



D.Y. YORMATOVA X.S.XUSHVAQTOVA

EKOLOGIYA

(TADQIQOT USULLARI
VA JIHOZLARI)



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

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

D.Y. YORMATOVA, X.S. XUSHVAQTOVA

EKOLOGIYA

(TADQIQOT USULLARI VA JIHOZLARI)

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

UO‘K 574(075)
KBK 20.1ya722
Y-67

*Oliy va o‘rta maxsus, kasb-hunar ta’limi ilmiy-metodik
birlashmalari faoliyatini muvofiqlashtiruvchi Kengash
tomonidan nashrga tavsiya etilgan.*

O‘quv qo‘llanma tabiatda ekologik tadqiqot usullarini olib borish va kuzatish, olib boriladigan asboblarni o‘rganish, bugungi kunda o‘quvchi o‘z qo‘li bilan bajarishi mumkin bo‘lgan mavzular mazmunidan kelib chiqib, Davlat ta’lim standartlari asosida tayyorlandi. Insonning tabiat bilan o‘zaro bog‘liqligi, ona tabiatni va undagi suv, havo, tuproq, o‘simlik va hayvonot dunyosini asrash usullari, oddiy yo‘llar bilan ularni bajarish mumkinligi misollar bilan ko‘rsatilgan.

Ushbu o‘quv qo‘llanma kasb-hunar kollejlari barcha yo‘nalishlari o‘quvchilari uchun yozilgan, ammo undan akademik litseylar, tabiat muhofazasi bilan shug‘ullanuvchi mutaxassislar va bakalavr yo‘nalishidagi talabalar ham foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar: **T. RAHIMOVA** — O‘zbekiston Milliy universiteti «Ekologiya» kafedrası professori; **G. XOLMU-RODOVA** — qishloq xo‘jaligi fanlari nomzodi.

KIRISH

Ushbu fanning shakllanishi va rivojlanishi bugungi kun talabidan kelib chiqdi. XX asrdan boshlab, insonning tabiatga ta'siri yaqqol ko'rina boshladi, tabiatda ekologik salbiy oqibatlar, ya'ni atmosfera havosi, tuproq tarkibi va ichimlik suvining ifloslanishi ko'z oldimizda yuz bermoqda va ushbu jarayonning tezlashishi borasidagi aniq misollardan ogoh bo'layotirmiz.

XX asrda fan va texnikaning taraqqiyoti ta'sirida sanoatning barcha sohalarida, qishloq xo'jaligida juda katta inqilobiy o'zgarishlar bo'ldi. Oldin yam-yashil o'tlar bilan yastanib turgan tabiatning go'zal joylarida zararli moddalarni kecha-yu kunduz atmosferaga tashlayotgan sanoat korxonalariga ega bo'lindi. Bu korxonalar nafaqat atmosferani, balki ulardan tashlangan oqova suvlar qayerga tashlanishidan qat'i nazar, baribir yerosti yoki yerusti suvlari o'simliklarini zararli changlar bilan ifloslantiradi. Tuproq hozirgi kunda zararli moddalarning atmosferaga tashlangandan so'ng chang sifatida tortilish qonuniga asosan qaytib tushishi, atmosfera yog'inlari va tashlanma suvlar orqali ifloslanmoqda.

Tuproqda barcha tirik organizmlar bilan bir qatorda insonning yashashi uchun lozim bo'lgan oziq-ovqatlar yetishtiriladi. Modomiki, tuproq ifloslangan bo'lsa, unda o'stirilgan moddalar, o'z navbatida, inson organizmi uchun xavfli moddalarni o'zi bilan olib chiqib, oziqlanish jarayonida qayta organizmimizga tushadi. Tabiatdagi oziqlanish zanjiri qonuniyatlariga asosan, ushbu moddalar *tuproqdan — o'simlikka, o'simlikdan — hayvon va odamga* o'tib boradi.

Tuproqning o'zi boshqa tirik organizmlar kabi tirik va unda doimo hayotiy jarayonlar yuz berishini unutmasligimiz kerak.

U barcha organizmlarning, shuningdek, insonning yashash manbayi. Shu bois barcha organizmlar unda yashaydi, unib o'sadi, oziqlanadi, ko'payadi va rivojlanishning uzluksizligini ta'minlaydigan yagona tiriklik vositasidir.

Tabiatga bo'layotgan ta'sirning asl sababi demografik masalalarning tezlashib ketishidir, masalan, dunyoda XVIII asrda 800 mln odam bo'lgan bo'lsa, XX asrning 1965-yilida yer yuzida 3.330 mln, 1980-yilda 4.430 mln, 1990-yilda 5.250 mln, 2000-yilda esa 6.060 mln, keyingi yillarda, ya'ni XXI asrda odamlar soni dunyoda 7 mlrd.dan oshib ketdi.

Birgina respublikamizda 2014-yilda aholi soni 30 mln.dan oshdi. Demografik o'sish yer yuzida juda jadal tarzda bormoqda. Shuncha miqdordagi kishilarni oziq-ovqatlar va kiyim-kechaklar bilan ta'minlash vazifasi turadi. Odamlarning soni dunyoda har yili 75—80 million kishiga ortmoqda. Ma'lumotlarga ko'ra, keyingi yillarda tug'ilish va uzoq yashash sababli, dunyoda antropologik omillarning salbiy ta'siri oshib borishining mohiyati shundadir.

Atrof-muhitga antropogen ta'sirlarning chegarasi kun sayin kengayib bormoqda. Tabiiy muhitning eng muhim konsepsiyasini tashkil etuvchi atmosfera, gidrosfera va litosferaga insoniyat tomonidan uzluksiz tarzda zarar yetkazilyapti. Atrof-muhitni asrash, saqlash borasida jiddiy ishlarni olib borish uchun vaqt kelganini XXI asrda bo'layotgan dunyodagi turli ekologik salbiy oqibatlar ko'rsatib turibdi. 2010-yilning o'zida Yevropa va Avstraliyadagi suv toshqinlari qanchadan qancha odamlarning umriga zomin bo'ldi, ayniqsa, bu yog'inlarning qish faslida bo'lganligi juda ajablanarlidir. Har yili dunyoning dengiz va okeanga yaqin joylashgan mamlakatlari aholisi necha bor dahshatli to'fon va tornadolarning qurboni bo'lmoqda, yer silkinishlari, hatto seysmik bo'lmagan hududlarda 8—9 balli zilzilalarning kuzatilishi oddiy hol bo'lib qolmoqda.

Ma'lumki, ekologik muammolarni yechish uchun odamlar ongini oshirib, ularda ona tabiatni asrash va ko'z qorachig'iday saqlash vazifalarini butun umri davomida bajarish tuyg'usini uyg'otish kerak. Chunki har bir inson shu tabiatda yashaydi,

unda yetishtirilgan oziq-ovqat mahsulotlaridan oziqlanib, musaffo havosidan nafas oladi, uning zilol suvlaridan ichib rohatlanadi.

Tabiat faqatgina biz yashaydigan makon emas, unda bizdan tashqari 500 ming atrofidagi o'simliklar va bir million turga yaqin hayvonlar dunyosi yashaydi. Ularning ko'pchiligi insonning hayoti yaxshi bo'lishi uchun xizmat qiladi. Bundan tashqari, tabiat bizning kelajak avlodlarimiz yashaydigan, umr kechiradigan makondir, shuning uchun uni avaylash biz uchun ham qarz, ham farz hisoblanadi.

Tabiatni bir kishi muhofaza qila olmaydi, uni birgalashib, tushunib yetib anglagan holda asrashimiz kerak va bunga barchamiz mas'ulmiz. Unga zarar berayotgan tirik organizm sifatida faqat insonlarni misol qilib ko'rsatish mumkin, o'simliklar tabiatga mutlaq zarar keltirmaydi, tabiat o'zini o'zi boshqarib turadi, biz insonlarga tabiatga bo'ysunmay, o'zimizni undan ustun deb bilishni xohlaymiz.

Bugungi kunda «Ekologiya» fanini rivojlantirish va uni barcha fanlar bilan bog'lab ish olib borish muhim vazifa hisoblanadi. Endilikda barcha fanlarning ekologiyasini, masalan, oziq-ovqat mahsulotlari ekologiyasi, tuproq ekologiyasi, sanoat ekologiyasi, ijtimoiy ekologiya, muhandislik ekologiyasi, morfologik ekologiya, o'simliklar ekologiyasi, hayvonlar ekologiyasi va h.k. fan sifatida shakllanishi lozim.

XXI asrda ko'pchilik tabiiy fanlarni ekologiyalashtirish ishlari boshlandi, endilikda ekologiyani bilmay, uni tushunib yetmay ish olib borganda, tabiatga zarar yetishi oqibatida insonning hayotiga salbiy ta'sir qilishi, unga xavf-xatar tug'dirishi mumkinligini anglab yetish lozim. Shuning uchun insonlar tabiat qonunlarini aniq bilib, tushuncha va atamalaridan o'z joyida foydalanishlari lozim. Avvallari bu fan juda oddiy bo'lib, u faqat tirik organizmlarning tashqi muhit bilan o'zaro ta'sirini o'rgangan va «Biologiya» fanining bir qismi sifatida o'qitilgan.

Asosiy vazifa ushbu fanni barcha fanlar bilan bog'lab o'rgatish va tushuntirishdir. Ekologiya ilmini bugun bog'chadan, maktabdan, kasb-hunar kollejaridan boshlab o'rgatish zarur. Fan birgina o'qituvchilar yoki ekologiyani o'rganuvchilar uchun emas, balki

mahallalarda, oilalarda olib borilishi lozim bo'lgan ong va tushunchadir. Har bir inson shu tabiatda yashar ekan, sog'lom, uzoq umr ko'rishni istasa, ekologik vazifalarni bajarishi va unga izchil amal qilishi lozim.

Mazkur fanni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy metodlari, pedagogik va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo'llanilishi nazarda tutilgan:

- ♦ ma'ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentatsion va elektron-didaktik texnologiyalaridan;

- ♦ seminar mashg'ulotlarida «Aqliy hujum», guruhli fikrlash, «Bumerang», «Birgalikda o'qiymiz», yangi pedagogik texnologiyalar, kichik guruhli musobaqalar, guruhli fikrlash texnologiyalarini qo'llash nazarda tutiladi.

Talabalarning «Ekologik tadqiqot usullari va jihozlari» fanini o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi informatsion-pedagogik texnologiyalarni tatbiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Fanni o'zlashtirishda darslik va o'quv qo'llanmalar, seminar ishlanmalari, tarqatma materiallar va elektron materiallardan foydalaniladi.

«*Ekologik tadqiqot usullari va jihozlari*» fanining o'rganadigan *obyekti* tabiatdagi barcha ekologik holatlarni, jarayonlarni kuzatish va tirik organizmlarning hayoti jarayonida olib boradigan tahlillardir. Ushbu fan ekologiya fanini o'rganish borasida flora va faunadagi hamda tirik tabiatda boradigan turli jarayonlarni, inson ko'z va qo'li bilan bajarishi mumkin bo'lgan barcha kuzatishlarni o'z ichiga qamrab olgan.

Fanning o'rganadigan predmeti — o'z ichiga ekologiya, ekomonitoring, sanoat ekologiyasi, atrof-muhit muhofazasi, tabiatda bo'ladigan ekologik jarayonlar, antropogen omillarning ta'siri, radioaktiv radiatsiyalar, iqlim o'zgarishi, ob-havo, bio-indikatorlar, bioinduksiya, ekologiya bo'yicha barcha laboratoriya kuzatuvlari va tahlillarni o'z ichiga oladi.

Ushbu fan ekologiya, ekologik monitoring, geografiya, qishloq xo'jaligi ekologiyasi, ijtimoiy ekologiya, tuproqshunoslik, analitik kimyo, umumiy kimyo, gidrometeorologiya kabi bir qator fanlar bilan bog'liqdir.

I BOB

TABIATNI MUHOFAZA QILISHNING NAZARIY ASOSLARI

1.1. Tabiat va inson o'rtasidagi munosabatlar

Inson qadimdan yer yuzasining eng qulay yashashga mos bo'lgan joylarini o'zlashtirib borgan. Dastlabki gominidlar — odamsimonlar ham tabiatning mo'tadil iqlimli qattiq sovuq va issiq bo'lmaydigan hududlarini o'zlashtirishga kirishishgan. Ular soni oshgan sari o'zlarining oziqlanishi va yashashi hamda ko'payishi uchun zarur joylarni sekin-asta kengaytirib borganlar. Yashash va oziqlanish joylarining kengayishi, o'z navbatida, bilinar-bilinmas tarzda tabiatga zarar berishning dastlabki ildizlari bo'lib hisoblanadi.

Dunyodagi eng birinchi yozilgan kitob «Avesto» ekanligi hozir hammaga ma'lum. Shuning uchun ham ushbu kitobda tabiatni asrash, toza saqlash ishlari hali insonlar biron-bir fanni egallamasdan boshlangan. «Avesto»da tuproqni toza saqlash lozimligi, chunki unda insonlar iste'mol qiladigan oziq-ovqat mahsulotlari o'sishi, notoza tuproqdan sog'liq uchun zarar keltiradigan mahsulotlar olinishi ma'lum bo'lgan.

Zardushtiylarning asosiy qonunlarida suvni, tuproqni, havoni pok saqlash lozimligi yozilgan. Ular suvni, tuproqni va havoni ifloslantirgan kishilarni ming darragacha urib jazolashgan. «Avesto»da o'n yetti xil suvga ta'rif berilgan. Shu davrda voyaga yetgan qiz bolalar 15 yoshda, o'g'il bolalar 17 yoshda oq kiyimlar kiyib, Ahuramazda va suv hamda olovga qasamyod qilishgan, suvni doimo toza saqlash ularning bosh vazifasi hisoblangan. Ular olov kabi suvni ham muqaddas bilishgan. Ushbu kitobda inson umri davomida yerni, suvni, havoni, olovni toza va pok saqlashga majbur yoki tabiatdagi Olloh tomonidan yaratilgan barcha narsalardan o'z ehtiyojlari uchun foydalanarkan, ularni

avaylash shartligi uqtirilgan. Kimki, ushbuga itoat qilmasa, 400 darra uriladi, deyilgan.

Bundan tashqari, buloq va ariqlarning suvini toza saqlash uchun ular yaqinida kir yuvmaslik, iflos narsalarni tashlamaslik, hayvonlarni maxsus joylardan sug'orish, ariqlarga hech narsa tashlamaslik kabilarga amal qilingan. Yoki tuproqning tozaligi haqida ham qator tartiblar bayon qilingan, oddiy aholi shularga amal qilib yashagan.

«Avesto»da hayvonlarni asrash va saqlashga e'tibor berilgan, masalan, «dengiz kuchugini o'ldirganlarni qanday jazolash kerak?» degan savolga «uni ming darra urish lozim yoki ming bog' o'tin tayyorlab bersin», deb uqtirilgan. Yoki «suvga narsa tashlab, o'z gunohini so'rash mumkinmi?» deganda, «yo'q, bunday ishlar aslo mumkin emas», deyilgan. Uning gunohidan abadulabad kechib bo'lmaydi, u do'zaxiydir. Chunki u odamlarga qurg'oqchilikni tilaydi, deb yozilgan.

Demak, tarixdan ma'lumki, ajdodlarimiz tabiatni asrab-avaylab, bizga yetkazib kelishgan. Shunday ekan, uni toza saqlab, avlodlarga qoldirish bizning vazifamizdir. Bugungi kunda insonlarning olib borayotgan ko'pgina ishlari bilan tabiatga ma'lum miqdorda zarar yetkazilmoqda. Kishilik jamiyatining taraqqiyoti oqibatida XX—XXI asrda tabiatdagi suv, o'rmon, yaylov, yerosti va yerusti boyliklari ayovsiz musodara qilinmoqda. Aholi sonining uzluksiz o'sib borishi yer, suv, neft, gaz, temir va boshqa boyliklarning to'xtovsiz ishlatilishiga olib kelyapti.

O'rmonlar tabiatni yoki barcha tirik organizmlarni kislorod bilan ta'minlaydigan manbadir. Tabiatdagi barcha organizmlar kislorod bilan nafas olishadi, kislorod yetishmasa, tabiatda hayot jarayoni to'xtaydi. Birgina insonning o'zi kislorodsiz muhitda: erkaklar 60 sekund, ayollar 50 sekund yashay oladi. O'rmon materiallaridan yoqilg'i sifatida, qurilish materiallari va boshqa sohalarda uzluksiz foydalaniladi. Neft-gaz zaxiralaridan insonning kundalik turmush tarzida va avtotransport vositalarini ishlatish va boshqa bir qator maqsadlarda foydalaniladi.

Sanoatning rivojlanishi natijasida atmosferaga tashlanayotgan azot dioksid, karbonat angidrid va boshqa turli zararli og'ir gazlar

miqdori kundan kunga ortib bormoqda. Keyingi yillarda atmosferaning ifloslanishi bilan bog'liq bo'lgan ekologik oqibatlar xavfi butun dunyo mamlakatlarida yaqqol sezilayotir. OAV deyarli har kuni dunyoning qaysi bir burchagida kutilmagan ekologik voqeaning sodir bo'lganini xabar berishayotir.

Tabiatni toza saqlash va uni asrash borasida har bir davlat o'z imkonidan kelib chiqib, bir qator ishlarni rejalashtirib, ushbu ishlarning bajarilishi uchun mablag'lar ajratishmoqda. Ekologik xavf va oqibatlar birgina mamlakatni bezovta qilib qolmasdan, u bir necha mamlakatning muammosi bo'lib qoldi. Masalan, Orol dengizi bir necha mamlakat hududida joylashgan bo'lib, uning qurib borishi hammaga birdek salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Orol dengizi hududidan uchgan tuzlar Markaziy Osiyodagi barcha mamlakatlarning tuprog'ini sho'rlantirib, ekin ekishga yaroqsiz holga keltiryapti.

Sivilizatsiya natijasida ekologik munosabatlar buzilib, inson tabiatdagi o'simlik va hayvonot olamiga chuqurroq kirib bormoqda. Keyingi 300 yilda 150 turdagi hayvonlar mutlaq qirib yuborildi, yana 240 tur hayvon yo'qolish arafasida turibdi. Demak, ushbularda ko'rish mumkinki, inson ekologik munosabatlarni buzishda boshqa tirik organizmlarga qaraganda birinchi o'rinda turadi.

Inson tabiiy-ekologik munosabatlarni buzishga o'zining o'ylamay qilgan ishlari bilan sababchi bo'lib qolmoqda. Ba'zan bir zarar beruvchi hayvonni o'ldirish yoki yo'q qilish uchun ikkinchisini qirib yuborganini o'zi ham bilmay qoladi. Zero, tabiatning o'zi ekologik muvozanatni doimiy ravishda saqlab qoladi. Tabiat yaxlit tizimdagi tirik organizm, deb hisoblasak, uning a'zolari havo, suv, tuproq, o'simliklar, hayvonlar va boshqa yerosti va yerusti boyliklari shu organizmni tashkil qiladi. Yaxlit organizm tizimida birortasining faoliyati buzilsa, demak, tabiat organizmida ishlash sur'ati buziladi. Tabiat organizmidagi buzilish munosabatlarning buzilishi deb baholanadi.

Munosabatlarning buzilishi insonlarning million yillar mobaynida tabiat bilan uzluksiz bog'liqligiga ta'sir qilgach, tiklab bo'lmas darajadagi tabiiy yoriqlar paydo bo'ladi. Inson bilan tabiat bog'liqligi haqida oddiy tushuncha shuki, inson har qanday

holatda ham tabiat bag'rida yashaydi, o'simliklar ishlab chiqqan kisloroddan nafas oladi, oziqlanadi, yashaydi va o'z ehtiyoji uchun zarur narsalarning hammasini tabiat evaziga qondiradi.

Demak, inson tabiatda yashar va faoliyat ko'rsatar ekan, unga moslashishi kerak. Shunday ekan, biz tabiatni asrashimiz va pok saqlashimiz lozim. Yaqin vaqtgacha tabiatdan istaganimizcha foydalanishimiz mumkin, degan tushuncha mavjud edi. Shuning uchun ham tabiatga bepisandlarcha muomalada bo'lib keldik. Millionlab gektar o'rmonlarning kesib yuborilishi tabiatga behisob zarar keltirdi.

1.2. Tabiatga inson ta'sirining asosiy shakllari

Tabiatdan o'zlashtirib olingan resurslar qayta ishlanishi natijasida o'ziga zaharli moddalarni biriktirib olib, qaytadan tabiatga tushib, undagi o'simlik, tuproq, havo, suv va boshqalarni ifloslantirdi. O'ylanmay foydalanish natijasida go'shtlari mazali, terilari chiroyli shaklga ega, kam ko'payadigan hayvonlar, nozik yoki nafis gullar, dorivor o'simliklar, o'ta foydali meva beruvchilar yo'qolib ketdi yoki ayrimlari bor bo'lsa, yo'qolish arafasida.

Ko'pchilik hollarda ushbu yo'qotishlar insonlarning orzu-havaslarini yo'lida, moddiy boyliklarni orttirishi evaziga bo'lgan ayrim hollarda odam oyog'i tegmagan orolni egallab olib, u yer tabiatidagi muvozanatni buzib yuboradi. Asli tabiat yaralganda qanday bo'lsa, shu holicha turgan o'simlik va hayvonot olami turlari, toza suvlar, atmosfera havosi inson u joyda uy qura boshlaganidan, o'rmonga bolta tekkan kundan boshlab, o'z muvozanatini yo'qota boshlaydi. Kapalaklar, oddiy bir yillik gullar, go'shtlari mazali bo'lgan hayvonlar, shirin mevali daraxtlarning ko'pchiligi ham yo'q bo'lib ketdi.

Inson tirik tabiatga bevosita yoki bilvosita ta'sir ko'rsatuvchi bo'lgani uchun keyingi paytlarda tabiat zaxiralariga turlicha ta'sir ko'rsata boshladi. Agarda, inson 20 asr davomida ongli ravishda yashab kelmoqda deb bilsak, shundan XX asrgacha tabiatga qattiq ta'sir ko'rsata olmadi. Faqatgina XX asrning ikkinchi

yarmidan boshlab, fan-texnika rivojlanishi va demografik masalalarning kuchayib ketishi natijasida dunyoning ko'rinishi o'zgara boshladi.

Insonning tabiatga ta'sirini bir necha yo'nalishlarda ko'rish mumkin:

- ◆ atmosferaga;
- ◆ o'rmonlarga;
- ◆ suv yuzasiga;
- ◆ tuproqlarga;
- ◆ sug'oriladigan maydonlarga;
- ◆ yaylovlarga;
- ◆ o'simlik va hayvonlarning turlariga.

Insonning tabiatga ta'siri keyingi yillarda juda yaqqol ko'rinmoqda. Bir paytlar atmosfera havosi tarkibi azot, vodorod, karbonat angidrid va boshqa gazlardan iborat bo'lgan bo'lsa, endilikda uning tarkibi sanoat korxonalari va avtotransportlardan tashlangan karbonat angidrid, azot dioksidi, metan (CH_4), uglerod oksidi (CO_1), oltingugurt ikki oksidi (SO_2), azot oksidi (NOx_1) va boshqa gazlardan iborat bo'lib bormoqda.

Butun dunyo bo'ylab atmosferani ifloslantiruvchi moddalar energetika, qora va rangli metallurgiya, kimyo va neft sanoati (asosan, mineral o'g'it ishlab chiqarish), gaz sanoati, neftni qayta ishlash zavodlari, sement va avtotransport vositalari hisoblanadi. Bundan ikki asr oldin ushbu tarmoqlar rivojlanmagan edi, shuning uchun ham atmosfera havosi toza bo'lib, nafas olishga ta'sir ko'rsatuvchi zaharli moddalar mutlaqo bo'lmagan.

XX asrda dunyoning barcha mamlakatlarida o'ylamasdan barcha zaharli gazlar atmosferaga tashlanaverdi, hech kim bu borada biron narsa o'ylamadi, barchaning xayolida osmonga uchib ketyapti-ku degan bexavotir o'y mavjud edi. Hech kim bu gazlar biosferadan chiqib ketmasdan, unda aylanib qaytishini tasavvur qilmagan, ozon qatlamining teshilishini, atmosferada zaharli gazlar miqdori oshib ketishini o'ylamagan. Osmonga chiqib ketayotgan bu gazlar o'ziga yo'l topib, uchib ketadi, ammo yer kurrasining dumaloq ekanligi, biosfera bitta ekanligi, osmon shu biosfera tanasining a'zosi ekanligi ustida bosh qotirilmagan.

Dunyoning hamma mamlakatlarida aholi soni tezlik bilan ko'payib, ularni oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlash uchun sanoat korxonalari to'xtovsiz atmosferaga zaharli gazlarni tashlay boshladi.

Atmosferada aylanib yurgan zaharli gazlar miqdori ko'payib, nihoyat ular pastki qatlamlarga qaytib tusha boshladi, gazlar me'yordan oshgandan so'ng turli kasalliklar kelib chiqdi, bioxilma-xillik muvozanati buzildi.

XX asrning 60-yillaridan boshlab, sekin-asta bu haqda ayrim olimlar yoza boshladilar, ammo bu maqolalar hech kimning e'tiborini tortmagandi.

Turli kasalliklar kelib chiqishi, o'simlik va hayvon turlarining kamayib borishi, atmosfera havosining ifloslanganligi aniq bo'lgandan keyingina tadqiqotchilar bu haqda bong ura boshladilar.

Respublikada atmosferani eng ko'p ifloslantiruvchi tashkilotlarda ham oldinlari atmosferaga tashlanadigan moddalar miqdori deyarli o'lchanmagan va juda katta miqdorda zaharli moddalar atrofga tashlangan. Atmosferaga tashlanadigan moddalarga XX asrda e'tibor kam bo'lganligi sababli, ma'lumotlar ular miqdori tabiatda juda oshib ketganligini ko'rsatadi. Butun jahon bo'ylab olib borilayotgan atrof-muhitni himoya qilish bo'yicha barcha konvensiyalarga O'zbekiston Respublikasi birinchilardan bo'lib qo'shilib, shu sohada jonkuyarlik bilan ish olib borilmoqda.

Kioto protokolining imzolanishi va atrof-muhitni himoyalash borasidagi boshqa qarorlarning ta'sirida keyingi yillarda ayrim sohalarda, masalan, energetika, neft-gaz, kimyo va qurilish sanoatlarida tashlanayotgan zaharli gazlarning kamayganligi ko'rinadi.

Butun dunyo hamjamiyati kabi O'zbekistonda tabiatni asrash va undan oqilona foydalanish borasida qilinadigan ishlar juda ko'p. Tabiatni asrash borasida hali juda ko'p ishlar qilinadi, zero, barcha birdek tabiatni saqlashni tushunib yetishi uchun ko'p mehnat qilinadi.

Atmosferaga tashlanadigan moddalar tarkibidagi zaharli moddalarning kamayishiga, yonilg'i balansidagi o'zgarishlar bilangina erishildi yoki yoqilg'idan mazutning miqdorini kamay-

**O'zbekiston Respublikasidagi shaharlar va aholi punktlarida havoning
ifloslanishi (AII), 1999–2009-yillar**

Yillar Shaharlar	1999-y.	2000-y.	2001-y.	2007-y.	2008-y.	2009-y.
Olmalik	4,75	5,52	5,08	4,83	4,67	4,46
Angren	4,00	3,63	4,20	4,60	5,13	5,38
Andijon	4,01	2,99	3,22	2,94	2,34	7,11
Bekobod	2,30	2,30	2,49	2,93	2,91	2,27
Buxoro	4,71	4,48	4,09	3,56	3,22	3,04
Guliston	3,57	3,44	2,95	3,06	2,45	2,26
Qo'qon	4,65	4,60	4,64	4,37	4,72	5,39
Navoiy	7,77	7,62	7,09	6,46	7,85	5,76
Namangan	3,54	4,13	2,67	2,67	1,91	1,85
Nukus	4,27	5,06	5,04	3,62	5,18	4,62
Samarqand	3,30	3,51	3,77	3,06	3,02	3,06
Sariosiyo	1,85	2,16	2,50	2,76	2,72	2,81
Toshkent	6,48	5,92	5,95	6,68	6,36	5,52
Farg'ona	5,00	5,94	5,84	5,06	4,98	4,70
Chirchiq	4,40	3,47	3,35	3,58	3,84	3,38

tirish va gaz miqdorining ortishi orqali bunga erishildi. Asosiy ifloslantiruvchi moddalar, qattiq chang zarralari, oltingugurt dioksidi, uglerod oksidi, vanadiy besh oksidi va benzopirenlar hisoblanadi. Ushbu tashlanadigan moddalar ichida eng katta miqdor oltingugurt dioksidiga tegishli bo'lib, u respublika bo'yicha 44,16 % ni yoki 121,38 ming tonnani tashkil qiladi. Zaharli moddalardan kanserogenlarga vanadiy besh oksidi va benzo-pirenlar kiradi, ammo ular miqdorini kamaytirish xususida haligacha sanoat korxonalarida ishonchli birona usul ishlab chiqilgani yo'q.

Neft-gaz sanoatida atrofga tashlanadigan zararli moddalar, foydalaniladigan va bosim beruvchi quduqlar, alanga qurilmalari, o'lgachichlar, rezervuarlar va isitish pechlar, neftni qazib olish va uni tayyorlash jarayonida tabiiy muhitga zararli moddalarni chiqaruvchi manba bo'lib hisoblanadi.

«Muborak GQIZ» USHK, «Sho'rtan neft-gaz» USHK, Farg'ona NQIZ, «Shimoliy so'x» yerosti gaz omborlari, Buxoro NQIZ havo hovuzlari bugungi kunda atmosferani ifloslantiruvchi asosiy manbalardir. Ushbu tashkilotlar tomonidan har yili atmosferaga 43,9, 22,8, 14,0, 6,7 ming tonna ifloslantiruvchi moddalar chiqariladi.

1.3. Qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat ishlab chiqarish

Yaqin o'n yilliklar davomida jahon qishloq xo'jaligini ko'plab muammolar kutmoqda. Aholi soni o'sib borishi sharoitida tuproq va suv resurslari degradatsiyasi, sayyoramizda odamlarni oziq-ovqat bilan ta'minlashni murakkablashtiradi. Bu sharoit iqlim o'zgarishi natijasida yanada yomonlashishi mumkin. Global isish 2,5°C dan kam bo'lsa, kuchli salbiy ta'sir sezilmasligi mumkin, lekin haroratning undan yuqori bo'lishi oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishning kamayishiga sabab bo'lib, narx-navoning ko'tarilishiga olib keladi.

Iqlim o'zgarishining hosildorlik va qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishiga ta'siri keng ko'lamda o'zgaradi. Donli ekinlarning issiqqa bardoshli navlari yetarli bo'lmagan tropik va subtropik mamlakatlarda hosildorlik uchdan bir qismgacha kamayishi mumkin. Markaziy qit'alarda, jumladan, AQSHning «don» mintaqasi, Osiyoning o'rta kengliklari, Afrikaning Sahroyi Kabirdan janubda joylashgan hududlari va Avstraliyaning katta qismi eng qurg'oqchil va jazirama iqlim sharoitlari xavfi ostida qolishi kutilmoqda. Shu bilan birga o'simliklarning o'sishiga imkon beruvchi, nisbatan davomli iliq muvsumlar hamda yong'in miqdorining kamayishi mo'tadil iqlimli ko'plab mintaqalarda ekinlar hosildorligining ortishiga olib kelishi kutilyapti. Tajribalar asosida olingan ma'lumotlarning ko'rsatishicha, qishloq xo'jaligi

ekinlarining o'sishi uchun qulay bo'lgan vegetatsiya mavsumining davomiyligi hozirning o'zidayoq Buyuk Britaniya, Skandinaviya, Rossiyaning shimolida, Shimoliy Yevropa va Shimoliy Amerikada ortgan. Nisbatan yuqori harorat ishlab chiqarish strukturasiga ham ta'sir etadi.

Qorasovuqli kunlar va sovuq davrlar kamayishi o'simliklarning ma'lum turlari o'sishi va rivojlanishiga ijobiy ta'sir etishi mumkin. Biroq, haroratning ortishi natijasida qishloq xo'jaligi ekinlari zarar ko'rish mumkin, ayniqsa, suv yetishmasligi muammoni yanada chuqurlashtiradi. Begona o'tlarning ayrim turlari katta maydonlarga tarqalishi va hukmron ekin sifatida yashashi mumkin. Qayd etilganlar bilan bir qatorda, o'simliklarning zararkunandalari va kasalliklarining qutblar tomon siljishi qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligini kamaytirishi mumkinligi haqida ma'lumotlar ham mavjud.

Yog'inlar yog'ishi strukturasining o'zgarishi tuproq namligiga ta'sir etadi. Kelgusi yuz yillikda global isish 1,4–5,8°C o'rtasida bo'lishi ko'zda tutilgan. Ma'lumotlarning ko'rsatishicha, bug'lanish va yog'in miqdori ortadi, xuddi shuningdek, jala, yomg'irlar ham tez-tez takrorlanadi. Ayrim hududlarda iqlimda namlik yuqorilashib borsa, boshqalarida namlik almashishi (gidrologik sikl)ning jadallashishi oqibatida qurg'oqchilik yoki aksincha, ortiqcha namlik kuzatiladi. Tuproq eroziyasi kuchayadi va hozirdayoq qurg'oqchilikka uchragan tumanlarda bu jarayon yanada davomli bo'lib, davomli qattiq qurg'oqchiliklar kuzatilishi mumkin.

Global isish faqatgina o'simliklarga ta'sir qilib qolmasdan, balki chorva mollari va yaylovlarning mahsuldorligiga ham ta'sir ko'rsatishi mumkin. Masalan, don ishlab chiqarish kamaysa, yirik shoxli qoramollarni ko'paytirish qimmatga tushadi. Umuman, yaylov chorvachiligi iqlim o'zgarishiga o'simlikka nisbatan oson moslashadi. Biroq, chorva mollari soni degradatsiyaga uchrashi mumkin bo'lgan yaylov o'simliklarining mahsuldorligi va sifatiga bog'liq bo'ladi. Yaylovlar dunyodagi mollarning 50 % ini oziqa bilan ta'minlaydi va, o'z navbatida, barcha yovvoyi hayvonlar uchun yashaydigan makon yoki arealdir. Global isish o'tloqlar,

chakalakzorlar, oʻrmonlar va boshqa ekotizimlar orasidagi chegaralarni oʻzgartirishi mumkin.

Global isishning salbiy tomonlari dengizlardan ushlanadigan baliqlar va ulardan tayyorlanadigan oziq-ovqat mahsulotlari hajmining oʻzgarishiga taʼsir etmasligi mumkin. Lekin isishning kichik taʼsiri bu borada ish olib boruvchi ayrim mamlakatlarda mahalliy darajada sezilishi kutilmoqda. Biologik turlar tarkibining oʻzgarishiga javob sifatida odamlar baliq ovlash va boshqa ovchilik joylarini oʻzgartirishlari zarur.

Iqlim oʻzgarishining ayrim ijobiy tomonlari quyidagilarda aks etadi: baliqni oʻstirish va qulay boʻlgan mavsumlar davomiy-
ligining ortishi, qish davrida ularda tabiiy oʻlimning kamayishi, baliqchilikning yuqori kengliklarda jadal surʼatlarda oʻsishi-yu salbiy taʼsir esa koʻpayish uchun sharoitning yomonlashishida, migratsiya yoʻnalishlarining oʻzgarishida va dengiz ekotizimidagi boshqa oʻzaro bogʻliqliklar va qonuniyatlarning buzilishida ham aks etadi. Iqlim oʻzgarishining baliqchilikka salbiy tomonlari kamroq boʻlib, ijobiy xususiyatlari koʻproqdir. Ammo bu borada aniq xulosalar chiqarilmagan.

1.4. Bioxilma-xillikning shakllanishi va unga tahdid

Bizning Vatanimiz tabiatida barcha mamlakatlarga oʻxshab tirik organizmlarning turli-tuman vakillari yashab, shu muhit tabiatiga million yillar davomida moslashib ketgan. Oʻzbekistonning turli ekotizimlarida oʻsimlik va hayvonot olamining biologik xilma-xilligi 27000 turdan ortadi. Ular orasida hayvonlar 15000 turdan ortiq boʻlib, shuning katta qismini umurtqasiz boʻgʻimoyoqlilar tashkil etadi (11300 tur). Umurtqali hayvonot dunyosi 424 turdagi qushlar, 97 turdagi sutemizuvchilar, 58 turdagi sudralib yuruvchilar, 83 turdagi baliqlarni oʻz ichiga oladi. Oʻzbekiston Oʻrta Osiyoga mansub koʻplab turdagi hayvonlar yashaydigan hudud hisoblanadi. Oʻzbekiston va Markaziy Osiyoda umurtqali hayvonlarning 53 turi va mayda turlari maʼlum. Umurt-

qali hayvonlarning turli guruhlarida muayyan bir joyga mansublik darajasi 1,8—51,7 % ni tashkil etadi.

O'simliklar, qo'ziqorinlar va suv o'tlari taxminan 11000 turdan iborat bo'lib, ularning 4800 turini gulli va ildizli o'simliklar tashkil etadi. Mahalliy endemik o'simliklarning turlari unchalik ko'p emas, qariyb 400 turdan iborat bo'lib, shuning 10—12 % ini qadimdan saqlanib qolgan o'simliklar turlari tashkil qiladi.

Ushbu turlarning biologik xilma-xilligi ayni paytgacha mavjud yovvoyi tabiiy ekotizimlar tufayli saqlanib turibdi. Bu ekotizimlarning asosiy turlari esa hududning turli tabiiy iqlim sharoitiga muvofiq shakllangan bo'lib, tekis yerlarning cho'l ekotizimlari, tog'oldi yarimcho'llar va cho'llar, daryo va qirg'oqbo'yi ekotizimlar, namgarchilik yuqori bo'lgan hududlar va deltalar, tog' ekotizimlarini o'z ichiga oladi. O'zbekistonning ko'plab xalq xo'jaligi tarmoqlari — qishloq xo'jaligi, o'rmon xo'jaligi, baliqchilik xo'jaligi, ovchilik xo'jaligi, xomashyoni saqlash va birlamchi ishlov berish, qayta ishlash sanoati bevosita bioxilma-xillikka u yoki bu tarzda ta'sir ko'rsata oladi.

Ayni paytda butun dunyodagi kabi respublikamizda ham bioxilma-xillikni saqlash muammosi O'zbekistonning barcha hududlarida kuzatilmoqda. Biroq, bu muammolar aholi zich joylashgan (Farg'ona vodiysi) va sug'oriladigan maydonlar hududlarini kesib o'tadigan daryolar quyi oqimida joylashgan (Xorazm viloyati va Qoraqalpog'iston Respublikasi) hududlarda ko'proq seziladi. Aynan ushbu hududlarda biologik xilma-xillik antropogen omillar ta'sirida (Orol dengizining qurib borishi) — yovvoyi ekotizimlarning ko'pgina turlarining butkul yo'q bo'lishi va turlarning bevosita odamlar tomonidan qirib tashlanishi natijasida yuz bergan.

Asosan, o'simlik va hayvonlar turlari tarqalgan joylarning ekinzorlarga aylantirilishi, tuproq va suvlardan boshqa maqsadda foydalanish bioxilma-xillikka xavf solmoqda. Antropogen omillardan keyingi paytda uch guruhi — yerlarni o'zlashtirish bilan bir vaqtda chuchuk suv resurslarini qayta taqsimlash, yaylovlardan noto'g'ri foydalanish, tog'-kon va energetika sanoati

tabiiy ekotizimga ko'proq ta'sir ko'rsatyapti. Ular cho'llanish jarayonini kuchaytirish, chorva mollarini me'yordan ortiq bir joyda boqish, hozirgi kunda mollarni boqishda qo'llaniladigan maysa ekish usullari mutlaq unutildi, ekinlarni sug'orish, shudgorlash natijasida yerlarning sho'rlanishi va ularni xo'jalik maqsadlarida foydalanishga yaroqsiz holga keltirish, ko'plab gidrotexnik inshootlar yordamida daryo va katta suvlar oqimini boshqarish, qayta taqsimlash, sho'rlanishi va ifloslanishi, suv tagidagi qum va mayda toshlarni qazib olish, suv to'planadigan hududlarda o'simlik qoplamlarining buzilishi, tog'larda o'sadigan daraxtlarni mebel yoki o'tin uchun kesish va yo'q qilish. Tabiatga ozor berish, asosan, inson o'z ehtiyojlarini qondirishi uchun qilayotgan ishlarda ko'proq sezilib turadi. Yuqoridagi ishlarning hammasi insonlarning tirikchiligi uchun zarur, demak, bu ishlarni amalga oshirish jarayonida tabiatga zarar berildi.

Ekspertlar tomonidan xilma-xillik sifatini 6,8 % hududda yuqori va juda yuqori (doimiy himoya qilinadigan tabiiy hududlar, tabiiy o'rmonlar va changalzorlar), 50,5 % hududda o'rtacha (sug'orilmaydigan pichanzorlar va yaylovlar), 16 % hududda past va juda past darajada baholangan. Shunday qilib, alohida qo'riqxonalaridagina o'simlik va hayvonlarning yashash muhiti yaxshi saqlanib qolgan. Biroq, qo'riqxonalar maydonining cheklanganligi va bir-biridan ajralganligi ularning ekotizimlari hamda bioxilma-xilligini uzoq muddatli istiqbolda himoyaga muhtoj bo'lib qolishiga olib keladi. Chunki ular maydoni cheklangan, mamlakatimizda har bir qarich sug'oriladigan yer maydoni hisobda turadi.

Chorvachilikning ekstensiv tizimidan foydalaniladigan ko'plab yaylovlarda tabiiy yashash muhiti va ekotizim ancha o'zgargan, ammo yovvoyi tabiatning ayrim tarkibiy qismlari ayni paytgacha saqlanib qolgan. Shudgor qilinadigan yerlarning biologik xilma-xilligi sifatida mazkur yerlarda tabiiy yashash muhiti deyarli to'la yo'q qilingan bo'lib, bu yerlarda endi faqat madaniy ekinlar o'stiriladi, «tabiat», «bioxilma-xillik», «turlar» so'zlari bu joylarga mutlaq mos emas.

1.5. Suvning ifloslanishi va uning ko'rsatkichlari

Bugungi kunda butun dunyoda suv muammosi global muammo hisoblanmoqda. Yer kurrasining to'rtidan uch qismi suvdan iborat bo'lishiga qaramasdan, aholining deyarli 40 % i chuchuk suv yetishmasligidan azob chekmoqda. BMT Afrika, O'rta yer dengizi va Markaziy Osiyo aholisining toza suv bilan ta'minlanishi uchun bir qator ishlar olib bormoqda. Butun dunyo kabi O'zbekistonda ham suv zaxiralari kamayib borayotir. 2030-yilga borib, Markaziy Osiyoda harorat 2—2,5°C darajaga ko'tarilishi kutilyapti. Ushbu masalaning o'zi suv haqida jiddiy o'ylashga majbur qiladi.

Suvni ifloslantirish borasida respublikada sanoat va kimyo korxonalari yanada rivojlanishi tufayli bir qator ishlar olib borilmoqda, ammo qilinayotgan ishlar juda kam bo'lgani uchun suvning ifloslanishi davom etmoqda. O'zbekistonda suv sifatini integral baholash uchun suvning ifloslanish indeksidan (SII) foydalaniladi. Ushbu indeks olti gidrokimyoviy ko'rsatkich — tarkibida erigan kislorodning bo'lishi, kislorodda biologik ehtiyoj va me'yorga nisbatan yuqori to'yintirilgan to'rtta ifloslantiruvchi modda miqdorining o'rtacha arifmetik ko'rsatkichi hisoblanadi. Respublikada qabul qilingan tasniflashga ko'ra, ustki suv obyektlari VII toifaga bo'linadi:

I — juda toza ($SII = 0,3$ va undan kam);

II — toza ($SII = 0,31-1$);

III — o'rtacha toza ($SII = 1,1-2,5$);

IV — ifloslangan ($SII = 2,51-4$);

V — notoza ($SII = 4,1-6$);

VI — juda notoza ($SII = 6,1-10$);

VII — haddan tashqari notoza ($SII = 10$ dan ko'p).

Yerustki suvlarning ifloslanish indeksi daryolar etagining yuqori qismidan boshlab ortib boradi. SII ning yuqori miqdori yirik aholi punktlaridagi oqova suvlar va Yangiyo'l, Toshkent, Samarqand kabi sanoatlashgan shaharlar aglomeratsiyasi ta'siri

ostidagi unchalik kuchli bo'lmagan suv oqimlari (ikkinchi va uchinchi tartibdagi oqimlar) uchun xosdir. Ayniqsa, yoz oylarida bunday suv oqimlarida (Chirchiq daryosi, Salor va Bo'zsu kanallari, Siyob kollektori) SII miqdori 2,9—4,4 gacha, ya'ni IV va V xavfli toifaga yetishi mumkin. Baland tog' zonasida suvning ifloslanish indeksi (SII) ko'pchilik oqimlarda suv sifatining II sinfiga (toza suv) oidligini ko'rsatadi. Bunday oqimlar qatoriga Chatqol, Ugom, Oqtoshsoy, Qizilcha va boshqalar kiradi. Quyi tog' zonasidagi suv oqimlari uchun suvning ifloslanish indeksi (SII) suv sifatining III sinfiga mos kelishi mumkin (o'rtacha ifloslangan suvlar).

