirish, qo'shimcha organik va mineral o'g'itlar solish, sideratlardan foydalanish ham tuproq strukturasini yaxshilaydi, tuproqdagi biologik massani ko'paytiradi, demak, tuproqning eroziyaga chidamliligini oshiradi.

Tashkiliy – xo'jalik tadbirlardan biri bu ekinlar ekiladigan yerlar mikrorelyefi holatini doimo nazorat qilib turish, ekish va ekilgan ekinlarni qayta ishlashda qiyalarning optimalligini e'tiborga olish lozim.

Lalmikor yerlarni suv eroziyasidan asrash uchun qiya joylarni

ko'ndalangiga haydash, polasali chuqur qilib yumshatish, kuzgi shudgorlarni molalash va egatlar olib chiqish lozim.

Yaylovlarni ekologik depressiyadan saqlash va ularning mahsuldorligini oshirishning muhim talablaridan biri, bu yaylovlarda mol boqishni tartibga solib turish hamda fitomeliyativ tadbirlarni qo'llashdir.

Cho'l yaylovlarni fitomeliyatsiya qilishning nazariy asoslarini qorako'chilik ilmiy tekshirish instituti hamda botanika instituti xodimlari tomonidan asoslab berilgan.

O'zbekistonda 3,1 mln gektar yer yoki yaylovlarning 15 %ni tubdan yaxshilash dasturi tuzilgan.

5. O'rmon-meliyativ tadbirlar

Bu tadbirlarga quyidagilar kiradi:

- a) ixota o'rmonlar polasalarini tashkil qilish;
- b) yirik yo'l va irrigatsiya kanallar atroflariga daraxtlar ekish;
- d) qirg'oqlar, qirlarni mustahkamlaydigan o'simliklarni ekish;
- e) tog' qiyalarida terrasalar tashkil etib yovvoyi va meva daraxtlarini o'tqazish;

f) qumlarda o'rmonlar tashkil etib ko'chuvchi qumlarni mustahkamlash.

Asosiy ixota o'rmon polasalari 3-4 qatordan iborat bo'lib, shamolga nisbatan ko'ndalangiga bir-biridan 300-500 m masofada joylashtiriladi.

Bundan tashqari, yordamchi ixota o'rmonlari bo'lib, 1-2 qator qilib asosiy o'rmon polasalariga perpendikular holda bir-biridan 800-1200 m masofada joylashtiriladi.

Kuchli shamollar bo'lib turadigan hududlarda ixota o'rmonlar uchun 2-3 % sug'oriladigan yerlar ajratilsa, o'rtacha holatdagida 1,5-2 %, kuchsiz shamolli holatlarda 0,5 % yer ajratiladi, xolos.

Yillik yog'ingarchilikning miqdori 300 - 500 mm bo'lgan lalmikor yerlarda ixota o'rmonlarni tashkil etish mumkin.

Tog' zonalaridagi terrasli o'rmonlar 8⁰ dan 40⁰ gacha qiyali bo'lgan Qashqadaryo, Surxondaryo, Jizzax va Toshkent viloyatlarida tashkil qilinadi.

Qumli cho'llarni saksovul, izen, selin, teresken va shu kabi o'simliklarni ekish yo'llari bilan mustahkamlanadi.

Bunday ishlar asosan Qoraqalpog'iston respublikasi, Xorazm, Buxoro va Qashqadaryo viloyatlarida olib borilmoqda.

O'rmon-meliyativ tadbirlar hajmi

t/r	Tadbirlar xili	O'lchov birligi	Ishning umumiy hajmi	Birinchi navbatda
1	Ixota daraxtzorlari, hammasi	ming ga	112	35
	Shu jumladan, sug'oriladigan yerlarda	ming ga	78	30
	Magistral va irrigatsiya shahobcha-			

jadvalning davomi

2	lari atroflariga daraxtlar o'tqazish	ming ga	38	20
3	Magistral yo'l atroflariga daraxtlar o'tqazish	ming ga	14	5
4	Eroziyaga qarshi ko'chatlar o'tqazishning boshqa turlari	ming ga	6	2
5	Tog' qiyalarini terraslab daraxtlar o'tqazish	ming ga	168	40
6	Qumlarni o'simliklar ekib mustahkamlash	ming ga	208	180

6. Gidrotexnik tadbirlar

Eroziyaga qarshi o'tkaziladigan tadbirlar orasida ko'p kapital talab qiladigani gidrotexnik tadbirlardir. Bu xil tadbirlarni agrotexnik, o'rmon-meliorativ tadbirlar qo'llash mumkin bo'lmagan joylarda yoki ular yaxshi kutilgan natija bermaydigan vaqtda qo'llaniladi.

Gidrotexnik tadbirlarga quyidagi tadbirlar kiradi:

- qirg'oqlarni mustahkamlash ishlari;
- sellardan himoya qilish tadbirlari;
- irrigatsiya tarmoqlarini qayta qurish va ularni eroziyadan asrash inshootlarini yaratish.

Qirg'oqlarni mutahkamlash ishlari irrigatsiya tarmoqlari atroflarining yiqilishidan hamda ularning atroflaridagi yerlarni suv bosishidan saqlash maqsadida olib boriladi.

Eroziyaga qarshi o'tkaziladigan gidrotexnik tadbirlarning yarmidan ko'pi qirg'oqlarni mustahkamlash tadbirlar hissasiga to'g'ri keladi.

O'zbekiston Respublikasida sellar Qoraqolpog'iston Respublikasi va Xorazm viloyatidan tashqari barcha viloyatlarda bo'lib turadi. Sellardan saqlanish tadbirlariga umumiy gidrotexnik tadbirlarning 20 % to'g'ri keladi. Sel to'planadigan omborlar qurish, sellar chiqarib tashlaydigan kanallar qazish, sellardan himoya qiluvchi dambalar qurish, sellarni ushlab qoladigan inshootlar yaratish va shu kabilar sellardan saqlanuvchi tadbirlarga kiradi.

Hammasi bo'lib 434 mln m³ (har qaysisi 0,1 dan to 30 mln m³ gacha) hajmdagi suv to'playdigan 301 ta sellar yig'iladigan inshootlar qurilishi ko'zda tutilmoqda.

Sel to'playdigan inshootlar yordamida Respublikada qo'shimcha 20 ming gektar yerni o'zlashtirish imkoniyati yaratiladi.