Yirik daryolarda suv miqdorining ifloslanishi oqimdan pastga qarab ko'payib boradi. Asosiy daryolar etagi bo'yidagi oqimlarda (Sirdaryo va Amudaryo) so'nggi yillarda ifloslanish indeksining oshish tendensiyasi mavjud. Tog'lardan chiqadigan daryolarning keyingi yillarda ifloslanish indeksi pasaymoqda.

Suv resurslarining antropogen omillar ta'sirida ifloslanishi quyidagilar hisobidan sodir bo'ladi:

- a) qishloq xo'jaligi faoliyati natijasida ifloslanish;
- b) sanoat faoliyati natijasida ifloslanish;
- d) shahar va qishloq tumanlarida maishiy hamda kommunal chiqindilar tashlanishi natijasida ifloslanish.

Agrokimyo preparatlaridan me'yoridan ortiq foydalanish qishloq xo'jaligi maydonlari va suv resurslarini yuqori darajada ifloslantiradi. Sug'oriladigan maydonlardan kollektor suvlariga o'rtacha 25 % azot, 5 % fosfat va 4 % gacha pestitsidlar qo'shiladi. Kollektor suvlarda ularning quyuqligi xo'jalik-ichimlik ehtiyojlari uchun STCHK (ruxsat etilgan konsentratsiya miqdori)dan 5—10 va undan ko'p baravarga ortadi. Sanoat ishlab chiqarishi suvni, asosan, og'ir metallar, fenollar va neft mahsulotlari bilan ifloslantiradi.

Daryolarga oqiziladigan sanoat, kommunal-maishiy va kollektor-drenaj suvlari tarkibida 8—15 tagacha ifloslantiradigan modda bo'ladi. Ularning mavjudlik darajasi suvdan xo'jalik va ichish maqsadida foydalanish, shuningdek, baliqchilik xo'ja-

liklari ehtiyojlari uchun ishlatish ruxsat etilgan konsentratsiya miqdoridan o'rtacha 2—10 martaga oshadi. Kommunal korxonalarning ifloslangan suvlarni daryolarga oqizish hajmi so'nggi yillarda kamaymoqda. Biroq, ular yetarli darajada tozalanmayapti. Tozalash inshootlari samaradorligining (belgilangan quvvatdan 50—70 % ga) pastligi ustki suv oqimlariga tashlanadigan ifloslantiradigan moddalar hajmining oshishi va yer sifatining pastlashuviga sabab bo'ladi. Tashlanma suvlar tozalangandan keyin ham tarkibida quyuq ammoniy ionlari (10—15 STCHK) va nitritlar (2—6 STCHK) bo'ladi. Qator hollarda siziladigan maydonlarga tashlanadigan suvlar tarkibida organik moddalar STCHKdan 6—10 baravar ortadi.

Ayniqsa, suv resurslari taqchil hududlar (Qoraqalpog'iston Respublikasi, Xorazm va Buxoro viloyatlari), shuningdek, sanoat korxonalari joylashgan hududlarda (Toshkent, Farg'ona, Samarqand, Navoiyning sanoatlashgan tumanlari) murakkab vaziyat yuzaga kelyapti. Sanoatda foydalaniladigan suvlarning taxminan 1—5 % i manbalarga tozalanmasdan tashlanmoqda.

Hududdagi ko'plab daryolarning o'rta va quyi oqimida suv yuqori darajada minerallashtgan — o'rta oqimida 1—1,5 k/l, quyi qismida 2 k/l. Amudaryoning quyi qismida minerallashtishi va suvning qattiqlashishi, sulfatlar, xloridlar, fenollar, kremniy bo'yicha STCHKning oshishi kuzatilayotir. Suvning ftor va simob bilan ifloslanish darajasi STCHKga yaqinlashmoqda.

Respublikaning asosiy suv yo'llari chuchuk suvni o'tkazish tizimining yo'qligi va daryolarga sug'oriladigan yerlardan yuqori darajada minerallashtgan, pestitsidlar va mineral o'g'itlar bilan zararlangan va qayta ishlangan suvlarning tashlanishi sababli ichimlik suv ta'minotini tashkil etish uchun deyarli yaroqsiz bo'lib qolayotir. Aholining toza ichimlik suvi bilan ta'minlanishi respublika uchun nihoyatda dolzarb masala. Respublikaning ichimlik suvi bilan ta'minlanish darajasi o'rtacha 61,5 % ni, Beruniy tumanida 36,3, Shumanay tumanida 32,5, Amudaryo tumanida 28,7 % ni tashkil qiladi.

Sanoati rivojlangan shaharlarda yerosti va oqova suvlar tarkibi turli zaharli va zararli moddalar bilan ifloslangan bo'ladi, bunga asosiy sabab korxonalarda mutasaddi rahbarlarning e'tiborsizligi, «mendan ketguncha» qabilida ish olib borishlari bo'ladi. Bu yerda ikki yo'l bor: birinchisi, insonlarning ekologik ongi va madaniyatini oshirish kerak. Ikkinchisi, xizmat vazifasiga sovuqqonlik bilan qaragani uchun to'lov va jarimalarni katta miqdorda belgilab, aybdorlardan undirib olinsa, shundagina ular zararli moddalarni oqizib yubormaslikka o'rganishadi. O'zlari yashayotgan muhitni asrash yo'llarini ularga qanday qilib bo'lsa ham o'rgatish kerak.

Suv resurslarining taqchilligi va ifloslanishi O'zbekiston Respublikasining ekologik xavfsizligini ta'minlash nuqtayi nazaridan keskin muammo hisoblanadi. Suv miqdori iqtisodiyotning barcha jabhalari va suv ekotizimlari/biogidrotsenozlarning ekologik ta'minlanganligini saqlash uchun nihoyatda muhim omildir. Respublikadagi daryolar, kanallar, suv omborlari har xil antropogen ta'sirlar, shu jumladan, ko'pincha, ularning o'zini o'zi tozalash xususiyatiga kuchli ta'sir ko'rsatadigan ifloslanishga duch kelmoqda.

Oqim hosil bo'ladigan hudud hisoblangan tog'li joylarda suv oqimlarini ifloslantiradigan manbalar unchalik ko'p emas va suv, biotsenozlar tarkibi va tuzilmasining fizikaviy-kimyoviy ko'rsatkichlaridagi barcha o'zgarishlar hamda umumiy landshaft holati bilan bog'liq tabiiy xususiyatga egadir.

Oqim hosil bo'ladigan hududda joylashgan suv oqimlari to'g'ridan to'g'ri antropogen o'zgarishlarga kam duchor bo'ladi. Biroq, daryo oqimining quyi qismida vaziyat sezilarli ravishda murakkablashadi. Daryo ekotizimlariga antropogen ta'sirning ortishi suv sifati, tarkibi va tuzilmasida jiddiy o'zgarishlar ro'y berishiga olib keladi. O'zbekistonda daryo oqimi, ayniqsa, uning ustki qismi hosil bo'ladigan hudud daryolarning barqaror gidrologik-gidrokimyoviy rejimi, suv hamda suv atrofidagi ekotizimlarning ekologik holatiga doir hududga kiradi. Min-taqada ro'y bergan iqlim o'zgarishlari tabiiy muhit va ushbu

hududlar tarkibiy qismlari nisbatida ma'lum o'zgarishlarga sabab bo'ladi.

O'zbekistonda ham mintaqadagi tog'li hududlarning katta qismida bo'lgani kabi muz bilan qoplangan yerlar hajmi kamayib bormoqda. Bu, ko'pincha, muzlik yaqinidagi hududda beqaror rejimga ega kichik ko'llar paydo bo'lishi bilan bog'liq. Ushbu jarayonlar maxsus monitoring tizimini tashkil etishni talab etadi. Negaki, birinchidan, tog'dagi muzlar daryolarning gidrologik tarkibi va oziqlanish turining asosiy tartibga soluvchi tarkibiy qismi hisoblanadi, ikkinchidan, ayrim yangi ko'llar, to'g'onlar yorilishi oqibatida halokatli toshqin va sellar paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Gidrometeorologik jarayonlarning tik zonalashgani, geologik va tuproq sharoiti, tog' yonbag'irlarining namlanishi va o'ziga xos xususiyatlariga muvofiq, daryo suvlarining minerallashishi 20—60 mg/dm³ miqdorida o'zgaradi. Biogen va ifloslantiruvchi moddalar quyuqligi muhitga bog'liq bo'ladi. Oqim hosil bo'ladigan hududlardagi daryolar va suv havzalari uchun suv tarkibida erigan kislorodning yuqori darajada bo'lishi xosdir. Bu esa suv biotsenozlarini rivojlantirish uchun qulaydir. Daryo soyliklari kengaytiriladigan va qiyaliklar pasaytiriladigan uchastkalarda, o'zanlar atrofida, odatda, o'zan bo'yidagi o'sadigan daraxtlar ko'karib chiqadi.

Yuqori tog'li hududlarda suvning ifoslanish indeksi (SII) ko'pchilik suv oqimlaridagi suv sifatini II toifa sifatida tavsiflaydi (toza suv). Bunday suv oqimlariga Chatqol, Ugom, Oqtoshsoy, Qizilcha va boshqa daryolar kiradi. Tog'larning quyi qismi hududidagi suv oqimlari SIIning III toifasiga mos kelishi mumkin (o'rtacha tozalikdagi suvlar). Bugungi kunda toza hisoblangan suvlarning tozaligini yoki ushbu sifat ko'rsatkichlarini saqlab qolish eng muhim vazifalardan biri bo'lib hisoblanadi. Chuchuk suvlarni toza saqlash, ularni ifloslantirmaslik va sho'rlantirmaslik uchun barcha lozim bo'lgan chora va tadbirlar ko'rilishi lozim. Ushbu ishlarning borishi uchun maxsus xodimlar shug'ullanishi va javobgar bo'lishlari kerak.

Insonlarning moddiy ehtiyojlarini qondirish uchun dunyodagi eng katta hududlarni egallab turgan oʻrmon maydonlari kesilib, yongʻinlar va boshqa ofatlardan talafot koʻrmoqda. Holbuki, oʻrmonlar tirik organizmlar uchun hayot manbayi boʻlib, kislorod yetkazib beruvchi yagona manbadir. Atmosferada kislorod kamayib, oʻrniga boshqa gazlar koʻpayib ketga, barcha tirik organizmlarning hayot kechirishlari ogʻirlashadi va biologik muvozanatlar buziladi.

Fauna va florada yashovchi tirik organizmlarning yarmi, asosan, tropik oʻrmonlarda yashaydi va koʻpayadi, ammo shu oʻrmonlarning 40 % i kesib yoʻq qilingan, endilikda bu hududlarni tiklash masalasi mutlaqo unutildi. Har bir yoʻq qilingan oʻsimlik oʻzida yashaydigan yoki u bilan tirikligi bogʻliq boʻlgan besh tur umurtqasiz hayvon yoʻq boʻlishiga olib keladi. Holbuki, hozirgi paytda butun yer yuzida minutiga 20 gektar oʻrmon kesilmoqda, agarda oʻrmonlarga munosabat shu holda qolsa, XXI asr oʻrtalariga borib, tropik oʻrmonlar mutlaqo qolmaydi va natijada sayyoramizda hayvonlarning yarmi qirilib ketadi. Ushbu holatda biologik mutanosiblik yoki muvozanat — ekologik tizim buziladi, har bir oʻsimlik yashashi uchun unga oziqa moddalar bilan bir qatorda oʻziga xos hasharotlar dunyosi ham kerak boʻladi. Tabiatda oʻsimliklar va hasharotlar dunyosi oʻzaro bogʻliq holda yashaydi, shuning uchun ham tabiatda ularning har ikkisi ham birdaniga himoya qilinadi. Birini himoya qilib, ikkinchisini tashlab qoʻyib boʻlmaydi, ularning bir-biriga taʼsiri bevosita va bilvosita yoʻllar bilan boradi.

Oʻrmonlarning qayta oʻsib, oʻz joyida yangi oʻrmon hosil qilishi uchun kamida 60 yil vaqt oʻtadi, yoki shu kesilgan joylar tuproqlarida bir santimetrli chirindi qatlam hosil boʻlishi uchun 300—600 yil kerak.

Oʻrmonlar sharoit oʻzgarishiga sekin moslashadi. Kuzatish va tajribalarning koʻrsatishicha, oʻrtacha global haroratning 1°C ga barqaror koʻtarilishi oʻrmonlarning faoliyatiga va tarkibiga salbiy taʼsir koʻrsatadi. Oʻrmonlarda hozirgi turlar tarkibi oʻzgarib bormoqda. Shu bilan bir vaqtda yangi turlarning kelib chiqishi oqibatida yangi ekotizimlar paydo boʻlishi mumkin. Isish tufayli

kelib chiqadigan xavflarga zararkunandalar, mikroorganizmlar miqdorining ortishi, o'rmon va dashtlardagi yog'inlar sonining ko'payishini ham qo'shish mumkin.

O'rmonlar asosiy CO_2 yutgichdir va kislorod to'plovchi asosiy manbadir. Ular iqlimga mahalliy, regional va materiklar miqyosida tirik organizmlar va ularning rivojlanishiga to'g'ridan to'g'ri ta'sir ko'rsatadi. Bu ta'sir yerosti tuproq haroratiga, transpiratsiya jarayoni, bulutlar shakllanishi va yomg'irlar yog'ishida aks etadi. Cho'llar, qurg'oqchil va yarimqurg'oqchil ekotizimlarda sharoit yanada ekstremallasadi yoki og'irlashadi. Ayrimlarini hisobga olmaganda, cho'llar yanada jazirama bo'lib, ularda namlik qisman ortadi. Yuqori havo harorati o'zlarining issiqqa nisbatan barqarorligidan to'la foydalana olmagan ayrim organizmlarning yo'qolishiga olib keladi.

Hayvon turlarining migratsiyasi uchun tabiiy «yo'laklar»ni yaratish o'rmon ekotizimlariga foyda keltirishi mumkin. O'rmonlarni tiklash va yog'inga, zararkunandalar va kasalliklarga qarshi kurashni kuchaytirish ekotizimning moslashishida ijobiy hissa bo'ladi. Buni yaylov o'simliklari seleksiyasi va duragaylar turlari tarkibini nazorat qilish hamda mollar boqishning yangi usullarini qo'llash yo'li bilan amalga oshirish mumkin. Cho'llanayotgan yerlarda qurg'oqchilikka chidamli turlar ekish hamda ularni shu sharoitga moslashtirish va tuproq eroziyasiga qarshi kurash ta'minlanayotgan taqdirda iqlim o'zgarishiga yaxshi moslashadilar.

Respublikaning foydalanilmaydigan tog' hududlarida tashkil qilinishi mumkin bo'lgan o'rmonlar maydoni cheksiz miqdorda mavjud, faqat bu borada insonlar sabr-toqat bilan qurg'oqchilikka chidamli daraxt turlarini tanlab olib ekishlari lozim. Ushbu daraxtlarni parvarishlashda yangi texnologiyalardan foydalanish kerak. Butun dunyo bo'ylab odamlar ko'payib ketayotgan sharoitda, Yaponiya, Xitoy kabi mamlakatlarda ekin ekiladigan joy yo'qligidan, hatto aholi yashaydigan tomlarning ustiga tuproq solinib yoki bioponika usullari bilan ekinlar o'stirilib, yetarli miqdorda hosil olinmoqda.



NAZORAT SAVOLLARI

1. «Ekologik tadqiqot usullari va jihozlari» fanining XXI asrda shakllanishi va boshqa fanlardan ajralib chiqishi.
2. Ushbu fan o'z ta'lim jarayonida nimalarni o'rgatadi?
3. Bugungi tabiat insonga bo'ysunadimi yoki inson tabiatni o'z izmiga bo'ysundiradimi?
4. Tabiatda ekologik munosabatlarning buzilishiga sababchi bo'lgan asosiy omillar.
5. Tabiatning yaxlit tizimi deganda nimalar tushuniladi?
6. Respublikada tabiatni eng ko'p ifloslantiruvchi omillar nimalar va ular qayerlarda ko'p uchraydi?

II BOB | **INSONNING TABIATGA IJOBIY VA SALBIY TA'SIRI OQIBATLARINI O'RGANISH**

2.1. Tabiatni muhofaza qilishning vazifalari

Bugun tabiat muhofazasining ko'p muammolari global tushib ketmoqda. Ozon qatlaminin yemirilib borishi, global isish, biosferaning ifloslanishi va iqlimning o'zgarayotgani muhim ekologik muammo hisoblanadi. Shu munosabat bilan butundunyodagi davlat tizimi va jamoatchilikning e'tibori ekologik muammolar va ularni yechishga qaratilgan.

Tabiatni muhofaza qilish endilikda bir mamlakat yoki bir xalqning emas, balki umumjahon vazifasiga aylanganini hisobga olib, BMTning 1972-yil 5—6-iyun kunlari Stokgolmda bo'lib o'tgan konferensiyasida Yaponiya va Senegal delegatsiyalarining taklifiga asosan, 5-iyun «Jahon atrof va muhitni himoya qilish kuni» deb belgilandi. Jahon hamjamiyatining bu sa'y-harakatlari o'tgan asrning ikkinchi yarmida tabiatga boshlangan hujumning bir qadar oldi olinishiga imkon yaratdi.

Tabiatni muhofaza qilishning vazifalari quyidagichadir:

1. Atmosferani himoya qilish.
2. Tuproqni himoya qilish.
3. Chuchuk suvlarni himoya qilish.
4. O'simliklarni va hayvonlarni himoya qilish.
5. Biologik muvozanatni saqlab qolish.
6. Tabiatni avlodlarga toza holda qoldirish.

Keyingi yillarda insonlarning tabiatga salbiy ta'siri shunchalik ko'payib ketdiki, endilikda odamlar va ularning avlodlari qanday tabiatda yashaydi, degan savol hamma uchun asosiy masalaga aylanib qoldi. Hammaning ko'z oldida insonlarning aql va ta'sir kuchi yetmaydigan darajada ishlar sodir bo'lmoqda.

Yil fasllariga qaramasdan bo'layotgan suv toshqinlari, zilzilalar yoki keragidan ortiq yog'ayotgan qorlar, havo haroratining

isib ketishi, cho'llanish, tuproq degradatsiyasi, Orol dengizining ko'z o'ngimizda qurib borishi va boshqalar insonlarning tabiatga bo'lgan munosabatini jiddiy o'zgartirishi zarurligini bildirdi.

Insoniyat tarixida ekologik inqirozlar ko'plab kuzatilgan. Ularning natijasida millionlab gektar yerlar cho'lga aylangan, minglab o'simlik va hayvon turlari qirilib ketgan, o'rmon maydonlari qisqargan, gullab-yashnagan hududlar inqirozga yuz tutgan. Ammo keyingi yillardagi kabi global miqyosdagi ekologik inqiroz hech kuzatilmagan edi. Bu inqirozlarning bosh sababchisi aslida INSON hisoblanadi. Tabiatni muhofaza qilish ishlari dastlab 1875-yilda Avstriya-Vengriya va Italiyada qushlarni himoya qilish bo'yicha birinchi Deklaratsiya qabul qilinishi bilan boshlandi. 1897-yilda Rossiya, Yaponiya va AQSH mamlakatlari o'rtasida Tinch okeandagi dengiz mushuklarini himoya qilish bo'yicha bitim imzolandi. 1969-yilda Antarktidadagi tabiiy resurslarni saqlash va asrash bo'yicha Xalqaro bitim imzolandi.

Birlashgan Millatlar Tashkiloti tomonidan tabiatni muhofaza qilish bo'yicha global masalalarga e'tibor berila boshlandi. Sessiya va maxsus qo'mitalarda tabiatga bo'lgan himoyani amalda ko'rsatib, qator masalalarda tabiatni saqlash va asrash bo'yicha qonunlar va qarorlar imzolandi. UNESCO, UNEP, FAO va boshqa qator tashkilotlar tabiatni asrash borasida butun dunyo bo'ylab ish olib borishyapti.

Jahon Sog'liqni Saqlash Tashkiloti, Butundunyo Meteorologiya tashkiloti, Xalqaro atom energetikasi agentligi va bir qator tashkilotlar birgalikda tabiatni asrash hamda saqlash borasida ishlarni hamkorlikda olib borishayotir. Ular atom energiyasi yoki kimyoviy qurollarning tabiatga ta'sirini har tomonlama cheklash masalalarini ko'rib chiqib, ushbularga qattiq amal qilishni butun dunyo xalqlaridan talab qilishmoqda.

Atrof-muhitdagi katta ko'lamdagi salbiy ekologik o'zgarishlar XVII asrdan boshlangan va XX asrning boshlariga kelib, yer yuzidagi ekologik sistemalarning 20 % i buzilgan. XX asrning ikkinchi yarmiga kelib, qisman va to'la buzilgan ekosistemalar miqdori 63 % dan oshib ketdi.

XIX asrning ikkinchi yarmida rivojlangan g'arb mamlakatlarida atrof-muhitning ifloslanishiga qarshi kuchli jamoatchilik harakati vujudga keldi va birinchi marta insonlar o'z ayb va xatolarini tushunib yetib, ekologiyaga oid qonunlar qabul qilishdi, mingga yaqin ekologiya va rivojlanish masalalari bilan shug'ullanadigan tashkilotlar shakllandi.

Yevropada 1968-yili 10 ta davlat vakillari orasidan 30 kishidan iborat fan, madaniyat, maorif, biznes vakillari «Rim klubi» deb nomlangan ekologiyani himoya qilish maqsadida nodavlat tashkilotni tuzishdi. Klub a'zolari insoniyatning hozirgi va kelajakdagi murakkab ahvolini muhokama qilish va inqirozdan chiqish yo'llarini o'rganishni o'z oldilariga asosiy maqsad deb qo'ydilar. Bugungacha klub o'z faoliyatini to'xtatgani yo'q.

1972-yil 13-martda «Rim klubi» uchun tayyorlangan «O'sish chegaralari» ma'ruzasi e'lon qilindi. Ma'ruzada sayyoramiz kelgusi ekologik holatini bashorat qilish bo'yicha global model tahlil qilingan. Modelda sayyorada o'sishni va uning chegarasini belgilaydigan besh asosiy omil: aholi soni, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi, tabiiy resurslar, sanoat ishlab chiqarishi va atrof-muhitning ifloslanishi asos qilib olingan. Ma'ruzada aholi sonining ortishi sur'atlari va iste'mol modeli o'zgarib, XXI asrning 30-yillariga kelib, chuqur ekologik inqirozlar bashorat qilingan.

Ekologik rivojlanish davlatlar o'rtasidagi munosabatlar va iqtisodiyotdagi chuqur o'zgarishlar, resurslarni taqsimlash va foydalanish strategiyasida, dunyoning rivojlanishida tub burilishni ko'zda tutadi. Ekologik rivojlanishning asosiy talablari Konferensiyada qabul qilingan 26 prinsipdan iborat «Stokgolm deklaratsiyasi»da keltirilgan. Bu prinsiplardan birida «Har bir inson qulay atrof-muhitda yashash huquqiga ega, uning sifati esa insonlarni munosib hayot kechirib, taraqqiyotga erishadigan darajada bo'lishi kerak» deb ta'kidlanadi. Qabul qilingan «Tadbirlar rejasi» 109 banddan iborat bo'lib, unda alohida davlatlar va xalqaro hamjamiyat o'rtasida atrof-muhitni muhofaza qilishning tashkiliy, siyosiy va iqtisodiy masalalari yoritilgan. Xalqaro tashkilotlar faoliyatini oshirishga alohida e'tibor ko'rsatilgan. Konferensiyadan so'ng, belgilangan vazifalarni amalga oshirish

uchun BMTning Bosh assambleyasi atrof-muhit bo'yicha maxsus dasturi — *UNEP*ni tuzdi. *UNEP*, birinchi navbatda, eng dolzarb muammolar — cho'llanish, tuproqlar degradatsiyasi, chuchuk suv zaxiralarining kamayishi, okeanlarning ifloslanishi, o'rmonlarning kesilishi, qimmatli hayvon va o'simlik turlarining yo'qolishi muammolari bo'yicha takliflar ishlab chiqishi kerak edi. Butunjahon atrof-muhit jamg'armasi tashkil etildi. Jamg'arma BMTga a'zo davlatlarning badali hisobiga rivojlanayotgan mamlakatlardagi turli ekologik muammolarni hal qilish bo'yicha loyihalarni moliyalashtirishi belgilandi.

Stokgolm Konferensiyasidan keyin jahon hamjamiyati ekologik yo'naltirilgan taraqqiyotga erishish bo'yicha dastlabki qadamlarni tashladi. 1975-yili aholi soni 4 milliard, 1987-yili 5 milliarddan oshdi. Dunyoning turli chekkalaridagi ekologik inqiroz vaziyatlari chuqurlashdi. Orol dengizining qurishi, Shimoliy Afrika mamlakatlaridagi qurg'oqchilik, Chernobil AES halokati, okeanlarning neft mahsulotlari bilan ifloslanishi, «ozon tuynuklari» muammolari chegara bilmasligi, regional va global oqibatlari bilan namoyon bo'ldi.

Butun dunyodagi insonlarni bezovta qilayotgan «ozon tuynugi» tabiatni asrashda eng global muammolardan biridir. Ozon qatlami qalinligi 3—5 mm bo'ladi, bu qatlam yerdan 17 km uzoqlikda bo'lib, odamlarni quyoshdan keladigan ultra-binafsha nurlardan himoya qiladi. Quyoshdan keladigan nurlar to'g'ridan to'g'ri o'tib kelsa, barcha tirik organizmlarni halok qiladi. Ozon qatlami inson uchun nozik qalqon bo'lib kelgan, ammo keyingi paytda texnogen omillarning rivojlanib borishi natijasida nozik qalqonda teshik paydo bo'lgan.

Antropogen omillar ta'sirida atmosferaga katta miqdorda fluorli, xlorli gazlar, freonlar va azot oksidlari tashlanadi. Hozirgi kunda ozon teshigi Antarktidada kichikroq maydonda va Arktikada hosil bo'ldi. Shuningdek, katta shaharlar ustidagi ozon qatlami ham kun sayin yupqalashib bormoqda.

Ikkinchi katta muammolardan biri, bu kislotali yomg'irlarning yog'ishi hisoblanadi. Ozon, uglevod, oltingugurt dioksid-

lari va boshqa gazlar yuqori atmosferadan yog'inlar natijasida yerga qaytib tushadi. Kislotali yomg'irlar qayerda yog'masin, o'sha joydagi tuproqni zaharli moddalar bilan «boyitib», tuproq tarkibida mikroorganizmlarning faoliyatini buzadi. O'z navbatida, tuproqdan unib chiqqan o'simlik, bu zaharli mahsulotlarning bir qismini o'zi bilan olib chiqadi, shu tariqa inson organizmiga o'tib, og'ir kasalliklar keltirib chiqaradi. Shuningdek, hayvonlar ham shu o'simliklardan oziqlangach, ularning mahsulotlari iste'molga yaroqsiz bo'ladi yoki ekologik notoza mahsulotlardan inson organizmiga o'tadi.

Uchinchi muammo — kislotali yomg'irlar bo'lib, sanoati rivojlangan shaharlarda ko'p uchraydi. Kislotali yomg'irlar insonda nafas olish yo'llari, teri kasalliklarini keltirib chiqarmoqda. Qayerda atmosferaga ozon, uglerod va oltingugurt dioksidi tushgan bo'lsa, bunday yomg'irli havoda insonning sog'lig'i yomonlashadi. Donli ekinlar, sabzavotlar hosili iste'mol uchun yaroqsiz bo'lib qoladi, qishloq xo'jaligi bu xildagi yomg'irlardan katta zarar ko'radi. Shuningdek, barcha turdagi metallar zanglaydi yoki korroziyaga uchraydi.

To'rtinchi muammo — «parnik effekti» bo'lib, bunda karbonat angidrid saqlovchi qalin gazlar tutuni yuqoriga ko'tariladi, yerni o'rab olib, quyosh nurlarining ochiq koinotga o'tishiga to'sqinlik qiladi. Natijada yerda havo isib, iqlim o'zgaradi. Keyingi ma'lumotlarga ko'ra, yaqin kelajakda (50—60 yil) Arktika va Antarktida muzlari erib, Tinch okean va Atlantika okeani suvlari hajmi 50 metr balandlikka ko'tarilishi taxmin qilinmoqda. Okean suvlarining ko'tarilishi natijasida Yevropa, Afrika va Avstraliyaning bir qator qirg'oqlarini suv bosadi.

Tabiatni eng ko'p miqdorda ifloslaydigan vositalardan biri — neftni qayta ishlash va radioaktiv moddalarning chiqindilari hisoblanadi. Bularning ta'sirida o'simliklar florasi va fauna to'g'ridan to'g'ri nobud bo'ladi. Yer kurrasining turli burchaklarida o'simlik o'sadigan tuproqlarning yaroqsiz holga kelishi, sahrolanish, sho'rlanish, suvsiz-qurg'oqchil hududlarning ko'payib borishi ham tonnalab kislorod yetishtirib beradigan o'rmon-

larning kamayib borishi, tabiiy botqoqliklarni quritish ham tabiiy holatning buzilishiga olib keladi.

O'zbekistonda eng katta ekologik fojia — Orol dengizining qurib borishi hisoblanadi. Orol dengizi sathi 67,5 km².dan 17,6 km².ga kichraydi. Bir paytlar dengizda suzib yurgan yuzlab katta kemalar va baliqchilik korxonalari ishlagan bo'lsa, bugungi holat g'oyat ayanchlidir. Orol dengizi sathidan uchgan tuzlar Xorazm viloyati, Qoraqalpog'iston Respublikasi hududlaridagi tuproqlarda sho'rlanish darajasini 75 % ga oshirib yubordi.

Tabiatni muhofaza qilishning iqtisodiy ahamiyatini birgina tuproq misolida ko'rsak, sho'rlangan va degradatsiyaga uchragan tuproqlarda ekinlarning hosildorligi pasayib ketadi. Sababi, sho'rlangan yoki yerosti suvlari yuzaga chiqib qolganda, ekinlar hosildorligi 50—75 % ga kamayishi mumkin. Ekinlar kam hosil berganda olinadigan daromad kamayib boradi, chunki qilingan xarajatlar o'zini oqlamaydi, natijada uzluksiz o'sib borayotgan aholining oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabi qondirilmaydi. Ekologik inqiroz, o'z navbatida, iqtisodiy tanazzulni keltirib chiqaradi.

Tabiatni muhofaza qilishning iqtisodiy zarari, uning oldini olish yo'llari doimo izlanadi. Ekologik va iqtisodiy zararlar birgalikda kelib chiqsa, bunda ham tabiat, ham jamiyat birdek zarar ko'radi.

Tabiatni muhofaza qilishning sog'lomlashtirish va gigiyena sohasidagi vazifasi insonlarning sog'lig'i bilan bog'liqdir. Inson sog'lom bo'lishi va uzoq yashashi uchun, avvalo, toza havodan nafas olishi lozim. Iste'mol qiladigan ichimlik suvi tarkibida zaharli va zararli moddalar bo'lmasliklari, demak, ichimlik suvlari atrof-larida qayta ishlash korxonalari, kimyoviy va qog'oz-selluloza kombinatlari yoki ifloslangan suvlarni tashlaydigan sanoat obyektlari qattiq nazorat qilinishi kerak.

Oziq-ovqat uchun yetishtiriladigan ekinlar ekiladigan tuproqlar tarkibi gerbitsid, pestitsid, radioaktiv moddalar ifloslangan bo'lmasligi zarur. Kimyoviy moddalar bilan ifloslangan tuproqlarda yetishtirilgan kartoshka, sholg'om, sabzi, karam, bug'doy va boshqalar tarkibida zararli moddalar oziqlanish zanjiriga

asosan, ular insonga yoki hayvonga, keyin tuproqqa o'tadi. Sabzavot va poliz ekinlari ekilgan maydonlarga hatto mineral o'g'itlarni ko'p miqdorda berish tavsiya qilinmaydi, mineral o'g'itlar miqdori ruxsat etilgan me'yordan oshsa, inson organizmida zaharlanish yuz beradi. Ekologik toza tuproqlarda dehqonchilik qilish vazifasi keyingi yillarda ekologiya­ning asosiy vazifasi bo'lib qoldi. Tarkibida kanserogen moddalar mavjud oziqalar saraton xastaligiga olib keladi, hatto kimyoviy moddalar omborida ishlash ham inson sog'lig'iga ta'sir ko'rsatadi.

Ekologik salbiy oqibat­larning oldini olish uchun ishni ta'lim va tarbiyadan boshlash kerak. Tabiatni asrash va muhofaza qilish zarurligini maktabdan, kasb-hunar kollejid­an, oliy ta'lim muassasalaridan, mahallalardan hamda xonadonlardan boshlash kerak. O'zi yashab turgan tabiatni hamma birdek sevs­a va uni avaylash kerakligini anglab yetgan holda muhofaza qilishga kirishsa, ekologik tarbiya samara beradi. Ekologik ta'lim va tarbiya bugun yashab turgan barcha mamlakatlar aholisi uchun birdek zarur bo'lsa, shundagina tabiatni saqlab qolishga erishiladi.

Boshqa mamlakatlar qatori O'zbekistonda ham ekologik masalalarning og'irligini birgina Orol dengizi muammolaridan ko'rish mumkin. Markaziy Osiyo mamlakatlarida barcha mamlakatlarning aholisi u yoki bu tarzda Orol dengizi bilan bog'liq holda yashab kelishgan, endilikda dengizning qurib borishi ushbu hududlarda son-sanoqsiz muammolarni keltirib chiqarmoqda. Ularning yechimi ekologik ta'lim va tarbiyasi yetarli bo'lgan ekologik xavf-xatarni anglab yetgan insonlar foydasiga hal etilishi mumkin.

2.2. Ekologik monitoring kuzatuvlarini olib borish

Monitoring termini «Ekologiya» faniga o'tgan asrning 20-yillarida kirib keldi. Ko'pincha, «monitoring» so'zi kishilarga atrof-muhit holatini kuzatishni anglatadi. Ilmiy adabiyotlarga monitoring atamasi 1972-yil iyunda bo'lgan BMTning atrof-muhitni himoya qilish bo'yicha konferensiyasida kiritildi. Bugungi kunda monitoringning ma'nosi atrof-muhitni nazorat qilish deb tushuniladi va o'z ichiga uch asosiy vazifani oladi:

1) kuzatish va nazorat — bizni o‘rab turgan atrof va muhitni uzluksiz kuzatib borish;

2) taxmin qilish (prognoz) — tabiatda tabiiy va antropogen omillar ta’sirida bo‘ladigan o‘zgarishlarni oldindan aniqlash;

3) boshqarish — atrof-muhitda bo‘ladigan tadbirlarni boshqarish yoki tartibga solish.

2.3. Ekologik konsepsiya monitoringi (EKM)

Quyidagicha:

1. Kasb-hunar kolleji monitoringi — ekologik ta’lim tizimi-ning bir qismi bo‘lib, asosan, ekologik bilimlar, tushunchalar, dunyoqarashning amaliy ishlar asosida shakllanishiga, o‘zi yashab turgan joydagi o‘zgarishlarni kuzatib borishga aytiladi.

2. EKMning maqsadi quyidagicha:

♦ o‘tib borayotgan yosh avlodda amaliy ishlar orqali ekologik bilim va madaniyatni shakllantirish;

♦ ma’lum hududdagi ekologik ahvolni umumiy kuzatishga erishish, ko‘pincha, maxsus tashkilotlar hamma joylarda tekshirish yoki kuzatuvlar olib borishga imkoni bo‘lmaydi, shuning uchun ushbu kuzatuvlarning ahamiyati katta.

3. EKMning huquqiy mavqeyi yoki darajasi, aholining ekologik kompleks maqsadli ta’lim haqidagi dasturiga, EKMning nizomiga, Tabiatni muhofaza qilish qo‘mitasi va ushbu hududda qabul qilingan boshqa hujjatlar asosida belgilanadi. Hududni o‘rganish bo‘yicha olib borilayotgan kuzatishlar monitoringiga maktab ekologik monitoringi qo‘shimcha tizim bo‘lib kiradi.

4. Monitoring butun hudud bo‘yicha yagona bir dastur asosida, bir xil o‘rganiladigan obyekt nazorati, bir uslubdagi kuzatishlar nazorat qilinadigan hududda o‘lchash va hisobot topshirish birdek bo‘ladi. Ammo qishloq va shahar maktablarida joyning katta-kichikligidan kelib chiqib, ayrim ko‘rsatkichlar biroz boshqacha bo‘lishi mumkin.

5. Kasb-hunar kolleji yoki maktab ekologik monitoringi ikki yo‘nalishda bo‘ladi:

♦ kollej joylashgan kichik hududdagi barcha landshaft va geografik joylashuvi monitoring qilib chiqiladi, bunda aholi yashaydigan ijtimoiy va gigiyenik inshootlar hisobga olinadi;

♦ ushbu hududning asosiy deb hisoblangan ayrim joylarida tabiiy va antropogen omillarni hisobga olgan holda bioindikatsion, fenologik hamda fizik-kimyoviy nazorat o'tkaziladi.

6. Ekologik monitoring aslida tabiiy muhit, ekotizim va boshqa hodisalarni bir muddatda o'rganilgan izlanishlarga asoslanmaydi, balki alohida ajratib olingan joylarda bir necha yil davomida olib borilgan ko'p yillik ishlarni taqqoslash natijasiga amal qilgan holda olib boriladi.

Ekologik monitoring izlanishlari Qadimgi Rimda ma'lum bo'lgan va «Nima? Qayerda? Qachon?» shakli asosida olib boriladi.

7. Olib boriladigan ekologik monitoringlar, eng avvalo, hamma uchun qulay bo'lishi yoki uni hamma bajara olishi kerak, unda fenologik, geoindikatsion, bioindikatsion uslublar orqali atrof-muhitda yuz bergan, suvning, tuproqning, havoning ifloslanishi natijasida o'zgarishlarni o'lchay olishi, aniqlay olishi kerak. Bu ishlar shunchalik oddiy bo'lishi kerakki, bu yerda qo'shimcha yangi asbob-uskunalar, reaktivlar yoki maxsus yangi asboblar olish zarurati tug'ilmasligi lozim.

8. Ekologik monitoringni geografik asosda ham olib borish mumkin. Bunda ekologik omillarning tabiatdagi o'zgarishlarga ta'siri va o'zgartirilgan landshaftlarni kartografiya usuli bilan ta'riflash hamda ekologik ta'sirlardan zararlangan yerlarni baholash ishlari to'rt darajali shkala asosida olib boriladi:

- a) ekologik baholash;
- b) tavakkal, jur'at;
- d) krizis yoki inqiroz;
- e) qiyinchiliklar.

Baholash ishlari quyidagicha bo'ladi:

♦ tajriba olib boriladigan hududni ekologik birlik yoki talablar asosida tanlab olish. Ushbu maydon o'quv ishlari olib boriladigan manzil yaqinida bo'lishi kerak;

♦ monitoring olib boriladigan barcha obyektlarda inventarizatsiya o'tkazish. Hududdagi landshaftlar va texnogen zonalarining joylashishi xaritaga kiritilib, hudud umumiy maydonining qancha qismini tashkil etishini hisoblab chiqiladi;

♦ o'sha hududdagi zararlangan maydonda ekologik baholash ishlari to'rt darajali shkala asosida olib boriladi.

2.4. Ekomonitoring strukturasi tashkil qilish

Ekologik monitoring bo'yicha olib boriladigan ishlar o'rta maktablarda, litseylarda, kasb-hunar kollejlarida, madaniyat saroylarida, mehribonlik uylarida, ekologo-biologik markazlarda, oliy ta'lim muassasalarida, laboratoriyalarda alohida-alohida olib boriladi. Kuzatuvlar hamma uchastkalarda bitta dastur asosida, bir vaqtning o'zida boshlanishi lozim, o'qituvchilar tabiatni kuzatish bo'yicha barcha ishlarga rahbarlik qilishadi, to'plangan ma'lumotlarni yig'ib, birinchi marta ishlab, hudud ekomonitoringida foydalanish uchun saqlashga kompyuterga kiritib qo'yadilar.

Olib borilayotgan ilmiy ishlar dasturlari har bir kuzatuv olib borilayotgan qatnashchining yoshidan kelib chiqib tuziladi. Olib boriladigan ish hajmiga va uslubiga qarab, kuzatuvchilar jalb qilinadi, fenologik kuzatuvlarga yoshi kichik bolalar jalb qilinsa, bioindikatsion va fizik-kimyoviy izlanishlarga yoshi kattaroq qatnashuvchilar tortiladi.

Monitoring ishlariga maktab bolalari bir dastur asosida jalb qilinishining yaxshi tomoni shundaki, *birinchidan*, bolalar sinfdan sinfga o'tganda ham olib borayotgan kuzatuvlari bu dastur asosida bo'lib, bolada tushuncha shakllanib boradi, bundan tashqari, talabalar bir necha yil davomida kuzatish o'tkazib, tabiat sohasida ma'lum bir fikr va tushunchaga ega bo'lishadi; *ikkinchidan*, o'z o'lkasi, undagi hayvonlar, o'simliklar, hasharotlar va ularning foyda-zarari haqida bilib olishadi, *uchinchidan*, olingan ma'lumotlar o'sha hudud haqida bo'lganligi uchun tabiatni muhofaza qilish organlari xodimlari va qolaversa, kela-

jakda yetishib chiqadigan yosh ekologlarning shakllanishi uchun ta'lim o'chog'i vazifasini o'taydi.

Ekomonitoring bo'yicha olib boriladigan ishlarni biologiya va kimyo yo'nalishlari bo'yicha ekologiya, biologiya yoki kimyo o'qituvchisi, geografiya bo'yicha esa geografiya o'qituvchisi olib boradi. O'quv jarayonida olib boriladigan maktab ekomonitoring usullari quyidagicha: amaliy yoki laboratoriya darslari, fakultativ va amaliyotlar tarzida bo'lishi mumkin. Darsdan tashqari faoliyatga — to'garaklar, ilmiy kuzatuv guruhlar, amaliyotlar, yozgi ekologik lagerlar, ekskursiyalar, ekspeditsiyalar, turli tanlovlar va olimpiadalar kiradi.

Monitoring qatnashchilari tomonidan o'rganiladigan obyektlarda doimo kuzatish ishlari olib borilishi kerak. Bular ma'lum hududda havo haroratining borishi, biron-bir o'simlikning o'sishi, oqib kelayotgan suv hajmining o'zgarishi yoki boshqalar haqidagi ma'lumotlar bo'lib, ular to'planadi, birinchi marta ishlab chiqiladi va saqlashga qo'yiladi. Olingan ma'lumotlar avval o'sha joydagi ekologik kengash a'zolari tomonidan, keyinchalik tuman, so'ngra viloyat ilmiy-amaliy konferensiyalarida muhokama qilinadi. Ekologik kuzatish olib boriladigan barcha tashkilotlarda ekologik kengash bo'lishi kerak, kengash rahbari ekologiya, biologiya, kimyo yoki geografiya o'qituvchisi bo'lsa, ushbu ishlarda foyda ko'proq bo'ladi.

Olingan ma'lumotlar asosida o'sha joyning pasporti tuzib chiqiladi. Ekopasport bir yilda ikki dona chop qilinadi. Yozilgan birinchi hisobot maktab yoki oliy ta'lim muassasasi joylashgan hududning barcha ekologik holatini aks ettirishi kerak. Keyingi yozilgan ekologik hisobotlarda taqqoslash mumkin bo'lgan nazorat ko'rsatkichlari hisoblanadi. Agarda farqlar bo'lsa, ular doimo qayd qilib borilishi va ko'rsatilishi kerak. Mabodo, keyingi kuzatuvlarda o'zgarishlar bo'lmasa ham, yozuvlar qayd qilib boriladi.

Olingan hisobotning bir nusxasi o'sha joyda qoldirilib, ikkinchisi yuqori tashkilotlarga yuboriladi. Kasb-hunar kolleji yoki maktabdagi ekologik monitoring boshlig'i ekopasport bo'yicha yig'ilgan ma'lumolarni to'plab, ekologo-biologik markazlarga

yuboradi, u yerda barcha ma'lumotlar tahlil qilingach, xulosa chiqariladi. To'plangan ma'lumotlar oliy ta'limdagi ekologiya kafedrasida boshlig'i rahbarligida kompyuterga kiritilib, tahlil qilinadi. Har bir hududning iqlimi va u yerda yashovchi tirik organizmlardan kelib chiqib, guruhlariga ajratiladi. Keyinchalik ushbu ma'lumotlar asosida hisobotlar yoziladi, xaritalar, chizmalar, diagrammalar chiziladi.

Ekomonitoringda to'plangan ma'lumotlarni butun viloyat bo'yicha ilmiy jihatdan tahlil qilib chiqilgandan so'ng umumlashtirib tabiatni muhofaza qiluvchi yuqori davlat organlariga yetkaziladi. Shunday ma'lumotlar butun respublika bo'yicha to'planib o'rganilgandan so'ng, yagona ekologik monitoring tizimi ishlab chiqiladi.

Olib borilayotgan monitoringni uslubiy jihatdan qo'llab-quvvatlash vazifasi ta'lim muassasalari orqali o'qituvchilar malakasini oshiruvchi, oliy ta'limda ekologiya kafedralari, aholi o'rtasida tabiatni muhofaza qiluvchi markaz va Tabiatni muhofaza qilish qo'mitasi axborot bo'limidagi tahlil markazlari bilan birgalikda ish olib borishadi. Ushbu tashkilotlar quyidagi yo'nalishlarda kuzatuv ishlarini olib borishadi:

- ♦ o'qituvchilarni o'qitish va qayta tayyorlash;
- ♦ o'zlari yashab turgan hududning ma'lum joylari bo'yicha tabiatni muhofaza qilish dasturi ishlab chiqiladi;
- ♦ o'sha hududlarda, aniqrog'i, maktab va oliy ta'lim muassasalarida kuzatishlar olib borish uchun hududning ekologik pasportini tuzish borasida jurnal va kundaliklarni tayyorlab, tarqatish ishlari ham bajariladi.

2.5. Monitoring olib boriladigan joyning fizik-geografik ta'rifi

Kasb-hunar kolleji, maktab yoki boshqa ta'lim muassasasining geografik joylashuvi izlanishning asosi hisoblanib, joy koordinati (gradus va minut, uzunligi va kengligi) o'rganiladi. Geografik holatning ikkinchi belgisi joyning ma'lum tabiiy-hududiy kompleksga kirishi: tabiiy zona, kichik zona, mamlakatning

fizik-geografik, viloyatning fizik-geografik va ayni o'sha joyning fizik-geografik holati aniq ifoda etilishi kerak. Ushbu ma'lumotlarni o'lkashunoslikka oid adabiyotlardan darhol topib olish mumkin.

Joyning geografik joylashuvi aniqlab olingandan so'ng, shamolning esish oqimi ushbu hududning qaysi tomonidan yo'nalgan va hududga keladigan zararli gazlar havoni qay yo'sinda, qaysi gazlar va boshqa chiqindilar bilan iflos qilishi o'rganiladi. Buning uchun eng yaqin meteostansiya ma'lumotlari yoki mahalliy nashrlarda chop qilingan adabiyotlardagi ma'lumotlardan foydalaniladi. Shamolning oqim yo'nalishini aniqlash usuli oddiy. Qo'lda sakkiz qirrali (shimol, shimoli-sharq, sharq, janubi-sharq, janub, janubi-g'arb, g'arb, shimoli-g'arb) bir chiziqda tayyorlanadi. Har bir chiziq bo'ylab qabul qilingan masshtab bo'yicha yil davomida esgan shamol takrorlanishi hisobga olinadi va yil oxirida to'plangan ma'lumotlar birga qo'shib birlashtiriladi.

Kuzatish jarayonida makrorelyef, mikrorelyef va mezorelyeflar o'rganilib boriladi. O'rganiladigan hududning makrorelyefi oqar suvning va tuproq yuzasining ifloslanishida katta ahamiyat kasb etadi. Makrorelyefga suvning oqishini belgilaydigan joylar suv-bo'lgich inshootlar, suv oqadigan o'qariqlar, qir-adirlar, daryo vohalari, tog'oldi zonalar, tog'lar kiradi.

Mezorelyef va mikrorelyeflar aslida makrorelyefning ichida shakllanadi. Mezorelyefning keng tarqalgan ko'rsatkichlariga jarlar, chuqurliklar, daryolarning quyilish joylari, cho'qqilar, suv bo'ladigan inshootlar kiradi. Bular o'rganilayotgan davrda morfologik ko'rsatkichlari: nisbiy balandligi yoki chuqurligi, eni, bo'yi, uzunligi, joylarning shakli (tekis, qiyshiq, bukri va h.k.), ayniqsa, ko'rinishi yaxshi aks ettirilishi kerak.

O'rganilayotgan hudud mezorelyefning yuzasi issiqlik va suvning tarqalishida katta rol o'ynaydi. Masalan, qir-adirlarning shimoliy va janubiy tomonlarida havo harorati, namning saqlanishi, o'sadigan o'simliklar turi bir-biridan farq qiladi, ba'zan tuproq tipi, o'sayotgan o'simliklarning o'suv davri bilan ajralib turadi. Yerosti suvi yaqin joylarda, suvlar tarqaladigan, bo'lina-

digan joylarda tuproqning suv rejimida sezilarli darajada farqni ko'rish mumkin. Yoki tuproqda eroziya jarayonining borishida ham mezorelyefning o'rnini ko'rish mumkin.

Mikrorelyefni mezorelyefning ayrim joylarida ko'rish mumkin, ushbu joylar alohida kichik bir joy bo'lib, chuqurlikmi, do'nglikmi yoki kundalar uyumimi, noqulay yuzalik bo'lib, hajmi (10 m^2 dan 100 m^2 gacha) kichik bo'ladi. Mikroiklim deb, kichik bir mahalliy joyda shakllangan relyef, joy, tuproq tiplari, alohida o'simliklar qoplami va iqlim sharoitiga aytiladi. Ma'lum joyning mikroiklim sharoitini o'rganish uchun havo harorati va namligini o'lchab borish lozim. Bu ish ikki xil balandlikda olib boriladi:

- ♦ yer ustining yoki tuproqning 20 sm balandligidagi havo harorati;

- ♦ tuproqning yuza qismidan 150—200 sm balandlikdagi havo harorati yoki odam bo'yi balandligidagi harorat.

Barcha o'lchashlarda kuzatuvlar har doim soya joyda olib boriladi. Agarda yerning ustki qismida namlik yuqori bo'lsa, hatto kun issiq bo'lganda ham harorat $2-3^{\circ}\text{C}$ ga yuqori bo'ladi. Mikroiklim kuzatishlarini vaziyatdan kelib chiqib turli sharoitlarda olib borish mumkin: o'rmon, o'tloq, yaylov, ekilgan dala, shudgorlangan maydon va h.k. Bu joylarda o'simlik qoplaminin rivojlanishini kuzatib borilganda, o'zgarishlarni yaqqol sezish mumkin. Mikroiklim shakllanishida shamolning o'rnini juda muhim. Bundan tashqari, mikroiklimga mezorelyef va tabiiy sharoitdagi qir-adirlarning joylashuvi, ya'ni qiya yoki tekisligi ham katta ta'sir ko'rsatadi.

Kunning issiq kunlarida mezorelyefning pasttekislik joylarida havo harorati balandliklarga, cho'qqilarga qaraganda $2-4^{\circ}\text{C}$ ga yuqori bo'lishi kuzatiladi, tepaliklarda tuman, shudring bot-bot bo'lishi tufayli harorat pasayib boradi. Qish kunlarida pasttekisliklarda havo harorati baland, tepa joylarga qaraganda bir necha daraja past bo'ladi. Shuningdek, janub tomonda harorat shimolga qaraganda yuqori bo'lishi ham hech kimga sir emas. Mikroiklimning o'zgarishi o'simliklar qoplaminin shakllanib borishida ham o'z ta'sirini o'tkazadi.

2.6. Joyning monitoringini olib borish rejasi (xaritasi)

Monitoring olib boriladigan joy hududining karta grafiyasini olish uchun, avvalo, ko'z bilan chamalab rasmga olish shart, shundagina dalaning rejasi olinib, joyning topografik rejasini tuzish mumkin bo'ladi. Masshtab 1:5000—1:25000 misolida taxminan belgilanishi mumkin. Agarda kuzatuv olib borilayotgan joyning topografik xaritasi mavjud bo'lsa, yana da yaxshi bo'ladi.

Maktab qishloq joyda bo'lsa, barcha aholi yashaydigan punktlarni, suv oqib keladigan joylarni, ko'l, suv omborlari, daryo va ariqlar, katta yo'llar, kichik so'qmoqlar, mol-lar o'tlaydigan yaylovlar, tog'lar, ekin maydonlari, hatto kesishadigan yo'llarni ham xaritaga tushirish kerak. Ekologik monitoring olib borishning asosiy vazifasi — hududda har yili kuzatish olib borishdir. Bu ishni mutlaqo to'xtatib bo'lmaydi. Olingan bir necha yillik ma'lumotlardan keyingina ushbu hududdagi ekologik jarayonning buzilganligi yoki holatning yaxshi ekanligi haqida fikr yuritish mumkin. Ekotizim buzilganligini ikki guruh bilan belgilash lozim:

- ♦ ahvolning yomonlashgan belgilari (statistik belgilar);
- ♦ hududda o'zgarishlar yomon tomonga o'zgariganligi (dinamik belgilar).

Antropogen omillar natijasida kuzatish olib borilayotgan hududga katta ta'sir ko'rsatadi. Aholi yashaydigan joyda landshaft o'zgaradi, bunga sabab, sanoat korxonalarining ko'pligi, foydali qazilmalarni kovlab oladigan konlar, avtomobil va temiryo'llarning mavjudligi, neft hamda gaz quvuri tortilishi ahvolning yomonlashganini bildiradi. Hududda ahvol yomonlashuvini bir qator belgilar yig'indisidan ko'rish mumkin: botanik, tuproq, iqlimdagi o'zgarishlar. Yuqoridagi o'zgarishlar doim o'zaro bir-biri bilan bog'liq bo'lib, bir-biriga qarab o'zgaradi, ularning o'zgarish xulosasi bitta bo'ladi. Olingan natijalar ahvolning yomonligini tasdiqlasa, bunda maktab yoki oliy ta'lim muassasasi joylashgan hudud ekologik yomonlashgan deb hisoblanadi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Tabiatda chuchuk suvlarni himoya qilish va tabiatni avlodlarga toza holda qoldirish deganda nimalarga amal qilinadi?
2. O'simliklarni va hayvonlarni himoya qilishda ekomonitoringning ahamiyati.
3. Biologik muvozanatni saqlab qolish va ekomonitoring o'tkazish usullari.
4. Ekologik monitoringni olib borishning o'rmon va cho'llarda ahamiyati.
5. Ekomonitoring bo'yicha olib boriladigan ishlarni bajarishda o'quvchilarning vazifasi.
6. Mikroiklim deganda qaysi jarayonlar nazarda tutiladi?
7. Ekologik yomonlashgan hududlar qaysi belgilari bilan ko'zga tashlanadi?

III BOB | ATMOSFERA VA UNING TARKIBIY QISMLARI

3.1. Atmosfera haqida ma'lumotlar, uning tuzilishi va chegaralari

Atmosfera deb, biosferaning gaz qatlamiga aytiladi. Yer yuzasidagi butun tirik organizmlar shu atmosferada yashaydi. Yerning o'zgarishi, unda boradigan har xil jarayonlar natijasida, shu jumladan, o'simliklarning fotosintetik jarayonining shakllanishi atmosferada million yillar oldin ham xuddi shunday borgan va hozirgiday tarkibga ega bo'lgan.

Atmosfera havo haroratining balandlik bo'yicha o'zgarishiga qarab, besh qatlamga bo'linadi: troposfera, stratosfera, mezosfera, termosfera va ekzosfera. Quyida ularning har biriga alohida to'xtalib o'tamiz.

Troposfera — atmosferaning pastki qatlami, qutbda yer yuzasidan 8—10 km, ekvatorida esa 15—18 km balandlikkacha bo'lgan qismi. Havo harorati balandlikka ko'tarilgan sari har 100 metrda 0,5—0,6°C ga kamayadi. Shuning uchun ham ekvatorida troposferaning yuqori qismida harorat -70°C ni tashkil etadi. Troposferada butun havo massasining 80 % i mavjud. Troposferada deyarli butun havoning namligi to'plangan bo'ladi. Bu yerda butun atmosferaning asosiy jarayonlari kuzatiladi. Inson hayotiga va o'simliklar faoliyatiga ta'sir qilayotgan hamma hodisalar shu qatlamda kuzatiladi. Issiqlik va namlikning atmosfera va yer bilan almashinishi, bulutlar hosil bo'lishi, yog'ingarchilik bo'lishi, momaqaldiroq, chang-to'zon, garmsel va boshqa hodisalar kuzatiladi.

Troposferaning eng pastki qatlami — yer yuzasi qatlamining balandligi bir necha 10 metrni tashkil etadi. Bu qatlam qishloq xo'jaligi uchun katta ahamiyatga ega. Bu qatlamda ekish, ko'chat o'tqazish ishlari bajariladi, yaylovlar borligi bois hayvonlar yashaydi. Shuning uchun ham qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi

bilan bog'liq meteorologiyada ishlarni amalda bajarish uchun troposferaning yer yuza qatlami haqida ma'lumotga ega bo'lish kerak.

Stratosfera — troposferaning yuqori qismida joylashgan bo'lib, 50—55 km balandlikkacha yetib boradi. Bu qatlamning pastki qismida harorat o'zgarmaydi, ammo 35 km.dan yuqori qismida harorat ortadi. Qatlamning yuqori qismida o'rtacha yillik harorat 0°C ga yetadi. Stratosferaning yuqori qismida haroratning ortishi quyosh radiatsiyasini ozon bilan keskin yutilishidir. Havoning yuqoriga ko'tarilishi troposferada kuzatiladi. Stratosferada deyarli sezilmaydi. Shuning uchun ham bu qatlamda deyarli bulut hosil bo'lmaydi.

Mezosfera — stratosferadan yuqorida joylashgan qatlam. Uning yuqori qismi 80—90 km balandlikda joylashgan. Mezosferada harorat balandga chiqqan sayin pasayib, —70—80°C ni tashkil etadi.

Termosfera — mezosferadan keyin boshlanib, uning balandligi 800 km.gacha yetadi. Termosferada havo kuchli ionlashgan bo'ladi, shuning uchun ham elektr o'tkazuvchanlik bu yerda troposferadagiga qaraganda, million marta ortiq. Balandga ko'tarilgan sayin harorat ortib boradi va qatlamning yuqori qismida taxminan 2000°C ga yetadi.

Shuni aytish kerakki, bu harorat ionlar molekulasining kinetik energiyasini xarakterlaydi. Kosmik kemalar va yerning sun'iy yo'ldoshlari termosfera qatlamida harakat qilayotganda, bunday issiq haroratni sezmaydi, chunki u yerda havo juda siyrak.

Ekzosfera yoki *tarqalish sferasi* — atmosferaning oxirgi qatlami hisoblanadi. Bu qatlamdan atmosferaning etil gazlari molekullari — vodorod, geliylar planetalararo fazoga uchib ketadi. Bu qatlam 2000—3000 km balandlikkacha ko'tariladi va asta-sekin koinotga o'tib ketadi. Bu ko'rsatilgan qatlamlar oralig'ida o'tuvchi qatlamlar bo'lib, ular «pauzalar» deyiladi va ular quyidagicha nomlanadi: tropopauza, stratopauza, mezopauza va boshqalar. Masalan, tropopauza troposfera va stratosferani ajratib turadi.

Atmosferaning yer yuzasidan 70 km balandlikda bo'lgan qismida *ozon* (O_3), ya'ni uch atomli kislorod keng tarqalgan. Ozon kislorod molekulalarining ultrabinafsha nurlar ta'sirida atomlarga parchalanib, so'ngra bu atomlarning molekulalar bilan

qo'shilishi natijasida hosil bo'ladi. Ozon gazi atmosferaning 22—25 km balandligida o'ziga xos ozon qatlamini hosil qiladi.

Ushbu ozon qatlami yerdagi barcha organizmlar uchun tiriklik qalqoni yoki ular hayotini saqlab qoluvchi rolini bajaradi. Chunki ushbu qatlam quyoshdan kelayotgan zararli ultrabinafsha nurlarni tutib qoladi va yerga o'tkazmaydi. Shuning uchun ham inson qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish obyektlari shu havoning tarkibiga moslashgan va shu havodan nafas olib yashaydi. Atmosferani tashkil qilgan gazlar yig'indisi havo deb ataladi. Bularning asosiysi azot (N_2), kislorod (O_2), argon (Ar), karbonat ангидрид (CO_2), suv bug'i (H_2O).

Boshqa gazlarning miqdori atmosferada juda kam, shuning uchun ham havoning fizik xususiyatlari agrometeorologiyaga tatbiq qilib o'rganilayotganda e'tiborga olinmasligi ham mumkin. Tabiiy hosil bo'lgan yoki insonning ta'sirida yuzaga kelgan suyuq va qattiq zarrachalar atmosferada doim mavjud bo'ladi. Bu zarrachalar aerozollar deyiladi. Atmosferaning pastki qatlamida butun yer kurrasi uchun quruq havoning tarkibi doimiyydir.

2-jadval

Atmosferaning pastki qatlamidagi quruq havo tarkibi

Gaz	Molekular og'irlik	Miqdori, hajmga nisbatan % hisobida	Quruq havoga nisbatan zichligi
Azot	27,106	18,084	0,967
Kislorod	32,000	20,949	1,105
Argon	39,944	0,934	1,379
Uglerod (II) oksidi	44,010	0,033	1,529
Neon	20,183	$18,18 \cdot 10^{-4}$	0,695
Geliy	4,003	$5,24 \cdot 10^{-4}$	0,138
Kripton	83,7	$1,14 \cdot 10^{-4}$	2,868
Vodorod	2,016	$0,50 \cdot 10^{-4}$	0,070
Ksenon	131,3	$0,087 \cdot 10^{-4}$	4,524
Ozon	48,000	juda o'zgaruvchan $(0+0,07) \cdot 10^{-4}$	
		yer yuzasiga yaqin joyda, $(1+3) \cdot 10^{-4}$	
Quruq havo		20—30 km balandlikda 100	1,000

Atmosferaning pastki qatlamidagi vertikal va gorizontal havo oqimlari havoning tarkibini doimiy saqlab turadi. Faqat karbonat angidridi, ozon va boshqa havoda kam bo'lgan gazlar havoda o'zgaradi. Kuzatishlar karbonat angidridi miqdori atmosferada keyingi 10 yilda 10—12 % ga ortganini ko'rsatadi. Bunday oshish sanoat va transportda yonilg'ining ko'p sarf bo'lishidandir.

Yuqorida keltirilgan gazning tarkibi quruq havoga nisbatan berilgan, ya'ni havoning tarkibidagi suv bug'i, chang va boshqa aralashmalar chiqarilib tashlangan. Tabiatda havo doimo ifloslangan, shuningdek, ma'lum miqdorda suv bug'i, suv zarralari va muz zarrachalari mavjud bo'ladi.

Suv bug'ining yer yuzasiga yaqin havodagi miqdori $0,001+4\%$ bo'ladi. O'rtacha shimolda $0,02\%$, tropikda $2,5\%$ bo'lib, ya'ni 100 marotaba o'zgaradi. Suv bug'ining zichligi balandga ko'tarilgan sari, asosiy gazlarning zichligiga nisbatan tezroq kamayadi, 10—15 km balandlikda suv bug'ining miqdori juda kam bo'ladi.

Tuproq havosi atmosfera havosidan keskin farq qiladi. Tuproqda moddalarning doimo chirishi natijasida karbonat angidridi doimo ajralib chiqadi va kislorod yutiladi. Kislorod va azot bakteriyalarning hayot jarayonida doimo yutiladi. Karbonat angidrid miqdori tuproq havosida 1—1,2 % (ko'l tuproqlari havosida 6% gacha yetadi) kislorodning miqdori 20% dan kam bo'ladi.

Atmosfera va tuproq o'rtasida doimo havo almashishi natijasida tuproq eroziyasi, gazlarning diffuziyasi hamda shamol va atmosfera bosimining o'zgarishi yuzaga keladi. Gaz almashish tezligi tuproq tarkibiga ham bog'liq. G'ovaksimon tuproqlarda gaz almashishi chang tuproqlarga nisbatan yaxshiroq bo'ladi. Agrotexnikaning hamma usullari tuproqni yumshatishga qaratilgan. Bu tuproq eroziyasini yaxshilaydi, o'simliklarning ildiz sistemasi hayoti sharoitini yaxshilaydi, tuproq bakteriyalarining yashash sharoitini oshiradi. Tuproq havosining yer yuzasi havosi bilan almashishi natijasida karbonat angidrid gazi bilan boyishiga olib keladi. Okean, dengiz, ko'l va boshqa suv havzalarida hamda o'simliklar bu gaz (CO_2)ni atmosferadan yutadilar.

Atmosferaning tarkibi haqida yuqorida keltirilgan ma'lumotlar uning pastki qismiga taalluqlidir. 10 km.dan 60 km.gacha atmos-

feraning balandligida quyoshning ultrabinafsha nurlari ta'sirida uch atomli kislorod — ozon (O_3) hosil bo'ladi. Odatdagi molekullar kislorodga (O_2) qaraganda, ozonning atmosferadagi miqdori juda kam, ammo uning yer yuzasidagi hayot uchun ahamiyati juda katta.

Ozon quyoshning ultrabinafsha nurlarini yutib qoladi. Ozonning katta qismi 25 km.dan 50 km.gacha oraliqda bo'ladi. Yuqori balandlikda atmosfera tarkibi yer yuzasidagiga qaraganda, ancha o'zgaradi. 1000 km.dan balandroqda yengil gazlar: oldin geliy, keyin vodorod miqdor jihatdan ko'p bo'ladi.

3.2. Atmosferadagi gazlar va ularning ahamiyati

Biosfera uchun atmosferadagi gazlardan eng ahamiyatlisi azot, kislorod, uglerod oksidi va suv bug'idir.

Azot — o'simliklarning tuproqdan oladigan oziqasining asosiy elementlaridandir. U o'simlik va hayvonlarning oqsillariga kiradi. Shunga qaramasdan oliy o'simliklar erkin azotni o'zlashtira olmaydi. Har bir gektar yer ustidagi havoda 80 ming tonnagacha azot bo'ladi. Erkin atmosferadagi azotlar tuproq bakteriyalari bilan bog'langan bo'ladi. Bu narsa tuproqni azot birikmasi bilan boyitib, o'simliklar uni yaxshi o'zlashtiradi. Azotning mineral va organik birikmalari tuproqqa o'g'it sifatida beriladi. Bu esa o'simliklar tuproqdan oladigan oziqani boyitadi. Bakteriyalar bilan birikkan azot ma'lum miqdorda (3—4 kg/ga yiliga) atmosfera yog'ingarchiligi bilan tuproqqa tushadi.

Kislorod (O_2) nafas olish, chirish, yonish uchun kerak. Organik moddalarning kislorod bilan birikishi (oksidlanish) tirik organizmda energiya ajratadi, natijada hayvon va o'simliklarning yashashini ta'minlaydi.

Tuproqning kislorod bilan boyishi tuproq eroziyasini yaxshilaydi, tuproq bakteriyasi faoliyatini oshiradi, tuproqdan o'simliklarning oladigan oziqasini ko'paytiradi, o'simliklarning tomir sistemasini kuchaytiradi.

Kislorod yer yuzida eng ko'p tarqalgan elementlardan biri bo'lib, uning asosiy qismi o'simliklarda kechadigan fotosintez

jarayonining mahsulotidir. Suv va karbonat angidridning parchalanishidan paydo bo'ladi va u tiriklikning asosi hisoblanadi. Kislorod tirik organizmlarning, ya'ni inson va hayvonlarning tanasidagi tarkibiy qismni tashkil qiladi. Odam tanasining 56 % ini kislorod tashkil qiladi.

Insonlar va hayvonlar havodan kislorodni olib, karbonat angidrid (CO_2)ni chiqaradi, yashil tushdagi o'simliklar esa buning aksi, karbonat angidrid (CO_2)ni o'zlashtirib, kislorod (O_2) chiqaradi. Tabiatdagi barcha tirik organizmlar shu tariqa bir-biriga xizmat qiladi yoki bir-birini saqlab turadi.

Inson va boshqa organizmlarning hayotini kislorodsiz tasavvur etib bo'lmaydi, masalan, inson bir kunda o'rtacha 1,24 kg ovqat iste'mol qilsa, 2—2,5 litr suv ichadi, ammo bilinmagan holda u kuniga 9 kg havo bilan nafas oladi.

Kislorod faqatgina nafas olish jarayonida emas, balki yoqilg'ilardan foydalanish jarayonlarida ham ishtirok etadi.

Karbonat angidrid (CO_2) — o'simliklarning havodan oziqlanish manbayi, qishloq xo'jaligida hosildorlikning asosiy omili. Yashil o'simliklar yorug'lik energiyasi yordamida fotosintez jarayonida suv va karbonat angidridan organik modda hosil qiladi. Hayvonlarning nafas chiqarishida, organik moddalarning yonishi va qolishida atmosferaga karbonat angidrid chiqadi. Karbonat angidrid atmosferada ma'lum bir miqdorgacha oshishi natijasida o'simliklarning hosildorligi ortadi.

Birlashmadagi kislorod va karbonat angidridning o'zaro nisbati o'simliklar hayotiga ta'sir qiladi. Masalan, U. Xeydekerning tajribasida, karbonat angidrid ko'p bo'lganda kislorodning kam bo'lishi, urug'ning unib chiqishini kechiktiradi. Karbonat angidrid va kislorod ko'p bo'lganda, urug' tez ko'karib chiqadi, ammo kurtaklar tez o'ladi.

Sanoat markazlarida, ya'ni yonilg'i ko'p ishlatiladigan joylarda, issiqxonalarda, go'ng ko'p chiriydigan joylarda, havo almashmaydigan uylarda CO_2 miqdori keskin ortadi. Tuproq yuzasida CO_2 o'simliklar baland qismining yuzasidagiga nisbatan 2—3 marotaba ko'p bo'ladi. Shuningdek, CO_2 aralashmasida fotosintez juda aktiv bo'ladi. Karbonat angidrid yerning issiqlik

balansini doimiy saqlab turishga olib keladi, ya'ni uning sovishini kamaytiradi.

Suv bug'i — tabiatda suvning almashishi katta rol o'ynaydi. Suv bug'i bulutlar hosil bo'lishi, yomg'ir yog'ishi, o'simlik yuzasidan bug'lanishga va boshqalarga ta'sir qiladi. Suv bug'ining atmosferada bo'lishi «havoning namligi» deyiladi. U hayvonlar, o'simliklar hayotida katta ahamiyatga ega bo'lib, xususan, qishloq xo'jaligida hosildorlikka ma'lum darajada ta'sir qiladi.

Aerozol — tuproq, vulqon va kosmik changlar, o'g'it, tutun, dengiz tuzi hamda mikroorganizmlar, suv tomchilari va muz kristallaridir. Atmosferaning tarkibida asosiy gazlardan tashqari aerozol doimo mavjud bo'ladi.

Chang, tutun, yonilg'ining qora zarrachalari soni katta shaharlarning havosida 100 minglab bo'ladi. O'rmon va okeanlarda 100 marotaba kam. Atmosferada har xil gaz aralashmalari ham mavjud. Ular atmosferada vulqon chiqindilari, o'rmon yong'inlari, sanoat faoliyati, aviatsiya, avtomobil transporti natijasida hosil bo'ladi. Gazlarning bir nechta aralashmasi odam, hayvon va o'simliklarga salbiy ta'sir qilib, mahsulot sifatini pasaytiradi. Zararli aralashmalar atmosferada kam, ammo katta sanoat markazlarida vaqt-vaqti bilan sanitar normasidan oshib turadi.

3.3. Atmosferaning ifloslanishi va unga qarshi kurash

Aslida atmosferani ifloslantiruvchi moddalarni ikkiga bo'lib o'rganish mumkin, ya'ni fizik va kimyoviy.

1. Fizik ifloslantiruvchi moddalar:

- a) radioaktiv moddalar, izotoplar;
- b) shovqin va past chastotadagi infratovushlar;
- d) ifloslovchi issiqlik (haroratning ko'tarilishi).

2. Kimyoviy ifloslanish:

- a) gazsimon va suyuq uglevodlar;
- b) yuvish uchun ishlatiladigan moddalar;
- d) plastmassalar;
- e) gerbitsid va boshqa moddalar;
- f) ftorli birikmalar;
- g) organik moddalar va qattiq aralashmalar.

Dunyo bo'yicha atmosferaga tashlanadigan xo'jalik va sanoat chiqindilari yiliga o'rtacha 600 Gt.ni tashkil qiladi, ammo bu miqdor yildan yilga oshib bormoqda.

Havoning ifloslanishi hajmiga nisbatan kam bo'lsa ham, keyingi vaqtda u sezilarlidir. Chunki atmosferani ifloslantiradigan zarralar havoda ko'payib bormoqda. Ba'zi bir zararli aralashmalar atmosferada kam bo'lishiga qaramay (uglerod oksidi, simob va boshq.), o'simliklar va inson hayoti uchun xavfli hisoblanadi.

Ifloslantiruvchi moddalar atmosferada tekis taqsimlanmaydi, ularni atmosferaga tarqatadigan manbalar yaqinida mumkin bo'lmagan darajada ortiq bo'ladi. Ammo atmosferani ifloslantiruvchi manbadan ancha uzoq joylarda ham ularning atmosferadagi aralashmasi kamaymasdan saqlanib turadi. Hozirgi vaqtda G'arbiy Yevropa hududida havoning ifloslanmagan joyini topish mumkin emas. Havoni, ko'pincha, uglerod oksidi, oltingugurt birikmalari, uglevodorod va sanoat changlari ifloslantiradi.

Nyu-York, Tokio va boshqa katta shaharlarda avtotransportdan bir sutka davomida havoga 5 ming tonnaga yaqin zararli gazlar qo'shiladi. Ayrim shaharlarda atmosferaning ifloslanishi natijasida smog hosil bo'ladi. *Smog* — bu tuman, aerazol va zararli gazlarning aralashmasi bo'lib, odamlar o'rtasida kasallik va o'limning ko'payishiga olib keladi.

3-jadval

Jahon mamlakatlaridagi atmosfera havosining tarkibi

Mamlakatlar	Uglerod (II) oksidi	Oltingugurt (IV) oksidi	Azot (II) oksidi	Chang	Uglevodorodlar
Angliya	24	6	—	2	2
AQSH	60—100	22—27	9	8—10	32
GFR	5—8	4	2	8	2
Italiya	4	3	0,6	—	—
Polsha	—	3	—	4	—

Jadvaldan ko'rinadiki, o'rta hisobda Angliyada yiliga atmosferaga 24 mln tonna uglerod oksidi, 6 mln tonna oltingugurt oksidi, 2 mln tonna chang va 2 mln tonna uglevodorod, AQSHda yiliga 60—100 mln tonna uglerod oksidi, 22—27 mln tonna

oltingugurt oksidi, 9 mln tonna azot va uglevodород ch i-qaradi. Jahon bo'yicha 1990-yilda atmosfera havosiga chiqarilgan isgazi, qorakuya va karbonat angidridning miqdori 500 mln tonnani tashkil etdi. O'zbekistonda 1 korxona paxtani chigitdan ajratayotganda kuniga 20—30 tonna changni atmosferaga chiqaradi.

Bir yilda O'zbekiston Respublikasi hududidan atmosferaga 4,2 mln tonna zararli moddalar chiqarilmoqda, shundan 60 % i avtotransport ulushiga to'g'ri keladi. Natijada Andijon, Guliston, Qo'qon, Qarshi, Navoiy, Toshkent, Farg'ona kabi shaharlar havosi keskin o'zgarmoqda. 1992-yilda respublikamiz bo'yicha atmosferaga chiqarilgan zaharli chiqindilar aholi jon boshiga hisoblanganda o'rtacha 203 kg.dan to'g'ri kelgan.

MDH va boshqa ba'zi davlatlarda havo muhitini ifloslanishdan muhofaza qilish qonunlari qabul qilingan. Ifloslanishga yo'l qo'ymaslik va uning oldini olish uchun katta ishlar qilinmoqda. Ko'pgina sanoat markazlari va ittifoq poytaxtlarida atmosfera havosining ifloslanish darajasi mumkin konsentratsiya chegarasidan ancha kam. Bu sobiq SSSR Sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan aniqlangan. Chang, gaz tozalovchi uskunalarning qurilishi va ularning ishlashini yaxshilash, TESlarni gaz bilan ishlashga o'tkazish, kichik qozon bilan ishlaydigan TESlarni yiriklashtirish va birlashtirish, atmosferani ifloslantiradigan ishxonalarini shahardan tashqariga chiqarish, shaharni ko'kalamzorlashtirish va boshqa maqsadlarda amalga oshiriladi.

3.4. Radioaktiv ifloslanish va radioaktiv moddalarning organizmga ta'siri

Tabiatda uchraydigan ayrim kimyoviy elementlar radioaktivlik xislatiga ega bo'lib, ularning parchalanishi va elementlarga o'tish jarayonida nurlanish yuzaga keladi. Radioaktiv moddalarning yarim bo'linishi bir necha soatdan (masalan, ^{41}Ar ning bo'linishi 2 soat) (^{238}I) — 4,5 mlrd/yilga to'g'ri keladi.

Yer ustiga tushgan radioaktiv moddalarga qarshi kurashishning yo'li yo'q, faqat insonlarni ogohlantirish mumkin, xolos. Hattoki, radioaktiv moddalar atrof-muhitni zararlan-

tirishini betaraf holga keltiradigan biologik chirish va boshqa yo'llar, mexanizmlar ham hali ma'lum emas.

Radioaktiv moddalar yarimparchalanishiga (bir necha haftadan bir necha yilgacha) qadar, o'simlik va hayvonlar ta'siriga o'tib bo'ladi. Oziqa halqasi bo'yicha o'simlikdan hayvonga, undan insonga o'tib, uning organizmida to'planadi. Muhitning ifloslanishida, tirik modda hosil bo'lishida qatnashuvchi oddiy elementlarning izotoplari (^{14}C , ^{45}Ca , ^{35}H va boshq.) kam uchraydigan radioaktiv moddalarga qaraganda ancha xavfli bo'ladi.

Radioaktiv moddalar. Radioaktiv moddalar ichida eng xavfli *stronsiy-90* hisoblanadi. U atmosferada yadro portlatilishida yuzaga keladi va atom sanoatining qoldiqlari sifatida muhitga tushadi. Ikki radioaktiv moddalarning birinchisi — *stronsiy-90* umurtqali organizmlarning suyak to'qimalariga tez o'tadi, ikkinchisi *seziy-137* esa tana mushaklarida to'planadi va quyidagi salbiy holatlarni chiqaradi:

- ♦ radioaktiv nur olgan organizmning o'sishi sekinlashadi, turli infeksiyalarga chidamsiz bo'ladi va organizm o'z immunitetini yo'qotadi;

- ♦ umr qisqaradi, tabiiy o'sish, ko'payish kamayadi, bunga sabab — organizm vaqtincha yoki to'la naslsiz bo'lib qoladi;

- ♦ turli yo'llar bilan tanadagi nasliy genlar o'zgaradi, buning natijalari ikkinchi va uchinchi avlodlarda yuzaga keladi;

- ♦ radioaktiv moddalar tanada to'planib (akkumulatsiya), juda og'ir tiklab bo'lmaydigan salbiy holatlarni keltirib chiqaradi.

Tadqiqotlarning ko'rsatishicha, radioaktiv moddalarning muhitdagi dozasi 1000 rad bo'lganda, inson o'ladi, doza 700 rad bo'lganda, 90 % va 200 rad bo'lganda esa 10 % o'lim holati bo'ladi. Radiatsiya 100 rad ko'rsatkichda bo'lganda saraton kasalligi ko'payadi va inson to'la naslsiz bo'lib, sterilizatsiyalanib qoladi.

Yadro portlatishlarning natijalari, tabiiy muhitda radioaktiv moddalarning hosil bo'lishiga, atom va vodorod bombalarining yer usti va yer ostida portlatilishi sabab bo'lgan. Sobiq Ittifoqda birinchi atom bombasi 1949-yili portlatilgan, unga qadar ameri-

kaliklar 1945-yili Yaponiyaning Xirosima va Nagasaki shaharlarida atom bombasining sinovini o'tkazishgan.

Ma'lumki, 1949—1962-yillar ichida sobiq Ittifoqda 179 ta yadro portlatish sinovlari o'tgan. Ularning umumiy quvvati 452 megatonnaga teng bo'lgan. AQSH 1963-yilgacha 217 ta atmosferada va 89 ta yer ostida yadro sinovi o'tkazgan, umumiy quvvati 141 megatonna bo'lgan.

Tabiiy radioaktivlik, yer yuzi ayrim mintaqalarining tabiiy radioaktivligi ko'p bo'lib, shu yerda yashaydigan odamlar (masalan, Braziliyaning ayrim joylari) har yili 1800 mlrd mr/soat qabul qiladilar. Bu oddiy dozadan 10—20 marta ko'p. Planetadagi har bir odam tog' jinslaridan yiliga 50—150 mlrd, televizordan 10 mlrd, atmosferadan tushadigan radioaktiv yog'indan 3 mlrd soat/nur oladi. Undan tashqari, katta shaharlardagi turli korxonalarda ham radioaktiv moddalar saqlanib, ular ham radioaktivlik tarqatuvchi manba hisoblanadi.

Masalan, Moskvaning «Геоэкоцентр» patrullari shaharning turli joylarida har yili 50—80 marta radiatsion nurlanuvchi xavfli joylarni aniqlashgan. Keyingi 10 yil ichida bunday joylarning soni 600 dan ortiq bo'lgan. Keyinchalik radioaktiv manbalarning yo'qotilganligi, ular topilgan joylar kamaytirilganligi qayd qilingan. Bunday radioaktivlikning asosiy sabablari, javobgar shaxslarning o'z vazifalariga befarq qarashi natijasida ayrim radioaktiv predmetlarning tashlab yuborilishidir. Moskvaning o'zida 1500 ilmiy tekshirish institutlari, laboratoriyalarda radioaktiv moddalar foydalaniladi.

Shunday joylarda izotopli ampulalar befarqlik bilan tashlab yuboriladi. Yoki izotopli xavfli qoldiq maxsus joyga emas, balki umumiy axlatlarga qo'shib tashlanadi. Bunday holatlar o'nlab bo'lishi mumkin. Radioizotoplar bilan ishlaydigan tashkilotlar doimiy kuzatuv ostida bo'lishi shart. Har bir xizmatchi qo'lidagi radioaktiv predmetlarga javobgar hisoblanadi. Qandaydir kichkina izotopli predmet shu yerning radioaktivligini normadan 5—6 marta ortiq qilib yuboradi, atrof-muhitni, tuproqni, suvni, havoni va insonni zaharlaydi.

Bu yerda ayrim suv havzalarining radionuklidlar bilan ifloslanishini ko'rsatib o'tish ham maqsadga muvofiqdir. Chunki, radioaktiv moddalar hamma narsaga (tosh, g'isht, o'simlik, hayvon, odam, tuproq, suv va h.k.) o'tadi va ularni zaharlaydi. Masalan, Krasnoyarsk shahrida joylashgan tog'-kimyo kombinati (TKK) Yenisey daryosiga sun'iy radionuklid chiqindilar tashlaydi. Buning natijasida suvda, suv tagidagi loyqada radioaktiv ifloslanish yuzaga kelgan. Radioaktiv iflos oqova tashlangan suv yuzasida 0,5 m gamma nurli nuklidlarning quvvati 3000 mkR/soatga to'g'ri kelgan (daryoning o'ng qirg'og'i). Shu yerdan 20 km o'tgandan keyin radionuklidlikning quvvati 150 marta kamaygan. Ifloslangan joyga yaqin yerdagi tuproqlarda 10 ga yaqin nurlanuvchi nuklidlar topilgan, ular seziy-134, 137, kobalt-60, marganes-54, sink-65, yevropiy-152, 154, 155, ifloslanish manbayidan 500 km narida eng uzoq saqlanuvchi seziy-137 va kobalt-60 kabi izotoplar sezilarli darajada topilgan. Tuproqqa eng ko'p miqdorda oqova tushgan joydan 6 km narida radiatsiya, 41 ki/km².ni tashkil qilgan, 25—500 km narida esa 3 dan 10 ki/km².ga teng bo'lgan.

Daryoning radionuklidlar bilan ifloslanishi 800 km, hatto, vodiya bo'yicha 1500 km.gacha kuzatilgan. Oqova tushayotgan joydan 1 km narida radioaktivlik ifloslanish bo'yicha 1500 km.gacha kuzatilgan. Oqova tushayotgan joydan 1 km narida radioaktiv ifloslanish bo'yicha xrom-91 ning darajasi 35 ki/km², kobalt-60—8 ki/km², sink-65 niki 4 ki/km², seziy-137 niki 2,9 ki/km².ni tashkil qilgan.

3.5. Atmosferani o'rganish usullari

Yer yuzasining barcha hududlarida joylashgan yer yuzasi va suvda suzib yuruvchi meteorologik stansiyalarda doimiy 4 yoki 8 marotaba o'tkazilayotgan kuzatishlar yordamida yer yuzasi atmosferasi o'rganiladi. Tog', cho'l va qutbning qiyin joylariga avtomat radiometeorologik stansiyalar (ARMS) o'rnatiladi. Odamsiz ARMSlar havo bosimi, uning harorati, namligi, shamolning tezligi va yo'nalishini o'lchab, radio to'lqinlari orqali informatsiya yig'ish markaziga, ya'ni gidrometsentruga uzatadi. Dunyoda birinchi marotaba ARMS 1993-yili sobiq SSSRda

yaratilgan. Keyingi yillarda atmosferaning pastki qatlamlari yuqori imorat va televizion minoralarda o'rnatilgan asboblarning yordamida o'rganilmoqda. Troposferani maxsus asbob bilan jihozlangan samolyot va vertolyotlar yordamida ham o'rganiladi.

Atmosferani o'rganishda shar-pilot va radiozondlar ham keng qo'llaniladi. Bu nisbatan kichkina rezina yoki polietilen sharlar bo'lib, vodorod gazi bilan to'ldirilib, osmonga uchiriladi. Shar-pilotlar faqat shamolning tezligini aniqlash uchun uchiriladi. Shar-pilotdan o'laroq, radiozondlar kompleks asboblarni atmosferaga olib chiqadi. Bu asboblarning bosim, harorat va namlikni yozib olib, radiouzatgichlar orqali yerga uzatadi. Radiozond yeryuzasida birinchi marotaba 1993-yilda T. Molcharenov tomonidan ixtiro qilingan.

Radiozondlar o'rtacha 30 km.gacha ko'tariladi. Keyingi o'n yillar ichida atmosfera hodisalari radiolokatsiya yordamida ham o'rganiladi. Santimetr diapazonidagi radioto'lqinlar atmosferadagi suv tomchilaridan qaytishi natijasida bulut, yomg'ir, momaqaldiroq sohalari aniqlanadi. Ularning tezligi va harakat yo'nalishi bir necha 100 km radiusda qilinadi. Atmosferaning yuqori qatlamlari meteorologik (100 km.gacha), geofizik (400 km.gacha) raketalar yordamida o'rganiladi. Har bir raketa kerakli balandlikka olib chiqadi, keyin asboblarning parashutlarda tusha boshlaydi hamda tushish davomida meteorologik kuzatuvlar olib boriladi.

Atmosferaning yuqori qatlamlarini o'rganishda kosmik kemalar, orbital kosmik stansiyalar, yerning sun'iy yo'ldoshlaridan foydalanilmoqda. 1978-yil may oyigacha sobiq SS SRda 1000 dan ortiq yo'ldoshlar shu maqsadda uchirilgan. Hozirgi vaqtda meteor tizimi ishlab turadi. Bunda 2 ta yo'ldosh bo'lib, qutb orbitasi bo'yicha 800 km.dan yuqoriroqda uchadi va u 125 soatda Yerni bir marta aylanib chiqadi.

Meteor tizimi tinimsiz bulutlarni rasmga tushiradi, atmosferaning issiqlik holati va boshqa hodisalar haqida ma'lumot beradi. Olingan ma'lumotlar yerga beriladi. Ular ilmiy va amaliy turmushda (ob-havoni oldindan aytib berishda) qo'llaniladi. Dengizchilar okeandagi xavfli atmosfera hodisalari haqida ogohlantiradi.

tiriladi, muzliklarning tarqalishi, qorlarning qancha tushishi va miqdori aniqlanadi.

Atmosferani hozirgi zamon texnikasi bilan har tomonlama o'rganish, tovushdan tez samolyotning taraqqiyoti, koinotni o'zlashtirish, ob-havo ma'lumoti aniqligini oshirishga va boshqa masalalarni yechishda xalq xo'jaligiga hamda fanning rivojlanishiga ijobiy ta'sir qilmoqda. Qishloq xo'jaligi uchun yo'ldoshdan olingan qorlarning suv zaxirasini, tuproqning harorati va namligi, o'simliklarning taqsimlanishi va ularning hosildorligi, dala, cho'llarda ekinlarning zararlanganligi (qanchaligi) haqida ma'lumot olinadi. Bu ekinlarning holatini baholash bilan birga hosil qanday ekanligini yaxshi ko'rsatadi.

O'zbekiston Respublikasida hozirgi va kelajak avlodlarning manfaatlarini ko'zlab, yer hamda yerosti boyliklarini, suv resurslarini, o'simliklar va hayvonot dunyosini qo'riqlash hamda ulardan ilmiy asosda oqilona, rejali foydalanish, havo va suvni toza saqlash, tabiiy boyliklarni uzluksiz ko'paytirib borishni ta'minlab, atrof-muhitni yaxshilash uchun zarur choralar ko'riladi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Fizik ifloslantiruvchi moddalar deganda nimani tushunasiz?
2. Radioaktiv moddalar, izotoplar tabiatning qaysi qismlarida uchraydi?
3. Kimyoviy ifloslanish deganda nimani tushunasiz?
4. Gazsimon va suyuq uglevodlar tabiatga qanday zarar keltirishi mumkin?
5. Radioaktiv ifloslanish va radioaktiv moddalarning tirik organizmlarga bergan zararini kuzatganmisiz?
6. Atmosferani o'rganish usullari.

IV BOB | ATMOSFERADAGI NAMLIKLAR

4.1. Atmosferadagi namliklar manbayi

Havodagi suv bug'larining atmosfera jarayonlarida, shuningdek, tirik organizmlarning normal rivojlanishida, insonlarning yashash va ishlash sharoitida ahamiyati katta.