O'zbekistonda sel yig'iladigan inshootlar taqsimoti

t/r	Viloyatlar	Sel to'planadigan inshootlar	Umumiy hajmi, mln m ³
1	Andijon	9	6,8
2	Buxoro, Navoiy	13	3,0
3	Jizzax	24	88,0

jadvalning davomi

4	Qashqadaryo	47	146,0
5	Namangan	17	5,5
6	Samarqand	93	104,7
7	Surxondaryo	21	34,9
8	Sirdaryo	7	13,4
9	Toshkent	29	25,0
10	Farg'ona	41	7,0
	Jami:	301	434,3

Tuproq eroziyasiga qarshi kurashishda sug'orish texnikasini to'g'ri tashkil etish katta ahamiyatga ega bo'lib, uning o'zi ham irrigatsiya tarmoqlarining holatiga hamda kartalarning tekisligiga (planirovkasiga) bog'liqdir. Hozirgi kunda 2,5 ming km dan ortiq kanallar qayta tiklanishga muhtojdir.

O'rmon-meliorativ tadbirlar hajmi

t/r	Tadbirlar	O'lchov birligi	Ishning umumiy hajmi	Jumladan, birinchi navbatda
1	Qirg'oqlarni mustahkamlash ishlari	ming km	5,1	1,0
2	Sellar to'playdigan inshootlar qurish	dona	301	141
3	Seldan saqlanidgan boshqa xil tadbirlar	mln so'm (1991-yil bahosida)	103,3	54,1
4	Irrigatsiya tarmoqlarini rekonstruksiya qilish	ming km	2,6	1,4
5	Eroziyaga qarshi gidroteknik inshootlar qurish	ming dona	75	5
6	Jarliklar hosil bo'lishining oldini olish	ming ga	13,4	6,4

NAZORAT SAVOLLARI

1. Ekologik krizis va ekologik vaziyat to'g'risida tushuncha bering.
2. Hozirgi ekologik krizis va uning xususiyatlari nimalardan iborat?
3. Insonning biosferaga ko'rsatayotgan ta'sir doirasini izohlang.
4. O'zbekistonda cho'llanishga qarshi kurash chora-tadbirlari nimalardan iborat?
5. Eroziyaga qarshi olib boriladigan o'rmon-meliorativ tadbirlar to'g'risida nimalarni bilasiz?
6. Gidroteknik tadbirlar nimalarni o'z ichiga oladi?
7. O'zbekistonda sellar to'playdigan inshootlarning viloyatlar orasidagi taqsimoti.

XIV BO'LIM

BA'ZI BIR UMUMIY EKOLOGIK MUAMMOLAR VA ULARNI YECHISH YO'LLARI

1. XXI asrda barqaror rivojlanishning asosiy konsepsiyasi

Hozirgi kunda umumiy ekologik xarakterga ega bo'lgan va yechimini hal qilishini talab etadigan muammolarga V.V.Vernadskiyning noosfera to'g'risidagi barqaror rivojlanish konsepsiyalari, ekologik muammolarga bag'ishlangan xalqaro shartnomalar va shu kabilar kiradi.

Kelgusi avlod qobiliyatini saqlab qolgan holda inson o'z ehtiyojlarini va talablarini qondira oladigan darajada kuzatiladigan rivojlanishni barqaror rivojlanish deyiladi.

Tashqi muhit va ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishni bir-biridan ajratgan holda alohida qaramaslikni his etish barqaror rivojlanish konsepsiyasining asosini tashkil etadi. Demak, ana shu nuqtayi nazardan qaralganda sog'lom ijtimoiy-iqtisodiy muhitda sog'lom tashqi muhit mavjud bo'ladi. Birlashgan millatlar tashkilotining (KOONOSR) asosiy hujjatlari bo'lmish «XXI kun tartibi»da barqaror rivojlanishni kelgusida ta'minlaydigan keng ko'lamdagi masalalar ko'zda tutilgan. Ana shunday masalalarga iqlim o'zgarishining oldini olish, cho'llashishga qarshi kurashish, ekologik ta'limni kuchaytirish, turli xil ekologik uyushmalar ishlari va shu kabilar kiradi. Ana shunday ekologik muammolarni hal etishda inson faoliyati bilan bog'liq bo'lgan barcha masalalarning muhimligini nazarda tutmoq zarur. Bu sanoat va qishloq xo'jaligida ishlatiladigan texnologiya, qashshoqlikka qarshi kurashish, ehtiyojlar tizimini o'zgartirish doimiy yashaydigan uy-joylarni ko'paytirish, har xil toifadagi aholining rolini ko'paytirish va shu kabilar. Ana shularga o'xshash 40 ga yaqin masalalar 4 ta bo'limga birlashtirilgan.

- a) harakat dasturi;
- b) ijtimoiy-iqtisodiy aspektlar;
- d) aholining rolini kuchaytirish;
- e) bajarish vositalari.

Birlashgan millatlar tashkiloti tomonidan yana iqlim o'zgarishining oldini olish, o'rmonlarni asrash, biologik turli-tumanlikni muhofaza qilish bo'yicha ham konsepsiyalar qabul qilindi.

Birlashgan millatlar tashkiloti barqaror rivojlanishni e'lon qilib barcha davlatlardan shu konsepsiyalar asosida o'zlarining milliy barqaror rivojlanish konsepsiyalarini qabul qilishini so'ragan va hozirgi kunda ko'pchilik

davlatlar, shu jumladan, bizning respublikamizda ham shunday konsepsiyalar qabul qilingan.

Barqaror rivojlanish konsepsiyasini akademik M.M.Maiseyev tan olmaydi. Uning aytishi hozirgi kunda va bundan keyingi yaqin yillarda ham barqaror rivojlanish to'g'risida gap bo'lishi mumkin emas. Chunki, deydi u, barqaror rivojlanishga qarab ishlash hozirgi ekologik holatni oddiylashtiradi, insonlarning ekologik muammolarining naqadar murakkab ekanligini sezmaslikka, ularni yechish yo'llarini topishda qiyinchiliklarga to'g'ri kelishlari mumkinligini ta'kidlaydi.