Havodagi suv bug'larining miqdori havo namligi deyiladi. Namlik ikki qismdan, ya'ni mutlaq va nisbiy namlikdan iborat. Havoning mutlaq namligi a deb, 1 m^3 havodagi suv bug'ining grammlarda ifodalangan miqdoriga aytiladi va g/m^3 larda o'lchanadi. Havoning nisbiy namligi r deb, suv bug'i elastikligining maksimal elastiklikka nisbati bilan aniqlanadigan kattalikka aytiladi. Suv bug'ining elastikligi e deb, havodagi suv bug'larining parsial bosimiga aytiladi va XB sistemasida n/m^2 da o'lchanadi.

Havodagi suv bug'lari okean, dengiz, daryo, tuproq va o'simliklar yuzidan bug'lanishi natijasida hosil bo'ladi. Havo namligining asosiy manbayi Dunyo okeanidir. O'rta hisob bilan 23 % quyosh issiqligi bug'lanishga sarf bo'ladi. Dunyo davlatlari maydonidagi havo namligini ko'rsatadigan jadval (mm) larda hisoblanadi. Havodagi yil davomidagi eng ko'p namlik MDHning g'arbiy qismida bo'lib, eng oz namlik G'arbiy Sibir, O'rta Osiyo va Qozog'istonning ustidagi havoda bo'lar ekan.

Moddaning suyuq holatdan gaz holatiga o'tishi *bug'lanish* deyiladi. Bir yil davomida Dunyo okeanidan $450 \cdot 10^3 \text{ km}^3$, quruqlikdan esa $70 \cdot 10^3 \text{ km}^3$ suv bug'lanadi. Quyosh issiqligi ta'sirida Dunyo okeani yuzasidan bir yil davomida 1,4 m qalinlikdagi suv bug'lanadi. Suv bug'ining gaz holatdan suyuq holatga o'tishi *kondensatsiya* deb ataladi. Ba'zi sharoitlarda bug' to'g'ridan to'g'ri qattiq holatga o'tishi mumkin. Suv bug'ining bunday qattiq holatga o'tishi *sublimatsiya* deb ataladi.

Bulutlar. Qandaydir balandlikda suv bug‘lari to‘plami bulutlarni hosil qiladi. Bulutlar kondensatsiya va sublimatsiya mahsulotlaridir. Tarkibiga qarab, bulutlar uch guruhga bo‘linadi:

- a) suyuq bulutlar, suv tomchisidan iborat;
- b) qattiq bulutlar muz kristallaridan iborat;
- d) aralash bulutlar (suv tomchilari va muz kristallaridan iborat).

Suv bug‘ining to‘yingan bug‘ga aylangan balandligi kondensatsiya sathi deb yuritiladi. Atmosferada sodir bo‘ladigan bulutlar holatini kuzatishda bulutlarning miqdori, shakli va turi (har xil ko‘rinishi) yerdan bulutning quyi qatlami chegarasi bo‘lgan balandligi aniqlanadi.

Xalqaro klassifikatsiyaga muvofiq, bulutlar to‘rt oilaga va o‘n turga bo‘linadi.

1. *Yuqori yarus* (ularning quyi chegarasi yerdan 6 km.dan baland bo‘ladi), bularga:

- ◆ patsimon — *Cirrus-Ci* (Sirus);
- ◆ patsimon to‘p-to‘p — *Cirrocumulus-Cc* (Sirrokumulus);
- ◆ patsimon serqatlam (qat-qat) — *Cirrostratus-Cs* (Sirrostratus).

Yuqori yarus bulutlari mayda muz kristallaridan iborat. Ular juda yupqa, oq bo‘lib, ularning orasidan Quyosh, Oy va ba‘zan havorang osmon ham ko‘rinib turadi.

2. *O‘rta yarus* bulutlari (quyi chegarasining yerdan balandligi 2—6 km), ularga quyidagi bulutlar kiradi:

- ◆ baland to‘p-to‘p — *Altocumulus-Ac* (Altokumulus);
- ◆ baland serqatlam — *Altostratus-As* (Altostratus).

O‘rta yarus bulutlari yuqori yarusnikiga qaraganda ancha zichroq. Ular, asosan, muz kristallaridan va suv tomchilaridan tashkil topgan bo‘ladi. O‘rta yarus bulutlaridan kuchsiz yog‘inlar yog‘ishi mumkin.

3. *Pastki yarus* bulutlari. Quyi chegarasining balandligi 2 km.dan kam. Bularga quyidagilar kiradi:

- ◆ serqatlam to‘p-to‘p — *Stratocumulus-Sc* (Stratokumulus);
- ◆ serqatlam — *Stratus-St* (stratus);
- ◆ yomg‘irli serqatlam — *Nimbostratus-Ns* (Nimbostratus).

Pastki yarus bulutlari, odatda, quyuq (zich), qora, kulrang tusda bo'lad i va osmonni qoplaydi. Ular orqali Quyosh, Oy ko'rinmaydi. Yomg'irli serqatlam bulutlardan qor va yomg'ir yog'adi.

4. *Vertikal rivojlanish bulutlari*. Bunday bulutlar oilasining pastki chegarasi 400—1500 m.gacha balandlikdan boshlanib, yuqori chegarasi esa yuqori yarus bulutlari balandligigacha ko'tarilib boradi. Bularga quyidagilar kiradi:

- ♦ to'p-to'p — *Cumulus-Cu* (kumulus);
- ♦ yomg'irli to'p-to'p — *Cumulonimbus-Cb* (kumulonimbus).

To'p-to'p bulutlar quyuq qalin bulutlarga aylanadi. Bulutlardagi bunday o'zgarishlar to'p-to'p bulutlarning yomg'irli bulutlarga aylanishidan darak beradi, tezda yomg'ir, ba'zan esa jala quyishi, qor yog'ishi va hatto, do'l yog'ishi ham mumkin.

4.2. Namlikning organizmlar uchun ahamiyati

Yog'in — qishloq xo'jaligi ekinlari uchun namlikning asosiy manbayidir. Chunki o'simliklar, asosan, ildiz orqali suv bilan ta'minlanadi.

Atmosfera yog'inlarining miqdori maydonlar bo'yicha keng miqyosda o'zgaradi. Yer yuzida eng ko'p yog'in Gavayidagi Vamaleale tog'ida yog'adi, bu yerda bir yil davomida 335 kun yog'in yog'adi. O'rtacha yillik yog'in miqdori Gavayi orolidagi Uayvil tog'ida 1198 sm, Hindistondagi Cherrapunjada — 1140 sm (1861-yilda bu yerda 2000 sm yog'in yog'gan). Afrika va Janubiy Amerikada o'rta hisobda 1 yilda 0,1 mm yog'in yog'adi. Sobiq Ittifoq mamlakatlari hududida eng ko'p yog'in Kavkazda (Aushxoda bir yilda 3000 mm, Batumida 2500 mm) yog'ishi kuzatiladi.

Eng kam yog'in Markaziy Osiyo hududida yog'adi. Yil davomida Krasnovodsk va To'rtko'lda 80—100 mm yog'in yog'adi, xolos. O'zbekistonda eng ko'p yog'in bahor va qish oylarida yog'adi. Mart eng ko'p yog'ingarchilik oyi hisoblanadi, yoz oylarida yog'in deyarli bo'lmaydi. Toshkent va Samarqand shaharlari tog'larga yaqin joylashganligi uchun yog'in ko'proq yog'adi,

ularning yillik miqdori 330—370 mm.ni tashkil qiladi. Toshkentda oʻrtacha bir yilda 384 mm yogʻin yogʻadi (maksimal miqdori — 643 mm, minimal miqdori — 141 mm.ga yetishi mumkin). Seryomgʻir yillarda dalalarda oʻtlar yaxshi oʻsadi, lalmikorlikda ekilgan ekinlarning hosildorligi yaxshi boʻladi.

Respublikamizda baʼzi yillarda aprel oyida ham kuchli yomgʻir kuzatiladi, shu vaqtda jala va doʻl yogʻishi mumkin. Bularning ikkalasi ham bahorgi ekinlarga juda katta ziyon yetkazadi. Chunki jala va doʻldan keyin ancha yerlardagi chigit qayta ekiladi. Qishda yogʻgan qor qatlami ham kuzgi ekinlarning saqlanishiga taʼsir etadi.

Misol: $t = -30^{\circ}\text{C}$ va qor balandligi 10 sm boʻlganda, 3 sm chuqurlikdagi tuproq harorati $t = -16^{\circ}\text{C}$, agar qor balandligi 40 sm boʻlsa, $t = -9^{\circ}\text{C}$ boʻladi. Qish vaqtida qorni toʻplash lozim.

Global isish bilan keyingi yillarda dunyo mamlakatlarida yogʻinlar miqdori keskin oʻzgarmoqda. Ilgari yogʻinlar 4—5 oy davomida va asta-sekin yogʻgan boʻlsa, endilikda tez, xuddi tropik mamlakatlardagi kabi qisqa muddatda yogʻmoqda. Ayniqsa, 2006-yildan buyon shu tarzda yogʻinlarning guvohi boʻlmoqdamiz. Yillik yogʻin miqdori oʻzgarmagan, ammo yogʻish muddati va usuli oʻzgarmoqda.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Atmosferadagi namliklar necha turli boʻladi?
2. Mutlaq namlik, nisbiy namlik, shudring nuqtasi deb nimalarga aytiladi va ular qanday birlik bilan oʻlchanadi?
3. Havodagi namlik oʻsimliklarga qanday taʼsir etadi?
4. Bugʻlanish nima va u qanday oʻlchanadi?
5. Kondensatsiyani tushuntiring.
6. Bulutlar hosil boʻlishini va ularning turlarini aytib bering.

5.1. Quyosh radiatsiyasi — yorug'lik manbayi

Quyosh yer yuzidagi energiyaning asosiy manbayidir. Quyosh radiatsiyasi hisobiga yerda hayotning borishi uchun zarur harorat sharoiti vujudga keladi. Quyosh bo'lmaganda, yer qop-qora bo'lar edi, chunki undan boshqa yorug'lik manbayi yo'q.

Quyosh nima? Quyosh metagalaktikadagi kichikroq yulduzlardan biri hisoblanadi. Masalan, yulduzlar to'plamida Gerkulesning «Alfa» nomli yulduzi hajmi Quyoshnikidan 800 marta katta bo'lib, diametri 1,1 milliard km.dir. U katta gaz shaklidagi shar bo'lib, radiusi 695500 kilometr, og'irligi $1,98 \cdot 10^{30}$ kg, ya'ni Quyosh sistemasi og'irligining 99,87 % ini tashkil etadi. Uning hajmi yer hajmidan $1,3 \cdot 10^6$ marta ortiq.

Uning ichida yadro reaksiyasi bo'lib turadi, shuning natijasida Quyosh atrofga nur tarqatadi, uning miqdori $5,3 \cdot 10^{27}$ kal/min.ga teng yoki bir sekundda 4 tonnaga yaqin nurni tarqatadi. Ushbu nurning quvvatini bilishimiz quyidagicha bo'ladi, eng yirik GESlardan biri hisoblanadigan Kuybishev GES Quyoshning bir sekundda beradigan issiqlik energiyasini ishlab chiqarish uchun 10 milliard yil to'xtovsiz ishlashi kerak.

Shu energiyaning ikki milliarddan bir qismi Yerga yetib keladi, xolos. Bu esa o'rtacha $2,5 \cdot 10^{12}$ kal/min.ga to'g'ri keladi. Yerdan Quyoshgacha bo'lgan masofa $149 \cdot 10^6$ km yoki $1,5 \cdot 10^{11}$ m. Bu masofa astronomik birlik deb ataladi. Eng katta masofa 4-iyulga to'g'ri kelib, afeliy deb yuritiladi (152 mln km), eng kichik masofa esa 3-yanvarga to'g'ri kelib, perigeliy (147 mln km) deb yuritiladi. Quyosh radiatsiyasi kuchlanishi SI (Xalqaro sistemada) Wt/m^2 larda ifodalanadi, agrometeorologiyada esa kal/sm^2 larda ifodalanadi. Ular orasida quyidagi bog'lanish bor:

$$1 \text{ kal/sm}^2 \text{ min} + 698 \text{ W/m}^2.$$

Atmosferaning yuqori chegarasiga (quyosh nurlari joylashgan yuzaga) tushayotgan quyosh radiatsiyasi kattaligi (quyosh radiatsiyasi intensivligi) quyosh doimiysi deb ataladi va u:

$$1,98 \text{ kal/sm}^2 \text{ min} + 1382 \text{ W/m}^2 \text{ ga teng.}$$

1,5 sutka davomida Quyoshning yer yuziga beradigan issiqlik miqdori barcha dunyodagi mamlakatlar elektrostansiyalari yil davomida bergan issiqlik energiyasiga teng. Quyoshning sirtidagi oʻrtacha harorat 60000°C ni tashkil etadi, markazida esa harorat darajasi 200000000°C atrofida ekanligi olimlar tomonidan aniqlangan.

Quyosh radiatsiyasining spektral tarkibi. Quyosh radiatsiyasi turlicha uzunlikdagi elektromagnit toʻlqinlardan iborat. Toʻlqin uzunliklari mikrometr (mkm), nanometr (nm)larda aniqlanadi: ($1 \mu\text{m} + 10^{-6}\text{m}$; $1 \text{ nm} + 10^{-9}$).

Nuriy energiyaning toʻlqin uzunliklariga qarab boʻlinishi spektr deyiladi. Quyosh spektri uch qismga boʻlinadi:

- 1) ultrabinafsha ($\lambda < 0,40 \mu\text{m}$);
- 2) yorugʻlik ($0,40 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76 \mu\text{m}$);
- 3) infraqizil ($\lambda \geq 0,76 \mu\text{m}$).

Quyosh energiyasining shu qismlarga taqsimlanishi quyidagicha:

- ♦ ultrabinafsha nurlariga 7 %;
- ♦ yorugʻlik nurlariga 46 %;
- ♦ infraqizil nurlarga 47 % toʻgʻri keladi.

5.2. Fotosintetik aktivlik radiatsiyasi

Ultrabinafsha qismi oʻsimliklarda reproduktiv organlarning hosil boʻlishiga taʼsir etadi, asosan, oʻsish jarayonlariga taʼsir koʻrsatib, ularni sekinlashtiradi. Yerga yaqin joyda ultrabinafsha radiatsiyasi kam, balandlik ortishi natijasida koʻpayib borib, 4 km balandlikda uning qiymati dengiz sathiga nisbatan 2—3 marta koʻp boʻladi. Infraqizil radiatsiyasi oʻsimliklar issiqlik

energiyasini beradi, o'simliklar o'sishi va rivojlanishiga ta'sir etadi.

Quyosh yorug'ligi natijasida o'simliklarda fotosintez jarayoni, ya'ni hayotiy jarayon boradi, bu holat fotosintetik aktiv radiatsiya (FAR) deb ataladi. O'simliklarda boradigan fotosintez jarayoni uchun quyosh radiatsiyasining bir qismi kerak, xolos. Ushbu foydalanilgan qism fotosintetik aktiv radiatsiyani tashkil etib, uning to'lqin uzunligi $0,38-0,71 \mu\text{m}$. Fotosintez jarayonida quyosh radiatsiyasining 28 % i sarf bo'ladi. Yuqori hosil olish uchun FAR qiymatlarini butun maydon bo'yicha hisoblash kerak, chunki qishloq xo'jaligi ekinlarining unumdorligi FARga bog'liq.

O'simliklarda organik modda to'planishi uchun quyosh radiatsiyasi tomonidan hosil qilingan energetik yoritilganlik ma'lum nuqta (qiymat)dan ortiq bo'lishi kerak, bu nuqta kompensatsion nuqta deb yuritiladi. Yorug'likni ko'proq talab etadigan o'simliklar uchun bu FAR $20-35 \text{ W/m}^2$ chegarasida bo'ladi. Bu qiymatdan FAR kam bo'lsa, o'simlik nafas olishiga sarf bo'lgan organik moddalar to'plashga nisbatan ko'p bo'ladi. FAR intensivligi kompensatsion nuqtadan oshiq bo'lganda ($0,2-3 \text{ kal/sm}^2 \cdot \text{min}$) fotosintez sustlashadi.

Ba'zi olimlar kompensatsion nuqtalar qiymati haqida yangi bilim va tushunchalarni kashf etishdi. Don ekinlarining yosh barglari kichik kompensatsion nuqtalarga ega. O'simliklar qarib borganda, kompensatsion nuqtalar ham o'zgarar ekan. To'g'ri, sochilgan va yig'indi radiatsiyalar qiymatiga qarab, turli koef-fitsiyentlar qo'yiladi. Quyosh balandligi 30° gacha ortsa, koef-fitsiyenti ham ortadi, quyosh balandligi 30° dan yuqori bo'l-ganda, koef-fitsiyenti kam o'zgaradi va 0,43 ga teng bo'ladi. Atmosfera ifloslanganda koef-fitsiyent ham kamayadi. Quyosh balandligi kichik bo'lib, osmonda bulut bo'lmaganda koef-fitsiyent qiymati 0,5—0,80 bo'ladi. Y.K.Ross hisoblashiga ko'ra:

$$C_D \approx 0,57 \Sigma C + 0,43 \cdot \Sigma C_s + 0,57 \cdot \Sigma C_D.$$

Bu formuladagi C — yig'indi FAR; C_s — to'g'ri radiatsiyaga bog'liq koef-fitsiyent; C_D — sochilgan radiatsiyaga tegishli koef-fitsiyent. Turli shaharlarga to'g'ri keladigan FAR qiymatlari

keltirilgan. Atmosferadan o'tayotganda quyosh radiatsiyasi kuchsizlanadi, chunki atmosferadagi gazlar va aerazol tomonidan yutiladi va sochiladi. Shuning uchun yerga yaqin joyda radiatsiyaning spektral tarkibi ham o'zgaradi.

4-jadval

**Quyosh balandligining o'zgarishiga qarab, atmosferadagi
quyosh nurlarining uzunligi**

Ufqqa nisbatan quyosh balandligi, ...°	90	60	30	15	5	3	1	0
Atmosferada to'liq uzunligi yo'li (m)	1,00	1,15	2,00	3,82	10,40	15,36	25,96	≈35

Izoh: bu qiymatlar dengiz sathidan bosim 760 mm simob ustuniga teng bo'lganda yuz beradi. Agar balandlik 5,5 km, bosim 380 mm simob ustuniga teng bo'lsa, quyosh zenitda bo'lganda nur yo'li 0,5 bo'ladi.

Quyosh balandligi o'zgarganda, quyosh nurlarining yo'li ham o'zgaradi. Ufqqa nisbatan quyosh qancha past bo'lsa, shunga qarab nurning yo'li ortadi. Nurlar tik yo'nalganda mql deb qabul qilinadi. Quyosh gorizontda bo'lsa, nurlar 35 marta ortiq masofani bosadi (quyosh nurlari tik tushishiga nisbatan). Quyosh nurlari atmosferada qanchalik ko'proq masofani o'tsa, shuncha ko'proq yutiladi, sochiladi va shunga qarab intensivlik va spektral tarkibi ham o'zgaradi.

Radiatsiyaning sochilishi Reley qonuniga asosan (molekular sochilish) bo'ladi (gaz molekulari tomonidan radiatsiya sochilishi, agar molekula kattaligi to'liq uzunligini 0,1 qiymatini tashkil etsa).

Bu qonunga asosan molekular sochilish (tarqalishi) intensivligi to'liq uzunligining to'rtinchi darajasiga teskari proporsional: KqC/λ^4 , bu formuladagi λ — to'liq uzunligi; C — hajm birligidagi zarrachalar soniga bog'liq koeffitsiyent. Formuladan ko'rinadiki, binafsharangli to'liqlarning uzunligi qizil to'liq uzunligiga nisbatan 1,9 marta kam bo'lganligi uchun 14 martadan ko'proq tarqaladi (sochiladi). Kechqurun quyosh botgandan

soʻng shomning davom etishi yil fasliga, joyning geografik kengligiga bogʻliq. Agar aerozol zarrachalarining kattaligi nur uzunligidan kattaroq boʻlsa, sochilish kattaligi nur uzunligiga uncha bogʻliq boʻlmaydi. Nurning yoʻlida qancha sochilgan va yutilgan zarralar koʻp boʻlsa, atmosfera tozaligi shuncha kamroq boʻladi.

Atmosferaning tozalik koeffitsiyenti quyidagi formula yordamida topiladi:

$$Pq_m \sqrt{\frac{S}{S_0}} \text{ yoki } SqS_0 \cdot P^m.$$

Formuladagi S_0 — atmosferaning yuqori chegarasiga tushayotgan radiatsiya intensivligi va quyosh doimiysi deyiladi, $S_0 + 1,94$ kal/sm² · min; S — yer yuzasiga tushayotgan radiatsiya intensivligi; P — tozalik koeffitsiyenti. $P + 0,60 — 0,85$ agar $m_q 1$ boʻlsa, P ning maʼnosi yer yuzasiga tushayotgan quyosh radiatsiyasi intensivligi atmosferaning yuqori chegarasiga tushayotgan intensivlikning qancha qismini tashkil etishini koʻrsatadi. P ning kattaligi toʻlqin uzunligiga bogʻliq. Masalan, $\lambda + 0,3$ mkm boʻlsa, $P + 0,36$ va $\lambda + 0,7$ mkm boʻlganda $P + 0,97$ ga teng boʻladi.

Quyosh yoritilganlik davomi toʻgʻri quyosh radiatsiyasi boʻlish vaqtiga teng. U sutka davomida toʻgʻri radiatsiya necha soat boʻlganligiga bogʻliq. Ham soat/sutka, ham % larda oʻlchanadi, yaʼni sutkaning yorugʻ vaqtiga nisbatan toʻgʻri radiatsiya boʻlish vaqti necha foizni tashkil etadi. Quyosh yoritilganligining eng koʻp vaqti Oʻrta Osiyoga toʻgʻri keladi, uning maksimal qiymati Toshkent va Ashxobodda iyun—avgust oylarida boʻlib, 400—420 soatni tashkil etadi. Yil davomida eng koʻp miqdori tropik choʻllarda boʻlib, eng kam miqdori Irlandiyadadir.

5.3. Quyosh radiatsiyasi, toʻgʻri (bevosita) va sochilgan radiatsiya

Quyosh radiatsiyasining atmosferada havo molekulalari, bulut hamda chang zarralarida sochilib yerga tushadigan qismi sochilgan (sochilma) radiatsiya deyiladi. Gorizont tekislikka ayni bir vaqtda

tushuvchi to'g'ri va sochilgan radiatsiya birgalikda quyoshning yig'indi (yalpi) radiatsiyasi deb yuritiladi.

Quyoshning to'g'ri radiatsiyasi va uni o'lchash usuli quyidagicha bo'ladi. Biror tekislikka to'g'ri keladigan quyosh nuriy energiyasining oz yoki ko'pligini aniqlashda quyosh radiatsiyasi intensivligi tushunchasidan foydalaniladi.

Quyosh nurlariga tik joylashgan birlik yuzaga vaqt birligida tushuvchi quyoshning nuriy energiyasi ko'lamiga radiatsiya intensivligi (yoki to'g'ri radiatsiya oqimining sirtiy zichligi) deyiladi.

Quyosh nurlari tik sirtga tushayotgandagi to'g'ri radiatsiya intensivligini S , gorizont sirtga tushayotganini esa S' bilan belgilasak, ular orasida quyidagi bog'lanishni yoza olamiz:

$$S' = S \cdot \sin h.$$

Bunda, quyoshning gorizontdan balandligi (kuzatuvchi ko'zi bilan quyoshni tutashtiruvchi to'g'ri chiziq va gorizont tekisligi orasidagi burchak). Formuladan ko'rinadiki, gorizont sirtga tushayotgan to'g'ri radiatsiya qiymati S' ni, o'lchash o'tkazmasdan to'g'ridan to'g'ri S ning qiymatini quyoshning gorizontdan balandligining sinusiga ko'paytirish bilan ham topish mumkin:

$$1 \frac{\text{kal}}{\text{sm}^2 \cdot \text{min}} = 697,8 \frac{B_r}{\text{m}^2}.$$

Quyosh nurlariga tik joylashgan sirtga to'g'ri quyosh radiatsiyasining intensivligi quyoshning gorizontdan balandligi oshgan sari orta boradi, kunning ikkinchi yarmida esa kamayadi. Tekshirishlarning ko'rsatishicha, Toshkent shahrida quyoshning tik sirtga tushadigan to'g'ri radiatsiyasi maksimal qiymati:

$$1,5 \frac{\text{kal}}{\text{sm}^2 \cdot \text{min}} = 1046,7 \frac{B_r}{\text{m}^2} \text{ gacha yetadi.}$$

5.4. Quyoshning yig'indi radiatsiyasi

Ma'lumki, ekinning o'sishi va rivojlanishida quyosh yorug'ligi hamda issiqligining ta'siri katta. Dala sharoitida quyosh radiatsiyasining issiqligi ekinlarning o'sishi va rivojlanishi uchun zarur haroratni vujudga keltiradi.

Ekinlarning har qaysi turi uchun havo haroratining muayyan maqbul oralig'i borki, unda ekinlar intensiv o'sadi va rivojlanadi. Muhit haroratining mutlaq harorattan oshishi yoki kamayishi ham o'simliklar uchun xavflidir.

Masalan, pomidorning normal o'sib rivojlanishi uchun havo harorati 25°C atrofida bo'lishi kerak. Harorat 15°C dan past bo'lganda, pomidor navlarining ko'pchiligi gullashdan to'xtaydi, 10°C dan pasayib ketganda esa vegetativ organlari ham o'sishdan to'xtaydi.

Quyoshning to'g'ri va sochilgan radiatsiyasi o'simlik bargiga bir vaqtda tushadi. Odatda, gorizontaal sirtga ayni bir vaqtda tushuvchi to'g'ri va sochilgan quyosh radiatsiyasi yig'indi radiatsiya deb ataladi.

Agar gorizontaal sirtga tushadigan radiatsiyani S' , sochilgan radiatsiyani D bilan belgilasak, yig'indi tarkibi quyoshning gorizontaal balandligiga, atmosferaning tiniqligiga, joyning geografik kengligiga qarab o'zgaradi. Bulutsiz kunlarda yig'indi radiatsiyaning asosiy qismini to'g'ri radiatsiya tashkil qiladi. Yig'indi radiatsiyaning sutkalik o'zgarishida maksimal qiymati bulutsiz kunlarning tush vaqtiga to'g'ri keladi.

Havo bulut bo'lganda yig'indi radiatsiya ko'payishi yoki kamayishi mumkin. Masalan, bulut quyosh gardishini to'liq qoplama-gan yerga tushadigan yig'indi radiatsiyaning qiymati havo ochiq bo'lgandagiga qaraganda katta bo'ladi, to'liq qoplanganda esa yig'indi radiatsiya faqat sochilgan radiatsiyadan iborat bo'lib qoladi.

Shuning uchun yig'indi radiatsiyaning qiymati havo ochiq holdagidan ko'proq bo'ladi. Yerdagi qor qoplami yig'indi radiatsiya tarkibidagi sochilgan radiatsiya ulushini oshiradi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Quyosh nima? Quyosh metagalaktikadagi qanday yulduzlardan biri bo'lib hisoblanadi?
2. Quyosh spektri tabiatda necha qismga bo'linadi?
3. O'simliklarda boradigan fotosintez jarayoni uchun quyosh nurining nima ahamiyati bor?
4. Quyosh radiatsiyasining atmosferada havo molekullari, bulut hamda chang zarralarida sochilib yerga tushishi natijasida yerda qanday o'zgarishlar hosil bo'ladi?
5. Quyosh radiatsiyasining issiqligi ekinlarning o'sishi va rivojlanishi uchun qanday xizmat qiladi?
6. Quyosh nurining insonlar hayotida qanday ahamiyati bor?

VI BOB

ATROF-MUHITNI MUHOFAZA QILISHDA SIFAT TAHLILLARI O'TKAZILADIGAN ISH JOYLARI TARTIBI

6.1. Atrof-muhitni himoya qilishda sifat tahlillari olib borish tartibi va texnika xavfsizligi

Atrof-muhitni himoya qilish, tabiiy resurslarda n oqilona foydalanish, atrof-muhitni sog'lomlashtirish va atrof-muhitni muhofaza me'yorlariga rioya etish borasidagi dasturlar hamda ayrim tadbirlarning bajarilishini tekshirish uchun respublika hududida bir qator tahliliy laboratoriyalar tashkil qilingan. Birgina Qashqadaryo viloyatida atrofni ifloslaydigan 77 korxonadan 44 tasi qoshida tahliliy laboratoriyalar tashkil qilindi. Shulardan 19 tasi atmosfera havosiga chiqarilayotgan zararli moddalar, 32 tasida oqova suvlar, daryo, zovur suvlari va yerosti suvlari kimyoviy tahlil qilinadi, qolgan 6 tasida tuproq tarkibi o'rganiladi. Xuddi shunday turdagi laboratoriyalar barcha viloyatlarda tashkil qilingan va ularda tajribali mutaxassislar ish olib bormoqdalar.

Atrof-muhitni himoya qilishda turli xil usullardan foydalaniladi. Ko'z bilan ko'rib, mexanik ta'sirlar, agrotexnika tadbirlar, kimyoviy tahlillar, texnik ta'sirlar va boshqalar yordamida himoya yo'llari mavjuddir. Ushbu usullar ichida kimyoviy usul bilan himoya qilish eng xavfli va birdaniga inson hayotiga xavf solishi mumkin bo'lgan ta'sirlardan hisoblanadi. Shuning uchun bu usulni bajarayotganda laboratoriya sharoitlari, kimyoviy moddalardan foydalanish qoidalarini talabalar, o'qituvchilar yoki boshqa mas'ul shaxslar bilishlari lozim, aks holda, ularning noto'g'ri foydalanishlari oqibatida tan jarohatlari, kuyish va boshqa shikastlar olishlari mumkin.

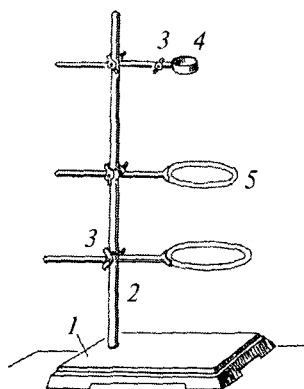
Kimyoviy kislotalarni ehtiyotlik bilan ishlatish insonlar sog'lig'i va atrof-muhit ifloslanmasligi uchun katta ahamiyatga egadir.

Quyida kollej laboratoriyalarida ekologik kuzatishlar, tajribalar olib borilayotganda bajarilishi lozim bo'lgan xavfsizlik texnikasi bilan tanishtiriladi.

Kimyo laboratoriyalarida eng ko'p ishlatiladigan narsa bu shtativdir, u laboratoriyada tajriba o'tkazishda asboblarni mustahkamlash uchun ishlatiladi. Shtativ metall uzun o'zak va og'ir cho'yan taglikdan iborat bo'lib, uzunligi har xil bo'lishi mumkin. O'zakka halqa va qisqichlar o'rnatiladi, ularni ushlab turish uchun maxsus muftalardan foydalaniladi. Muftada ikkita vint bo'lib, biri muftaga halqa yoki qisqichni mustahkamlash uchun, ikkinchisi muftani o'zakka mahkamlash uchun xizmat qiladi.

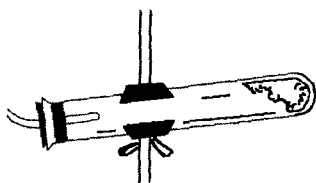
Qisqichda kolba yoki probirkani mustahkamlash uchun vint bor. Masalan, kolbani mahkamlash uchun avval vintni biroz bo'shatib, qisqich ochiladi, ana shunda kolbani qisqichga qattiq qilib mahkamlab qo'yiladi. Ammo juda qattiq mahkamlansa, kolba yoki probirka sinib ketishi mumkin. Shuning uchun mahkamlayotganda me'yorni bilish foydalidir (1—3-rasmlar).

Laboratoriyada tajribalar o'tkazish davomida qizdirish ishlari ko'p marta olib boriladi. Shuning uchun bu ish bilan o'quvchi

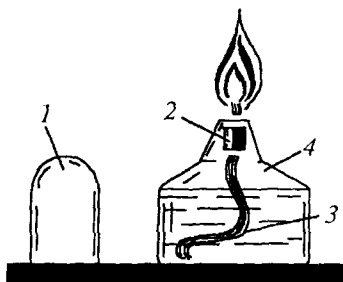


1-rasm. Laboratoriya shtativi:

- 1—taglik; 2—o'qi;
3—qotirgichlar; 4—panjasi;
5—halqa.



2-rasm. Probirkani shtativga mahkamlash.



3-rasm. Spirtli lampa:

- 1—qalpoqchasi; 2—pilik ushlagich;
3—pilik; 4—idish.

yaxshi tanishib olishi kerak, ana shundagina uning olib borayotgan ishini xavfsiz deb bilish mumkin.

Kimyoviy moddalarni *qizdirish* uchun spirtli lampa, gaz gorelkalari, suv hammomi, bug' hammomi, elektr isitgich va boshqalardan foydalanish mumkin. Spirtli lampaning ko'rinishi shisha idish, diskli metall nayga mahkamlangan pilik va yopib qo'yiladigan qalpoqchadan iborat.

Shisha idishli spirtli lampaning $\frac{2}{3}$ qismiga spirt quyiladi, pilikka spirt shimilganiga amin bo'lgandan so'nggina gugurt yoki boshqa yoqadigan vositani pilikka yaqinlashtirilib yoqiladi. Spirtli lampani puflab o'chirish yaramaydi, bunda olov o'chmasligi mumkin, faqat uning o'z qalpoqchasi bilan o'chirish eng to'g'ri yo'l hisoblanadi. Buning uchun oddiy yo'l — qalpoqchani spirtli lampaga kiydirish lozim. Mabodo, biron ehtiyotsizlik bilan olov chiqsa, ustini darhol biron nima bilan bostirish kerak, kislород bo'lmasa, olov o'chadi. Bundan tashqari, qum, suv sepish yoki ko'pik purkash natijasida ham olovni o'chirish mumkin. Darhol harakat qilish kerak, aks holda, ko'ngilsiz voqea yuz berishi mumkin.

Gaz gorelkalari bilan ham olov yoqiladi, laboratoriyada gaz gorelkalarining bir necha turidan foydalaniladi. Ularning ko'rinishi har xil bo'lsa ham, ishlash usuli bir xildir. Ishni boshlashdan oldin gazning jo'mragi qaysi tomonga ochilishini bilib olish zarur, ba'zan o'ng yoki chapga buralish hollari uchraydi. Yoqish uchun gugurt yoki maxsus yoqqichlardan foydalaniladi, ularni yoqib, so'ngra gaz jo'mragi buraladi va yon tomondan olov tutiladi. Jo'mrak gazning qancha miqdorda zarurligiga qarab ochiladi, gazni o'chirish uchun jo'mrak chap tomonga teskari qilib oxiriga qadar buraladi.

Ushbu olov hosil qiluvchi vositalarda olovning issiqligi hamma joyda ham bir xil bo'lavermaydi. Uning o'rtasida issiqlik kam, chetlarida esa issiqlik darajasi baland bo'ladi. O'rta qismida alanga past yonadi, yuqori va chetlarida alanga baland yonadi, shuning uchun biron narsani qizdirishda olovning yuqori qismida tutib turish kerak.

Ochiq alangada yupqa bo'lgan shishali kimyoviy idishlardan va probirkalardan foydalanish mumkin. Bu ishini bajarishda shunga

e'tibor berish lozimki, o'lovga tutmasdan oldin idishning hamma qismi qizdirib olinib, keyin modda solingan qismi qizdirishga tutiladi. Bunda idishlarni qo'l bilan tutib turish yaramaydi, ularni maxsus bir narsaning ustiga qo'yish mumkin yoki biron tutqich bilan ushlab olovga tutiladi. Masalan, stakan va kolbalar to'r sim ustiga qo'yib qizdirilishi mumkin, shunda qizdirish ishlari xavfsiz bajariladi.

Reaktivlar bilan ishlash. Kimyo laboratoriyasida tajribalar jarayonida bir necha xil reaktivlar bilan ish olib borishga to'g'ri keladi. Kimyoviy reaktivlarni saqlashga qat'iy amal qilish kerak, reaktivlar suyuq yoki quruq holda bo'lishi mumkin, ammo xavfsizlikni saqlash uchun doimo idishlarning og'zi mahkam berkitilgan bo'lishi talab qilinadi. Chunki ularning ayrimlari bug'lanish xususiyatiga ega bo'lishi mumkin, shuning uchun kishilar kiradigan xonaga kimyoviy moddalar uchib chiqmasligi va atrof-muhitni ifloslantirmasligi uchun idishning og'zi doimo yopiq holda bo'lishiga amal qilinadi. Chunki ayrim moddalarning hidi bo'lmaydi, ammo xonada zaharli gazlar ko'payib ketgan bo'ladi. Har bir reaktiv solingan idishga uning nomi, sifati, texnik tozaligi, kimyoviy tozaligi va konsentratsiyasi yozilgan qog'oz yopishtirib qo'yiladi. Yorlig'i bo'lmagan reaktivdan foydalanish mutlaqo man qilinadi. Quyidagilarga amal qiling:

- ◆ reaktivdan lozim bo'lganini olib, keyin qolganini darhol joyiga solib, og'zi germetik mahkamlanadi;

- ◆ quruq reaktivlar maxsus uzun dastali qoshiqcha yoki shpatellarda olinadi, ular doimo toza holda bo'lishi lozim, ishlatilgandan so'ng, ularni artib tozalab, joyiga qo'yiladi;

- ◆ reaktiv suyuq bo'lsa, pipetkada olinib, uni yana qayta yuvib joyiga qo'yish lozim, yuvmasdan qo'yish yaramaydi;

- ◆ biron reaktivning ta'mini bilish uchun uni tatib ko'rish mutlaqo man qilinadi, buning uchun moddani qizdirishga qo'yib, uning bug'ini qo'lingiz bilan o'zingizga tomon haydang;

- ◆ qo'lingizdagi kolbada ortib qolgan kimyoviy modda bo'lsa, uni aslo kolbaga solib yubormang, bu holda misli ko'rilmagan hodisa yuz berishi mumkin. Ularning miqdori yoki me'yori oshib

ketsa, portlab ketishi yoki olib borilayotgan reaksiya natijasi buzilishi mumkin.

Kimyoviy kislota va ishqorlar bilan ishlaganda juda ehtiyot bo'lish lozim, shunda ularning tana a'zolari yoki teriga to'kilishiga yo'l qo'yilmaydi. Mabodo, shunday holat yuz bersa, darhol katta suv oqimida kislota, ishqor to'kilgan joyni tezlik bilan yuvish lozim. Kislota polga to'kilib ketsa, darhol shu joyga osh sodasining qurug'ini yoki eritmasini sepib, ehtiyotlik bilan artib olinadi. Ayrim reaktivlarning yonib ketish va portlash xavfi bo'lib, bu holda qo'l va yuz qismi doimo muhofaza qilingan bo'ladi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Ekoanalitik laboratoriyalar deganda qanday laboratoriyalar tushuniladi?
2. Laboratoriya sharoitida kimyoviy moddalardan foydalanish qoidalariga amal qilishni bilasizmi?
3. Kimyo laboratoriyalarida eng ko'p ishlatiladigan asboblardan qaysilarni bilasiz?
4. Kimyoviy moddalarni qizdirish uchun spirt lampasi, gaz gorelkalari, suv hammomi, bug' hammomi, elektr isitgichdan foydalanganda nimalarga rioya qilish kerak?
5. Reaktivlar bilan bilmasdan ishlash kimyo laboratoriyasida nimalarga olib keladi?

VII BOB

SUVNING SIFATI VA BIOINDIKATOR SUV O'TLARINI ANIQLASH

7.1. Ichimlik suvining sifati va inson sog'lig'iga ta'siri

O'zbekistonda ichimlik suvlarining taqsimlanishi quyidagicha tartibda bo'ladi. Suvdan, asosan, uch tarmoq foydalanadi: birinchi va eng ko'p miqdorda suvni iste'mol qiladigan tarmoq, bu — sug'oriladigan dehqonchilik hisoblanadi. Asosiy chuchuk suv dala ekinlarini sug'orishga ishlatiladi, lekin bu suvning ko'pchiligidan tartibsiz ravishda foydalaniladi va bu tarmoq jami suvning 91 % ini sarflaydi. Ikkinchi suvni ko'p ishlatadigan tarmoq sanoat korxonalaridir. Bu joylarda ham suvsiz mutlaqo ish bormaydi va ularning ishlashi uchun 8 % suv sarflanadi. Kommunal xo'jalik tashkilotlari yoki to'g'ridan to'g'ri insonlarning ehtiyojlari uchun sarflanadigan suv miqdori umumiy suv nisbatiga qaraganda juda kam yoki bor-yo'g'i 1 % hisoblanadi, aslida bu miqdorni yanada kamaytirish imkoniyatlari mavjud.

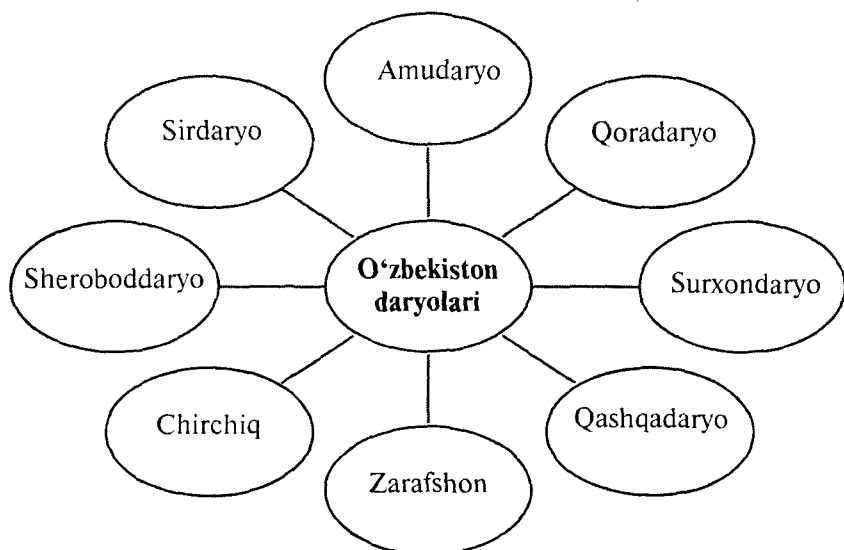
O'zbekistonda suv resurslaridan foydalanishda olib borilishi zarur bo'lgan ishlar juda ko'p. Biz toza va ichish mumkin deb bilgan ko'pgina chuchuk suvlarning kimyoviy tarkibini yaxshi bilmaymiz va natijada turli kasalliklarni shu tariqa orttirib olamiz. Vodoprovod suvini ichish unchalik maqsadga muvofiq emas. Oddiy vodoprovod suvida xlor va boshqa mineral moddalar mavjud bo'lib, uzoq vaqt foydalanilsa, buyrak kasalliklari kelib chiqadi. Suvni qaynatish bakteriyalarning nobud bo'lishiga olib keladi, lekin ba'zi bakteriyalar 30 minut qaynatilgandan keyin nobud bo'ladi.

Qator bakteriyalar qaynatilgandan keyin ham nobud bo'lmaydi. Suv qaynatilgandan keyin ham uning tarkibidagi tuzlar, og'ir metallar miqdori kamaymaydi. Eng xavflisi, qaynatilganda

xlorli suvdagi xlor organik moddalar bilan reaksiyaga kirishib, kanseratsiya, ya'ni zaharli moddalar hosil qiladi, bu esa saraton xastaligini keltirib chiqaradi. Ariq suvini ichish mumkin emas, chunki uning tarkibida inson organizmi uchun xavfli bo'lgan bakteriyalar bo'lib, ular yuqumli kasalliklarga duchor qiladi. Masalan, ichburug', sariq va boshqalar.

Davlat standartiga kiritilgan mineral suv grunt suvi bilan bog'liq bo'lmagan joydan olinadi. Doimiy laboratoriya izlanishlari suvning sifati bilan tarkibining o'zgarish va o'zgarmasligini ham tekshiradi. Mineral tarkibi — mikroflorasi shifobaxsh va profilaktik ta'siri inson organizmiga foydaliligidir. Shuni yodda tutish kerakki, suvning mineralligi 1 g/litr bo'lsa, uni ko'p iste'mol qilish tavsiya etilmaydi. Bu suvni bir kunda 0,5 litrgacha iste'mol qilish mumkin. Oshxona artezian suvini ichish ayni muddao! Bu suv mineralligi 1 g/litrdan oshmaydi. Shuning uchun bu suvdan ichish va ovqat tayyorlashda foydalansa bo'ladi. Agar doim oshxona artezian suvidan foydalansangiz, sog'liqni saqlab, ekologik xavf-xatardan xoli bo'lasiz.

Respublikaning asosiy suv manbalari



O'zbekistonda ichimlik suvining kishi boshiga taqsimlanishi

Yillar Ko'rsatkichlar	1970	1990	1997	2000	2010
Aholi, mln	11,79	20,78	22,5	24—27	35—38
Ichimlik suvi kishi boshiga, litr/sutka	505	450	320	260	200—150

O'zbekistondagi suv omborlari

Suv omborlari	Daryolar	Maydoni, km ²
Chordara	Sirdaryo	900
Qayroqqum	Sirdaryo	513
Chorvoq	Chirchiq	40
Kattaqo'rg'on	Zarafshon	835
Janubiy Surxon	Surxondaryo	65
Chimqo'rg'on	Qashqadaryo	49,2
Quyimozor	Zarafshon	16,2
Pachkamar	G'uzordaryo	13,8
Karkidon	Isfayramsoy	9,5
Uchqizil	Surxondaryo	10
Kosonsoy	Kosonsoy	5,6
Jizzax	Sangzor	12,7
Tuyamo'yin	Amudaryo	7800
Tuyabo'g'iz	Ohangaron	185
Hisorak	Oq suv	84,5

O'zbekistonda kanallardan sug'orish maqsadlarida foydalaniladi. Mavjud kanallarning umumiy uzunligi qariyb 160 ming kilometr, shundan 22 ming kilometri xo'jaliklararo kanallar, qolgan qismi xo'jalik ichki tarmoqlaridir.