2. Hozirgi zamon tushunchasi bo'yicha noosfera konsepsiyasi

Noosfera tushunchasi fransuz olimlari E.Lirua va P.Teyyara, De Shardenalar tomonidan fanga kiritilgan bo'lib, aqlli qatlam (sfera) degan ma'noni anglatadi. Keyinchalik bu tushunchani akademik V.I.Vernadskiy rivojlantirib noosfera bu biosferaning qonuniy asosida rivojlangan bir davri bo'lib, bu rivojlanishda inson asosiy belgilovchi rolni o'ynaydi, dedi. Hozirgi kunda noosferani tushuntiruvchi bir qancha konsepsiyalar mavjud bo'lib ulardan birining aytishicha, noosferaning mohiyati inson faoliyati bilan bog'liq va noosferadagi hozirgi ekologik vaziyat insonlarning aqliy ta'siri oqibatida vujudga kelgan. Boshqa birovlarining ta'kidlashicha, biosfera shunday rivojlanish darajasiga borib yetdiki, unda bo'lib o'tadigan jarayonlar inson yordamida boshqariladi. Akademik V.I.Vernadskiy inson o'ziga kerakli mahsulotlar va shunga o'xshash boshqa moddiy boyliklarni biosferadagi tabiiy jarayonlarga kamroq aralashgan holda olishni o'rganishi lozim, degan edi.

Yuqorida aytilganlardan ko'rinib turibdiki, V.I.Vernadskiy biosferaning o'rniga keladigan noosferaning asosiy konturlarini belgilab bergan xolos.

Biosferadan noosferaga o'tish mexanizmi va noosfera atamasining o'zi hali to'liq incha yoritib berilmagan.

Noosfera to'g'risidagi tushunchalarning asosiy mazmuni.

N.N.Maiseyev tomonidan rivojlantirilgan. Ular quyidagilardan iborat:

Noosferagacha uzoq muddat davrda noosfera oldi davr bo'lib o'tadi. Bu davrda insoniyat biosferada mavjud bo'lgan qonuniyatlarni tushunib yetishi lozim va u biosferada bo'ladigan jarayonlarda o'z o'rnini topa bilishi kerak. Hozir aynan ana shunday davr hisoblanadi.

Bu noosfera oldi davrida insoniyat tabiatga zarar keltirmayman degan prinsiplarda yashashlari lozim, biosferaga kuch ishlatishdan, tabiatni o'ziga bo'ysundirish va shu kabi tushunchalardan voz kechishi lozim. Milliard yillar mobaynida mavjud bo'lgan planetamizdagi hayotni asrash, uni toza saqlash va kelgusi avlodlarga obod va toza holda saqlash kabi mas'uliyatli vazifa (insoniyat) yelkasida turibdi.

Insonning barcha hayot faoliyatini noosferizatsiyalashda tashkiliy tadbirlar muhim ahamiyatga ega. Ana shulardan eng muhimlari xalqaro eko-

logik yoki noosferalik tashkilotlarni, institutlarni tuzish xalqaro ekologik huquqlarni yaratishdir. Ana shu tashkil qilingan ekologik institutlar ishlab chiqqan tavsiiyanomalar asosida ekologik asoslangan qarorlar qabul qilinishi kerak. Bu qarorlar ekologik tashkilotlarga a'zo bo'lib kirgan barcha davlatlar uchun majburiydir. Ana shunday muhim vazifani N.N.Maiseyevning fikricha BMT (birlashgan millatlar tashkiloti) bajarishi mumkin. Buning uchun, albatta, BMT ustaviga o'zgarishlar va aniqliklar kiritilishi lozim.

Tabiatga zarar keltiruvchi, ekologik muhitni buzuvchi inson faoliyatining ba'zi bir qirralarini man etadigan qarorlar ham qabul qilinishi lozim. Ya'ni N.N.Maiseyevning ta'biri bilan aytganda insonlar rivojlanishni tabiat bilan kompleks holda olib borishi kerak.

Albatta, ekologik muammolarni yechishda ekologik bilimlar, kishilarning xohishi yoki man etadigan qarorlar yetarli darajada bo'ladi deb hisoblash noto'g'ri. Bu yuqorida aytilgan tadbir choralar bilan bir qatorda ekologik muhitni sog'lomlashtirishning asosiy mezonlaridan biri haqiqiy madaniy insonni tarbiyalash. Shaxs, jamiyat va tabiatning garmoniyasini ta'minlash lozim. Aytishlariga qaraganda, bizgacha bo'lib o'tgan ekologik krizislar aynan ana shunday garmoniyaning buzilishi oqibatida paydo bo'lgan. Rio de Janeroda e'lon qilingan konsepsiyaga asosan shunday xulosa kelib chiqadiki, hozirgi kunda ekologik krizislarning oldini olish yo'llari topilgan, faqat uni amalga oshirish uchun harakat, kuch talab etiladi. Biroq noosfera nuqtayi nazaridan yondoshganda hozirgi kunda vaziyat jiddiy va ancha murakkab hisoblanadi va bu krizisdan chiqish noosferaga o'tish yo'llarini topish uchun barqaror rivojlanish uchun, juda qiyin, uzoq va qarama-qarshi davrni o'tish lozim bo'ladi.

V.I.Vernadskiy noosfera bu kishi tomonidan boshqariladigan biosfera deb atagan degan tushunchalar ham bor, biroq boshqariladigan biosfera to'g'risida so'z yuritish mumkin emas, chunki biosferadagi jarayonlar shunchalik murakkab, ko'p qirrali, turli-tuman va o'zgaruvchanki, ularni boshqarib bo'lmaydi.

Ana shunday qiyin vaziyatdan chiqishning asosiy yo'li, dedi V.N.Voronkov (1999), — insonning biosferadagi ko'rsatayotgan ta'sirini kam deganda 10 barobar kamaytirishdir. Ya'ni boshqacha qilib aytganda biosferada 1 %dan ortiq birlamchi mahsulot olish mumkin emas, yoki hozirgi yer yuzida mavjud bo'lgan 1–3 % qo'riqxonalar hududi hissasini 45–50 %gacha va o'riladigan o'rmonlarning yoshini 80–100 dan yoki 300-yilga oshirish, yer shari aholisini miqdorini 10 barobar kamaytirish demakdir. Bu xil tushuncha mualliflarining tashvishlarini tushungan holda ularning ba'zi bir xulosalari bilan hamkorlik qilish qiyin. Masalan, o'rmonlarni 80–100 yoshda emas, balki 300 yoshda qirqish lozim degan tushunchalari tajribalar yoki kuzatishlar bilan asoslangani yo'q.

Xuddi shunday aholi sonini keskin qisqartirish yoki yer yuzining deyarlik yarmisini qo'riqxonalarga aylantirish lozimligi to'g'risidagi fikrlari ham haqiqatdan uzoqroqdir.

Noosferani boshqariladigan biosfera deb atashni ham tushunish qiyin,

chunki biosferani ular aytganidek boshqarish xavfli va noreal. Tabiiy va ayniqsa, sun'iy ekosistemalarni boshqarib turish inson qo'lidan keladi.

Yangi mafkuraviy prinsiplarni shakllantirishga qaratilgan fikrlar, takliflar dolzarb va istiqbolli hisoblanadi. Inson faoliyatini baholashda uning faqat iqtisodiy talablarini qondirishdan voz kechish lozim. Yoki davlatlarning rivojlanish darajalarini va jamiyatning farovonligini baholashda ularning tabiiy resurslardan to'liq foydalanishga, havo, suv va boshqa muhitlarni ifloslanishidan asrash choralarini ko'rishga ko'proq e'tibor berish kerak bo'ladi.

Hozirgi kunda jamiyatning farovonlik darajasini baholash mezonlari taklif qilinmoqda. Chunki ichki yalpi mahsulot (IYaM) va har bir jon boshiga to'g'ri keladigan daromadlar o'rniga BMT gumanitar rivojlanish «indeksi»ni (GRI) va stabil iqtisodiy barqarorlik «indiksi» (SIBI)ni kiritishni taklif qilmoqda. Masalan, gumanitar rivojlanish indeksi insonlarning umrini, ta'lim va turmush darajalarini yaxshilashga qaratilgan tabiiy resurslardan foydalanishni o'z ichiga oladi. Bu mezonlar nuqtayi nazaridan baholanganda jon boshiga ko'p daromad oladigan mamlakatlarning gumanitar indeksi past darajada bo'lishi mumkin. Masalan, Shri-lanka respublikasida jon boshiga to'g'ri keladigan ichki yalpi mahsulot (IYaM) past darajada (bir yilda 2059 dollar) bo'lsa, gumanitar rivojlanish indeksi (GRI) baland bo'lib, 0,79 (maksimal 1 ga teng)ga tengdir.

Braziliyada bu ko'rsatgichlar mutanosib ravishda 4307 dollar va 0,78 ni tashkil etadi. Rivojlangan Amerika Qo'shma Shtatlari jon boshiga to'g'ri keladigan daromad bo'yicha eng yuqori o'rinni egallasa ham (bir yilda 17650 dollar), gumanitar rivojlanish indeksi bo'yicha dunyoda 19-o'rinda bo'lib, Avstraliya, Kanada, Ispaniya va shu kabi davlatlardan orqada turadi.

Atmosferadagi CO₂ ning emissiyasini kamaytirishga juda katta e'tibor berilmoqda. L.Braunning fikricha yaqin 30-yillar orasida (bu maksimal qabul qilingan muddat). Hozirgi kunda bir yilda atmosferaga ajralib chiqayotgan 6 milliard tonnadan ortiq CO₂ ning miqdorini 2 milliard tonnaga tushirish lozim. Ana shu muddatga borib ko'mir va neft mahsulotlari yoqish amalda tugatilishi kerak. Uning o'rniga quyosh, shamol, geotermal issiqlik va shu kabilardan energiya ajratib olinishi mo'ljallanmoqda. Bundan tashqari, tashqi muhitni ifloslantirishga qaratilgan tadbirlarga soliq solish ko'zda tutiladi.

Insonning talab va xohishlarini uzluksiz qondirish sohasida olib borilishi lozim bo'lgan yo'llar hozirgi kunda iqtisodiy, mafkuraviy va ekologik nuqtayi nazaridan o'zini oqlamaydi. Inson uchun bunday yo'l band (yopiq) hisoblanadi. Bunday yo'l bilan ba'zi bir davlatlar borishi mumkin, biroq barcha insoniyatning bu yo'l bilan rivojlanishi o'lim bilan tengdir.

Amerikalik olim Allan Dloringning aytishicha, rivojlanishning bu modeli sayyoramizga o'lchab bo'lmaydigan darajada zarar keltirib boy yashaydigan 1 milliard aholisi uchun maqbuldir. Biroq bu modelni sayyoramizdagi barcha aholi uchun amalga oshirish mumkin emas. Bordiyu, barcha xalq ana shunday boy yashashga intilsa unda ular maqsadga erishmas-

dan turib sayyoramiz bo'shab qolishi va uning yo'qolib ketishi turgan gap. Shu boisdan quyidagilarni eslatib o'tish o'rinlidir.

Rivojlangan mamlakatlar hissasiga hozirgi kunda atmosferaga ajralib chiqayotgan CO₂ ning 2/3 qismini va oltingugurd oksidining 3/4 qismi to'g'ri keladi.

Azon qatlamini buzadigan moddalarning 90 % ana shu davlatlarda ishlab chiqarilmoqda. Bir yilda jon boshiga ajralib chiqariladigan CO₂ ning miqdori dunyo bo'yicha o'rtacha 1,08 tonnani tashkil etgan holda bu ko'rsatkich AQSH da 5,03, Kanadada 4,24, Sobiq Ittifoqda 3,68, Yaponiyada 2,12, Xitoyda 0,41, Negeriyada 0,09 va Zoida 0,03 tonnaga teng.

Yer yuzi aholisining 8 % avtomobillarida yuradi. Shaharning havosi asosan anu shu transportlardan ajralib chiqadigan CO₂ va azot oksidlari bilan ifloslanmoqda. Tabiiy resurslarni qazib olish va ularni qayta ishlashni takomillashtirish yo'li bilan resurslarni tejash hamda tashqi muhitga chiqariladigan zararli moddalar miqdorini kamaytirishga erishish mumkin. Chunonchi, bir qator mamlakatlarda jumladan, Rossiyada ham neftni qazib olish uning quduqlardagi umumiy zaxirasiga nisbatan 30 %ni tashkil etadi. Neft qazib olishning ilg'or usullaridan foydalanilsa bu ko'rsatkichni 60–70 %gacha ko'tarish mumkin bo'ladi.

Hozirgi kunda ko'mir qazib olinadigan shaxtalarda ko'mirning 50 % yer ostida qolib ketmoqda.

Yog'ochni qayta ishlash sanoatida ham ulkan rezervlar mavjud. Yog'och sanoatida hozirgi kunda asosan uning asosiy yog'ochlik qismi (poyasi) ishlatiladi, barglar shox-shabballari va ildizlari esa ishlatilmasdan qolib ketmoqda, vaholangki, ular daraxtlarning 50 %ini tashkil etadi.