Bugungi kunda eng tanqis ne'matlardan biri — suv tanqisligi bo'lishi kutilmoqda. Olimlarning fikriga ko'ra, 2015-yilga borib, dunyo aholisining 40 % i ichimlik suvi yetishmasligidan aziyat chekishi mumkin. Suv zaxirasi yil davomida bir kishiga 1000 kub metrdan ortiq — 1700 kub metrdan kam bo'lsa, suv tanqisligi o'rta darajada deb hisoblanadi. Agarda 1000 kub metrdan kam bo'lsa, suv tanqisligi yuqori darajaga yetgan deb hisoblanadi.

Dunyo bo'yicha suv zaxirasi

Suv havzalari	Suv to'p- langan maydon, mln km ²	Suvning hajmi, ming km ³	Dunyo zaxirasiga foizda	
			umumiy zaxiraga nisbatan, %	chuchuk suvlarga nisbatan, %
Dunyo okeani	361,3	1338000	96,5	—
Yerosti suvlari	134,8	23400	1,7	—
Shundan, chuchuk suvlar	—	10530	0,76	30,1
Tuproq namligi	82	16,5	0,001	0,05
Muzlik va qorlar	16,2	24064	1,74	68,7
Yerosti muzliklari	21	300	0,022	0,86
Chuchuk ko'l suvlari	1,24	91	0,007	0,26
Sho'r ko'l suvlari	0,82	85,4	0,006	—
Botqoqliksuvlari	2,68	11,5	0,0008	0,03
Daryolar suvlari	148,2	2,1	0,0002	0,006
Atmosferadagi suv	510	12,9	0,001	0,04
Organizmlardagi suv	—	1,1	0,0001	0,003
Suvning umumiy zaxirasi	—	1385984,6	100,0	—
Chuchuk suvning umumiy zaxirasi	—	35029,2	2,53	100,0

7.2. Suv o'tlarini o'rganish

Suvning indikatori sifatida suv o'tlaridan foydalanish yoki suv o'tlarining turlari, soni, ko'p yoki kam uchrashini bilish ular o'sadigan suv havzasi haqida aniq ma'lumotlar olish imkonini beradi. Suv o'tlari turlariga qarab o'sadigan joylar bor. Qaysi joyda toza suvlar bo'lsa, shu joyda suv o'tlarining ma'lum bir turlari yaxshi o'sadi va ko'payadi. Ko'zga ularning hammasi bir xil bo'lib ko'ringani bilan aslida ular juda xilma-xil, shuning uchun suvni o'rganmoqchi bo'lgan mutaxassis suv o'tlarini

bilishi va tushunchaga ega bo'lishi faqat ishni ijobiy tomonga boshlaydi, xolos. Toza, zararlanmagan suvlarda suv o'tlarining ayrim turlari o'sadi, qayerda suv o'tlari bo'lsa, demak, o'sha joydagi suv manbalari toza va ifloslanmagan bo'ladi.

Suvni o'rganmoqchi bo'lganda, avval:

- 1) suvning oqib turganligini bilish lozim;
- 2) suv yaqinida yuksak o'simliklarning yoki daraxtlarning o'sishiga e'tibor berish;
- 3) suv ichida suv o'tlarining bo'lishi;
- 4) suv o'tlari suv tubiga o'z ildizlari bilan tabiiy ravishda birikkan bo'lishi;
- 5) suvning rangi o'zgarmagan bo'lishi kabi ko'rsatkichlarga e'tibor beriladi.

Suv o'tlari orqali suvni baholash uchun maxsus 5 balli shkala ishlab chiqilgan, tekshirish uchun namuna olinganda uchraydigan suv o'tlari, ular ichida eng ko'p tarqalganlari, dominant turlar va ularning saprobliligi hisobga olinadi. Polisaprob suv havzasida infuzoriyalar, bakteriyalar, xlorella, politoma va xlamidona kabi keraksiz suv o'tlarining turlari kam miqdorda uchraydi. Polisaprob suv o'tlari o'sayotgan hududlarga organik ifloslangan suv tashlanmalari kelib tushadi va shu joydagi suv sekin-asta ifloslangan suvga aylanadi.

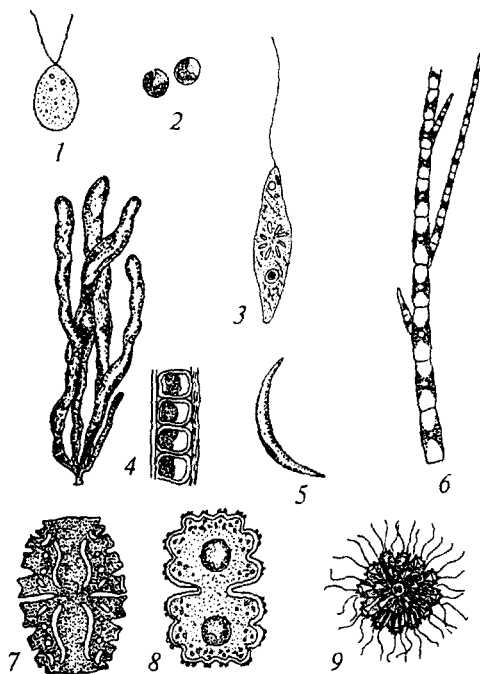
Mezosaprob hududda suv o'tlarining turli xillari juda ko'p uchraydi, ammo beta-mezosaproblar o'suvchi suv havzalarida suv o'tlarining turlari ko'p bo'lgani bilan suv o'tlari soni alfa-mezosaprob suv o'tlariga qaraganda kamligi bilan ajralib turadi. Alfa-mezosaprob suv o'tlari mavjud hududlardagi holat shunday og'irki, bu suvlar juda ifloslangan bo'lib, bu havzalarga sanoat korxonalari yoki kanalizatsiya suvlari kelib tushadi, natijada bu suvlar foydalanishga mutlaqo yaroqsiz holga kelib qoladi.

Beta-mezosaprob suv o'tlari o'sgan hududlardagi suvlar nisbatan toza, ifloslanish bu yerlarda tabiiy, shuning uchun tarkibida turli gidrobiontlar bor. Bu suvlarni ham to'liq tahlil qilib ko'rilsa, ular tarkibida ham zaharli suv o'tlarini topish mumkin.

Yer yuzida eng kam uchraydigani oligosaprob suv o'tlari bo'lib, ular mavjud suv havzalarida suvlar tiniq, toza, keraksiz organik moddalar bilan ifloslanmagan, bunday suvlar oziq-ovqat sanoati va qishloq xo'jaligi uchun bemalol foydalanishga yaroqli. Oligosaprobalar tog'lardan chiqib keladigan buloqlar, daryo irmoqlari, toshlar tagidan jildirab kelayotgan suvlarda uchraydi.

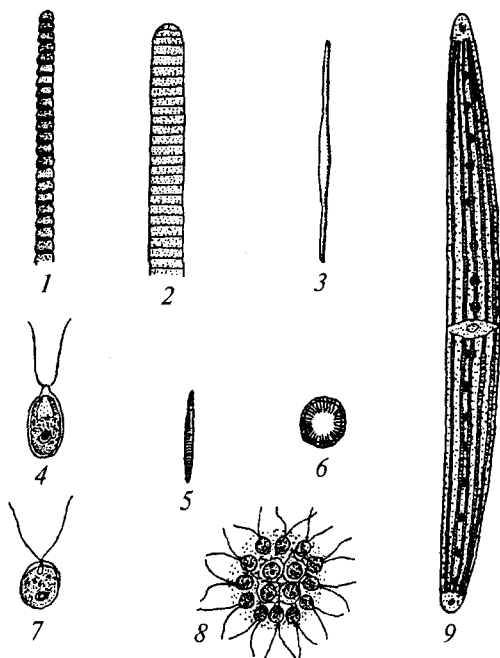
Suvning tarkibi o'rganilayotganda faqat ularning turlari emas, balki mo'l-ko'lligi ham aniqlanib, ularni belgilab olish uchun alohida koeffitsiyent (indeks) tuzish mumkin. Turlarning mo'l-ko'lligini saproblik ko'rsatkichlariga ko'paytirish orqali koeffitsiyent aniqlanadi, masalan, oligo = 1, beta = 2, alfa = 3, poli = 4.

Yuqoridagi xususiyatlariga qarab, suv havzasining ichida suv o'tlarining har xil saprobliги aniqlanadi, shu orqali tozaligi haqida xulosa beriladi.



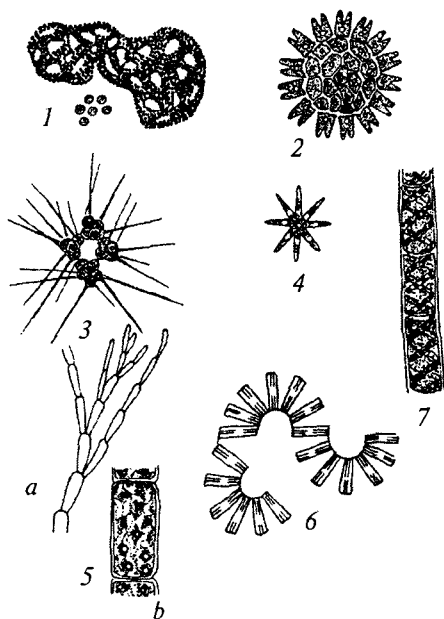
4-rasm. Suv o'tlarining turlari:

1—politoma; 2—xlorella; 3—evglena; 4—entomorflar (ichak tayoqchalari); 5—monorafidium; 6—ingichka stegioklonium; oligosaprobalar: 7—mikrosterias; 8—kosmarium; 9—sinura.



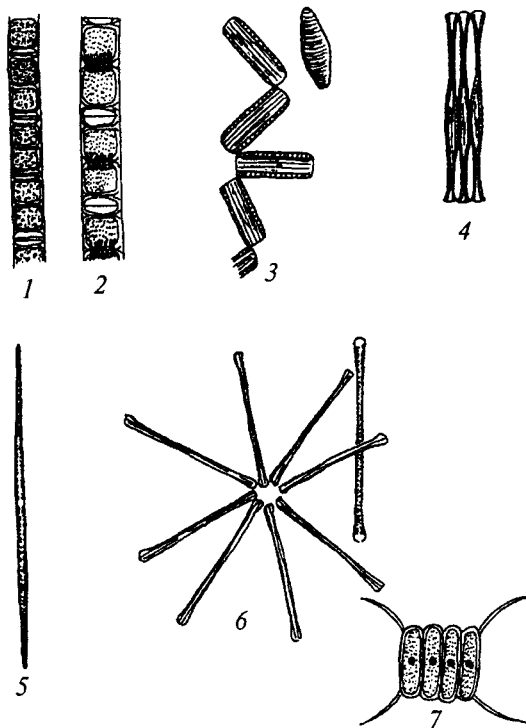
5-rasm. Alfa-mezosaprob suv o'tlari:

1—qisqa ossillatoriya; 2—buyuk ossillatoriya; 3—ipli ignasimon; 4—xlami-donas; 5—pardali ipli; 6—siklotella menegini; 7—xlamidonas ataktogamli; 8—gonium pektoraniy; 9—ignali klosterium.



6-rasm. Beta-mezosaprob suv o'tlari:

1—ko'k-yashil mikrosistis; 2—pediasrium; 3—mikrotinium; 4—aktinasrium; 5a—kladofora (umumiy ko'rinishi); 5b—kladofora — bitta hujayra; 6—tabelariya; 7—spirogira.



7-rasm. Beta-mezosaprob suv o'tlari:

1—donli melozira; 2—Italiya melozirasi; 3—oddiy diatoma; 4—fragilariya; 5—ignali sinedra; 6—tik qomatli asterionella; 7—to'rt dumli ssenedesma.

Tabiiy oqar suvlarning tozaligini bilmoqchi bo'lganda, avval o, ularda yashaydigan suv hasharotlari turlari va turlarining ko'chiruvchiligi aniqlanishi kerak. Ma'lumki, hamma hasharotlar ham uch duch kelgan suvlarda yashab, ko'payib ketavermaydi, ming yil o'tgan ik evolutsiya natijasida har bir tirik organizm alohida bir muhitga moslashadi.

Toza suv havzalarida yashaydigan hasharotlarga quyidagilar kiradi: *vesnyanok*, *vislokrilok* va *rucheyniklar*.

O'rganilishi lozim bo'lgan suv havzasida yashovchi umumiy t-qasiz hayvonlarni ham suv o'tlariga o'xshab uchraydigan turlari soniga, ko'p-kamligiga qarab, biotik indeksini belgilash zarur. Biotik indeksi aniqlangan bo'lsa, o'sha suvdan nima uchun, qaysi maqsadda foydalanish zarurligi ayon bo'ladi. Eng baland qiymatga

ega biotik indeks 10 soni bilan belgilanib, bu ko'rsatkich suvning ekologik jihatdan toza, sifatli ekanligini bildiradi, suv o'z tarkibida kerakli miqdorda bioelementlar va kislorod saqlashini, o'zida zaharli gazlar va kimyoviy birikmalar uchramasligini hamda bunday suvlar turli nokerak hasharotlar kam yashashini ta'minlaydi.

Suvning biotik indeksini aniqlash uchun, avval suvdan maxsus asbob orqali namuna olinadi. Namunada suv bilan birga ozroq mayda qum, tuproq va hasharotlar ham bo'lgani ma'qul, suv olganda ichiga nima tushsa, o'shalar birgalikda olinishi kerak. Namunada qanday hasharot uchragan bo'lsa, alohida ajratib olinib, maxsus emal vannachadagi toza suvga solinadi. Ajratilgan hasharotlar sinchiklab, turlari va guruhlariga qarab bo'linadi, hasharotlar ko'p hollarda bir-birlariga o'xshaganligi uchun kuzatuvchi osib qo'yilgan maxsus rasmlardan foydalanishi mumkin.

Avval namuna uchun eng ko'p uchraydigan turlar, keyin ularga yo'ldosh bo'lib yashovchi hasharotlar turi ajratib olinadi, chunki suvda yashovchilar o'z muhitidan kelib chiqib, sharoitga moslashadi.

8-jadval

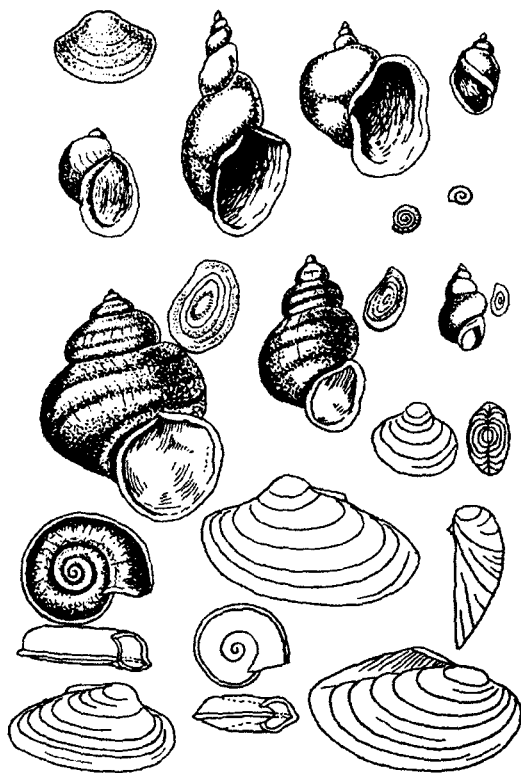
Suv tubidagi umurtqasizlarning chuchuk suvlar ekotizimiga qarab, biotik indeksini aniqlash

Turning nomi	Eng ko'p uchraydigan turlar, dona		
	Turning mavjudligi	Bir necha tur bo'lishi	Faqat bir tur mavjud

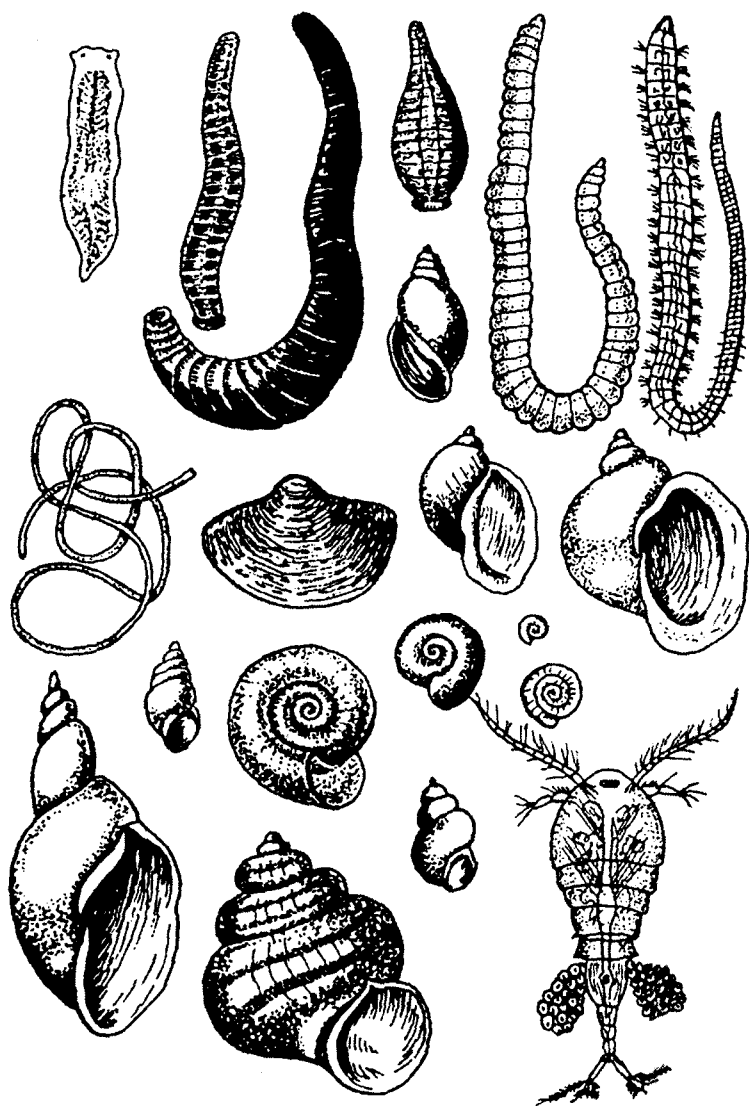
O'rganilgan suv namunasida uchragan hasharotlar turi, guruhi, guruhchalar ularga birikkan avlod, oila, sinflarga ajratiladi. Masalan, guruhcha deganda rucheynikov oilasi, xironomidlar oilasi, ploskix maloshchetinkovix kolchesov, qurtlarning har bir turi, shilliqlar, molluskalar, qisqichbaqasimonlar, ninachilar, chivinlar, qo'n-g'izlar, suv kanalari va boshqalar tushuniladi. Hasharot guruhlari,

ko'p uchraydigan turlarining biotik indeksini yuqoridagi jadvalning vertikal va gorizontal kesishgan joyidan topish mumkin. Masalan, suv havzasidan bir vesnyanokning bir necha turi va 15 guruhga mansub suv tubida yashovchi topilsa, ularni birinchi gorizontal qatorda, vertikal qatorning 6 raqamida belgilab, ular kesishgan joyda 9 raqamini ko'ramiz. Demak, ushbu suv havzasining biotik indeksi 9 raqami bilan belgilanadi.

Suv havzasida shunday turlar borki, ular suvning toza yoki notoza ekanligini belgilaydi. Uchraydigan hasharot turlariga qarab, suvning iste'molga yaroqli ekanligini aytish mumkin. Ushbu uslub asosida o'qituvchi o'z talabalari bilan birgalikda o'zlari yashayotgan hudud suvini olib tekshirib ko'rishlari va suv haqida kerakli ma'lumotlarni ekoxaritaga kiritishlari lozim.



8-rasm. Chuchuk suv molluskalarining ko'rinishi.



9-rasm. Kichik daryo va ko'llarda yashovchi hasharotlar
olamining ko'rinishi.

Chuchuk suvlar molluskalari—suvning tozaligini bildiruvchi bioindikatorlar. Suv tabiatdagi barcha tirik organizmlar kabi o'zini saqlab turishga doimo harakat qiladi. Har qanday og'ir sharoitda ham suv o'zida yashab turgan ekotizim uchun o'zini

javobgar sezadi va biologik yo'llar bilan o'zini o'zi tozalab turadi. Suvning tozalanishi bir necha omillarga: suvning ko'pkamligiga, oqish tezligiga, suvning kimyoviy tarkibiga, uning haroratiga va boshqa bir qator omillarga bog'liq. Bu vaqtda sanitariya talablari yuqori darajada bo'lishiga hech kim kafolat bera olmaydi.

Mavjud bo'lgan sanitariya me'yorlari suv havzalariga tashlanadigan suvlarning tarkibida zararli moddalar miqdori juda kam bo'lishi lozimligini talab qiladi. Suv havzalaridagi ifloslangan suvlarga ma'lum bir miqdorda boshqa joylardan toza suvlarning qo'shilishi natijasida suvlar 40—50 % tozalanishi mumkin. Ifloslangan suvlarni to'liq tozalash ishlarini olib borish uchun qilinadigan xarajatlar miqdori juda katta bo'ladi. Daryo suvlarining o'zini o'zi tozalashini tezlashtirish uchun sun'iy havo yuborish yoki aeratsiya usulini qo'llash samara beradi. Ushbu holatda suvdagi tirik organizmlarning biologik rivojlanishi tezlashadi.

Daryo va ko'l suvlariga toza suvlarni aralashtirib, tozalash eng kam xarajat qilish imkonini beradi. Daryoga qo'shiladigan suv miqdorini oldindan bilib, shunga qarab ish olib borish yoki shuncha miqdordagi suvni tayyorlash mumkin. Qo'shiladigan suvning koeffitsiyentini aniqlash zarur.

Buning uchun maxsus jihozlar orqali oqib tushadigan va chiqib ketadigan suv miqdorini aniq bilish lozim. Buning uchun o'sha joyda qurilma jihozlanadi, chiqib ketadigan suv miqdori doimo bir xil bo'lishi kerak. Qurilmaning teshiklari yerdan bir metr balandlikda bo'lib, suv bir xil me'yorda chiqib va kirib turishi kafolatlanadi. Chiqib ketadigan suv oqimga mos bo'lishi kerak. Suvni aralashtirib tozalashda katta suv omborlaridan maxsus nasoslar yordamida suvlar olinib, ifloslangan havzaga solinganda tozalash ishlari tezlashadi.

Suvning tozalanishida suvdagi kislorodning suvning o'zini o'zi tozalashining tez borishida katta ahamiyatga ega. Suv tozalanishi uchun suvda erigan kislorod yetarli darajada bo'lishi zarur, kislorod bu jarayonning borishini tezlashtiradi. Suv havzasida ikki jarayon boradi, birinchidan, kislorodning o'zlashtirilishi natijasida organik moddalarning minerallashuvi

borsa, ikkinchi tomondan, tirik organizmlarning nafas olishi natijasida kislorodning zaxiralari hosil bo'lishi kuzatiladi. Suv havzasida kislorodning ishlatilishi va hosil bo'lishiga *reaeratsiya* deyiladi.

Suvdagi kislorod rejimi suvning harorati baland yoki pastligiga bog'liq. Suvdagi haroratning ko'tarilishi tufayli kislorodning iste'mol qilinishi oshadi, bu vaqtda reaeratsiya hodisasining tezlashishi kuzatilmaydi. Yoz mavsumida kislorodning ishlatilishi ko'p va tez bo'lib, daryo suvlarida kislorod miqdori kam bo'ladi. Ammo yozda kislorod miqdori suvda kam bo'lsa ham, undan yaxshi foydalaniladi. Qish faslida kislorodning kamligi boshqa bir hodisada ko'rinadi — kislorod, asosan, suvning yuza qismida to'planadi, qishda daryo va ko'llar muzlagandan so'ng baliqlar va tirik organizmlar uchun kislorod taqchilligi seziladi, suv usti muz bilan qoplangach, kislorod yetishmasligi tufayli, tirik organizmlar nobud bo'ladi.

Qish mavsumida muz qoplamlari reaeratsiya jarayonini mutlaqo to'xtatib tashlashi bois, suv tarkibida erigan kislorod miqdori kamayib ketadi. Bu vaqtda tirik organizmlarni halokatdan saqlab qolish uchun aeratsiya ishlarini olib borish kerak. Buning uchun, eng avvalo, suv yuzasidagi muz qatlamini olib tashlash lozim. Ana shunda suvning tarkibi yaxshilanib, qulay sharoit paydo bo'ladi.

Suv omborlarida yuza qismida bo'ladigan shamollarning ta'sirida boradigan sirkulatsiya tufayli suv o'z-o'zidan kislorod bilan boyitilib turiladi. Ushbu holat suvdagi planktonlar yoki baliqlarning oziqalari yaxshi rivojlanishiga sabab bo'ladi. Ammo shamollar tezligi uzoq davom etsa, u holda suvning tarkibi o'zgarishi mumkin. Bu vaqtda suvning zichligi oshib boradi. Suvlar zichlashganda havzadan ko'tarilishi qiyin kechadi, ular doimo bir joyda turishidan, suvning pastki qatlamlaridagi tirik organizmlarning yashashi uchun noqulay vaziyatlar vujudga keladi. Natijada o'simlik va hayvonlar qoldiqlari to'planib, ularning chirishi tufayli serovodorodli birikmalar suvda to'planib qoladi. Oxir-oqibatda suvning kislorodsizlanishi va tarkibining yanada ifloslanishiga olib keladi.

Suv havzalarining kislorodga bo'lgan taqchilligini yechish uchun sun'iy aeratsiya ishlarini olib borish zarur. Ana shundagina planktonlarning yashashiga qulay vaziyat — kislorodli muhit vujudga kelib, baliqlar yil bo'yi oziqalar bilan ta'minlanishiga sharoit paydo bo'ladi.

7.3. Suv havzalarining bakterial ifloslanishi

Ushbu turdagi ifloslanish eng xavfli ifloslanishlardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, kundalik turmushda qo'llanadigan suvning bakteriyalar bilan zararlanishi og'ir oqibatlarga olib keladi. Chunki ichimlik suvi orqali turli xil og'ir kasalliklar tarqalishi mumkin. Suv orqali tif, vabo, ichburug' va boshqa kasalliklarning tarqalishi ko'pchilik hollarda kuzatilgan. Sanitariya me'yorlariga ko'ra, ichimlik suvlari hech qachon o'z tarkibida kasallik tarqatuvchi bakteriya, virus va zamburug'larni saqlamasligi kerak. Bunday suvlarni kundalik turmushda, oziq-ovqat tayyorlashda, cho'milishda, ekinlarni sug'orishda ishlatish qat'iyman man etiladi.

Suv havzasida bakteriyalar sonini kamaytirishga erishish bilan suvning o'zini o'zi tozalashga sharoit yaratib berish mumkin. Ammo suv bakteriyalardan o'zini o'zi tozalashi haqida aniq fikr haligacha yo'q. Ko'pincha, o'zini o'zi tozalash jarayonida suv havzalarida suvlar kamayganda bakteriyalar soni bir martaga oshganligi kuzatilsa, keyinchalik ular soni bakteriyalarning o'lishi tufayli kamaygani kuzatiladi. Ayniqsa, suv havzalarida suvlar boshqa toza suv bilan aralashtirilganda, bu holat kuzatiladi. Chunki chetdan kelgan suvlar bilan qo'shib kelgan bakteriyalar yangi joyda ko'payishi qandaydir qonunlarga asosan tezlashadi.

Ma'lumotlarga ko'ra, suvlarda suv saprofitlari va ichak tayoqchalarining bo'lishi kuzatiladi. Ko'pgina ichak kasalliklarini chaqiruvchi bakteriyalar suv havzalarida juda yaxshi ko'payadi, chunki suvlarda ularning ko'payishi uchun qulay sharoit yetarli bo'ladi. Ko'pgina kasalliklarni chaqiruvchi patogen mikroblar, qorin tifi va vaboni chaqiruvchi mikroblar suv tubidagi eng noqulay sharoitda ham uzoq vaqt yashaydi.

Suvning bakteriyalardan o'zini o'zi tozalash jarayoni, ayniqsa, yoz va kuz mavsumlarida ko'p kuzatiladi. Masalan, suvda 24 soatdan so'ng bakteriyalarning maksimal miqdoridan 50 % qolsa, 72 soatdan so'ng 10 %, 96 soatdan so'ng bakteriyalardan bor-yo'g'i 0,5 % i qoladi.

Fizik omillarning ta'siri. Ifloslangan suvning tozalanish jarayoni, odatda, katta suv havzalariga boshqa toza oqib turgan suvlarni aralashtirish yordamida kechadi. Bunda suvning tarkibida organik moddalarning tarkibi suyuqlashadi va suvda yashayotgan turli xil mikroblarning ko'payishiga noqulay sharoit vujudga keladi. Toza suvdagi muhit ularga salbiy ta'sir ko'rsatadi va ularning ko'payishi qiyinlashadi. Natijada sog'lom muhit yuzaga keladi. Suvlar aralashgan paytda suv tagida cho'kib yotgan va suvda erimaydigan organik moddalar, noorganik birikmalar va bakteriyalar suv yuzasiga ko'tarilib chiqqanda nobud bo'ladi. Mikroorganizmlarga ultrabinafsha nurlarning ta'siri natijasida bakteriya va mikroblar nobud bo'lib, suvda o'z-o'zidan tozalanish jarayoni yuz beradi. Ushbu xildagi tozalanish tabiiy tozalanish usullaridan biri hisoblanadi.

Masalan, kuz bo'yi to'xtab, harakatsiz yotgan daryo yoki ko'llarga yomg'ir yoki bahorda erigan qor suvlarining qo'shilishi fizik tozalanish uchun sharoit yaratib beradi, yog'in suvlari eng qulay va arzon tarzda o'z-o'zidan kelib qo'shiladi va suvlarning tozalanishiga sharoit yaratadi. Aslida butun dunyodagi suvlarning tozalanish usullaridan eng ko'p qo'llanadigan yoki oddiy tarzda boradigan usul ham shu hisoblanadi.

Kimyoviy usullarning ta'siri. Suvlarning bu usul yordamida tozalanishi antropogen omillarning ta'sirida yuz bergan ifloslanishlarni bartaraf qilish jarayonida boradi. Qaysi joylarda kimyoviy sanoat korxonalaridan tashlanayotgan chiqindilar miqdori juda ifloslangan bo'lsa, suv havzasida katta miqdorda kumush, mis, yod, brom, natriy xlorning suvda erigan shakli pH va turli xil organik va noorganik moddalarning suvda oksidlanishi natijasida suv juda ifloslangan bo'lsa, uni kimyoviy yo'l bilan tozalash mumkin. Bu xildagi suvning ifloslanishi faqat antropogen omillar

ta'sirida yuz beradi. Sanoat korxonalarining suvlarni o'z tashlanmalari bilan ifloslashlari natijasida suv ekotizimiga katta zarar yetkaziladi. Respublikada bunday turdagi ifloslanishlarni Chirchiq, Quvasoy, Angren, Olmaliq, Navoiy va sanoati rivojlangan shaharlarning suvi misolida ko'rish mumkin.

Shuning uchun suvdan ma'lum davrlarda, standart talablariga ko'ra, namuna olib, uning tarkibi aniqlanadi.

O'zbekiston Respublikasining yerosti suvlari — umumiy suv resurslarining ajralmas qismi bo'lib, iqtisodiyotning rivojlantirishida, shahar va qishloq aholisining xo'jalik-ichimlik suv ta'minoti, sanoat va qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlovchi korxonalarning asosiy suv ta'minoti manbayi hisoblanadi.

Respublika hududidagi 6 ta daryoning (Qashqadaryo, Zarafshon, Chirchiq, Surxondaryo, Qoradaryo va Norin) suvni muhofaza qilish maydonlari jami 73,12 ming gektarni, qirg'oq bo'yi polosalari esa 9,85 ming gektarni tashkil etadi. Ushbu daryolarning suvini muhofaza qilish mintaqasida joylashgan 126 ta ekologik potensial xavfli obyektlar qayd qilingan.

Suv resurslarining chegaralanganligini inobatga olib, suvdan samarali foydalanish va joylarda tuzilayotgan Suvdan foydalanuvchilar uyushmalari (SFU) faoliyatini yanada jonlantirish, ulardan unumli foydalanish, suv o'ta tanqis bo'lgan yillarda sug'orma suvlarga minerallashtirish zovur suvlarini zarur nisbatda aralashtirgan holda hamda tashlama suvlar bilan qishloq xo'jaligi ekinlarini sug'orishda ishlatish uslubini kelajakda keng qo'llanishini hozirda vujudga kelgan vaziyat taqozo etmoqda.

O'zbekiston Respublikasining asosiy suv oqimlari manbalari bo'lib, Amudaryo va Sirdaryo daryolari havzalari hisoblanadi. Ularning ko'p yillik o'rtacha umumiy oqimi 115,6 km³.ni tashkil qiladi, shu jumladan, Amudaryo havzasida 78,46 km³ va Sirdaryo havzasida 37,14 km³ atrofida suv hosil bo'ladi.

Markaziy Osiyo davlatlari rahbarlari o'zaro kelishuvlarida (1993-yil mart, 1994-yil yanvar, 1999-yil aprel, 2002-yil avgust) aks etgan bo'lsa-da, 2000—2001-suv tanqis yillari, Amudaryoda hamda sersuv ikki yildagi tajriba, ayniqsa, Sirdaryo bo'yicha

mavjud tizimning mukammal emasligini ko'rsatdi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «Transchegaraviy ochiq suv oqimlari va xalqaro ko'llarni muhofaza qilish hamda foydalanish bo'yicha Konvensiya»ga (1992-yil 17-mart, Xelsinki) va «Xalqaro ochiq suv oqimlaridan kemalar qatnamaydigan turda foydalanish to'g'risidagi Konvensiya»ga (1997-yil 21-may, Nyu-York) O'zbekiston Respublikasining qo'shilishi bo'yicha «Xalqaro shartnomalarga qo'shilish to'g'risida»gi 2007-yil 9-avgustdagi PQ-683-sonli Qarori qabul qilindi.

Mintaqada suvlarni transchegaraviy boshqarishda, daryoning quyi oqimida joylashgan hududlarda suv taqchilligi sezilmoqda. Suvlarni transchegaraviy boshqarishda yuqorida joylashgan mamlakatlar xatti-harakatlarining kelishilganligiga bog'liq bo'lgan holda, xalq xo'jaligining rivojlanishiga, gidroenergetik inshootlarning ish rejimiga, yuqorida joylashgan sug'orish inshootlarining sug'orma yerlarga suvni yetkazish rejimiga rioya etilishiga, daryo oqimi bashorati to'g'riligiga bog'liq holda o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Yerdan har yili atmosfera havosiga 15 dan 75 mln tonnagacha chang ko'tariladi. Shu bilan bir vaqtda, Amudaryo va Sirdaryoning deltalarida yerning tanazzulga uchrashi va cho'llanish sur'atlari o'sib bormoqda. Orol dengizi va Orolbo'yi muammolari yuzasidan yuzlab mahalliy va xalqaro loyihalar taklif qilingan. Bu loyihalarni umumlashtirib, ularni, asosan, ikki turga bo'lish mumkin. Birinchisi «Ichki imkoniyatlardan kelib chiqib, Orolni saqlab qolish»ga qaratilgan loyihalar bo'lsa, ikkinchisi «Orolga suvni tashqaridan olib kelishni taklif qilish» haqidagi loyihalardir.

Ichki imkoniyatlardan foydalanib, Aydar—Arnasoy ko'llar tizimidagi, Sariqamish, Dengizko'l, To'dako'l va boshqa ko'llarning tashlama suvlarini Orol dengiziga oqizish, kollektor-zovur suvlarini Orol dengiziga alohida o'zan bilan olib borish, ikki daryo oralig'ida Surxondaryodan to Orolgacha «Sho'rdaryo» deb ataluvchi kollektor-zovur suvlarini yig'ib oluvchi Bosh tashlama kollektorini qurish, gidromelioratsiya tizimlari samaradorligini oshirish, sug'orish madaniyatini yaxshilash, suv resurslaridan

foydalanish, sug'orish tizimlarining foydali ish koeffitsiyentlarini oshirish, suv resurslarini hududiy taqsimlash, tejab-tergab foydalanish, pulli suvni joriy etish, sug'oriladigan yerlar maydonini barqarorlashtirish, yerlarning kapital planirovkasi (bir nishablikda tekislash)ni amalga oshirish, Markaziy Osiyo davlatlari o'rtalarida suv taqsimotini, birinchi navbatda, Orol dengizi ehtiyojini hisobga olgan holda uning sathini barqarorlashtirishni ko'zda tutuvchi loyihalar taklif etilgan.

Orol dengizini saqlash va tiklashda rossiyalik okeanograf olim V. Bortkinning taklif etgan loyihasi bo'yicha ikkita yirik to'g'on qurish taklif etiladi. Birinchi to'g'on dengizning shimoliy qismida bunyod qilinib, kichik Orolni katta Orol dan ajratib qo'yishni taklif etadi. Ikkinchisini esa, janubda Ajiboy qo'ltig'ida barpo etish mo'ljallanadi. Bunday qilinganda dengizning maydoni biroz kichrayib, bug'lanishi kamayadi. Loyiha muallifi Sariqamish va Arnasoy ko'llari tizimidagi suvni ham Orolga olib borishni taklif etdi.

Mutaxassislarning fikriga ko'ra, suv resurslarini muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanishni ta'minlashda, avvalambor, suv resurslaridan, ayniqsa, aholi o'rtasida ichimlik suvidan oqilona foydalanish va ularni muhofaza qilish yuzasidan tushuntirishlar olib borishda keng jamoatchilikni jalb etish, targ'ibot va tashviqot ishlarini yanada jonlantirish lozim. Shuningdek, mintaqada mavjud suv resurslaridan oqilona foydalanish va ularni muhofaza qilishda Markaziy Osiyo mamlakatlari o'zaro hamkorlikdagi maqsadga yo'naltirilgan ekologik siyosat va ilmiy, huquqiy, moliyaviy hamda texnologik bazasini mukammal rivojlantirishlari zarur bo'ladi.

Orol bo'yidagi aholiga amaliy yordam ko'rsatish, qo'shimcha ish joylarini ko'paytirish, ularni ijtimoiy-iqtisodiy jihatdan qo'llab-quvvatlash, hududlarni tuz va chang-to'zonlardan himoya qilish maqsadida Orol dengizining qurigan tubida saksovul, cherkez va boshqa o'simliklarni ekish, o'simlik va hayvonot olamini tiklash, gidrotexnik inshootlarning barqaror ishlashini ta'minlash, baliqchilikni tiklash va dengiz qirg'oqlari bo'yida lokal suv havzalari barpo etish borasidagi loyihalarning amalga oshirilishiga to'la-to'kis erishish lozim.

Tabiiy muhit holatining inson ta'sirida o'zgarishi, jonli va jonsiz komponentlarga kuchli antropogen ta'sir mahalliy, mintaqaviy va umumjahon ekologik muammolarini keltirib chiqaradi. Jumladan, shu kabi ta'sirlar natijasida mintaqadagi ekologik inqirozning eng xavfli nuqtasi hisoblangan «Orol muammosi» vujudga keldi.

Bu haqda quyidagi ma'lumotlar fikrimizni isbotlaydi. Oxirgi 40—45 yil davomida Orol dengizi sathi 22 metrga pasayib ketdi, akvatoriya maydoni 6 martadan ziyodga kamaydi, suv hajmi 10 baravargacha (1064 km^3 dan 115 km^3 ga) kamaydi, suv tarkibidagi tuz miqdori 112 g/l.gacha, Orolning sharqiy qismida esa 280 g/l.gacha yetdi. Orol dengizi deyarli «o'lik» dengizga aylandi. Qurib qolgan tubining maydoni 4,2 mln gektarni tashkil etib, tutash hududlarga chang, qum-tuzli aerozollarni tarqatish manbayiga aylandi. Bu yerda har yili atmosfera havosiga 80 dan 100 mln tonnagacha chang ko'tariladi. Shu bilan bir vaqtda, Amudaryo va Sirdaryo deltalarida yerlarning tanazzulga uchrashi va cho'llashish sur'atlari o'sib bormoqda.

Ilgari dengiz yirik transport, baliqchilik va boshqa xo'jalik hamda iqlim ahamiyatiga ega edi. Bugungi kunda Orol dengizining o'rnida, asosan, 6 ta qoldiq ko'llar hosil bo'lgan. Orol dengizining qurib ketgan yerlaridan shamol orqali havoga tuz va chang ko'tarilib, yuzlab kilometr hududlarga tarqalmoqda. Bu nafaqat Orolbo'yi, balki undan uzoq maydonlarda ham qurg'oqchilikni keltirib chiqarmoqda. Orolning qurigan tubidan ko'tarilgan chang to'fonlari ilk bora 1975-yili kosmik tasvirlar natijasida aniqlangan, hozirda esa ular oddiy holga aylangan. O'tgan asrning 80-yillaridan boshlab, bunday to'fonlar yiliga 90 kungacha cho'zilgan.

Mutaxassislar fikricha, Orol muammosi kelib chiqishiga quyidagi omillar asosiy sababchi bo'lgan:

- ♦ ishlab chiqarish kuchlarini joylashtirish strategiyasi noto'g'ri tanlangani. Bu omilning hudud tabiatiga, xo'jaligiga va ijtimoiy munosabatlariga uzluksiz cho'zilgan salbiy ta'siri;

- ♦ tuproqning murakkab mexanik tarkibi, gidrogeologik va geomorfologik sharoitlar, hisobga olinmaganligi;

♦ sug'orish va gidrotexnik inshoot tizimlarini loyihalash, qurish va ulardan foydalanish sifatining past darajadaliği;

♦ qabul qilingan sug'orish me'yorlarida tuproq va qishloq xo'jaligi o'simliklarining o'ziga xos xususiyatlari hisobga olinmaganligi va boshqa sabablar.

Ko'pgina korxona va ishlab chiqarish muassasalarida tabiiy xomashyoning yetishmasligi natijasida ishsizlik, aholining past turmush darajasi kabi muammolar vujudga keldi.

Orol dengizining qurishi natijasida yiliga 45 ming tonnaacha ovlangan baliqchilik sanoati, tub aholining doimiy tayot manbayi bo'lgan ovchilik va mo'ynachilik sohalari inqirozga uchradi.

Amudaryo quyi qismidagi o'simlik dunyosi siyraklashdi, ba'zi o'simlik turlari umuman yo'qolib ketdi yoki yo'q bo'lish arafasiga kelib qoldi. Daryo qirg'oqbo'yi to'qayzorlari qisqarib ketdi, bu esa, o'z navbatida, hayvonot dunyosiga ham salbiy ta'sir o'tkazmoqda. Noyob va kamayib borayotgan hayvon va o'simlik turlarini saqlash maqsadida 2006-yilda nashr etilgan «Qizil kitob»da o'simliklarning 305 turi (1983-yilda 163 tur, 2003 —yilgi nashrda 301 tur) va hayvonlarning 184 turi (1984-yil 63 tur, 2003-yilgi nashrda 184 tur) kiritilgan.

Orolbo'yi mintaqasi endemik turlaridan kamyoblik darajasi 2 bo'lgan turlardan: Qoldiqtog' astragali (*Astragal remanens* Nabiyeu), Oqtog' chalovi (*Stira aktauensis* Roshev), Mayda moviygul (*Lappula parvula* Nabiyeu et Zak), Yuraksimon koron (*Lepidium subcordatum* Botsch. et Vved.), Buze lolasi (*Tulipa buhseana* Boiss), Sug'd lolasi (*Tulipa sogdiana* Bunge), Qandahsimon sutlama (*Euphorbia sclerocyathium* Korov. et M.Pop.), Vvedenskiy oligoxetasi (*Olitgohaeta* Vvedenskiy Tscherneva), Bunge takasoqoli (*Scorzonera bungle* Krash. et Lipsh.), kamyoblik darajasi 3 bo'lgan O'zbekistonning shimolidagi relik turlari Xiva sho'ragi (*Salsola chiwensis* V.Pop.) O'zbekiston Respublikasi «Qizil kitob»iga kiritilgan.

Agar 1970-yil Xorazm viloyatida sho'rlanmagan va kam sho'rlangan yerlar 86 % ni tashkil etgan bo'lsa, 1990-yilga kelib bu ko'rsatkich 69 % ga tushdi. Hozirgi kunda Qoraqalpog'iston

Respublikasining umumiy sho'rlangan yer maydoni 90 % dan ko'proqni tashkil etmoqda.