Hozirgi kunda Shvetsiyada daraxtlardan to'la foydalanish loyihasi ishlab chiqilgan bo'lib, bu loyiha asosida ish tashkil qilinganda ildiz va tunkalar hisobida qo'shimcha bir yilda 25–30 million m³ yog'och materiallari ishlab chiqarish mumkin. Energiya nuqtayi nazaridan qaralganda bu 5 million tonna neftga to'g'ri keladi. Chiqindilarni qayta ishlash sohasida ham katta imkoniyatlar mavjud. Mahsulotlarni ikkilamchi ishlab chiqarish nafaqat tejamkorlikka olib keladi, balki u tashqi muhitni ham kamroq ifloslantiradi. Masalan, rudadan cho'yan ajratib olish, metallomdan ajratib olishga qaraganda 2–3 barobar qimmatga tushadi, uning ustiga qayta ishlashda tashqi muhit deyarli ifloslanmaydi.

Mahsulotlarni ishlab chiqarishda yangi ilmiy texnologiyalarga asoslanish ham katta tejamkorlikka va ekologik tozalikka olib keladi.

Hozirgi kunda yangi texnologiya asosida yoqilg'ini kam sarflaydigan tejamli avtomabillar yaratilmoqda. Ana shunday avtomabillardan biri «Volvo» markali avtomobil bo'lib u 4 ta passajirga mo'ljallangan va 100 km ga 2,6 litr yoqilg'i sarflaydi, xolos. 2030-yilga borib bunday tipdagi avtomabillar sarflaydigan yoqilg'i miqdorini 2,3 litrga tushirish mo'ljallanmoqda.

Uylarni issiq saqlaydigan moslamalar bilan jihozlash uylarni isitishga sarflanadigan yoqilg'i miqdorini 3 – 10 barobar kamaytirishga olib keladi. Oddiy lampalarni luminetsentli yoritgichlar bilan almashtirish esa elektro-

energiya sarfini 3 – 4 barobar qisqartiradi. Uning ustiga keyingi yoritgichlar 6 – 7 marotaba ko'proq xizmat ham qiladi.

3. Tashqi muhitni muhofaza qilish bo'yicha tuzilgan xalqaro konvensiyalarda O'zbekistonning ishtiroki

Tashqi muhitni muhofaza qilish butun dunyo jamoatchiligining muhim vazifasidir va u xalqaro konvensiyalar va kelishuvlar bilan tartibga solib turiladi.

O'zbekiston mustaqillikka erishgandan so'ng o'zining mustaqil ekologik siyosatini shakllantirib xalqaro ekologik uyushmalar va kelishuvlar borasida faol harakat qilmoqda.

Hozirgi kunda respublikamiz 10 dan ortiq konvensiyalarga qo'shilgan. Ular quyidagilardir:

tabiatga zarar keltirishga qaratilgan har qanday harbiy va boshqa xil ta'sirlarni man etish konvensiyasi (5-oktabr 1978-yilda);

ozon qavatini himoya qilish Vena konvensiyasi;

ozon qavatini buzadigan moddalar bo'yicha Monreal qarori (18-may 1993-yil qo'shilgan);

xavfli chiqindilarni tashqariga tashib chiqarishni nazorat qilish bo'yicha Bazel konvensiyasi (22-dekabr 1995-yilda kirgan);

iqlimning o'zgarishi bo'yicha BMTning Ramoch Konvensiyasi (10-iyun 1993-yilda kirgan);

biologik turli-tumanlik konvensiyasi (6-may 1995-yilda kirgan);

cho'llanishga qarshi, yoki jiddiy cho'llanishni o'z boshidan kechirayotgan Afrika qit'asi bo'yicha BMT konvensiyasi (31-avgust 1995-yilda kirgan);

yo'qolish arafasida turgan yovvoyi flora va faunalarning xalqaro savdosi bo'yicha konvensiya (1-iyul 1997-yilda kirgan);

Tabiat va madaniy merosni asrash konvensiyasi (22-dekabr 1995-yilda kirgan);

migratsiya qiluvchi (ko'chib yuruvchi) yovvoyi hayvonlarni asrash bo'yicha Bonn konvensiyasi (1-may 1998-yilda kirgan).

Bulardan tashqari, O'zbekiston Respublikasi tashqi muhitni muhofaza qilish bo'yicha 12 ta xalqaro kelishuvlarga qo'l qo'ygan.

4. Tashqi muhit va tabiatni muhofaza qilishning huquqiy asoslari

O'zbekiston mustaqillikni qo'lga kiritgandan so'ng u xalqaro iqtisodiy va siyosiy tizimlar bilan integratsiyani kuchaytirdi va natijada, har qanday ekologik muammolarni yechish uchun sharoit tug'ildi. Hozirgi kunda tashqi muhitni muhofaza qilish respublikamizda bo'layotgan iqtisodiy islohotlarning bir bo'lagi bo'lib qoldi.

O'zbekistonning ijtimoiy va iqtisodiy siyosati, uning integratsiyasi ishlab chiqarish bilan tashqi muhitning o'zaro muvofiqligi asosida

o'tkazilmoqda. Bu siyosat xalqimiz va davlatimiz oldida turgan ekologik muammolarning naqadar jiddiy ekanligini sezgan holda olib borilmoqda.

Hozirgi kunda aholining ekologik xavfsizligi O'zbekiston Respubliasi Konstitutsiyasi bilan kafolatlangan. Bundan tashqari, mustaqillik davrida tabiatni muhofaza qilish va ekologik muammolarni odilona yechishga bag'ishlangan 100 dan ortiq hujjatlar qabul qilingan.

Ekologik munosabatlarni tartibga solib turuvchi asosiy hujjatlardan biri — respublikamizda 1992-yil 9-dekabrda qabul qilingan «Tabiatni muhofaza qilish Qonuni»dir. Bu qonun tashqi muhitni muhofaza qilish, tabiiy resurslardan to'g'ri (ratsional) foydalanish, ekologik sistemalar, tabiiy komplekslar va ayrim biologik obyektlarni asrashning huquqiy, iqtisodiy va tashkiliy negizini aniqlab beradi. Inson uchun toza va qulay muhit yaratishni kafolatlaydi. U tashqi muhitni asragan holda respublikamizni stabil rivojlanishiga qaratilgan bo'lib, biologik turli-tumanlikni, inson salomatligini va madaniy merosimizni saqlab qolishga imkon yaratadi.

1992-yil 3-iyulda respublikamizda «Davlat sanitar nazorati to'g'risida»gi Qonun qabul qilindi. Mazkur qonun xalqimizning ekologik xavfsizligini tartibga solib, insonning toza tashqi muhitga ega bo'lish huquqini mustahkamlaydi, har qanday iqtisodiy faoliyatning toza (sanitar holati) bo'lishini talab etadi, sanitar standartlar, me'yorlar va qoidalarining buzilishini man etadi.

1993-yil 6-mayda qabul qilingan O'zbekiston respublikasining «Suv va suvdan foydalanish to'g'risida»gi Qonuni respublikamizning suvga bo'lgan munosabatlarini tartibga soladi, xalq xo'jaligi, aholi ehtiyoji uchun zarur bo'lgan suvdan to'g'ri foydalanishni ta'minlaydi, suvni ifloslanishi va sho'rlanish holatlarining oldini oladi hamda insonlarning suvga bo'lgan huquqlarini kafolatlaydi.

1996-yil 27-dekabrda «Atmosfera havosini muhofaza qilish to'g'risida» Qonun qabul qilinib, unda davlat tashkilotlari, korxonalar, muassasalar, jomoa birlashmalari va fuqarolarning atmosferani asrash bo'yicha faoliyatlarini tartibga solish huquqlari berilgan. Bu qonun atmosfera havosini toza tabiiy holda saqlashga uni kimyoviy, fizikaviy va biologik xavfli chiqindilardan asrashga yo'naltirilgan. Atmosfera havosini asrashga qaratilgan davlat standartlari kiritilgan bo'lib, ular atmosferani himoya qilish rejimini, uning holatini nazorat qilish usullarini va shu kabi boshqa talablarni o'z ichiga oladi.

Atmosfera zararli chiqindilarni chiqarganligi uchun pul jarimasi solinadi.

1997-yil 26-dekabrda O'zbekiston Respublikasida «Hayvonot dunyosini asrash va ulardan foydalanish to'g'risida»gi Qonun qabul qilinib, bu qonun respublikamiz hududidagi hayvonlarni himoya qilish, ulardan to'g'ri foydalanish, ularning yo'qolib ketayotgan turlarini qayta tiklash, hayvon turlarining yashashi uchun qulay sharoitlar yaratish va tabiiy jamoalarning birligini asrab qolishni tartibga soladi va ularning huquqiy asoslarini yaratadi.

Qonunda aytilishicha, hayvonot dunyosi davlat mulki bo'lib qoladi va ular doimo davlat himoyasida bo'ladi.

1997-yil 26-dekabrda Respublikada «O'simliklar dunyosini asrash va ulardan foydalanish to'g'risida»gi Qonun ham qabul qilingan. Bu qonunda tabiiy sharoitda o'sayotgan o'simliklar dunyosini asrash, ulardan foydalanish, ularning genofondlarini saqlab qolish va qayta tiklash kabi masalalar o'zining huquqiy asosini topgan. Qonunda aytilishicha, o'simliklar dunyosi davlat mulki hisoblanadi va u davlat tomonidan muhofaza qilinadi.

Tabiatni muhofaza qilish to'g'risidagi qonunlarni buzganligi uchun jinoyi, ma'muriy, moddiy, intizomiy va mulkiy javobgarlik belgilangan bo'lib, ularning hammasi O'zbekiston Respublikasining Jinoyat Kodeksi, Ma'muriy javobgarlik to'g'risidagi kodeksida va fuqarolik hamda Mehnat Kodekslarida aks ettirilgan.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Umumiy ekologik xarakterga ega bo'lgan va yechilishi zarur bo'lgan muammolar to'g'risida fikr bildiring.
2. Hozirgi zamon tushunchasi bo'yicha atmosferaga ta'rif bering.
3. N.N.Maiseyev tomonidan asoslangan noosfera to'g'risidagi tushunchalarning asosiy mazmunini tushuntiring.
4. Hozirgi kunda jamiyatning rivojlanishi darajasini baholash bo'yicha taklif qilingan mezonlar to'g'risida nimani bilasiz?
5. Tabiiy resurslarni qazib olish va ularni qayta ishlashni takomillashtirish tashqi muhitga chiqaradigan zaharli moddalarga qanday ta'sir qiladi?
6. Tashqi muhitni muhofaza qilish bo'yicha tuzilgan qanday xalqaro konvensiyalarda O'zbekiston ishtirok etmoqda?
7. Tashqi muhit va tabiatni muhofaza qilishning huquqiy asoslari nima iborat?

Bu kitobdan foydalangan
berche tolabalarga amod
tilayman istogim shuki
kitobni yirtmang
2 kurs. 30.04.2010y

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Karimov I.A. «O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida: xavfsizlikka tahdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari». — T.: O'zbekiston, 1997.
2. To'xtayev A. «Ekologiya». — T.: 1998.
3. Shodimetov Yu. «Ijtimoiy ekologiyaga kirish». — T.: O'qituvchi, 1994.
4. Otaboyev Sh va boshqalar. «Inson va biosfera». — T.: 1995.
5. Rafikov A.A. «Tabiatning ekologik muvozanati». — T.: 1990.
6. Xolmo'minov J. «Ekologiya va qonun». T.: 2000.
7. Negmatov A.N «Ekologiya va hayot» — T.: O'zbekiston, 2002.
8. Ergashev Sh. va boshqalar. Ekologiya (ma'ruza matni). — T.: 2000.
9. Egamberdiyev R., Eshchanov R. «Ekologiya asoslari». — T.: Zarqalam, 2004.
10. Baratov P. Tabiatni muhofaza qilish. — T.: O'qituvchi, nashriyoti. 1991.
11. Мирзаев С., Эргашев А. Концептуальная основа водно-экологических взаимоотношений в бассейне Аралского моря. — Т.: 1998.
12. Usmonov I.U., Usmonov Sh.M. Orol haqida ba'zi yechimtalab muammolar. O'zbekistonning ekologik muammolari va tabiatni muhofaza qilish. To'plam Samarqand. 1998.
13. Ergashev Sh., O'rmonov Z. Ekologiya (ma'ruza matni). — T.: 2000.
14. Hamdamov I.X., Abilova S.A. Hozirgi zamon tabiiy fanlar konsepsiyasi. Samarqand. 2005.
15. Sultonov P.S., Ahmedov B.P. «Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish». — T.: 2004.
16. Tursunov X.T. Ekologiya asoslari va tabiatni muhofaza qilish. — T.: O'zbekiston, 1997.
17. Буритин В.А. и др «Сельское хозяйство и экология». — Т. 1990.
18. Одум Ю. Экология. — М.: Мир, 1986.
19. Пехов А.П.-Биология с основами экологии. Санкт-Петербург. 2000.
20. Горышина Т.К. «Экология растений». — М.: 1979.
21. Акимов Т.А., Хаскин В.В. — Экология. — М.: изд-во Юнита, 1998.
22. Дворовский М.С. Экология растений. Изд. Высшая школа, 1983.
23. Опустыивание в Узбекистане. Труды Семинара ЛФМИ национального осознания конвенции ООН по борьбе с опустыиванием В Республике Узбекистан. — Т. 1982.