Respublikamizda Orol dengizi havzasining ekologik holatini sog'lomlashtirishning bir necha yilga mo'ljallangan aniq harakat dasturiga asosan, Qoraqalpog'iston shaharlari, ko'pgina tuman markazlari, shuningdek, yirik qishloqlar ichimlik suvi va tabiiy gaz bilan ta'minlandi. Qolaversa, respublikada o'rmon xo'jaligini rivojlantirishga, ko'chma qumlarni mustahkamlash choralari ko'rishga qarshi Orolning qurigan tubida saksovulzorlar barpo etish uchun katta ahamiyat berilyapti.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2004-yil 3-apreldagi «Orolbo'yi genofondini muhofaza qilish xayriya jamg'armasini tuzish haqida»gi 162-sonli qarori qabul qilindi. Unga ko'ra, Orolbo'yi atrof-muhitini va aholi sog'lig'ini mustahkamlash hamda ekologik holatini yaxshilashga qaratilgan vazifalar belgilab berilgan.

Qoraqalpog'iston Respublikasi hukumati, Qoraqalpog'iston Respublikasi Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi bilan BMTning Taraqqiyot Dasturi hamda Global Ekologik Jamg'armasining ko'magi bilan «Amudaryoning quyi qismi Qoraqalpog'iston Respublikasida to'qay o'rmonlarini saqlab qolish va muhofaza qilinadigan hududlar tizimini mustahkamlash» bo'yicha o'rta miqyosli loyihasi ish olib bormoqda.

O'zbekiston Respublikasi tomonidan xilma-xillikni saqlash, ko'chib yuruvchi yovvoyi hayvonlar turlarini muhofaza qilish bo'yicha Konvensiya, xavfli chiqindilarni chegaralar orqali olib o'tish va ularni yo'q qilish bo'yicha nazorat haqidagi Bazel Konvensiyasi, ozon qatlamini muhofaza qilish haqidagi Vena Konvensiyasi va ozon qatlamini buzuvchi moddalar haqida protokol va unga tuzatishlar, yo'qolib borayotgan yovvoyi flora va fauna turlari bilan xalqaro savdo qilish haqidagi Konvensiya bo'yicha belgilangan majburiyatlarini bajarmoqda. Jumladan, BMTning Taraqqiyot Dasturi (PROON) bilan hamkorlikda va GEF ishtirokida bioxilma-xillikni muhofaza qilish va suvli botqoq joylarda ularni qo'llash maqsadida aniqlash ishlari olib borilyapti.

Undan tashqari, respublikamizda noyob jonivorlarni saqlab qolish bo'yicha katta loyihalar (xalqaro tabiatni muhofaza qilish tashkilotlari ishtirokida) amalga oshirilayotir.

Qoraqalpog'iston Respublikasi Qishloq va suv xo'jaligi vazirligi bilan Germaniyaning O'zbekistondagi texnik hamkorlik jamiyatining loyihasi asosida Orolning qurigan tubida 2000—2006-yillarda saksovulzor barpo etish ishlari 30450 ga qilib bajarildi.

Orol mintaqasida ekologik muhitni yaxshilash maqsadida Global ekologik fondi loyihasining 2000—2008-yillarga mo'ljallangan loyihasi asosida 10000 ga.ga yaqin maydonda saksovulzor barpo etish belgilangan bo'lib, hozirgi kunda esa ushbu loyiha asosida 17211 ga.ga yaqin maydonda saksovulzor barpo etish ishlari amalga oshirildi. Qoraqalpog'iston Respublikasining o'rmon xo'jaliklari tomonidan Orolning qurigan tubida 2005-yilda 20678 ga, 2006-yilda 14962 ga, 2007-yilda esa 16000 ga maydonda saksovulzorlar barpo etildi.

Tabiatimizni asrash, uni muhofaza qilish, undan oqilona foydalanish va jamiyatda ekologik madaniyat, ekologik ongni rivojlantirish, nafaqat tabiatni muhofaza qilish organlari ishi, balki shu zaminda yashayotgan har bir insonning burchidir.

1960—1965-yillarga qaraganda Orol dengizining suv sathi 22 metrga pastlashdi, egallab turgan suv maydoni 3,8 martaga kichraydi. 1960-yilda Orol dengizidagi suv hajmi 1064 km³ bo'lgan bo'lsa, hozirgi paytda suv hajmi bor-yo'g'i 115 km³.ga tushdi. Suvdagi tuz miqdori ko'payib, bir metrida 72 mg.gacha yetdi. Bir paytlar katta hudud suv bilan to'la bo'lganda, g'arbiy-shimoliy tomonlardan kelayotgan sovuq havoni qish mavsumida isitib, respublikaga o'tkazar edi. Bugun ana shunday shimol maydonidan mahrum bo'lindi. Qish paytlari Orol dengizi hududidan chiqadigan bug'lar shimol va g'arbdan keladigan sovuq havo bilan aralashib, haroratni bir necha °C ga isitar edi. Bugun Orolning 4 mln gektardan ziyod maydoni (bir vaqtlar zilol suvlar to'lib turgan) qum va tuzli zararli hududga aylandi. Endi bu yerdan uchgan qum va tuzlar qancha joylarga zarar keltirmoqda.

Orolning qurigan, suvsiz qolgan tubi 4 mln gektar bo'lgan, respublika 30 mln aholini oziq-ovqat bilan ta'minlash uchun foydalaniladigan sug'oriladigan yerlar hajmi 4 mln gektardan ziyodroqdir. Orolning 4 mln gektardan ziyod qurigan tubidan bugun chang va tuzlar uchib chiqmoqda.

Tabiatni qo'riqlash qo'mitasi ma'lumotlariga ko'ra, har yili atmosferaga 15—75 mln tonnagacha chang va tuz uchib chiqib, dunyo bo'ylab tarqalib ketmoqda. Yilning hamma faslida bir necha hafta mobaynida to'xtovsiz havoda chang va qum bo'ronlari aylanganini ko'rish mumkin.

Osmonga ko'tarilayotgan chang-tuzli bo'ronlar yaqin va uzoqdagi yerlarga yog'ilib, ularni ifloslantirib yubormoqda. O'zbekistonda o'simlik o'stirish mumkin bo'lgan yer yuzi kam, ammo Qoraqalpog'iston Respublikasi va Xorazm viloyatidagi barcha yerlar sho'rlanib bo'ldi. Markaziy Osiyodagi yagona katta suv havzasining qurib borishi unda yashayotgan 40 mln odam uchun katta falokatdir. Shuni aytish lozimki, 40 mln aholidan 30 mln.i respublikamiz hududida yashab umr kechiradi. Orolning qurib borishidan Markaziy Osiyo respublikalari ichida hech qaysi respublika biz kabi asorat ko'rmaydi. Shuning uchun O'zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A. Karimov 1997-yil BMT Bosh Assambleyasining 48—50-sessiyalarida hamda Markaziy Osiyo davlatlarining Almati deklaratsiyasida Orol dengizi xavfi bugun xalqaro ahamiyatga ega bo'lgan ijtimoiy-iqtisodiy muammolarni keltirib chiqarishini ta'kidladi.

Orol dengizi xavfining oldini olish uchun shu kungacha yagona ilmiy, huquqiy, moliyaviy va texnologik baza ishlab chiqilmagan. Orol atrofidagi aholi dengizning qurib borishidan ruhiy, moddiy, ma'naviy, iqtisodiy va ekologik jihatlardan azoblanmoqda. Bu og'ir ekologik xavfni Markaziy Osiyo davlatlari birgalikda yagona bir dasturga asoslanib, hech bo'lmasa, Orolni shu holda saqlab qolish chorasini ko'rishsa yaxshi bo'lardi. Tabiatni muhofaza qilish qo'mitasi ma'lumotiga ko'ra, 1911-yilda va 2004-yildagi suvning darajasi, suv hajmi, maydonining qanchaga farqlanishini ko'ramiz.

**Orol dengizi sathi, hajmi va maydonining o'rtacha
yillik ko'rsatkichlari**

Yil	Daraja (m)	Hajm (m)	Maydon (ming km ²)
1911	53,32	1078	67,5
1912	53,35	1080	67,7
1913	53,24	1074	67,2
1914	53,26	1075	67,3
1915	53,30	1077	67,4
1916	53,18	1070	66,9
1917	52,94	1058	65,8
1918	52,54	1034	64,0
1919	52,56	1035	64,0
1920	52,50	1031	63,8
1921	52,66	1041	64,5
1922	52,79	1049	65,1
1923	53,03	1060	66,2
1924	53,06	1062	66,4
1925	53,18	1070	66,9
1926	53,05	1062	66,3
1927	52,90	1056	65,6
1928	52,86	1053	65,4
1929	52,89	1055	65,5
1930	52,76	1047	64,9
1931	52,76	1047	64,9
1932	52,97	1060	65,9
1933	53,07	1064	66,4
1934	53,10	1065	66,5
1935	53,25	1074	67,2
1936	53,21	1072	67,0
1937	53,10	1065	66,5
1938	52,97	1060	65,9
1939	52,87	1054	65,4
1940	52,67	1042	64,5
1941	52,67	1042	64,5

1942	52,71	1044	64,7
1943	52,79	1049	65,1
1944	52,71	1044	64,7
1945	52,78	1048	65,0
1946	52,90	1056	65,6
1947	52,79	1049	65,1
1948	52,56	1035	64,0
1949	52,68	1042	64,6
1950	52,82	1051	65,2
1951	52,72	1045	64,7
1952	52,69	1043	64,6
1953	52,86	1053	65,4
1954	53,12	1065	67,7
1955	53,16	1067	67,8
1956	53,22	1077	68,2
1957	53,19	1074	68,0
1958	53,16	1067	67,8
1959	53,28	1077	68,4
1960	53,40	1083	68,9
1961	53,29	1079	68,5
1962	52,97	1060	65,9
1963	52,61	1038	64,3
1964	52,49	1030	64,8
1965	52,31	1019	63,1
1966	51,89	993	61,7
1967	51,57	974	60,9
1968	51,24	952	60,1
1969	51,29	955	60,2
1970	51,43	964	60,5
1971	51,06	940	59,7
1972	50,54	909	58,9
1973	50,22	891	58,4

1974	49,85	870	57,9
1975	49,01	822	56,7
1976	48,27	779	55,7
1977	47,63	742	54,6
1978	47,06	713	53,9
1979	46,45	680	52,9
1980	45,75	644	51,7
1981	45,18	616	50,7
1982	44,39	574	49,3
1983	43,55	532	47,7
1984	42,75	499	46,2
1985	41,94	466	44,6
1986	41,10	432	42,8
1987	40,29	401	41,1
1988	39,75	380	39,9
1989	39,08	354	38,4
1990	38,24	323	36,4
1991	37,56	299	34,8
1992	37,20	286	33,9
1993	36,95*	278	33,2
1994	36,60*	266	32,5
1995	36,11**	250	31,3
1996	35,48**	230	29,7
1997	34,80**	210	28,0
1998	34,24**	194	26,6
1999	33,80***	181	25,4
2000	33,30***	169	23,9
2001	32,1	142	21,1
2002	31,08	122	18,5
2003	30,98	120	18,2
2004	30,72	115	17,6

Izoh: * to'liqsiz ma'lumotlarga ko'ra;

** kuzatish ma'lumotlari yo'q, darajasi va maydoni SANIGMI tomonidan dengizdagi suv hajmi bo'yicha hisoblangan;

*** darajasi va maydoni SANIGMI tomonidan Katta dengizdagi suv hajmi bo'yicha hisoblangan.

7.4. Biologik omillar ta'siri

Suv havzalaridagi ushbu turdagi tozalash tabiiy tozalash hisoblanadi, barcha suv havzalarida million yillar davomida ushbu usullar orqali suvlar tozalanib boradi. Bunda suvdagi *gidrobiontlar* orasida o'zaro murakkab jarayonlarning borishi natijasida suv tozalanadi. Gidrobiontlar deganda suvli muhitda yashashga moslashgan o'simliklar va hayvonlar turkumi tushuniladi. Ularga mikroblar, ko'k-yashil suv o'tlari, oddiy suv o'tlari, bakterio-faglar va boshqalar kiradi.

Suv havzalarini oqar suvlar, sanoat korxonalarining chiqindilari ifloslaganda saprofit mikroblarning ko'payishiga qulay sharoit yuzaga keladi, ular o'zlariga eng oddiy va murakkab birikmalarni biriktirib, ularni barcha turdagi avtotrof organizmlarning (nitrifikatsiya jarayonlarining borishi, oltingugurt, temir bakteriyalarining va suv o'tlarining oziqlanishi uchun qulay holga keltiradi) yashashi uchun sharoit yaratib beradi. Suv havzalarida moddalarning erishi yoki tozalanishi, asosan, mikroblarning ta'sirida bo'ladi.

Suv havzalarida, dengiz, daryo va ko'llarda yashovchi ko'k suv o'tlari hamda ayrim bakteriyalar o'zlaridan suvga tushadigan mikroblarni o'ldiruvchi antibiotik moddalarni ishlab chiqaradi. Ushbular qatoriga insonlarda turli yuqumli kasalliklarni qo'zg'atuvchi virus va bakteriyalarni ham qo'shish mumkin. Ayniqsa, dengiz suvlarida kasallik chaqiruvchilarni o'ldiruvchi antagonist dengiz viruslarini uchratish mumkin bo'ladi, dengizlarning suvi tez tozalanadi. Stafilokokk va ichak tayoqchalari dengiz suvlarining ta'sirida tez o'lib ketadi.

2010-yil aprel oyida AQSHning Meksika ko'rfazida neft qazib olayotgan kompaniyaning aybi bilan juda katta miqdordagi neft mahsulotlari bir necha oy davomida Tinch okeanga tashlandi va shu atrofdagi barcha tirik organizmlarga katta zarar yetkazdi, chunki neft mahsulotlari suv yuzini 10 sm qalinlikda qoplab, kislorod taqchilligini keltirib chiqardi. Shu hududda yashaydigan barcha flora va fauna, qushlarga katta zarar yetdi, shuncha qalinlikdagi neft miqdorini qo'l bilan tozalab olishning mutlaqo

imkoni yo'q edi. Neft qoldiqlari to'liqlar, shamollar va boshqa tabiiy ta'sirlar yordamida yanada ko'proq joylarni qamrab oldi.

AQSH gazetalari oradan bir yarim oy o'tgandan so'ng, suv o'zini o'zi tozalayotgani haqida xabar berdi. Odamlarning ta'sirisiz suvda qaytadan biologik jarayonlar boshlangani, unda suv o'tlari va boshqa qirilib ketgan organizmlarning paydo bo'la boshlashi suvda tiklanish imkoni mavjudligini ko'rsatadi. Suv ham barcha tirik organizmlar kabi doimo yangilanib, o'zini saqlab qolishga harakat qiladi.

Oddiy organizmlar suv havzalaridan kolloidlarni, mikroblarni va patogen mikroblarni o'ziga singdirib oladi. Ma'lumotlarga ko'ra, bir dona infuzoriya 1 soatda 30000 dona mikrobnini o'zlashtirar ekan. Halok bo'lgan bir hujayralilar va suv o'tlari, o'z navbatida, saprofit bakteriyalarga oziqa bo'ladi.

Gidrobiontlarning ishlash mexanizmi yoki antimikrob ishlarni bajarishi turlicha bo'lib hisoblanadi. Ayrimlari bakteriyalarni birdaniga o'ziga so'rib olsa, ayrimlari esa o'zlaridan suv havzasiga ta'sir qiluvchi moddalarni chiqarib, ular orqali mikroblarni yo'qotadi. Suv havzalarini tozalashda barcha gidrobiontlar to'g'ridan to'g'ri ishtirok etadi, ammo bu yerda asosiy rol ni suvdagi mikroflora hal qiladi, mikrofloraning son va sifat jihatdan o'zgarishlari suvdagi organik moddalar miqdoriga qarab o'zgarib boradi.

Suv ifloslanishining saproblik holati havzaning xarakteri bilan o'lchanadi — organik moddalar konsentratsiyasiga, ularning minerallashuv darajasiga va undagi mikroorganizmlarning tarkibi va xossalariga bog'liq. Suvlarning saprobliigi yoki ifloslanish darajasi uch holatda bo'lishi mumkin:

- ◆ polisaprob;
- ◆ mezosaprob;
- ◆ oligosaprob.

Polisaprob hududlar (juda qattiq ifloslangan) — bu suvlar organik moddalar bilan ifloslangan bo'lib, bu suvlarning 1 ml.da mikroorganizmlar soni bir necha milliondan oshib ketadi. Bular orasidan inson organizmida turli kasalliklarni chaqiruvchi bakteriyalar ham joy oladi, yana ayrimlari achish va bijg'ish jarayonlarining tezlashuvida ishtirok etadi.

Mezosaprob hududlar (oʻrtacha ifloslangan) deb oksidlanish jarayonida organik moddalarning minerallashuvi va nitrifikatsiya koʻrinishlariga aytiladi. Bu suvlarning 1 ml.da bakteriyalar soni bir necha yuz mingdan oshadi, ammo shuni aytish kerakki, bakteriyalar soni bu suvlarda ancha kam boʻladi.

Oligosaprob hududlar (toza suvli hududlar) — bu suvlarda organik moddalar boʻlmaydi. 1 ml suvda bakteriyalar soni oʻnlab yoki yuzlab boʻlishi mumkin, bu suvlar tarkibida oltingugurt va temir saqlovchi bakteriyalar koʻp boʻladi. Shunday tarkibga ega boʻlgan suvlarda oʻzini oʻzi tozalash imkoni ulardagi mikroorganizmlarning tarkibi va sonidan kelib chiqib shakllanadi.

7.5. Termal ifloslanish va uni tozalash

Suv yer yuzidagi eng qimmatbaho mineral boʻlib, uning oʻrnini hech narsa bosa olmaydi. Oʻsimliklar, hayvonlar va odam organizmining 60—80 % i suvdan iboratdir. Suv juda koʻplab tirik organizmlarning yashash joyi boʻlib xizmat qiladi, ular suvda tugʻiladi, yashaydi, oziqlanadi va oʻz hayot jarayonini tugatadi. Bundan tashqari, suv yer yuzidagi iqlim va undagi oʻzgarishlarni belgilaydi. Atmosferani zararli moddalardan tozalaydi, togʻ jinslarini va ayrim minerallarni eritadi, tozalaydi, ishqorlaydi va ularni bir joydan ikkinchi joyga olib borishda xizmat qiladi.

Suv inson uchun tiriklik hayotida barcha oziq-ovqatlardan eng ustuni hisoblanadi, u energiya manbayi, transport vositasi, mahsulotlar olish uchun xomashyo, tozalovchi, avtomobillarni sovituvchi va boshqa bir qator vazifalarni bajaradi.

Keyingi yillarda suvni toza saqlash muammosi yildan yilga murakkablashib bormoqda, hozirgacha fanga 2,5 mingdan oshiqroq yoʻl bilan tabiiy suvlar ifloslanishi maʼlum. Ushbu holat, avvalo, inson sogʻligʻiga salbiy taʼsir qilsa, ikkinchidan, suvda yashovchi barcha tirik organizmlarga taʼsir qiladi. Shuningdek, suvdagi oʻsimliklarning yashashiga ham taʼsir koʻrsatadi. Suvga taʼsir qiluvchi zararli moddalar faqatgina neft va turli zaharli moddalar boʻlib qolmasdan, respublikamizda paxta

dalalaridan oqib chiqqan mineral o'g'itlarning qoldiqlari bo'lishi mumkin. Chunki dalalarga solingan mineral o'g'itlarning ko'pchiligi erimasdan qaytib oqib chiqib ketadi, ular butun ekotizimga zarar yetkazadi. Ifloslanishning katta miqdori isigan suvlar yoki termal suvlar evaziga bo'ladi. Sanoat korxonalari va issiqlik elektr stansiyalaridan tashlangan suvlar daryo va ko'llarning suvini isitishi natijasida talafot yuz beradi.

Eng yirik elektr stansiyalari suvlarni o'zi tashlagan issiq suvlar orqali ifloslantiradi. Elektrni bug'lar yordamida olish samara bermaydi, bunda toshko'mirlarni yoqish orqali olingan energiya-ning 37—39 % i ishlatiladi. Yoqilg'ining elektrga aylantirilmagan katta qismi issiqlik sifatida o'zini yo'qotadi. Ushbu issiqlikni atmosferaga tashlash orqali undan xalos bo'linadi.

Eng og'ir ekologik muammo daryo, ko'llarning suvlari to'g'ri-
dan to'g'ri olinib sovutiladi, ammo keyin isigan suvlar shu holicha qaytarib daryo va ko'llarga tashlanadi. Amaliyotda 1000 MVt quvvatga ega elektr stansiyasi uchun 810 gektarlik ko'l zarur bo'lib, uning chuqurligi 8 km.dan ziyod bo'lishi kerak. Shuninglaga elektr stansiya yaxshi ishlaydi. Elektr stansiyalar ta'sirida oddiy suv 5—15°C ga isiydi. Agarda suvning o'z harorati 16°C bo'lsa, endilikda qo'shimcha harorat natijasida issiqlik miqdori 21—31°C ga yetadi. Yoz kunlari suvning harorati 35—36°C dan oshadi. Ushbu harorat ko'pgina tirik organizmlar uchun halokatli hisoblanadi.

Suvning harorati oshib borishi suvda million yillarda rbari yashab kelayotgan flora va fauna uchun mutlaq xavflidir, ayrimqsa, sovuqqonli hasharotlar faqat bir xil sharoitda yashashga ko'mikma hosil qilishgan. Har bir tur o'zining hayotiy jarayonida ma'lum bir haroratga moslashadi. Ular oz miqdorda bo'lsa ham haroratning 1—3°C oshishiga moslasha oladi. Ammo birdaniga 10—15°C ga oshishi ular uchun mutlaq xavflidir, birdaniga haroratning oshib yoki pasayib ketishi ma'lum bir turlarning qirilib ketishiga olib keladi. Organizmlarning muhitga moslashishi uchun ma'lum vaqt o'tishi kerak, shundagina ular moslasha bora dilar. Organizmlarning issiq sharoitga moslashishi sovuq sharoitga qaraganda tezroq kechadi. Ammo bu moslashish degani, ular

ushbu sharoitda suvning harorati qancha oshsa ham, yashab keta oladi degan soʻz emas.

Har tur uchun moslashishida mutlaq pastki harorat va yuqori harorat shkalasi mavjud, demak, shu meʼyorni ushlab turish kerak, aks holda million yillardan beri kelgan sovuqqonli organizmlarni qirib yuboramiz.

Tabiiy sharoitda juda sekinlik bilan baliqlar va suvdagi tirik organizmlar tashqi muhitning oʻzgarishi va haroratning pasayishi yoki oshishiga moslashib, oʻz turlarini saqlab qoladilar. Daryo va koʻllarga elektr stansiyalardan tashlangan issiq suvlar taʼsirida birdaniga yuqori haroratga tushib, unga moslasha olmay qolgan baliqlar va boshqa organizmlar nobud boʻlib ketadi. Ular *issiqlik shokiga* duch kelib, birdaniga nobud boʻladi.

Issiqlik shoki issiq ifloslanishning eng soʻnggi fojiali natijasi hisoblanadi. Suv havzalariga isigan suvlarning tashlanishi suvning oʻzida ham muhitni oʻzgartirib yuboradi va uning xavfli oqibatlari kelib chiqadi. Tirik organizmlarda modda almashinuvining oʻzgarishi kelib chiqadi. Van Xoff qonuniga asosan, haroratning 10°C ga oshishi natijasida kimyoviy reaksiyalarning borishi ikki marta tezlashadi. Sovuqqonlilarning organizmidagi harorat ular yashayotgan suvli muhit bilan bogʻliqdir, qachonki, suvning harorati oshar ekan, u yerdagi harorat oshganda, baliq va boshqa umurtqasizlarda modda almashinuvi tezlashadi. Endi ularning kislorodga boʻlgan talabi oshib boradi. Yana bir narsani qayd qilish kerakki, umumiy qonuniyatlarga asosan, isigan suvlarda kislorod miqdori oʻz-oʻzidan kamayib boradi. Suv havzasida kislorod yetishmasligi tufayli juda qattiq fiziologik stress yuz berib, organizmlarning oʻlimi ham ortadi. Suvning isib borishi, ayniqsa, yoz paytlari juda sezilarli boʻladi, suvdagi haroratning bir necha darajaga isishi, hatto baliqlar va boshqa organizmlarning 100 % oʻlimiga olib kelishi mumkin.

Suvning tez isishi baliqlarning uvuldiriq qoʻyishi va ularning katta boʻlishida ham xavflidir, bunday holatlarda ular mutatsiyaga uchrashi mumkin. Suvning isib ketishi baliqlarning oʻzlari yashaydigan joylaridan koʻchib ketishiga olib keladi, yangi muhit ham ular uchun oziqa va tashqi muhitning oʻzgarishi natijasida

halokat olib keladi. Umuman olganda, issiqlik rejimining o'zgarishi barcha tirik organizmlar uchun halokatlidir.

Suv havzalarida bunday holat suv organizmlarining ko'payish va saqlanish holatiga salbiy ta'sir ko'rsatib, populatsiya tizimining uzilishiga olib keladi. Bundan tashqari, ifloslangan suvda o'simliklarning barcha turlari ham nobud bo'lishi mumkin. Suvning isib borishi suv dunyosidagi barcha o'simliklar strukturasini buzib yuboradi, ma'lumki, har bir suv o'tining o'z biologiyasi bor, issiqqa moslashuvchan suv o'tlari endilikda sovuqqa moslashgan suv o'tlarini siqib qo'yadi va ularning yo'qolib ketishiga olib keladi.

Suv havzalariga issiq suv bilan bir qatorda dalalardan oqib kelgan, yaxshi erimagan azot va fosforli mineral o'g'itlarning, mollarning go'nglari yoki go'ng sharbatlari va turli xil chirindilarning tushishi ushbu muhitni mutlaq o'zgartirib yuboradi. Bu vaqtda suv o'tlari kutilmagan holda mineral oziqalarga ega bo'ladi va ular tezlik bilan o'sa boshlaydi, ushbu holatga *evtrofikatsiya* deyiladi. Trofa so'zi oziqlanish degan ma'noni bildiradi. Oziqlangan suv o'tlarining mahsuldorligi juda oshib ketadi, eng kichik suv o'tlarining ham o'sishi tezlashadi. Ular tez o'sganidan tashqi muhitdan kelayotgan yorug'likka nisbatan taqchillik seziladi va yetishmay qoladi, shu bilan birga, nafas olishlari uchun kislorod taqchilligi vujudga keladi. Ushbu sabablarga ko'ra, suv havzalaridagi hayotiy jarayonlar shu tariqa to'xtaydi va ekotizim buziladi. Evtrofikatsiya suvosti tizimini mutlaq yo'qotishga olib keladigan holatdir. Shuning uchun bunday oqibatlarning oldini olish hammamizning burchimizdir.

Elektr stansiyalari faqatgina suv organizmlarining yashash muhitiga ta'sir qilib qolmasdan, balki suvning fizik xususiyatlariga ham ta'sir qiladi. Isigan sho'r suvda metallarning zanglashi yoki korroziyaga uchrashi juda tezlashadi, suvda metall ionlarining, ayniqsa, suv tarkibida misning ko'payishiga olib keladi. Natijada suvdagi chig'anoqli organizmlar ularni o'zlarida tez to'plagani uchun iste'mol qilish imkoni yo'qqa chiqadi, chunki ularda mis miqdori oshib ketib, odamlar iste'moli uchun yaroqsiz holga keladi.

Demak, issiq suvlarning suv havzalariga tushishi natijasida suvosti tabiatiga juda katta zarar yetadi, oxir-oqibat bu ishlar insonning o'ziga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ma'lumki, yillar davomida ayrim xalqlar faqat dengiz yoki suv ostidan olinadigan oziq-ovqatlarni iste'mol qilishga moslashib qolishgan, ularning oziqlanish zanjirida ham uzilish yuz beradi. Ming yillar davomida o'rgangan tizimdagi uzilish organizmga ta'sir qiladi.

Issiq ifloslanish oqibatlari yoki zararlarini quyidagilarga bo'lish mumkin:

- ♦ iqtisodiy yo'qotishlar, bunda suv havzasidan olinadigan mahsulotlar mutlaq yo'qoladi, bundan tashqari, ushbu suv havzasini qayta tiklash uchun yana yangidan xarajatlar qilinadi. Suv havzalarida yana qaytadan hayotni tiklashga juda ko'p vaqt va katta xarajat talab etiladi;

- ♦ ijtimoiy shu hududdagi tabiiy landshaftning buzilishi yoki degradatsiyasi yuz beradi;

- ♦ ekologik yo'qotishlar ushbu suv ostidagi ekotizimni yo'qqa chiqaradi va hech qachon tiklab bo'lmaydigan oqibatlarga olib keladi, turlar yo'qoladi, mavjud saqlanib qolganlarida genetik o'zgarishlar yuz berishi mumkin.

Havzalarining issiq suv bilan ifloslanishi oldini olishni faqat suvlarni texnologik yo'llar bilan sovitish orqali hal qilish mumkin. Muhandislik yo'li bilan tabiiy suv havzalarida isigan suvlarni u yerdagi tirik organizmlarga zarar bermasdan suvosti muhitini saqlab qolish uchun sovitishning bir qancha yo'llarini hozirgi kunda o'ylab topishgan. Buning uchun sovitadigan va bug'lantiradigan minoralarni qurish orqali ishlar bajariladi. Suv havzasiga kelib tushadigan issiq suv, avvalo, boshqa joyga olinib, uni balandligi 95—150 metrli suv minorasiga ko'tariladi, ammo minoraning tanasi maxsus yo'l bilan sun'iy sovitiladi. Suv ko'tarilish va pastga tushishi vaqtida maxsus purkagichlar yordamida minora devorlariga purkaladi. Shu jarayonda atmosfera bosimining o'zgarishi havo oqimining quyilib kelishiga olib keladi va sovuq havo pastga tushayotgan suvning tez sovishiga olib keladi. Shu tarzda sovigan suvlar yana suv havzasiga qaytib keladi.

Suvni sovitishning ikkinchi usuli quruq kolonnalarda sirkulatsion bug'lantirish bilan hisoblanadi. Bu holatda sovituvchi

havo batareyalaridan foydalaniladi. Bunday tabiiy tortgichlar yoki maxsus mexanik ventilatorlar yordamida katta miqdordagi havo oqimi o'tkaziladi. Bunda suvning bug'lanish natijasida kamayishi mutlaqo kuzatilmaydi.

Sovituvchi minoralarda issiq suvlarning zarari yo'qoladi va suvli muhitga zarar yetmaydi. Ushbu turdagi issiq suvni tozalovchi minoralarni qurish suv kam bo'lgan hududlarda katta iqtisodiy samara beradi. Iqtisodiy samara ekologik jihatdan bo'lgani uchun juda muhim hisoblanadi. Suvni sovitib tashqi muhitga zarar yetkazmaslikning bir qator yangi usullari kelajakda yana yangi natijalar beradi deb ishonamiz. Ifloslanishning oldini olish uchun bir qator jarimalar, taqiqlashlar joriy qilinishi mumkin, olingan jarimalarni tiklash va qurish ishlariga sarflanadi.

Sovitgich qurilmalarning xarajatlari juda katta bo'ladi, ammo shunga qaramasdan, bunday ishlar bajarilishi kerak. Chunki suvlardagi ifloslanish me'yori oshib ketsa, ekotizim buziladi va biz o'lik suvlarga ega bo'lamiz. Tabiatni muhofaza qilishga doimo e'tiborli bo'lishimiz lozim. Agarda inson o'zining salbiy ta'siri bilan hamma joyda atrof-muhitga zarar berar ekan, buning oqibatlari juda yomon bo'ladi.

Issiq suvlar bilan ifloslanish hamma joyda emas, faqat GESlar bor joyda yoki ular atrofida kuzatiladi. Demak, shunga qarab, issiq suv bilan ifloslanishning oldini olishga harakat qilish lozim. Tabiiy ekotizim suvosti havzalarida yoki yer ustidagi o'simliklar va hayvonlar faunasida birdek davom etadi, ekologik muvozanatni saqlash va uni asrash hamma joyda birdek muhimdir.



NAZORAT SAVOLLARI

1. O'zbekistondagi suv manbalari qayerda joylashgan?
2. Suv o'tlarining ichimlik suvlarini toza saqlashda qanday roli bor?
3. Chuchuk suvlarda eng ko'p uchraydigan suv o'tlariga qaysilari kiradi?
4. Suv o'tlarini nima uchun indikatorlar deb atashadi?
5. Suvlar qishloq xo'jaligi ekinlari o'stiriladigan joylarda qanday holda ifloslanadi?
6. Termal ifloslanishni qayerda kuzatish mumkin?

VIII BOB

OB-HAVO VA UNI OLDINDAN AYTISH (PROGNOZ QILISH)

8.1. Ob-havo

Aniq bir joyda va vaqtda atmosfera holatining o'zgarib turishi ob-havo deb ataladi. Ob-havo o'z ichiga ko'p meteorologik omillarni oladi: harorat, bosim, namlik, shamolning tezligi va yo'nalishi, bulut, yog'in va h.k. Ob-havoning davriy o'zgarishi meteorologik omillarning o'zgarishiga bog'liq. Bular esa, o'z navbatida, Yerning aylanishiga qarab o'zgaradi. Misol uchun, kunduzi va kechasi ob-havo turlicha bo'ladi. Yoz, qish, bahor va kuz ob-havosi ham bir-biridan farq qiladi.

Ob-havoning davriy bo'lmagan o'zgarishi havo massalarining harakatiga bog'liq. Masalan, ob-havosi iliq bo'lgan joyga arktik havo massalari kelishi natijasida shu joyning ob-havosi o'zgarib, harorat pasayadi, yog'in va shamol bo'lishi mumkin.

Havo massalari. Ob-havoning holati va o'zgarishi, asosan, havo massalarining harakatiga ham bog'liq. Troposfera doimo bir necha havo massalariga bo'lingan bo'lib, ular million kvadrat kilometr maydonni egallaydi va o'ziga xos bo'lgan xususiyatlarga ega. Shuning uchun havo massalari ob-havoga ta'sir ko'rsatadi.

Havo massalari deb, bir necha million kilometr maydonni egallab, turli xossalari bilan farq qiluvchi katta havo qatlamlariga aytiladi. Havo massalari bir-birlaridan harorati, namligi, tozaligi, bulutlar miqdori bilan farq qiladi. Havo massasining xossasi ular paydo bo'lgan joyga bog'liq. Misol uchun, yozda okean ustida hosil bo'lgan havo massalarida namlik ko'proq va harorat esa pastroq bo'ladi, chang miqdori quruqlik ustida shakllangan havo massasinikiga nisbatan kamroq bo'ladi.

Havo massalari hosil bo'lish joyining kengligiga qarab:

- 1) arktik havo massasi;

- 2) o'rta kenglik havo massasi;
- 3) tropik havo massasi;
- 4) ekvatorial havo massalariga bo'linadi.

Havo massalarining har bir turi yana dengiz va kontinental havo massalariga ajraladi. Agar havo massasi suv yuzi (okean, dengiz) ustida hosil bo'lsa, *dengiz havo massasi* deb yuritiladi. Quruqlik ustida shakllangan havo massasi *kontinental havo massasi* deb ataladi.

Havo massalarining ko'chib yurishi ob-havoning holatiga, uning o'zgarishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, bizning hududimizga namligi katta bo'lgan dengiz havo massasi kelsa, u tuman va yog'inlarni hosil qiladi. Arktika havo massalarining kelishi esa haroratning pasayishiga sabab bo'ladi. Janubiy saharlardan kelgan issiq havo massasi haroratning keskin ko'tarilishiga olib keladi.

Bir joydan ikkinchi joyga ko'chayotganda havo massasining xossalari o'zgarishi mumkin. Bunday o'zgarishlar havo massalarining yer va uning qoplami bilan o'zaro ta'siri natijasi da yuz beradi. Havo massalarining bir joydan ikkinchi joyga ko'chayotganda xossalarining o'zgarishi *transformatsiya* deb ataladi.

8.2. Atmosfera frontlari

Ikki havo massalari orasidagi yuza frontal yuza yoki front deb yuritiladi. Ikki havo massasining harorati, namliklari bir xil bo'lmaydi. Biri issiq havo massasi bo'lsa, ikkinchisi sovuq havo massasi bo'ladi. Shu havo massalari orasida yuzaga kelgan atmosfera frontlari ham ikki turli bo'lishi mumkin:

1. Issiq havo massasi sovuq havo massasini siqib keladi. U vaqtda ikki havo massasi orasida hosil bo'lgan frontni issiq front deb ataladi. Issiq havo yengil bo'lgani uchun sovuq havoning ustidan o'tadi. Balandga ko'tarilayotgan havo soviy boshlaydi. Qarindaydir balandlikda havoning harorati shudring nuqtasiga tenglashishi natijasida kondensatsiya boshlanadi va bulutlar hosil bo'la boshlaydi. Issiq havo yuqoriga ko'tarilgan sari, bulut ko'payib uning qalinligi oshib boradi. Avval patsimon, keyin qatlamli yomg'ir bulutlari

paydo bo'ladi. Bu bulutlarning qalinligi ortganda yog'in yog'a boshlaydi.

2. Sovuq havo issiq havoni siqib keladi. Ular orasida hosil bo'lgan atmosfera fronti sovuq front deyiladi. Og'irroq bo'lgan sovuq havo issiq havoning ostiga kira boshlaydi va uni balandlikka siqib chiqaradi.

Issiq frontda havo qiya tekislik bo'lib, asta-sekin ko'tarilsa, sovuq frontda issiq havoning ko'tarilishi tezlashib, katta yuzada bulut hosil qiladi. Shuning uchun sovuq frontda sel yoki qor yog'adi. Issiq front ham, sovuq front ham bir joyda turmaydi. Ular yer yuzi bo'ylab doimo harakatda bo'ladi. Frontlarning siljish tezligi bir xil emas. Issiq front sekinroq va sovuq front esa tezroq siljiydi. Shuning uchun issiq frontda sust va uzoq davom etuvchi yog'in hosil bo'ladi. Sovuq front esa tez siljigani sababli, unda hosil bo'ladigan yog'in ham tez o'tib ketadi.

8.3. Siklonlar

Siklonlar atmosfera frontlarida hosil bo'ladi. Siklon so'zi aylanma ma'nosini beradi. Haqiqatan, siklon hosil bo'lishida keng maydonlarda katta havo massalarining aylanma harakati hosil bo'ladi. Siklon markazida bosim kam, havoning harakati markaz tomon yo'nalgan bo'ladi. Siklonlarning o'lchamlari har xil bo'lishi mumkin. Katta siklonlar diametri 1000—1500 km.gacha bo'lgan hududni egallaydi. Siklon bir joyda turmaydi. U rivojlanib, front bo'ylab siljib boradi. Siklonlar, ko'pincha, janubi-g'arbdan shimoli-sharqqa yoki g'arbdan sharqqa tomon 30—50 km/soat tezlik bilan siljiydi, ayrim hollarda siljish tezligi undan ham katta bo'ladi.

Siklonlar ba'zi vaqtda bir front bo'ylab bir nechtasi hosil bo'ladi. Bunday siklonlarni siklonlar oilasi deyiladi.

Siklon quyidagicha hosil bo'ladi: issiq va sovuq havo massalari yonma-yon harakat qiladi. Keyin ularning harakat yo'nalishlari burchak hosil qilishi yoki boshqa sabab natijasida issiq havo sovuq havo massasiga singib kiradi va ular orasidagi front chizig'i to'liq shaklida bo'lib egiladi. Singib kirgan issiq havo massasi sovuq

havoni siqib, issiq frontni hosil qiladi. Sovuq havo massasi esa issiq frontni aylanib o'tib, uning orqasida sovuq front hosil qiladi.

Sovuq front issiq frontga qaraganda tez siljiydi. Shuning uchun siklonning oxirgi rivojlanish bosqichida sovuq front issiq frontni siqib, yuqoriga haydaydi. Ikki front qo'shilib, yangi xil murakkab front hosil qiladi. Bu yangi hosil bo'lgan front okkluziya fronti deb yuritiladi.

Siklonlar bosib o'tayotgan hududlarning ob-havosiga ta'sir ko'rsatadi. Siklon kelishi bilan shamol bo'ladi, havoning harorati, bosimi o'zgaradi. Siklon markazidagi havo bosimi qancha ko'paysa, siklon shuncha kuchli hisoblanadi.

8.4. Antisiklonlar

Antisiklon issiq havo massasiga sovuq havo massasining singib kirishidan iborat bo'ladi. Antisiklon markazida bosim katta bo'ladi, shamol sust yoki butunlay bo'lmaydi. Antisiklon tarqalgan hududlarda, asosan, havo ochiq bo'lib, bulut kam bo'ladi.

Antisiklonning bu xususiyati qishda va yozda har xil ta'sir ko'rsatadi. Qishda bulutning kam bo'lishi yerdan atmosferaga yo'nalgan energiya oqimini kuchaytirib, yer ustining sovishiga olib keladi. Qishda antisiklon haroratni pasaytirgani bois, kuchli sovuq hosil bo'ladi. Yerdan esa antisiklon yer sirtining kuchli isishiga, haroratning ko'tarilishiga olib keladi.

Antisiklonda bulutning kam, shamolning sust bo'lishi yozda qishloq xo'jaligi ekinlarining yetishib pishishi uchun, kuzda esa hosilni yig'ib olish uchun qulay sharoit tug'diradi. Lekin antisiklonning yozda uzoq vaqt bir joyda saqlanib qolishi qurg'oqchilikka sabab bo'lishi ham mumkin.

Antisiklon juda katta hududni egallaydi. Uning diametri 2000—3000 km.ga yetadi. Uning harakat tezligi siklonnikiga nisbatan kam.

8.5. Ob-havoni oldindan aytib berish

Ob-havoni oldindan aytib berish uchun havo massalari, siklon va antisiklonlarning yo'nalishini bilish kerak bo'ladi. Ob-havoni oldindan aytib berish uchun sinoptik xaritalar chiziladi.

Sinoptik xarita — bu maxsus geografik xarita bo'lib, unda faqat meteorologiya stansiyalari joylashgan punktlar ko'rsatiladi. Hamma meteorologiya stansiyalarida bir sutkada 8 marta (har uch soatda) kuzatishlar o'tkaziladi va ularning natijasi markaziy ob-havo byurosiga yuboriladi. Ob-havo byurosi shu ma'lumotlardan foydalanib, sinoptik xarita tuzadi.

Sinoptik xaritaga har bir stansiyadan kelgan ma'lumot maxsus belgilar yoki raqamlar bilan yozib boriladi. Hamma stansiyalardan kelgan ma'lumotlar sinoptik xaritaga yozilgandan keyin havo bosimi bir xil bo'lgan punktlar topiladi va ularni chiziqlar bilan tutashtiradi. Bu chiziqlar izobaralarni (teng bosimli) hosil qiladi. So'ngra xaritada sovuq va issiq havo massalari aniqlanib, atmosfera frontlari belgilanadi, siklon va antisiklonlar topiladi. Tayyor sinoptik xaritadan hududda ob-havoga taalluqli bo'lgan barcha ma'lumotlarni olish mumkin. Bir sutkada to'rt marta sinoptik xarita chiziladi. Shu xaritalarni solishtirib, yaqin sutkalarda bo'ladigan ob-havoni oldindan aytib berish mumkin. Ob-havoni bunday oldindan aytib berish usuli *sinoptik usul* deyiladi.

So'nggi yillarda ob-havoni oldindan aytib berishda matematika va gidrodinamika usullaridan foydalanib, ob-havo o'zgarishi hisoblab chiqiladi. Meteorologik omillar o'zgarishini aniqlovchi tenglamalar tuzilib, elektron hisoblash mashinalarida yechiladi. Yerning sun'iy yo'ldoshlaridan olingan ma'lumotlar, ayniqsa, fotosuratlar ob-havoni oldindan aytib berish aniqligini orttiradi.

Hozirgi vaqtda qisqa muddatli prognoz (1—3 sutka) aniqligi 80 % gacha. O'rta Osiyoda esa 90 % gacha, 7—10 kunlik prognoz (ob-havo o'zgarishi ma'lumoti) aniqligi 65 % gacha.

8.6. Mahalliy belgilarga qarab, ob-havoni oldindan aytib berish

Odamlar qadim zamonlardan boshlab, ob-havoni kuzatib kelishgan. Bu kuzatuvlar natijasida ko'p belgilarni to'plashgan. Bu belgilar oddiy ko'z bilan kuzatishga asoslangan. Ularning ba'zi birlari to'g'ri, ba'zilar noto'g'ri. Hayvonlar va hasharotlar ob-havoning o'zgarishini oldindan sezishlari yaxshi ma'lum.

Mahalliy belgilar yordamida ob-havoning o'zgarishini bir necha soat oldin yoki ertaga bo'ladigan ob-havoni kechqurun (10—12 soat oldin) aytish mumkin. Misol:

I. Ochiq havoning belgilari

- 1) havo bosimi kam o'zgaradi yoki ortadi;
- 2) kechasi havo ochiq bo'ladi, shudring tushadi, ba'zan ertalab tuman bo'ladi;
- 3) quyosh botishining tilla (qizg'ish) rangda bo'lishi;
- 4) qaldirg'ochlarning baland uchishi;
- 5) shamol kunduzi kuchayib, kechasi oy tiniq ko'rinadi.

II. Ob-havoning o'zgarishi belgilari

- 1) havo bosimi pasayadi;
- 2) kechqurun Quyosh bulut ichiga botadi;
- 3) shamol kuchayadi;
- 4) kechasi kunduzgiga nisbatan havo harorati kam pasayadi;
- 5) havoning dim bo'lishi (harorat va namlik oshadi);
- 6) bulutlar to'planadi;
- 7) birdan kuchli shamol keladi.