MUNDARIJA

Soʻz boshi	3
<i>I boʻlim. 1.1. Ekologiyaning predmeti, maqsadi va vazifasi</i>	4
Autekologiya va sinekologiya	
2. Ekologiyaning tarixi.....	5
3. Ekologiya obyektlarini kuzatish usullari.....	9
4. Ekologiyaning qishloq xoʻjaligida va inson hayotidagi ahamiyati	11
5. Ekologik muammolar.....	13
<i>II boʻlim. Yer kurrasi</i>	
1. Atmosfera.....	21
2. Gidrosfera.....	26
3. Litosfera	41
<i>III boʻlim. Tashqi muhit omillari</i>	
1. Tashqi muhit bilan organizmning birligi.....	49
2. Ekologik omillar: biotik, abiotik, antropogen.....	50
3. Biotik omillar va ularning organizm uchun ahamiyati.....	53
4. Antropogen omillar.....	54
<i>IV boʻlim. Iqlim omillari.</i>	
1. Atmosfera, uning tarkibi va organizm uchun ahamiyati.....	57
2. Yorugʻlik va uning organizmlar uchun ahamiyati.....	58
3. Harorat va uning organizmlar uchun ahamiyati.....	61
4. Suv va uning organizmlar uchun ahamiyati.....	62
5. Havo va uning organizm uchun ahamiyati.....	66
6. Tabiatdagi mavsumiy oʻzgarishlar.....	67
<i>V boʻlim. Tuproq (edafik) va orografik omillar</i>	
1. Tuproq ekologik omil.....	69
2. Tuproqning biotik omillari.....	69
3. Tuproqning kislotali muhitiga oʻsimliklarning munosabatlari.....	71
4. Tuproqning tuz rejimiga oʻsimliklarning reaksiyasi	
Makro va mikro elementlarning oʻsimliklar uchun ahamiyati.....	73
5. Shoʻrlangan tuproqda oʻsuvchi oʻsimliklarning ekologik xususiyatlari.....	76
6. Orografik omillar.....	77
<i>VI boʻlim. Populatsiya toʻgʻrisida taʼlimot</i>	
1. Biologik shakllanish darajalari va ularning iyerarxik qatorlari.....	79
2. Populatsiya tushunchasi.....	79
3. Populatsiyaning statistik tavsifi: tugʻilish, oʻsish zichligi, oʻlim.....	85
4. Populatsiya strategiyasi, populatsiyalarning oʻzaro taʼsiri.....	88
5. Turlararo raqobatlilik.....	91
<i>VII boʻlim. Jamoalar toʻgʻrisida taʼlimot</i>	
1. Jamoaning tuzilishi va shakllanishi.....	93
2. Biotosenozlar.....	94
3. Jamoa komponentlari oʻrtasidagi munosabatlar.....	98
4. Jamoaning tur, tizim, genetik turli-tumanligi.....	100
5. Jamoaning shakllanish mexanizmidagi yirtqichlik va raqobatning roli.....	103
6. Serial va Klimaks jamoalar. Mono va poliklimaks nazariyalar.....	104
<i>VIII boʻlim. Ekosistema toʻgʻrisida taʼlimot</i>	
1. Ekosistema toʻgʻrisida tushuncha. Ekosistemaning mahsuldorligi. A.Tenslining «ekosistema» va V.N.Sukachevning «Biogeotsenoz» tushunchalari toʻgʻrisida	107

2. Ekosistemaning ierarxik qatorlari.....	109
3. Ekosistemaning asosiy komponentlari. Tirik organizmlar ekosistemaning asosiy qismi: avtotroflar, geterotroflar, rodutsentlar, konsumentlar, redutsentlar. Fizik muhit	109
4. Oziq zanjiri va ekologik piramida to'g'risida tushuncha.....	114
5. Tabiiy va sun'iy ekosistemalar.....	116
6. Markaziy Osiyo regionning ekosistemalari.....	117
7. Inson ekologiyasi.....	118
8. Antropogen ekosistemalar, ularning inson salomatligiga ta'siri.....	120
<i>IX bo'lim. Biosfera</i>	
1. Biosfera haqida tushuncha.....	123
2. Tirik organizmlar biosferaning asosiy qismi.....	123
3. Tirik organizmlarning xilma-xilligi va ularning yer sharida tarqalishi, quruqlik va okean biomassalari.....	124
4. Biosferada moddalarning davriy aylanishi va energiyaning o'zgarishi.....	127
5. Biosfera evolutsiyasi.....	129
<i>X bo'lim. Tabiiy resurslar va ulardan foydalanish</i>	
1. Tabiiy, moddiy mehnat resurslari. Resurslar tavsifnomasi.....	132
2. O'zbekistonning tiklanadigan va tiklanmaydigan resurslari va ulardan foydalanish.....	133
<i>XI bo'lim. Iqlim va uni o'zgarishining insoniyat rivojlanishiga ta'siri</i>	
1. Iqlim va uni o'zgarishining insoniyat rivojlanishiga ta'siri.....	140
2. Issiqxona samarasi.....	141
3. Iqlim o'zgarishi va qishloq xo'jaligi.....	142
4. Iqlim o'zgarishi va okean sathi.....	143
5. Iqlim o'zgarishi va cho'llashish.....	144
6. Iqlim o'zgarishi va suv resurslari.....	145
7. Iqlimning o'zgarishi va uning ijtimoiy oqibatlari.....	146
8. O'zbekiston iqlimining hozirgi o'zgarishi va uning iqtisodiyotga hamda tabiiy resurslarga ta'siri.....	147
<i>XII bo'lim. Orol dengizi muammolari</i>	
1. Orol dengizi muammosining tarixi. Orolning qurish sabablari va uning hozirgi holati.....	151
2. Orol dengizini saqlash to'g'risida qabul qilingan asosiy hujjatlar.....	153
3. Orolni saqlab qolish mumkin bo'lgan chora-tadbirlar.....	155
<i>XIII bo'lim. Hozirgi ekologik krizis (tanqislik) va uning xususiyatlari</i>	
1. Ekologik krizis va ekologik vaziyat (situatsiya).....	158
2. Hozirgi ekologik krizis va uning xususiyatlari.....	
Insonning muhit va biosferaga ko'rsatayotgan ta'sir doirasi.....	159
3. O'zbekiston Respublikasida cho'llanishga qarshi kurashning milliy dasturi.....	161
4. Cho'llashishga qarshi chora-tadbirlar.....	161
5. O'rmon-meliorativ tadbirlar.....	162
6. Gidrotexnik tadbirlar.....	163
<i>XIV bo'lim. Ba'zi bir umumiy ekologik muammolar va ularni yechish yo'llari</i>	
1. XXI asrda barqaror rivojlanishning asosiy konsepsiyasi.....	
2. Hozirgi zamon tushunchasi bo'yicha noosfera konsepsiyasi.....	166
3. Tashqi muhitni muhofaza qilish bo'yicha tuzilgan xalqaro konvensiyalarda O'zbekistonning ishtiroki.....	170
4. Tashqi muhit va tabiatni muhofaza qilishning huquqiy asoslari. Foydalanilgan adabiyotlar.....	173