8.7. Yog'inlarning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati

Yog'in qishloq xo'jaligi ekinlari uchun namlikning asosiy manbayidir. Chunki o'simliklar, asosan, ildiz orqali suv bilan ta'minlanadi.

Markaziy Osiyo mamlakatlarida yog'adigan yog'inlar miqdori kuz va qish oylariga to'g'ri kelib, o'simlik o'sib turgan paytda yetarli miqdorda yomg'ir tushmaydi, faqat sun'iy sug'orish yordamidagina o'simliklar o'stiriladi.

Respublikamizda ba'zi yillarda aprel oyida ham kuchli yomg'ir kuzatiladi, shu vaqtda jala va do'l yog'ishi mumkin. Bularning ikkalasi ham bahorgi ekinlarga juda katta ziyon yetkazadi. Chunki jala va do'ldan keyin ancha yerlardagi chigit qayta ekiladi. Qishda yog'gan qor qatlami ham kuzgi ekinlarning saqlanishiga ta'sir etadi.

Misol uchun, harorat -30°C va qorning qalinligi 10 sm bo'lganda, 3 sm chuqurlikdagi tuproq harorati -16°C , agar qor qalinligi 40 sm bo'lsa, tuproq harorati -9°C bo'ladi. Qish vaqtida qorni to'plash lozim.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Ob-havo nima va uni qanday oldindan aytib berish mumkin?
2. Issiq front qanday hosil bo'ladi?
3. Sovuq front qanday hosil bo'ladi?
4. Siklon va antisiklonlar qanday hosil bo'ladi?
5. Sinoptik xaritalar yordamida ob-havoni oldindan aytib berishni tushintiring.
6. Ob-havoni oldindan aytib berishning qanday mahalliy belgilari bor?

IX BOB

IQLIM VA UNING QISHLOQ XO'JALIGIDAGI AHAMIYATI

9.1. Iqlim ko'rsatkichlari

Bir tomondan iqlim omillari, ikkinchi tomondan o'simlikning o'sishi, rivojlanishi, sovuqqa chidamliligi, hosil to'plashi orasidagi miqdoriy bog'lanish belgilari *agroiklim ko'rsatkichlari* deyiladi. Bu ko'rsatkichlarning iqlim vositalari bilan solishtirilishi mintaqalarning iqlim sharoitlari, turli o'simliklar o'sishi, chorvachilik naslini ko'paytirish uchun qulay (yoki noqulay) ekanligini bilishga yordam beradi.

Vegetatsiya davrida, o'simliklarga zarur bo'lgan agroiklim ko'rsatkichlari sifatida, faol va samarali harorat yig'indilari hamda biologik harorat yig'indilaridan foydalaniladi. Vegetatsiya davridagi harorat yig'indisining o'zgarishini o'rgangan tadqiqotchi D.I. Shashko shunday xulosa chiqargan, ularning o'zgartirish fazalar oralig'i davom etishining o'zgarishidan ancha kichikdir (harorat yig'indisi o'zgarishining koeffitsiyenti fazalar davr o'zgarishidan ikki marta kichik).

O'simliklarning issiqlikka talabchanligini belgilovchi barcha harorat yig'indisi turlarini, odatda, faol harorat yig'indisi bilan belgilanadigan maydonning termik vositalari bilan solishtirish osondir. Faol harorat yig'indisi bilan belgilangan, o'simliklarning issiqlikka bo'lgan talabchanligi barcha madaniy o'simliklar, ularning navi va duragaylari uchun hisoblangan. Navning tez yetilishiga qarab, kuzgi va bahorgi bug'doy uchun foydali harorat yig'indisi 1300—1700°C, makkajo'xori uchun 2100—2900°C, zig'ir uchun 900—1300°C, kungaboqar uchun 1600—2300°C, sholi uchun 2000—3200°C, paxta uchun 2900—4000°C ni tashkil etadi va h.k.

Sharqiy Sibirning keskin kontinental iqlim sharoitida o'simliklarning o'sishi uchun kerak bo'lgan haroratlar yig'indisi MDHning Yevropa qismiga nisbatan 100°C ga kamdir.

Agroiqlim kattaliklariga yana o'simliklar nobud bo'lishini aniqlovchi kritik haroratlar ham kiradi. O'simliklar talab etadigan issiqlik miqdorini aniqlovchi agroiqlim kattaliklar sifatida biologik va bioiqlim haroratlar yig'indisidan foydalanishni D.I. Shashko tavsiya qilgan. Biologik yig'indilar o'sish boshlangandan tortib, to pishib yetilgungacha, biologik harorat minimum chegarasida bo'lgan o'rta, sutkalik harorat yig'indisi bo'lib, o'simlikning yorug' kun davomini sezish xususiyatini aniqlaydigan harorat yig'indisini hisobga olgan holda aniqlanadi. Bu tuzatma 1°C geografik kenglik uchun $10\text{--}20^{\circ}\text{C}$ ni tashkil etadi.

Bioiqlim haroratlar yig'indisi son jihatdan faol haroratlar yig'indisiga teng bo'lib, hosil yetilishining 90 % ini aniqlash uchun $200\text{--}300^{\circ}\text{C}$ qo'shiladi. Bundan tashqari, bioiqlim haroratlar yig'indisiga yana o'simlik uchun zarur faol haroratlar yig'indisi kiritiladi. Bu tuzatmalar maxsus o'simliklar o'sishi uchun kerak bo'lgan haroratlar yig'indisi harorati 10°C dan yuqori bo'lgan davr uchun qabul qilinadi. Bu o'simlik uchun zarur faol haroratlar yig'indisi ko'pincha $\pm 100^{\circ}\text{C}$ atrofida yotadi. O'simlik 90 % bioiqlim harorati bilan ta'minlanishi uchun uning haroratlar yig'indisi aktiv harorat yig'indisidan birmuncha farq qiladi.

Namlikka chidamli agroiqlim ko'rsatkichlariga maxsus hosil garovi bo'lgan tuproqdagi suv miqdori va turli namlik kattaliklari, o'simliklarni ko'karishga olib keladigan namlikning kritik qiymati kiradi. Bu ko'rsatkichlarning ko'pchiligi kompleksdir. Misol uchun, Y.I. Chirkov tekshirishlariga asosan, don uchun ekilgan makkajo'xori hosilining eng yuqori qiymati uchun namlik vositalari (100 sm chuqurlikda joylashgan tuproq namligi bahor oylarida) yetarli bo'lishi kifoya. Bu vaqtda 10°C dan ortiq bo'lgan samarali harorat yig'indisi yuqori bo'ladi.

9.2. Agroiqlim vositalari va ularni baholash usullari

Agroiqlim vositalarini baholash maydon meteorologik omilining faqat ko'p yillik o'rtacha qiymatlarini nazarga olgan holdagina bo'lmay, balki ularning vaqt o'tishi bilan takrorlanishi va ma'lum qiymatlari ta'minlanishini baholash natijasida o'tkaziladi. Bu esa

tuproqda namlik miqdori, havo harorati, yog‘ingarchilik normadan qancha kamligini aniqlab beradi. Bu hisoblashlarning hammasi ko‘pgina agrotexnik va meliorativ tadbirlarni talab etadigan nav va duragaylarni joylashtirishda katta ahamiyatga ega.

Mikroiqlim. Bir xo‘jalik hududidagi turli maydonlar (dala, o‘rmon, yaylov) o‘ziga xos meteorologik sharoitga ega. Kichik joyda hosil bo‘ladigan o‘ziga xos iqlimlarga mikroiqlim deyiladi. Mikroiqlim, asosan, yer yuzi qoplamining turiga (qum, tosh, tuproq, suv, o‘rmonzor) hamda relyefga bog‘liq bo‘ladi.

Ekinli dala, tepalik va tepalikning turli tomonlari, pastlik, daryo qirg‘og‘i — bularning har qaysisi o‘ziga xos mikroiqlimni vujudga keltiradi. Yer qoplami (faol sirt) turining mikroiqlimga ta‘sir ko‘rsatishi issiqlik xossalari turlicha bo‘lishiga asoslangan. Masalan, suv kunduzi tez isimaydi, kechasi ham tez sovimaydi. Qum kunduzi tez isiydi, kechasi esa issiqlikni tez yo‘qotadi, natijada qumlik sahroda harorat kechasi kunduzgiga qaraganda keskin pasayadi.

Yer o‘simlik bilan qoplangan bo‘lsa, faol sirt bo‘lib, o‘simlik qoplami xizmat qiladi. Kunduzi o‘simliklar yerni soya qilib, quyosh nurlarining ko‘p qismini yutadi. Natijada tuproq yaqinidagi harorat o‘simliklar orasidagiga nisbatan past bo‘ladi. Kechasi esa ekinlar qoplami atmosferaga issiqlikni chiqarib o‘zi soviydi.

O‘simlik qoplamining harorat rejimi barglarning qalinligi va shakliga ham bog‘liq bo‘ladi. Sug‘orish ishlari ham mikroiqlimni o‘rganish, xo‘jalik maydonida agroiklim rayonlashtirishni o‘tkazishga, ekinlarni xo‘jalikda to‘g‘ri taqsimlashga yordam beradi.

9.3. Fitoiklim

O‘simliklar orasida hosil bo‘lgan mikroiqlim *fitoiklim* deyiladi. Chunki o‘simliklar orasidagi meteorologik sharoit 2 m balandlikdagi havo sharoitidan namligi, harorati va boshqa kattaliklari bilan farq qiladi. Undan tashqari, o‘simliklar orasida shamolning tezligi susayadi. Ekin dalasida o‘simlik rivojlanib, barglari

ko'paygandan so'ng yutish radiatsiyasining hammasi deyarli o'simliklarda ushlanib qoladi. Asosiy faol sirt rolini o'simlik qoplami bajaradi.

O'simlik orasidagi sharoit ularning o'sishida, rivojlanishida va hosilning shakllanishida katta rol o'ynaydi. Fitoiqlim o'zgarishini o'simliklarning rivojlanish fazalari, joylashish zichligi, barglarning ko'pligi va boshqa omillar belgilaydi. Ekinlar o'sishi bilan ular orasidagi sharoit, faol sirtning holati o'zgara boradi. U esa o'simliklar orasidagi issiqlik balansiga, haroratga va namlikka ta'sir ko'rsatadi.

Ekin barglari rivojlangan sari radiatsiya, transpiratsiya ta'siri, o'simlik bargining harorati havo haroratidan farq qiladi. Tadqiqotchilar F.A. Susinov va Y. Ayzenshtatlar paxta dalasida o'tkazgan tajribalarida transpiratsiyaga sarflangan issiqlik shunday ko'p bo'lganki, suvni bug'lantirish natijasida o'simlik harorati havo haroratidan pastga tushib ketgan.

Ekinlar orasidagi fitoiqlimga tuproq namligining yuqoriligi, havoda namlik yetishmasligi ta'sir qiladi. Tuproq namligi katta bo'lganda, quyosh radiatsiyasining ko'pchilik qismi tuproqdan va o'simliklardan suvni bug'lantirishga sarf bo'lsa, kamroq qismi tuproqning va havoning isishiga sarflanadi. Havoning namlik yetishmasligi yuqori bo'lganda ham tuproq sirtida bug'lanish ko'payadi va tushgan energiyaning ko'p qismi bug'lantirishga sarf bo'ladi.

O'simliklarning o'sishi va rivojlanishi uchun eng qulay sharoitni yaratish maqsadida ikki metr balandlikda aniqlangan meteorologik sharoit bilan bir qatorda o'simliklar orasidagi sharoitni ham o'rganish va uni hisobga olish katta ahamiyatga ega.

9.4. Tuproqning ifloslanishini kuzatish

Insonning o'zi va unga zarur bo'lgan oziq-ovqat, texnika, havo yoki kislorod, suv, hamma-hammasi hosil bo'ladi, u yoki bu shaklga o'tadi. Demak, tuproq inson va uning zarur barcha omillarining asosi hisoblanadi, shuning uchun uni toza saqlash

lozim. Tuproq toza bo'lar ekan, unda o'suvchi o'simlik bezarar mahsulot beradi, chunki o'simlik beradigan mahsulotni to'g'ri-dan to'g'ri yoki hayvonlar orqali iste'mol qilamiz. O'simlik o'zi bilan tuproqdan ko'pgina mahsulotlarni olib chiqadi, shu tariqa organizmimizga og'ir metallar va kimyoviy zaharlar tushishi mumkin.

Tuproqdagi ko'pgina moddalar suv orqali o'simliklarga, hayvonlarga va organizmimizga o'tishini inkor etib bo'lmaydi. Shuningdek, ayrim zaharli moddalar tuproqdan bug'lanib, atmosfera-ga chiqadi va yana qaytib tuproqqa tushadi.

Ma'lumotlarga ko'ra, Qoraqalpog'iston Respublikasi hududida aholining quvurlardan suv ichadigan qismi 76 % ni tashkil qiladi. Aholining qolgan qismi ochiq havzalardan suv ichadi, respublika bo'yicha aholining suv quvuridan foydalanishi 89 %. Ko'rinib turibdiki, Qoraqalpog'iston Respublikasida bu ko'rsatkich respublikadan past. Orol dengizining qurib borishi, eng avvalo, sug'oriladigan dehqonchilikka salbiy ta'sir ko'rsatib, ekinlarning yetarli suv bilan ta'minlanmasligi natijasida hosildorlik pasayib borishiga, tuproqda sho'r to'planishi oqibatida ijtimoiy, iqtisodiy, ekologik holat og'irlashishiga olib keladi.

Sanoat korxonalaridan oqova suvlar, tog'-kon qazuvchi tashkilotlardan suyuq chiqindilar, toksik va radioaktiv cho'kindilar, og'ir metallarning atmosferadan va suv bilan o'simliklar ustiga hamda tuproqqa kelib qo'shilish xavfining oldini olish lozim. Ekologik xavfni bartaraf qilish uchun Markaziy Osiyo xalqlari yagona bir dastur asosida ish olib borishlari kerak.

Yer ustida yashab, hayot kechirayotgan biologik turlar ham insonlar ta'siri ostida qirilib bormoqda. Ma'lumotlarga ko'ra, har soatda dunyoda mavjud biologik turdan bittasi yo'qolib bormoqda. Agarda tabiatga munosabat shu holda borsa, XXI asr insoniyatni nimalarga olib keladi?

Sivilizatsiya shu holda ketsa, 3000-yilgacha hayot bo'lishi dargumon bo'lib qoladi. Moddiy zaxiralarni o'zlashtirish hozir-gidek ketsa, yana 100 yildan so'ng barcha yoqilg'i zaxiralari tugaydi, insoniyat energiya beradigan zaxiralar va xomashyoning

80 % ini o'z manfaati yo'lida o'zlashtirib oladi. Bu ishlarni tashkillashtirish va nazorat qilish uchun tartibga rioya qilish zarur.

Suvdan ma'lum davrda, aniq usulda namuna olib uning tarkibi aniqlanadi. Oqar suvning sifatini nazorat qilishda bir qator ishlar olib boriladi. Bu yumushlarning hammasi suv sifatini to'g'ri aniqlashga qaratilgan.

Nazorat punkti oqar suvlarda, suv havzalarida, suv omborlarida, shuningdek, ifloslanishi mumkin bo'lgan oqar suvlarda tashkil qilinadi. Suvni sanoat korxonalari, zavod-fabrikalar va qishloq xo'jaligi ekinlaridan bo'shagan tuproqlardan oqib o'tgan suvlar ifloslantiradi.

Nazorat punkti suv havzalari va suv omborlarida kelajakda istiqbolli ishlar rejalashtirilganda ham tahlil uchun namuna olinadi. Shuningdek, punktda yaqin-atrofdagi barcha suv manbalaridan namuna olinib, suv ombori va havzalari joylashgan yerning fizik-geografik xususiyatlari e'tiborga olinadi.

Nazorat punktlari suv havzalari va suv omborlarida tashkil qilinadi va ular asosan:

- ♦ aholi yashaydigan katta qishloqlarda, shahar yaqinida oqar suvlardan to'planadigan suv havzasi va suv omborlarida;

- ♦ yirik sanoat korxonalari yonida yoki o'zidan iflos suv chiqaradigan zavodlar, konlar, shaxtalar, neft konlari va elektrostansiyalar, shuningdek, qishloq xo'jaligi ekinlaridan chiqqan oqova suv qo'shiladigan toza suvlar yonida;

- ♦ baliqlar urug' qo'yadigan va mo'ynali hayvonlar yashaydigan joylarda;

- ♦ baliqchilik xo'jaligi tashkil qilingan maxsus suv havzalari yaqinida;

- ♦ agar oqar suv ikki mamlakat chegarasini kesib o'tadigan bo'lsa;

- ♦ juda ifloslangan suv havzalari va suv omborlari yaqinida kuzatish ishlari olib boriladi.

Suv almashinuvi tez suv omborlarida zararlantirish manbaidan 1 km uzoqlikda suvo'lchagich o'rnatiladi, keyingilari 0,5 km uzoqlikda (yoki iflos moddalar tashlanadigan joydan) joylashtirilib, suvning zararlanish joyini aniqlaydi.

Suv omborlarida suv almashinish tezligi muqim (0,1—0,5) va suv almashinish tezligi sust (0,1 gacha) bo'lgan joylarga bitta kuzatish punkti o'rnatiladi. Bu yerlarda bir namuna ifloslangan joydan olinsa, bir namuna toza joydan olinadi, suvning ifloslanish maydoni tarkibiga qarab belgilanadi.

Suv havzalaridan suvning sifati joyning chuqurligiga qarab ham o'rganiladi: chuqurligi 5 metrgacha bo'lgan qatlam, chuqurligi 5 dan 10 metrgacha ikkinchi qatlam va 10 metrdan ziyod uchinchi qatlamdan namuna olinib, tahlil qilinadi. Katta va juda chuqur suv sathidan namunalar 10, 20, 50, 100 m chuqurlikdan olinadi.

Nazorat punktlarida tahlil paytida quyidagilarga e'tibor beriladi: suvning ma'lum joy uchun ahamiyati, suvning sathi, suv havzasining kattaligi va hajmi, yirikligi, undagi suv miqdoriga. Bunda mazkur suvning monitoringi davrining boshi va oxirida hamda o'rtasida suvning hajmi, muzlardan qancha suv erib qo'shilishi mumkinligi o'rganiladi. Qish davrida ham gidrobiologik o'rganishlar o'tkazilib, suvdagi yirik organizmlar, suvning kimyoviy tarkibi va ifloslanish darajasi o'rganiladi.

Suv havzalaridagi punktlar tez o'zgartirilmaydi, bir joyda kuzatish ishlari 3—4 yil davomida olib boriladi. Kuzatishda yilning qaysi vaqtida suv kamayib borishi va yog'inlardan ko'payishi ham, qishda qancha vaqt, qancha hajmda muzlashi ham e'tiborga olinadi. Olingan toza va ifloslangan suv namunasi bir-biri bilan aralashtirilib, alohida tarzda aniqlanadi. Olib borilayotgan aniq dastur asosida ma'lum muddat va davrda suvning sifatini nazorat qilib borish kerak.

Olib borilayotgan nazorat tahlillari orqasida yangi zararlan-tiruvchi manba hosil bo'lganligi, uning tarkibida qanday zararli elementlar borligi va oqib turgan suvga qaysi paytda ko'proq, qaysi paytda kamroq qo'shilishi va shu kabi ma'lumotlardan o'rganiladi.

Tuproqqa juda ko'p turdagi kimyoviy zaharli moddalar o'simliklardan yuqori hosil olish, ularni tezroq o'stirish uchun va kasalliklarga, hasharotlarga qarshi kurash maqsadida beriladi.

Aslida tuproqni sanoat chiqindilari, oqovalar, atmosferadan tushgan turli xil kimyoviy moddalar ham yetarli miqdorda ifloslantiradi. Shu tariqa ifloslanishni davom ettirsak, oxir-oqibat o'zimizni qiyin ahvolga solib qo'yamiz.

Tuproqni eng ko'p ifloslantiruvchi bir qator kimyoviy moddalar — pestitsidlar bir necha guruhga bo'linadi:

- ♦ insektitsidlar — zararli hasharotlarga qarshi ishlatiladi;
- ♦ gerbitsidlar — dalada o'sgan begona o'tlarni yo'q qilishda foydalaniladi;
- ♦ fungitsidlar — kasallik chaqiruvchi zamburug'larni yo'q qilishga yordam beradi;
- ♦ fumigant va renallentlar — qishloq xo'jaligi o'simliklarining hosildorligini oshirishda foydalaniladi.

Yuqorida sanab o'tilgan pestitsidlardan foydalanish qishloq xo'jaligi o'simliklarining hosildorligini 50—60 % gacha oshiradi, kimyoviy moddalarga qilingan xarajat juda kam bo'lib, umumiy xarajatning 4—5 % ini tashkil qiladi. Bugungi rivojlanish jarayonida ularsiz qishloq xo'jaligi o'simliklaridan yuqori hosil olib bo'lmaydi. Pestitsidlarning hamma turi biologik faol moddalar bo'lib, ular atrof-muhit himoyasiga zararli ta'sir ko'rsatadi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Iqlim deb nimaga aytiladi?
2. Iqlim hosil qiluvchi qanday kattaliklar bor?
3. Yer yuzidagi iqlimning klassifikatsiyasi (turlari)ni aytib bering.
4. Iqlimshunoslik qanday fan?
5. Agroiqlim nima?
6. Mikroiqlim deb qanday iqlimga aytiladi?
7. Fitoiqlim nima va unga nimalar ta'sir etadi?

X BOB | BIOINDIKATSION USULLAR

10.1. Antropogen omillar yoki bioindikatsiya

Qadimdan tirik organizmlar tabiatning bir bo'lagi yoki uning ma'lum bir sifat ko'rsatkichlarini anglatuvchi ekanligi haqida eramizgacha bo'lgan rivojlanish jarayonida yaratilgan «Avesto»da ko'p tushunchalar berib o'tilgan. «Ekologiya» tushunchasiga qadimda hech bir mamlakat tarixida «Avesto»dagiday e'tibor berilmagan. Unda tuproqni, suvni, tabiatni avaylash, uni toza saqlash borasida juda muhim narsalar yozib qoldirilgan.

Eramizgacha bo'lgan davrda ajdodlarimiz suvni, tuproqni avaylab, toza saqlash borasida qator ibratli tadbirlar o'tkazishgan, ammo bugun bu meroslar biroz yoddan chiqmoqda. Shu davrdan «suvga tuflama», «tuproqni har xil narsalar bilan iflos qilma» degan naqlar bizgacha yetib kelgan. Shuningdek, qadimgi rimlik va yunonistonlik olimlar ham bu haqda yozishgan. Markaziy osiyolik ulug' allomalar al-Xorazmiy, al-Farg'oniy, al-Beruniy, Ibn Sino va Mirzo Ulug'bek asarlarida tabiat, undagi o'simliklar, hayvonlar, yerosti boyliklari, osmon jismlari haqida ko'p ilmiy ishlar olib borishgan va o'z tadqiqotlarini yozib qoldirishgan.

Eramizgacha bo'lgan VIII—VII asrlarda tuproq, suv ekologiyasi haqida, uni asrab-avaylash va toza saqlashni o'rgatib borilgan. To'g'ri, u paytda ekologiya atamasi amalda bo'lmagan, ammo olib borilgan ishlar ular o'zlari yashagan tabiatni asrab-avaylaganlarini ko'rsatadi.

Al-Beruniy o'z davrida yetti iqlimning xaritasini chizgan holda unda tekisliklar, tog'lar, ko'llar, hayvonot olami, o'simlik qoplamlari va ularning o'zaro bog'liq ekanligi haqida ma'lumot beradi.

XX asrning boshlarida mamlakatimizda yer maydonlari tezlik bilan o'zlashtirila boshlagandan so'ng bioindikatsion izlanishlarga ehtiyoj tobora sezila boshlandi.

Bu davrda tashqi muhitning yoki antropogen omillarning ta'sirini *bioindikatsiya* deb tushunildi. Keyingi izlanishlar natijasida ko'pgina o'simliklar va hayvonlarning indikator vazifasini bajarayotgani yoki tabiiy va antropogen omillarning ularga ta'siridan tabiatda yuz beradigan o'zgarishlarni belgilash mumkinligi aniq bo'ldi.

Turli o'simlik va hayvon turlarining tabiatga ta'sirini ma'lum *shkalalar* bilan quyidagicha belgilab borish mumkin: ta'sir ko'rsatmadi, kuchsiz ta'sir, o'rtacha ta'sir va kuchli ta'sir. Hududda ekologik shkalaning borligi o'rganiladigan va olib boriladigan kuzatishlarning ishonchli ekanligini bildiradi.

Bioindikatsion izlanishlar ikki darajaga bo'lib o'rganiladi: *turlar va biotsenozlar*. Turlar darajasida o'rganishlar olib borilganda ma'lum organizmning mavjudligi, ularning uchrash tezligi, o'simlikmi, hayvonmi qat'i nazar, uning anatomik, morfologik, fiziologik va biokimyoviy xossalari o'rganib boriladi. Biotsenozlar o'rganilganda turli xil turlarning har xil ko'rsatkichlari va mahsuldorligi o'rganiladi.

Bioindikatsion usullar ikkiga bo'linadi:

- ◆ qayd qilinuvchi bioindikatsiya;
- ◆ to'plovchi bioindikatsiya.

Bioindikatorlarning ustunligi shundaki, ular hech qachon adashmaydi, bioindikatsiyani aniqlash uchun sotib olinadigan apparatlar qimmat bo'lib, ba'zan buziladi yoki ishlashi uchun elektr toki talab qiladi, shuningdek, ularni hamma ham ishlata olmaydi. Tirik indikatorlar esa arzon, qulay, ko'rinib turgan sabablar orqali aniq xulosalar qilish imkoni bo'ladi, ularni yaxshi bilish yoki tabiiy, antropogen yoki texnogen omillar ta'sirida yuz berganligini seza olish hamda tabiatni o'qiy olish imkoni kuzatuvchilarda bo'lishini talab etadi, xolos.

Tirik indikatorlarda yuz bergan o'zgarishlarni, ularning qaysi ta'sirdan zararlangani yoki ifloslanganini barcha tezda anglab yetadi. O'simliklar yoki tabiatning boshqa organizmlaridagi o'z-

garishni, ko'pincha, ko'z bilan ko'rish yoki sezish mumkin. Bu yerda qilinadigan bir aniq ish shuki, indikator o'simlik va hayvonlarni ish olib boruvchilar yaxshi tanib olishi va ulardagi o'zgarishlar qaysi ta'sirdan ekanligini anglashi, bilishga o'rgangan bo'lishi kerak.

10.2. Fizik-kimyoviy usullar

Fizik-kimyoviy usullar orqali atrof-muhitda bo'layotgan o'zgarishlarni aniqlash maktab va kollej o'quvchilari uchun juda oson hisoblanadi. Chunki fizika va kimyo darslarida bir qator kuzatishlar olib boriladiki, bunda ular tuproq, suv tarkibidagi, o'simliklarning morfologik belgilaridagi o'zgarishlarni kuzatib borish imkoniga ega bo'lishadi.

Maktab va kollejlarda quyidagi usullar bilan kuzatish olib boriladi: gravimetrik usul, hajmiy yoki titrimetrik usul; kislotali asosda titrlash usuli; cho'ktirish usuli; oksidlanish-qaytarilish usuli; kompleks hosil qilish usuli; kalorimetrik usul.

10.3. Tabiiy muhit va obyektning monitoring dasturi bo'yicha ekologik baholash

Tabiiy muhitda kuzatishlar olib borilar ekan, kuzatish joyi bir necha obyektida bo'lishi kerak, aks holda, olingan natijalarga ishonish qiyin bo'ladi. Kuzatishlar bir necha joyda olib borilsa, ularni taqqoslash va xulosa qilish imkoniyati yuqori bo'ladi. Bir marta yoki bir yillik ma'lumotlar ishonchsiz bo'ladi, tajribalarni bir necha yil davomida olib borish va olingan natijalarni tahlil qilish zarur bo'ladi. Masalan, tuproq yoki o'simlik o'rganilayotgan bo'lsa, bir necha marta ular yaxshilab o'rganilib, bir-biri bilan taqqoslanishi hamda yilning turli vaqtlarida olib ko'rilishi yaxshi natija beradi.

Maktab ekologik monitoringi bo'yicha olib boriladigan biota monitoringi, atrof-muhitni hamda texnogen ta'sirlar kelib chiqadigan obyektlarni o'z ichiga oladi. Biota monitoringi o'simlik va hayvon bixilma-xilligini, turlarning hayotchanligini, yashash

areali bo'yicha turlar soniga qarab o'zgarib borishi, o'simliklarning fenologik fazalarini aniqlash, kapalak, ninachi, qushlar va boshqa hasharotlarning paydo bo'lishini hamda yo'qolishini, o'simliklar qaysi florada yaxshi o'sishini (madaniy yoki tabiiy holda) va h.k.larni baholashni o'rgatadi.

Atrof-muhitning o'zgarishiga qarab, har joyning o'z bioindikatori tanlanadi, qachonki, ular tashqi muhitda bo'layotgan o'zgarishlarni birinchi bo'lib qabul qiladi va sezadi. Bioindikator o'simlik va hayvon o'ziga yashash uchun tabiiy xavfni sezsa, yashash joyini o'zgartiradi. Ular sonidagi o'zgarishlar, kimyoviy moddalar bilan ifloslanish va turlarning tashqi muhitga reaksiyasi, bir turning kamayib borishi kabilar bioindikator organizmlar tomonidan tez qayd qilinadi.

Tajriba olib boriladigan hududda imkon darajasida atrof-muhitning holati biodiagnostika qilib boriladi.

1. Fitotsenozni yozib o'rganish (davriy bo'lib, bir yilda bir marta o'tkaziladi). Bunda:

- ◆ o'simlik qoplami yaruslar bo'yicha;
- ◆ o'simlik turlari soni, foiz hisobida;
- ◆ eng ko'p tarqalgan o'simlik turi, shkalada 1—5 ball hisobida;

- ◆ o'simliklarning fenologik fazalarini o'rganish;
- ◆ hayotchan turlar, shkalada 1—3 ball hisobida.

2. Faunani yozib borish. Bunda:

- ◆ tuproq va tuproq ostida faunada yashovchi turlar soni (yoz davomida 2—3 marta o'rganiladi);
- ◆ qushlar va daraxt kovagiga uya qo'yuvchilar soni (yoz paytida bir marta sanaladi).

Atrof-muhit va texnogen obyektlar ta'sirini o'rganish monitoringi quyidagi ko'rsatkichlar orqali baholanadi:

- ◆ havoning ifloslanish darajasini baholash (bir yilda bir marta);

◆ terak va archalardagi morfologik va anatomik o'zgarishlarga qarab (tashqi ko'rinishi, shoxlarining zararlanishi, o'rtacha bir yilda o'sishi, poya diametrining yo'g'onlashuvi, yillik o'suv mudдати, generativ organlarining shakllanishi);

♦ qorning kimyoviy tarkibi, atmosfera yog'inlarining tarkibidagi kislotalilik miqdori;

♦ chang miqdoriga (bir kecha-kunduzda tushadigan yoki o'tiradigan chang miqdori).

Tuproqning ifloslanishini baholash darajasi (bir yilda bir marta):

♦ indikator o'simliklar orqali tuproqning hosildorligi, namligi, sho'rlanishi, kislotaliligi baholanadi;

♦ tuproqning xossalari undagi umurtqasiz hayvonlar turiga qarab aniqlanadi, ular tuproqning indikatorlaridir;

♦ tuproqning mikrobiologik aktivligi (organik moddalarning parchalanishiga, nafas olishiga, foydali rizobium bakteriyalariga qarab, bir mavsumda 2—3 marta);

♦ turli o'simliklardagi changchi donalarining sifatini aniqlash (g'o'za, bug'doy, pomidor, yovvoyi o'simlik turlari, turli daraxtlar).

Suvning ifloslanganligini baholash (yilda 1—3 marta):

♦ suvning fizik, kimyoviy xossalari, o'simlik indikatorlariga, biotik indeksga, suvdagi qattiq moddalar miqdoriga;

♦ tur populyatsiyalarining zichligi — suv havzalarining bioindikatorlari bo'lib, ular qancha yuqori bo'lsa, shuncha ko'p ball olishi orqali baholanadi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Bioindikatsiya deb nimaga aytiladi?
2. Tirik indikatorlar suvda, tuproqda yoki o'simliklarda yuz bergan o'zgarishlarni qanday sezib oladi?
3. Monitoring dasturi bo'yicha yashab turgan joyni ekologik baholash.
4. Bioindikator o'simlik va hayvonlar o'zlari yashashi uchun yoki avlod qoldirish uchun qanday kurashadi?
5. Havoning ifloslanish darajasini baholash deganda nimani tushunasiz?
6. Tuproqning mikrobiologik aktivligi tirik organizmlar rivojida qanday ahamiyatga ega?

XI BOB | **TABIATNI ASRASHDA BIOINDIKATOR ORGANIZMLARNING AHAMIYATI**

11.1. Kress-salat o'simligi — tuproq indikatori

Kress-salat yoki biz oddiy qilib salat deb ataydigan o'simligimiz bir yillik sabzavot bo'lib, ekinlar ichida atrof-muhit ifloslanishiga mutlaq chidamsiz. Salat tuproqdagi og'ir metallarni, avtomashinalar atrofga tashlagan zararli gazlarni o'ziga tez qabul qilib oladigan va ulardan zararlanadigan sabzavotlar turiga kiradi. Bu o'simlik bioindikator deb hisoblanadi, atrof-muhitda zararli moddalar bo'lmasa, uning urug'lari yuz foiz unib chiqadi, ammo yaqin-atrofdan atmosfera, tuproq ifloslangan bo'lsa, urug'larning unib chiqish koeffitsiyenti birdaniga kamayib ketadi.

Undan tashqari, havo ifloslangan bo'lsa, salatning barglari va poyasi morfologik o'zgarishlarga duch keladi, birinchidan, o'sishdan orqada qoladi hamda qiyshayib, burishib shakli o'zgaradi. Bargi, poyasi va urug'larining hajmi kichiklashadi. Salat o'simligining indikatorligi shu tomoni bilan yaxshiki, u kuza-tishda tez ma'lumot olish imkonini beradi. Kichik bir maydon-chaga ekib, tez xulosa olish mumkin.

Salat urug'larini, hatto xonada Petri kosachalarida o'stirib ko'rish imkoni bor, buning uchun avval toza qum olib kelinib, yuvib quritib, salat urug'larini ekib ko'rish lozim. Buning uchun 1 sm qalinlikda toza qum solinib yaxshilab namlantiriladi, keyin ustidan filtr qog'ozi to'shaladi va salat urug'lari bir-bir terib chiqiladi. Urug'larning usti yana filtr qog'ozi bilan qayta yopilib, ustidan shisha qalpoq bilan sal ochiq qoldirilib, yopib qo'yiladi.

Urug'lar undirilayotgan laboratoriyada havo harorati 20—25°C bo'lishi kerak, ekilgan urug'ning 90—95 % i unib chiqishi me'yori hisoblanadi. Ekilgan urug'lar avval sanalgan bo'lgani uchun

necha dona unib chiqqan bo'lsa, shuncha foiz unib chiqqan bo'ladi. Salat urug'larining unuvchanligini aniqlab olingandan so'ng tajribalar o'tkazish mumkin.

Buning uchun bir necha yo'nalishda kuzatuvlar olib borish mumkin bo'ladi. To'rtta Petri kosachasi olib, ular ifloslanish darajasi har xil bo'lgan tuproq bilan to'ldiriladi. Tuproq katta magistral yo'l yaqinidan to'rt xil uzoqlikdagi joydan yoki boshqa sanoat obyektlari tashlanmalari yaqinidan olinadi. To'rtta Petri kosachalari bilan yana to'rtta Petri kosachalari ichiga nazorat obyekti sifatida salat urug'lari bir paytda 50 donadan ekib, kuzatish olib boriladi. Ekilgan urug'larning orasidagi masofa bir xil bo'lsa, ularning oziqlanishi bir tarzda kechgan, deb hisoblanib, doimo bir paytda, me'yorda sug'oriladi.

Ekilgan urug'lar bir xil haroratda, bir xil sug'orish soni, namligi bir xil bo'lganligidan ular bir muddatda unib chiqishi kerak. Kuzatishlar 10—15 kun davomida olib borilgach, olingan ma'lumotlar daftarga qayd qilinadi.

10-jadval

Salat urug'larining unib chiqishi

T/r	Tuproq turlari	Unib chiqqan urug'lar soni, dona				
		1-tajriba	2-tajriba	3-tajriba	4-tajriba	O'rtacha
1.	Bo'z tuproq					
2.	Qumoq tuproq					
3.	O'tloq tuproq					
4.	Taqir tuproq					

Olingan ma'lumotlarga qarab, tuproqning ifloslanish darajasini bilamiz, bu holatni to'rt darajada qayd etish mumkin:

1. Ifloslanish sezilmadi yoki tuproq toza. Bunda tajriba va nazorat kosachalarida bir xil miqdorda urug'lar 90—100 % unib chiqdi, maysalar baquvvat, yirik va rivojlanishi bir xil.

2. Ifloslanish seziladi. Maysalarning unib chiqishi 60—90 % bo'lib, uzunligi va o'sishi bilan bir-biridan deyarli farq qilmaydi.

3. O'rtacha ifloslanish. Urug'larning unib chiqish darajasi 20—60 % bo'lsa-da, tajriba maydonidagi ayrim ko'chatlar sust rivojlandi, barglar nisbatan kichik, ba'zilarida morfologik o'zgarish kuzatiladi.

4. Kuchli ifloslangan. Urug'larning unib chiqishi 20 % dan kamroq, unib chiqqan maysalar o'zgargan va iste'mol uchun yaroqsiz.

Salat o'simligi bo'yicha shunday tajribalarni atmosfera havosining ifloslanganligini aniqlash uchun ham olib borish mumkin. Faqat salatni kuzatish orqali ma'lumotlar juda tez olinadi.

11.2. Fauna bioindikatsiyasi

Atrofimizdagi tabiat musaffoligi, uni kelgusi avlodlarga asrab-avaylab qoldirish barchaning vazifasi, ammo keyingi yillarda antropogen omillarning ta'siri juda ko'payib ketmoqda. Antropogen omillarning tuproqqa, ekotizim va undagi turlarga ta'sirini o'rganish tuproqosti, tuproq ustidagi umurtqasiz hayvonlar tursoni va umumiy sonining kamayib borganligini ko'rsatmoqda. Ular kuzatuv maydonchalarida, yurish yo'nalishlarida, ayrim joylarda alohida tuproq kovlamalari, maxsus tuzoqchalar yordamida tutish orqali aniqlanadi.

Tuproq va tuproqusti faunasini o'rganish qishloq xo'jaligida turli xil usulda yerdan foydalanish shakllarida, yo'l-yo'lakay, yakka holda tabiiy ifloslantiruvchilar ta'sirida, ekotizim va katta landshaftlarda olib boriladi.

Antropogen omillarning umumiy xarakterini aniqlash uchun 1 ga maydondagi maxsus uchastkadan 4—5 ta joydan hajmi 50×50 sm bo'lgan chuqurlar qazilib, u yerda uchrashi mumkin bo'lgan umurtqasiz jonivorlar nazorat qilinadi. Agarda antropogen omillarning ta'sirini chuvalchanglar sonida yanada aniq bilish zarur bo'lsa, kichik maydonlardan namuna olinadi. Bunda 0,01 ga maydonda (10×10 m) 1/16 m² (25×25 sm) chuqurlar soni oshiriladi. Bu vaqtda olinadigan namuna soni 9—12 taga oshadi. Chuqurchalarning bir-biriga yaqin joylashuvi bajariladigan ishning maqsad va vazifasiga bog'liq. Unumdorligi bir xil bo'lgan

maydonlarda ko'ndalangiga 3 ta, ba'zan 5 tagacha chuqur kovlanadi.

Namuna olish jarayoni quyidagicha bo'ladi, birinchi namuna olinadigan maydonchalar aniqlanib, burchaklariga qoziq halar qoqiladi, ular o'rtasiga iplar tortiladi. Belgilangan maydoncha tuprog'i ustidagi barglar va boshqa chiqindilar hamda ustki quruq qatlam olib tashlanadi. Kovlanishi mumkin bo'lgan tuproq usti tozalangandan so'ng bir tomonga kleyonka yoki qattiq gaz lama yoyib qo'yiladi va kovlangan tuproq shu material ustiga tashlanadi.

To'plangan tuproq qo'l bilan asta-sekin ko'rib chiqiladi va unda mavjud bo'lgan hasharotlar alohida terib olinadi, yirik kesaklar va o'simlik ildizlari olib tashlanadi. Topilgan hasharotlar bankaga solib qo'yiladi. Har bir namuna maydonchasidan topilgan hayvonlar daftarga yozib boriladi. Bunda tuproqqa ta'rif berib, hasharotlar topilgan sana, ularning nomi aniq holda dala daftariga yozib boriladi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Kress-salat o'simligi bilan olib borilgan tajribalarni amalda qo'llab bo'ladimi?
2. Nega kress-salat o'simligi indikator sifatida olindi?
3. Tuproqusti faunasi deganda nimani tushunasiz?
4. Tuproqosti faunasida yashovchi asosiy tirik organizmlar deganda nimani tushunasiz?
5. Faunaga antropogen omillarning ta'siri qanday shakllanadi?

XII BOB | BIOTANI MONITORINGLASH USULLARI

12.1. Tirik organizmlar biotasi va uning ahamiyati

Biota deb, ma'lum bir joy yoki hududdagi barcha tirik organizmlar (o'simliklar, hayvonlar va turli mikroorganizmlar)ning birgalikda yashashiga aytiladi. Biota monitoringini tashkil qilishda ma'lum joyda doimo muqim o'sadigan o'simliklar mavjud joyni tanlash ijobiy natija beradi. Bunga sabab shuki, o'simliklar qoplami juda ko'p narsaga asos bo'ladi, hasharotlar, qushlar va hayvonlarning ko'pgina turlari ma'lum bir arealda yashab, oziqlanishi natijasida alohida bir o'simliklar turiga o'rganib qoladi.

Bundan tashqari, tanish o'simliklar, hasharotlar, hayvonlar va qushlarda kuzatishni uzluksiz olib borish ham oson kechadi. Biotani baholashda quyidagilarga e'tibor berish lozim:

- ♦ organizmlarning ko'p sonli ekanligi (maydon birligi hisobida);

- ♦ tez uchrashi (joydagi bir turning umumiy turlar soniga ko'ra, foiz hisobida);

- ♦ serhosil yoki sermahsul dominant turlar miqdoriga ko'ra.

Monitoring kuzatishlari o'simlikda olib borilar ekan, bargning morfologik belgilariga, poyalaridagi po'stloqlari, bargi, gullarida har xil ranglarning, shuningdek, vegetativ va generativ organlarida turli noma'lum ta'sirlar yordamida o'zgarishlar paydo bo'lishiga (o'suv kurtaklarining nobud bo'lishi, novdalarning shoxlanishida o'zgarishlarning yuz berishi) e'tibor berib boriladi. O'simlikning tashqi ko'rinishidagi o'zgarishlarni maxsus asboblarda yordamida yoki ularsiz ham tez anglab olish mumkin, masalan, fotosintez darajasining borishidagi o'zgarish, xlorofill miqdori, pigmentatsiya, turgor va boshqa fiziologik o'zgarishlar.

Hayvonlarda quyidagicha o'zgarishlar qayd qilinadi:

- ♦ populatsiyalar soniga;
- ♦ turlar tarkibidagi o'zaro munosabatga;
- ♦ o'zgarishlarga duchor bo'lgan turlarning qayd qilinishiga.

Bundan tashqari, tur soni va ularning bir mavsum davomida sonining o'zgarishi aniqlanadi. Hayvonlar uchun ayrim yillar rivojlanish uchun juda qulay bo'lib, populatsiyalar soni ko'payib boradi. Ayrim yillari populatsiyalar soni kamayib, ba'zan mutlaqo yo'qolib ketishi uchraydi. Bu holat ba'zan davriy bo'lishi ham mumkin.

O'simlikni yozib borish. Buning uchun o'rmon yoki yaylovning o'simliklar qoplami ma'qul deb hisoblangan joyidan yoki dominant o'simlik hamma joyda bir xil uchraydigan maydon tanlab olinadi. Kuzatish olib boriladigan joyning hajmi 400—600 m² (20×30 m) dan kam bo'lmasligi kerak. Chunki ushbu maydonning ichiga kuzatish olib boriladigan 100 m² joy bo'lishi lozim. Bu yerda o'sayotgan butalar va to'nkalar soni alohida qayd qilinadi. Bundan tashqari, bu yerda o'sib chiqayotgan yangi novdalar, butalar soni va o'simliklar qoplamini hamda chalabutalarni baholash uchun yana hajmi 1 m² bo'lgan 3—5 ta maydoncha ajratib belgilanadi, barcha kuzatishlar ushbu ichki maydonchalarda olib boriladi.

Kuzatishning boshida o'simliklar balandligiga qarab, yaruslarda belgilanadi:

- ♦ I — daraxtlar;
- ♦ II — butalar qoplami;
- ♦ III — o't va chalabutalar qoplami;
- ♦ IV — moxlar va lishayniklar qoplami.

Har bir o'simlik qoplami yoki yaruslar quyidagicha yozib boriladi:

1. Avvalo, ushbu hududda qancha o'simlik qoplami borligini aniqlab olish lozim. Keyin bu joyda har bir yarusda o'sib rivojlanuvchi asosiy dominant o'simlik turini aniqlab, ular bo'yicha o'lchovlar olib boriladi.