I. H.HAMDAMOV, Z. S.BOBOMURADOV, E. I.HAMDAMOVA

EKOLOGIYA

Toshkent — «Fan va texnologiya» — 2009

Muharrir:

Tex. muharrir:

Musahhihi:

Kompyuterda sahifalovchi:

M.Mirkomilov

A.Moydinov

G.Karimova

Sh.Mirqosimova

Bosishga ruhsat etildi 8.05.2009-y. Bichimi 60x84 1/16.

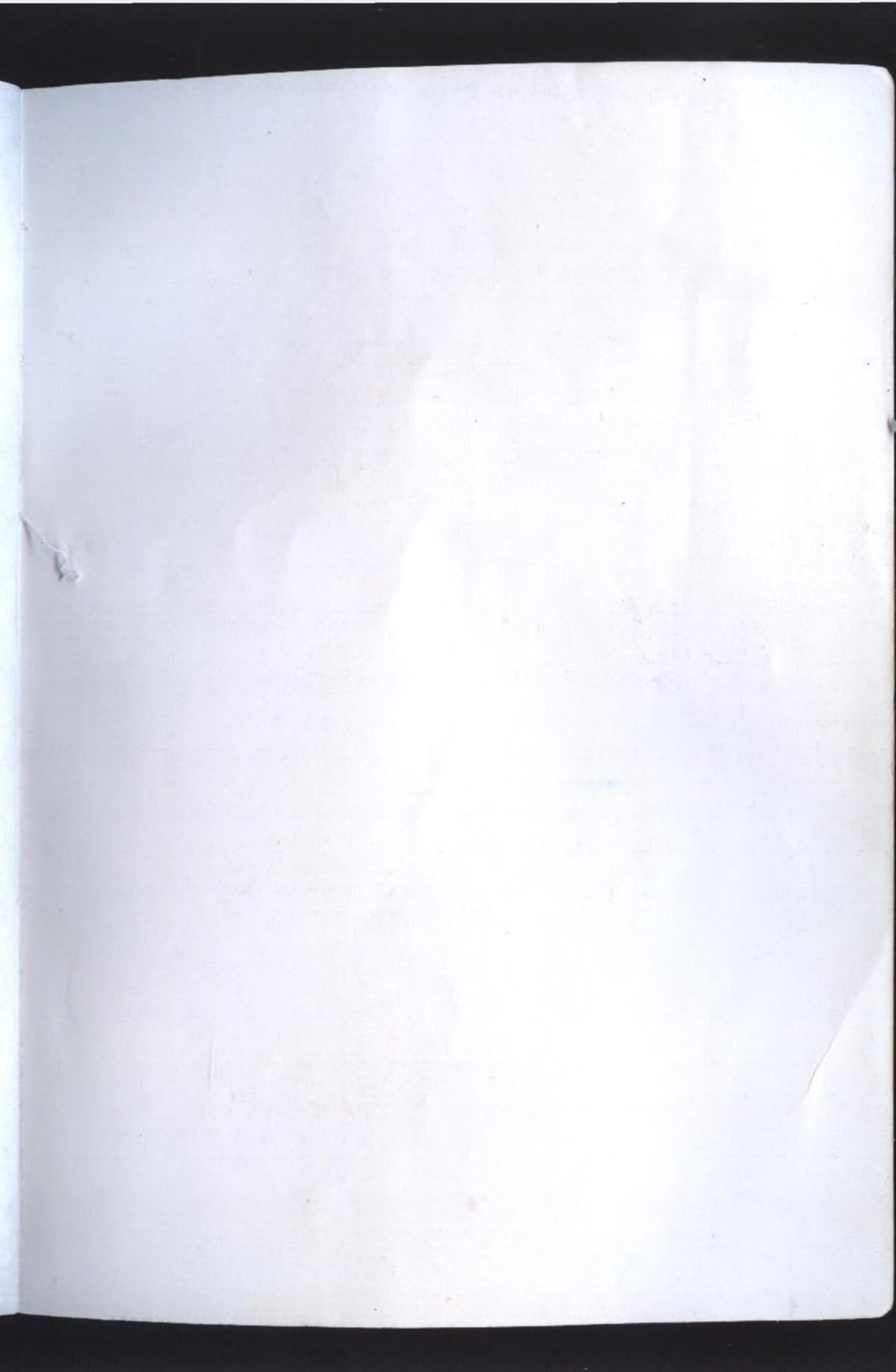
«Timez Uz» garniturası. Ofset bosma usulida bosildi.

Shartli bosma tabori 11,5. Nashriyot bosma tabog'i 11,0.

Tiraji 1000. Buyurtma №115.

«Fan va texnologiyalar bosmaxonasi»da chop etildi.

700003, Toshkent sh., Olmazor ko'chasi, 171-uy.



6468 som



ISBN 978-9943-10-215-6



9 789943 102156