2. Maydondagi yaruslarning joylashish sxemasini o'lchash, buning uchun masshtabdan foydalanish zarur (millimetrlı qog'ozda).

O'simlik turiga ta'rif berilayotganda ish maydonning bir chetidan, tartib bilan boshlanadi. Daraxtlarning ta'rifi yozilishi kerak bo'lsa, adashmaslik uchun o'sha daraxtning nomi bosh harfi bilan belgilansa, yaxshi bo'ladi. Masalan, archa daraxti — *A*, chinor — *Ch*, do'lana — *D*, bodom — *B* va h.k. tartibda belgilab, ular soni sanab aniqlanadi. Maydondagi umumiy daraxtlar soni 10 deb olinsa, ushbu fitotsenozda *A4*, *D2*, *Ch3*, *B1* bo'lishi mumkin.

Demak, ushbu maydonda archalar soni 40 %, do'lana 20 %, chinor 30 % va bodom soni 10 % ni tashkil etgan bo'ladi. O'simliklar qoplamida ularning bo'yiga qarab, yaruslarini yaqqol belgilab chiqiladi, bunda ko'z bilan chamalab yozib chiqish mumkin. Masalan, chinor baland o'sgani uchun 1-yarus; archa 2-yarus; do'lana 3-yarus; bodom 4-yarus deb yozib qo'yiladi. Yoki boshqacha tarzda 1-yarusda 5 ta chinor, 2-yarusda 2 ta archa va h.k.

12.2. O'simliklarning hayotchanligi (yashash muddati)ni aniqlash

O'simlik turlarining yashash muddati ular o'sayotgan biotse-
nozda oziqlanish jarayoni, tuproq, iqlim sharoiti va o'simliklar
turiga bog'liq. Ularning hayotchanligini baholash uchun uch
balli shkaladan foydalanib, ish olib boriladi.

I. Juda yaxshi o'sib rivojlanayotgan o'simliklar — bunda ushbu
fitotsenozda to'liq o'sib, gullab, urug' hosil qiluvchilar tushu-
niladi, shuningdek, har bir o'simlik bo'yining balandligi o'z mor-
fologik belgilariga teng bo'lishi kerak.

II. O'sib rivojlanishi o'rtacha bo'lgan (qoniqarli) — bu holatda
o'simlik o'z hajmidan ko'ra kichikroq bo'ladi. U soyada qolib
ketib, to'liq rivojlanishiga sharoit yetarli darajada bo'lmaydi,
bunday o'simliklar urug'idan ko'paymaydi.

III. O'sish va rivojlanishi juda past bo'lib, ularning ayrimlarida
morfologik belgilari o'zgargan bo'lishi mumkin (shoxlanishi,
barglarining shakli va h.k.), bu xil o'simliklarda urug'laridan
ko'payish kuzatilmaydi. Chunki iqlimning 1°C o'zgarishi nati-
jasida o'simliklarda o'zgarish katta bo'ladi.

Ushbu maydonlarda olib borilgan kuzatishlar hududning pasportiga qayd qilib qo'yiladi.

12.3. Turlarning mo'ligini aniqlash

Tabiiy o'simliklar qoplamini o'rganish lozim bo'lganda, ular tarkibini yoki tur sonini sanab chiqish ancha mushkul ish hisoblanadi. Bu ishni osonlashtirish uchun maydonchadagi o'simliklar sonini ko'z bilan chamalab, belgilangan shkala yordamida ma'lum bir tur o'simlikning ko'p yoki kam ekanligi aniqlanadi.

1 ball – o'rganiladigan kichik maydonchada ma'lum bir turdan faqat bir dona bo'lishi mumkin.

2 ball – ma'lum tur juda kam, ammo har joyda kam bo'lsa-da, uchraydi, notekis tarqalgan.

3 ball – o'rganilayotgan maydon bo'ylab ma'lum bir tur o'simlik soni o'rtacha ko'plikda uchraydi.

4 ball – o'sha turga mansub o'simliklar soni deyarli hamma joyda uchraydi.

5 ball – ma'lum bir turga mansub o'simliklar soni juda ko'p bo'lib, bir-biri bilan qo'shib o'sgan, maydonda, asosan, o'sha o'simlik turi ko'zga tashlanadi.

O'rganilgan maydonchada eng ko'p uchraydigan o'simlik turlari 4–5 ball bilan baholanadi, ba'zan ularning ko'pligi 3 ball bilan ham baholash mumkin. Bunda ular boshqa o'simlik turiga nisbatan ko'p bo'lishi bilan 3 ball olish imkoniga ega bo'ladi. Hududda eng ko'p tarqalgan o'simlik turi, o'z navbatida, e'kopasportga kiritib qo'yiladi.

Ma'lum bir hududda o'simliklar turi ko'p uchrashiga qarab, o'tlar qoplamiga yoki o'rmonlarga nom beriladi. Masalan, shuvoqli-efemerlar qoplamiga, saksovulli-qo'ng'irboshlar, efemer va efemeroidlar va h.k. Fitotsenozlarning shunday qoplamiga duch kelinganda, ularni shu joyda dominantlik qiluvchi o'simlik turlari nomi aniqlanib, keyingi ish olib borish uchun qulay holda o'simliklarning nomi bilan yozib qo'yish mumkin: *saksovul+shuvoqli-izen-kavrak+qo'ng'irbosh*. Bunda dominant turlar o'rtaga qo'yiladi va ular o'rtasida yaruslar bilan belgilanadi.

O'rmon hosil bo'lishini aniqlash. Hududda o'rmon hosil bo'lishini aniqlash ham eng ko'p qilinadigan ishlardan biri hisoblanadi. Chunki o'rmonlar tabiatdagi eng zarur jarayonlarni bajaradi. O'rganiladigan maydonlarning hajmi 1×1 va 10×10 m bo'lib, ajratib olinadi, u yerda unib chiqayotgan barcha daraxt nihollari birma-bir sanab chiqiladi. Bular ichidan o'zi tabiiy unib chiqqanlari, ekilganlaridan bir yillik, uch yillik daraxt nihollari sanab chiqiladi. Olingan ma'lumotlar darhol ekopasportga qayd qilinadi.

Shunga qarab, o'rganilayotgan o'rmon maydonidagi tiklanish haqida xulosa qilinadi:

- ◆ qaysi turga mansub daraxtlar unib chiqayotganligi;
- ◆ unib chiqayotganlar tabiiy yoki ekma usul bilan ko'karyaptimi;
- ◆ urug'dan ekish yaxshimi yoki vegetativ ko'payishmi;
- ◆ ushbu fitotsenozning kelgusida rivojlanish darajasi.

12.4. Yaylov yoki o'tloqning monitoringi

Respublika hududidagi o'tloq va yaylovlarda o'simliklar qoplami bir yillik va ko'p yillik o'tsimon o'simliklardan iborat bo'lib, keng tarqalgan. O'tloqlar daryo va ko'l bo'ylarida namlik yuqori bo'lgan joylarda ko'p yillik o'simliklardan iborat. O'simliklar, ko'pincha, qo'ng'irboshlar va dukkaklilar oilasiga mansub bo'lib, yil davomida o'sib rivojlanadi. O'tloqlar, asosan, tekisliklar yoki pastroq joylarda bo'ladi, ayrim o'tloqlar suvdan uzoqroq bo'lsa, o'suv davrida bir necha marta sug'oriladi. Ba'zan o'tloqlarning o'sish manbayi erigan qor suvlari bo'lishi mumkin, bunday hollar bizning hududda juda kam uchraydi.

Respublika hududida baland tog'li joylarda o'sayotgan o'tlar va daraxtlar atmosfera yog'inlaridan foydalanib rivojlanadi, bu joylarda baribir o'simlik tomonidan iste'mol qilinadigan suv miqdori kam bo'ladi, shuning uchun ham bu maydonlarda hosildorlik past bo'ladi.

Yaylovlarning hududi tekis yoki qir-adirlardan iborat ham bo'lishi mumkin, tekis joylardagi yaylovlarda hosildorlik doimo

kam bo'ladi. Bu tur yaylovlarda o'suvchi o'simliklar, ko'pincha, bir yillik efemer va efemeroidlardan bo'lganligi ham hosildorlikning kam bo'lishiga olib keladi. Respublikadagi tog'li va tog'-oldi hududlarida joylashgan yaylovlar juda katta maydonni egallaydi. Yaylovlarning quyosh kam tushadigan tomonlarida o'tlar nisbatan yaxshi o'sadi, quyosh birdan tushadigan tomonlarida nam kamligidan o'tlar past bo'yli bo'lib, hosildorlik kam bo'ladi. Bu joylardagi tuproqlar tarkibida gumus kam bo'ladi. Uncha-muncha o'sgan o'tlarni ham mollar o'tlab ketishi sababli, tuproqqa organik moddalar kam tushadi. Shuning uchun bu tuproqlar unumdorligi past hisoblanadi. Suv kam bo'lgan muhitda o'sgan o'tlarning oziqa birligi ham nisbatan kam bo'ladi, olingan ma'lumotlar ushbu fikrlarning to'g'riligini ko'rsatdi.

O'tloq va yaylovlarning fitotsenozini aniqlash uchun yana hajmi 10×10 m bo'lgan maydonchalar ajratib olinadi, ularning ichida hajmi 1×1 m bo'lgan uchta maydoncha yoki 8—10 ta $0,5 \times 0,5$ m hajmda maydoncha belgilab olinadi. Ushbu hududga antropogen omillarning ta'sirini o'rganish uchun tajriba va nazorat maydonchalari ajratiladi. Ushbu holatda maydonchalardagi tuproq tipi ularga tushadigan yog'inlar va yorug'lik miqdori imkon qadar bir xil bo'lishiga harakat qilinadi.

Yaylov va o'tloqdagi fitotsenoz o'rganilayotganda quyidagilarga e'tibor beriladi:

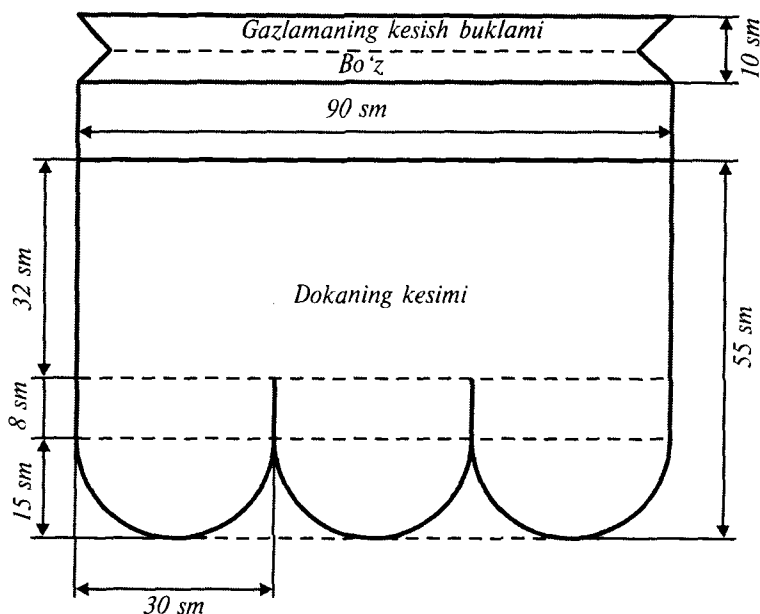
- ♦ joyning geografik joylashishi;
- ♦ yaylov yoki o'tloq tipi;
- ♦ joyning relyefi;
- ♦ tuproq tipi;
- ♦ nam bilan ta'minlanish darajasi;
- ♦ hududda daraxt va butalarning mavjudligi;
- ♦ to'nkalarining ko'p yoki kamligi;
- ♦ o't qoplamining yarulardan iborat ekanligi;
- ♦ o'suvchi o'simlik turlari soni.

Ushbu olingan ma'lumotlar har doimgidek ekopasportga qayd qilib boriladi.

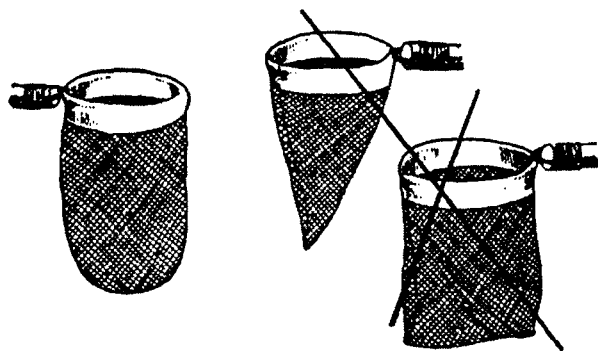
12.5. Yaylov va o'tloq faunasi monitoringi

Bizga ma'lumki, yaylov va o'tloqlarda faqat o'simliklar turi bo'lmagan, balki turli xil hasharotlar ham ko'plab uchraydi. Endigi vazifamiz, xuddi o'simliklarni aniqlaganday hasharotlarni ham o'rganib chiqish. Bu yerda uchraydigan hasharotlarning ko'pchiligi umurtqasizlar hisoblanadi.

O'tloqlardagi hasharotlar turini aniqlash uchun ularni tutadigan maxsus moslamalar olish yoki yasash kerak. Shunday moslamalardan biri entomologiyada qo'llanadigan to'rxalta bo'lib, u baquvvat, diametri 3—4 mm.li aylana po'lat sim to'r yoki nozik (yirtilmaydigan) yana bir tur gazlamadan tayyorlanadi. Simdan diametri 30 sm bo'lgan aylana yasab olinadi va qo'lda tikilgan to'rxalta aylantirib mahkamlanadi. So'ngra uzunligi 130—150 sm bo'lgan to'g'ri tayoqqa mahkamlanadi. To'rxaltaning shakli to'g'ri tanlanishi lozim, agarda xaltaning tagi konussimon yoki to'g'ri, tekis qilib tikilgan bo'lsa, xaltaga tushgan hasharotni olish uchun qulay bo'lmaydi (10—11-rasm).



10-rasm. Entomologik tutqich xaltani bichish kesimi.

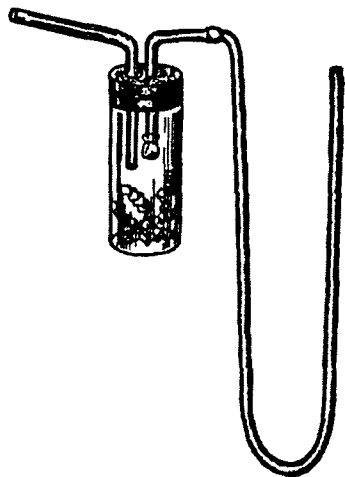


11-rasm. Tutqichning to'g'ri va noto'g'ri tikilgan holatlari.

To'rxaltani uzunchoq (silindrsimon), eng pastini dumaloq qilib tikish lozim. Xalta uzunligi diametriga qaraganda 1,5 marta uzun, ya'ni 45 sm bo'lganda, ish quroli to'g'ri tanlangan bo'ladi. Umuman, to'rxalta aylanaga mahkamlanadi, bunga sabab foydalanilganda tutqichi simdan ajralib chiqib ketmasligi kerak. Hasharotlarni tutishda xuddi o't o'rayotgandek harakat qilinadi, ammo bunda o'rish harakati sakkizning rasmini chizishi lozim. Bir yo'nalishda 8—10 martagacha qo'l sermaladi. To'rxalta ichiga hasharotning tushganligini har safar ko'rish shart emas, balki 8—10 martalik harakatni bir turkum deb olsak, undan keyingina ichini ochib ko'rishimiz lozim.

Ajratilgan maydonchada hasharotni qo'l bilan tutish kerak. Har bir turkumdan so'ng to'rxalta ichidagi hasharotlarni sekin-asta ehtiyotlik bilan chiqarib olib, ularni uxlatish uchun maxsus tayyorlangan shisha bankalarga solinadi. Bankalar oldindan tozalangan holda tayyorlab qo'yiladi, ularning hajmi 200—300 mm bo'lishi kerak. Banka tagiga yumshoq filtr qog'ozlari to'shaladi, ichiga buklangan yozuv qog'ozlari tashlab qo'yiladi. Bunga sabab, hasharotlar bankaga tushgandan so'ng darhol boshqa-boshqa joylashib olishlari lozim, aks holda ular bir-birlarini ezib yoki iflos qilib qo'yishlari mumkin. Bankalarning og'zi qattiq rezinalar bilan mahkamlanadi, havo kirmaydigan bo'lishi lozim (12-rasm).

Bankaga solingan hasharotlar darhol uxlatiladi, buning uchun oltingugurtli efir yoki xloroformga maxsus qog'ozni botirib,



12-rasm. Hasharot tutilgan og'zi yopiq shisha idishlar.

13-rasm. Hasharotlarni so'rgich asbobi.

tashlab qo'yiladi. Ushbularni yaqin dorixonalardan olish mumkin, agarda buning iloji bo'lmasa, tozalangan benzina kichik bir lattacha botirib solib qo'yilsa, hasharotlarga darhol ta'sir qiladi. Bu yerda bir narsani aytish lozimki, benzindan iloji boricha foydalanmaslik kerak, chunki benzin ta'sirida kapalaklar yoki boshqa hasharotlar o'z rangini tez yo'qotadi.

Bu usulda sal kattaroq hasharotlarni ushlash mumkin, o't-o'lanlar orasidagi juda kichik hasharotlar boshqa usul bilan tutib olinadi. Juda kichik hasharotlarni tutishda foydalanish uchun oddiy shisha banka olinadi va og'zi mahkam yopiladi. Bankani yopgan tiqinning ikki joyidan kichik teshik ochiladi, teshiklarga ikki dona shisha nay solib mahkamlanadi. Ularning biri oddiy to'g'ri burchakli, ikkinchisi «Г» shaklida bo'ladi. Oddiy burchakli shisha nayning uchi og'izga olinib so'riladi, shu vaqtda ikkinchi nayning uchi bilan tashqaridan mayda hasharotchalar bankaga so'rilib tushadi (13-rasm).

To'plangan hasharotlar sekin uxlatiladi, bankada qurib qotib qolgandan so'ng, sekin olib yumshoq ko'rpachalarga qo'yilib, turi va nomi aniqlanadi. Yumshoq ko'rpachalar orasiga nam o'tmaydigan paxta yupqa qilib to'shaladi va uning ustiga uxlatilgan hasharotlar qo'yib chiqiladi, so'ngra har bir hasharot yoniga yorliqchalar qo'yiladi. Yorliqqa qachon terib olingani,

nomi, o'sha paytdagi ob-havo ma'lumotlari, kuzatish olib borgan mas'ulning ism-familiyasi yozib qo'yiladi (14-rasm).

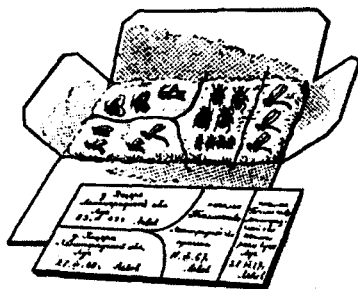
O'rish ishlari, asosan, havo harorati quruq bo'lgan va kundalik harorat hali uncha isib ketmagan paytlarda olib boriladi. Hasharotni yig'ish davrida o'tlar ustiga yorug'lik tushmasligi kerak, o'tlar ustida o'tirgan hasharotlar odam soyasidan cho'chib, uchib ketishi mumkin.

Ma'lum hududdagi hasharotlar sonini aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalansa bo'ladi:

$$P = N / (D \cdot L \cdot n),$$

bu yerda, P —1 m².dagi hasharotlar soni; N —hajmi standart hisoblangan tutgichda bir o'rishda tutilgan hasharot soni; D —tutgich (sachka)ning diametri (metrda); L —o'tloq ustida tutgichni bir serpaganda bosib o'tilgan yo'l yoki yo'lning o'rtacha uzunligi (metr hisobida); n —tutgichni serpash yoki hasharot tutishga urinish soni.

Havoda uchib yurgan hasharotlarni tutish va sanash uchun juda yengil tayyorlangan entomologik tutgichdan foydalaniladi, u havo tutgichi deb nomlanadi. Oldingi tutgichdan farqli o'laroq, bu tutgich yengil po'lat aylana simga oldindan tikib tayyorlangan xalta kiygiziladi, xalta dokadan, kaprondan, gazdan tikiladi. Havo tutgichining bog'lanadigan tayog'i oldingidan biroz uzunroq, ya'ni 1,5 m uzunlikda bo'lib, faqat to'g'ri va yengil cho'pdan olingan bo'lishi lozim.



14-rasm. Hasharot tutuvchi doka ko'rpacha va ularning nomi yozilgan yorliq.

12.6. Qushlar soni va zichligini hisobga olish usullari

Qushlar sonini hisobga olishdan oldin kuzatuvchi, avvalo, bir savolga javob berishi lozim. U qushlarni yaxshi taniydimi, zero ularning tashqi ko'rinishi va ovozi bir-biriga o'xshash bo'lishi

mumkin. Qushlarni o'rganish monitoringining qanchalik to'g'ri yoki noto'g'ri bo'lishi kuzatuvchining mahoratiga bog'liq. Kuzatuvchi dala daftari tutishni bilishi va ko'rganlarini unga e'tibor bilan qayd qilib borishi ish to'g'ri borayotganligini ko'rsatadi.

Qushlar monitoringi kuzatuvchidan yo'l yurib, hisob-kitob ishlarini olib borishni taqozo qiladi. Bir kvadrat kilometr masofani aylanib, shu yerda mavjud qushlar soni hisobga olinadi. Kuzatuvchi erinmasdan, barcha katta va kichik yo'llarni ko'zdan kechirib o'tishi lozim bo'ladi.

Hisobga olish davomida kuzatuvchi dala daftariga o'z yo'lida uchragan va ovozi eshitilgan qushlarni qayd qilib boradi. Bu vaqt ular 10 metrda, ba'zan 30 metrda uchrashi mumkin. Kuzatuvchi imkon boricha sekin va diqqat bilan yurishi, bironta sayragan yoki jimgina shoxdan shoxga sakrab yurgan qushni o'tkazib yubormasligi kerak.

Ba'zida ko'zga ko'rinmay sayragan qushni ham bilish kerak bo'ladi, kuzatuvchi shovqin qilmay jim yurishi ham katta ahamiyatga egadir. Bir joyda uzoq to'xtab qolish ham yaramaydi, ba'zida kuzatuvchi qushning ovozidan zavqlanib to'xtab qolsa, u ikkinchi bir qushni ko'rmay yoki eshitmay o'tib ketishi mumkin. Kuzatuvchining yurish tezligi davrga qarab belgilanadi, qushlar uya qo'ygan faslda bir soatda 1,5–2 km/soat, boshqa paytlarda esa 2–2,5 km/soat yursa, kuzatuvchi o'z atrofidagi qushlarni ko'rib va eshitib ulguradi.

Kuzatuvchi bu ishni qancha erta turib boshlasa, shuncha yaxshi natijaga erishgan bo'ladi.

12.7. Dala daftariga qayd qilish

Kuzatuvchi dala daftariga quyidagilarni: kuzatuv olib borilayotgan joy (viloyat, tuman, aholi yashash joyi), kuzatuv olib borilgan muddat, osmonda bulutlarning borligi, havoning harorati, shamolning bor yoki yo'qligi, shoxlardagi qorning qalinligi kabi holatlar qayd qilib boriladi.

Olingan ma'lumotlar tushiriladigan jadval

Qushlarning turi	Qush soni	O'rmon tipi
Zag'izg'on		
Bulbul		
Boyqush		
Tog' chumchug'i		
Va h.k.		

Ishonchli ma'lumotlar olish uchun ma'lum kilometrlar kuzatuvchi tomonidan bosib o'tiladi. Ish vaqtiga qarab, ma'lum kilometraj yurilgach, qushlar turi haqida aniq ma'lumotlar olishga erishamiz. Kuzatuvchi izlanish olib borayotgan joyida kamida bir kunda 5—6 km masofani bosib o'tishi lozim, ba'zan ob-havo noqulay bo'lib qolganda, tuman bosib qolsa, qattiq shamollar bo'lsa u o'z ishini to'xtatishi lozim. Bunday paytda olib borilgan hisoblar noto'g'ri bo'ladi. Qushlar sonini o'rganib bo'lgandan so'ng ularning joylashish zichligini ham kuzatish kerak, 1 km² maydonda necha dona bir xil qush borligi sanab chiqiladi.

12.8. Sutemizuvchilarni izlariga qarab o'rganish usuli

O'rmon-yaylovlarda qushlar va hasharotlardan tashqari, sutemizuvchi hayvonlar ham yashaydi. Ular sonini o'rganish ham yaxshi natija beradi. Sutemizuvchilarni o'rganish qish faslida olib borilganda ijobiy natija beradi. Bu hayvonlarni qor yog'ganda izlariga qarab o'rganish, ularning joylashish zichligini ham aniqlashda to'g'ri ma'lumot olishga imkon beradi. O'sha joydagi izlar hayvon sonini bilib olishga asos bo'la oladi. Ularga duch kelish juda ehtimoldan yiroq hol hisoblanadi. Sutemizuvchi hayvonlarning izlari ko'p yuruvchi ekanligini ko'rsatadi. Shuning uchun ham ularning iziga duch kelinadi. Hayvonning yurish yo'nalishi uzoq bo'lsa, uni uchratish ehtimoli ham ortadi.

Aniqlash maydonchasida hayvonlar sonini bilish uchun quyidagi ikki holatga rioya qilish kerak:

1) ma'lum uzunlik birligida o'rtacha bir kecha-kunduzda necha marta hayvon iziga duch kelish soni;

2) hayvonning bir kecha-kunduzda yurish uzunligi koefitsiyenti.

Alohida olingan hayvon turining borligini aniqlash formulasi quyidagicha bo'ladi:

$$D=A \cdot K_1,$$

bu yerda, D — ma'lum bir turning belgilangan maydonda joylashish zichligi (1 km^2); A — hisoblash yo'nalishini bildiruvchi ko'rsatkich (1 km uzunlikdagi izlar soni); K_1 — izning qayta uchraydigan koefitsiyenti — hayvonning bir kecha-kunduzda ma'lum uzunlikda belgilangan maydonchada yurishi.

12-jadval

Turli xil hayvonlarda izning qayta uchrash koefitsiyenti

T/r	Hayvon turi	Shimoliy hudud	Janubiy hudud
1.	Bo'ri	0,11	0,02
2.	Shoqol	0,03	0,12
3.	Yovvoyi cho'chqa	...	...
4.	Yumronqoziq	...	...
5.	Jayron	...	...
6.	Jayra	...	...

Ushbu jadvalni to'ldirish uchun qo'riqxonada buyurtmalar xodimlari tomonidan 5-yanvardan 20-fevralgacha kuzatishlar olib boriladi. Kuzatuv olib boradigan muddat uch marta bo'lib, shu davrning boshi, o'rtasi va oxirida olingan natijalar keyin umumlashtiriladi. Izlarni o'rganish hayvonning bir sutkadagi o'rtacha aktivligini ko'rsatadi. Kuzatishlar quyidagicha olib boriladi: birinchi kun hisobchi o'zi yurishi lozim bo'lgan yo'nalish bo'yicha aylanib, qor ustidagi izlarni archa yoki qarag'ay novdalari

bilan o'chirib chiqadi, chunki tekis joyda qorga tushgan izlarni ko'rish yoki sanab olish imkoni yetarlicha bo'ladi. Izni o'chirish uchun archa shohi sekin-asta sudrab boriladi, bunga biron-bir qo'shimcha mehnat kerak emas. Bunda, hatto, hisobchining izi o'chirilib boriladi. Mabodo, qordan yo'lakchalar paydo bo'lgan bo'lsa, unday joylar qor bilan to'ldiriladi. Hisobchi shu kuni o'z yo'lida uchragan bo'ri va tulki izlari yangi bo'lsa, ularni daf-tariga qayd qilib qo'yadi.

Kuzatuvning ikkinchi kuni hisobchi yana oldingi kun yurgan yo'nalishidan ishni boshlaydi. Qo'lidagi daftariga yangidan paydo bo'lgan izlarni, ular qaysi yo'nalishda kesishganini, yangidan paydo bo'lganini, iz qaysi hayvonga tegishli ekanligini yozib boradi. Agarda hayvon yo'lakkacha kelib, yana iziga qaytib ketgan bo'lsa bunday izlar yo'lakni bir marta kesgan deb hisoblanadi. Kuzatuv olib borayotgan joylarda yo'lakda iz ko'pchilik hayvonga tegishli bo'lsa, bunda izning orqasidan toki, ular tarqalib ketguncha yurib boriladi va izlar soniga qarab, bu yerdan nechta hayvon o'tganligini bilish mumkin. Izlarni sinchiklab qarab, ularning qaysi hayvonga tegishli ekanligini ham aniqlab, yozib qo'yiladi.

Hayvonlarning yurish yo'nalishi uzunligi oldindan ular yura-digan joylar aniqlanib, shunga qarab belgilanadi. Yo'nalish uzunligi ko'pincha yirik masshtabli topografik xaritalar yordamida yoki ovchilik xo'jaliklarida bo'ladigan karta-sxema yordamida aniqlanadi. Xaritaga yo'nalish uzunligi yozilib, so'ngra chizg'ich yordamida o'lchanadi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Yaylov yoki o'tloqning monitoringini olib borish bir-biridan qanday farq qiladi?
2. Qushlar soni va zichligini hisobga olish usullari.
3. Sutemizuvchilarni izlariga qarab o'rganish usuli.
4. Hayvonlarning yurish yo'nalishi uzunligini kuzatish natijasida nimalarni bilib olish mumkin?
5. Hayvonlarning izlariga qarab, ularning sonini bilish mumkinmi?
6. Kuzatuvchi dala daftariga nimalarni yozib boradi va daftar kimda saqlanadi?

XIII BOB | AHOLI YASHAYDIGAN JOYLARDAGI YASHIL DARAXTLAR MONITORINGI

13.1. Daraxtlar monitoringining ahamiyati

O'zbekiston Respublikasining «Tabiatni muhofaza qilish to'g'risida»gi Qonuniga asosan, shaharlar, tumanlar, qishloqlarda inson va uning hayoti uchun ahamiyatga ega bo'lgan yashil o'simlik turlari himoya qilinadi. Barcha yashil o'simliklar insonlar uchun zarur bo'lgan kislorodni yetishtirib beradi. O'simliklar o'sgan joylarda havo toza, namlik yetarli, ko'pgina barglar changlarni va ko'p zararli moddalarni o'zlarida ushlab qoladi, shovqinni kamaytiradi, o'simlik o'sgan joyda mikroiklim hosil bo'ladi.

Ma'lumki, ekologik omillar shaharlarda, sanoati rivojlangan hududlar bilan tabiiy holda yastanib yotuvchi dala-dashtlar va o'rmonlardagi atmosfera, tuproq tarkibi, oqar suvlar, o'simlik tarkibi bir-biridan farq qiladi. Yillar o'tishi bilan, bu farq shahar va tabiiy hududlar o'rtasida kengayib bormoqda.

O'simliklar barcha tirik organizmlar uchun hayot manbayi — kislorodni yetishtirib berish bilan bir qatorda, ular uchun oziqa manbayi ham hisoblanadi. Ular doimo ekologik omillarni yaxshilovchi, organizmlar uchun qulay sharoit yaratuvchi bo'lish bilan bir qatorda, atrof-muhit ifloslanganda ularning o'zlari zararlanadi. Havo atmosferasi, tuproq tarkibi va oqiziladigan suvning iflos bo'lishi ularda boradigan fiziologik jarayonlarning buzilishiga, tashqi morfologik belgilarining o'zgarib borishiga, o'suv davri uzunligiga, hosildorligi va boshqa ko'rsatkichlariga ta'sir ko'rsatadi.

Zaharli moddalar o'simlik hujayrasi ichiga kirib olgandan so'ng, hujayrada boradigan modda almashinuvi buziladi, natijada fotosintez jarayoni izdan chiqadi, o'simlik o'zini saqlash uchun

nafas olish jarayoni tezlashadi. O'simlikka kirgan zaharli moddalar miqdori ko'p bo'lsa, o'simlik sekin-asta o'z faoliyatini to'xtatadi, bu holatni biz o'simlikning barglari yoki poyalarida bo'lgan o'zgarishlardan bilib olishimiz mumkin. Daraxt barglari ustiga tushgan changlar qalinlashib ketsa, u holda yorug'lik va issiqlikdan foydalanish jarayoni kamayib, o'sish va rivojlanishning sustlanishiga olib keladi, ba'zi hollarda barglardagi og'izchalar yopilib qolishi ham mumkin.

O'simliklarning yashashi uchun tuproqning toza bo'lishi juda katta ahamiyatga ega. Agarda tuproq sho'rlangan bo'lsa, urug'dan murtaklar unib chiqib, besh-oltita barg hosil qilishi mumkin. Shu bilan o'z vegetatsiyasini tugatadi. Tuproq ayrim sabablarga ko'ra, radioaktiv moddalar bilan ifloslangan bo'lsa, bunday joyda yetishtirilgan mahsulotni iste'mol qilib bo'lmaydi. Chunki bu holda mahsulot inson uchun ham, boshqa tirik organizmlar uchun ham birdek zararlidir. Tuproqqa neft mahsulotlari to'kilgan bo'lsa, shu joyda o'simliklar o'smay qoladi, chunki nafas olish jarayoni buziladi. Oqar suvlarda ham xuddi shu holat kuzatiladi. Tuproq tarkibida zaharli moddalar, gerbitsidlar, pestitsidlar yoki tuzlar ko'p bo'lsa, o'simlikning rivojlanishiga ta'sir ko'rsatadi.

O'simliklarning ayrimlari atrof-muhitning ifloslanishiga nisbatan chidamli bo'lishi mumkin, ayrimlari esa ekologik iflos atmosferaga chidamsiz bo'ladi. Zaharli gazlarga juda chidamli o'simlik sifatida: archa, zarang (klen), buzina, terak (Kanada), nastarin, do'lana; zaharli gazlarga chidamliligi o'rtacha o'simliklarga: qorag'at, atirgul, venger nastarini, olma, kalina, tikanli archa va boshqalar; zaharli moddalarga chidamsiz o'simliklarga: archa, pixta, kedr, sovur archa, o'tkir bargli zarang, oq qayin, terak, oddiy nastarin va boshqalar kiradi. Yashil o'simliklarning atrof-muhit iflosligiga chidamliligini bilish uchun ular o'sayotgan joylar bir boshidan ko'zdan kechirilib, inventarizatsiya qilinadi. Ana shundagina o'simliklarning rivojlanishiga antropogen omillarning ta'siri haqida to'liq ma'lumot olish mumkin bo'ladi. Kuzatish ishlarini olib boruvchi kishi ilmiy usullarni bajarishi bilan bir qatorda o'simlik turini yaxshi farqlashi, ularning botanik, morfologik

belgilarini yaxshi tanishi hamda biologiyasi va ekologiyasini bilishi zarurdir, shundagina ishonchli ma'lumotlarni olish mumkin.

Dalada kuzatish ishlari o'tkazish uchun eng qulay vaqt bahorgi-yozgi davr hisoblanadi.

Ishni tashkil qilish bosqichlari:

1. Tayyorgarlik ko'rish:

a) kuzatuvning maqsad va vazifalarini aniqlash;

b) dala ishlarini olib borish uchun zarur asbob-uskunalarni tayyorlash (qalam, chizg'ich, o'chirg'ich, kompas, o'lchov tasmalari, ruletka, o'lchov vilkasi, arqon, qog'oz, maxsus xaltalar);

d) o'rganiladigan joy maydoni bilan tanishish;

e) o'rganiladigan maydonning reja-xaritasini tuzish (ko'cha, xiyobon, istirohat bog'i va boshq.).

2. Kuzatishlar olib borish.

Kuzatishlar olib borishda ishni bajarish tartibi va olingan ma'lumotlarni qayd qilib borish ma'lum talabnoma asosida qat'iyon talablar darajasida bajariladi.

3. Yashil o'simliklarni inventarizatsiya qilish tartibi:

a) dala ishlarini olib borish uchun o'rganiladigan joyning sxemasidan nusxa olinadi;

b) inventarizatsiya qilinadigan maydon shartli hisob maydonchalariga bo'lib chiqiladi;

d) har bir hisobga olish maydonchasidagi daraxtlar, gulzorlar, binolar, yo'lakchalar va yashil maydonchalar orasidagi masofa o'lchanib, yashil o'simliklarning bir-biridan farqi ko'z bilan chamalab, janub yoki shimol tomonda turganligi aniqlanadi. Hisoblash maydonchasidagi har bir daraxt yoki butachalabutaral sxema-xaritada o'z joyiga belgilanib, alohida tartib raqami qo'yib chiqiladi.

4. Dala daftariga kuzatuv olib borilgan sana, hisoblash maydonchasining tartib raqami va boshqa bir qator ma'lumotlar qayd qilib boriladi:

a) ekin turining joylashishi (qatorlab, yaxlit, alohida);

b) daraxt yoki butaning tartib raqami;

d) tur, avlod;

- e) bo'yi 1,5 m bo'lgan daraxt tanasining diametri (sm);
f) ekilgan maydonning holati.

5. Ekin maydonining holati quyidagi belgilariga qarab aniqlanadi:

- «*yaxshi*» — bunda ekinlar sog'lom, tanalari yaxshi rivojlangan, biron organi zararlanmagan;

- «*o'rtacha*» — ekinlar sog'lom, ammo tanalari to'g'ri rivojlanmagan, ayrim joylari qisman zararlangan, o'sib rivojlanishiga qattiq ta'sir qilmaydi, masalan, daraxt tanasida uyalar bo'lishi, chumolilar in qo'ygan bo'lishi mumkin;

- «*holati yomon*» — bunda daraxt tanalari kuchsiz rivojlangan, o'sishda boshqalardan orqada qolgan, tanasini sovuq urgan yoki yashin tushib, singan bo'lishi mumkin, kasallik va zararkundandalar bilan ko'p zararlangan.

6. Dala daftarini to'ldirish tartibi quyidagi shaklda olib boriladi.

Kuzatish olib borilgan muddat _____

Kuzatish maydonchasi raqami _____

13-jadval

Dala daftari shakli

Kuzatish maydoni	Daraxt raqami	Turi, avlodi	Tana diametri (bo'yi 1,5 m bo'lsa)	Tana soni	Holati	Izoh: «yaxshi», «o'rtacha», «yomon»

Izlanish natijalarini qayta ishlash

1. Bunda olingan ma'lumotlar rasmlar, ekin soni, joylashishi sxema-xaritada qayta qo'yib chiqilgandan so'ng, ushbu joyning ishchi xaritasi yangidan tuzib chiqiladi. Hozirgi kundagi rivojlanishni hisobga olib imkon boricha sxema-xaritalar kompyu-

terda chizib chiqilsa, keyingi ishlarni bajarishda qulayliklarga ega bo'lamiz.

2. Dala daftariga qayd qilingan ma'lumotlar asosida yashil maydonning pasportini tuzamiz va unga olingan barcha ma'lumotlarni yozib qo'yamiz. Bundan tashqari, jadval tuzib, unga daraxtlarning umumiy soni, turi, diametri va hozirgi holati haqidagi ma'lumotlarni kiritamiz. Quyidagi jadvalda ekopasportning ko'rinishi berilgan:

14-jadval

Ekin ekilgan maydonning pasporti

Tartib raqami	Hisoblash maydoni	Ekin turi	Diametri	Daraxt soni (dona)	Holati: «yaxshi», «o'rtacha», «yomon»	Izoh

Kuzatish olib borilgan muddat _____

3. Olingan ma'lumotlar, xulosalar, yakunlar, tavsiya va takliflar o'rganilib, joyning inventarizatsiyasi to'g'risida aniq bir fikrga kelinadi. Joyning ekomonitoringini o'rganish ana shunday ishlarni bajarishdan keyin boshlanadi. Olingan ma'lumotlarni kompyuterda qayta ishlab, ma'lumotning to'g'riligi tasdiqlanadi. Joyning sxemaxaritasini kompyuterda chizib olish ishga qulaylik tug'diradi, chunki ma'lumotlardan keyinchalik foydalanish mumkin bo'ladi.

13.2. O'simliklarda fenologik kuzatishlarni olib borish

Tashqi muhit va tirik organizmlarning hayot faoliyatini kuzatishda olib boriladigan biologik monitoringning asosiy qismlaridan biri— fenologik kuzatishlar hisoblanadi.

Fenologiya — bu tashqi muhitdagi organizm rivojining mavsum davomidagi qonuniyatlarining bilimlari tizimi. Mavsumiy

hodisalarning boshlanishidagi o'zgarishlar muddati va uning qonuniyatlari fenologiyaning o'rganuvchi predmeti hisoblanadi. Uzoq yillar davomidagi qayta-qayta kuzatishlar fenologiyaning asosiy uslubidir. Mavsumiy bo'ladigan hodisalarning muddati joydagi fizik-geografik sharoitlar yoki antropologik ta'sirlar natijasida boradi.

O'simliklarning fenologik fazalarini o'rganish ustida gap borar ekan, o'sha davrdagi iqlim sharoitini ham bilish zarur, chunki fenologik fazaning boshlanishi iqlim va harorat ko'rsatkichlari bilan bog'liq bo'ladi. Alohida olingan bir fazaning boshlanish muddati, keyinroq o'simlikning hosildorligini belgilash iqlim ko'rsatkichlari bilan o'lchanadi. Ma'lum daraxt uchun har bir fazada yorug'lik, issiqlik, namlik kabi omillar talab qilinadi, ular uchun yuqoridagi omillar yetarli bo'lganda, daraxtning tashqi ko'rinishi yaxshi bo'lib, turli kasalliklar va hasharotlar bilan zararlanmaydi.

Fenologik kuzatishlar natijasida olinadigan ma'lumotlar bir necha yillar davomida bir kuzatish maydonida takrorlanib, ularni taqqoslash imkonini berishi lozim. Ma'lum bir fazaning tashqi ko'rinishiga qarab, bir xil ko'rinishda bo'lishi olib borilayotgan ishlarning to'g'ri ekanligini ko'rsatadi. Bir xil sharoitda o'sib rivojlanganda o'simlik organizmidagi o'zgarishlar bir xil bo'lishini ko'rsatadi va aniq xulosalar qilishga imkon beradi.

Tabiatda boradigan o'zgarishlarni fenologik kuzatishlarda to'g'ri o'rganish uchun ma'lumotlar olishda ularni to'rt bo'limga bo'lib o'rganish mumkin:

1. Gidrometeorologik hodisalar.
2. O'simliklar dunyosidagi hodisalar.
3. Hayvonot dunyosidagi hodisalar.
4. Qishloq xo'jaligi fenologiyasi.

Bu yerda kuzatishlarni mutaxassis olib borishi kerak, chunki hamma ham «o'rmon o'simliklari qachon o'sishni boshlaydi?», «baliqlarni qachon ovqatlantirish kerak?», «qaysi zamburug'ni yilning qaysi paytida terish mumkin?», «asalarilar qaysi gullardan qachon bol yig'ishi mumkin?» kabi savollarga javob bera olmaydi.

13.3. O'simliklarni kuzatish

Daraxtlar va butalarda kuzatish olib borilganda, ularning o'zida barcha tipik xususiyatlarni saqlagan, yaqqol ko'rinib turganlari tanlab olinadi, shundagina olib borilgan kuzatishlarni to'g'ri deb hisoblash mumkin. O'rganilayotgan daraxt yoki buta kuzatish dasturida ko'rsatilgan bo'lishi kerak.

Maydondagi doimiy kuzatish olib boriladigan daraxt yoki butaning ko'zga tashlanadigan joyiga yorliq osib qo'yish lozim. Tanlab olingan daraxt yoki buta yaxshi rivojlanayotgan, kasallanmagan, tabiiy ta'sirlardan zarar ko'rmagan bo'lishi kerak. Bunga sabab, kuzatishlar har yili doimo aniq bir o'simlikda olib borilishi kerak, agarda kuzatish har yili har xil daraxtda o'tkazilsa, olingan ma'lumotlar ishonchli bo'lmaydi. Ilmiy asoslangan va amaliy qiymati bor ma'lumotlar olish uchun kuzatish olib boriladigan obyekt va ilmiy ish dasturi to'g'ri bo'lishi kerak.

Olib boriladigan kuzatishlar bir yilda bir necha marta: bahorda, yozning boshida va kuzning boshida o'tkazilsa, shuncha ishonchli va taqqoslash imkoni mavjud bo'ladi. Yilning fasllariga qarab o'zgarib borishi kuzatishlarda daraxtlarda kechadigan o'zgarishlarni aniq ko'rib olishga imkon beradi.

Erta bahorda va yozdagi kuzatishlar orqali daraxt va butalarda boradigan o'zgarishlarni sezish mumkin.

Tanalardagi sharbatning harakati. Daraxt tanasidagi sharbatning harakatini hamma daraxtda ham ko'rib bo'lmaydi. Erta bahorda daraxtning tanasini qo'l bilan siypalab ko'rilganda tekis, silliq bo'lib seziladi. Sharbatning harakatini tok (uzum) novdalarida ko'rish osonroq kechadi.

Havo harorati 5°C dan oshganda, tok novdasiga bexos tegilganda novda sinib ketsa yoki ko'milgan tok novdalari ochilayotganda ketmon tegib ketsa, novdadan suv oqa boshlaydi. Novdadan suvning oqishi bir necha kun davom etadi va tok novdasining ushbu qismi rivojlanishdan qisman ortda qolishini kuzatish mumkin. Oq qayin daraxti tanasidan sharbatning oqishini poyasini tilib, sharbatini olish yo'li bilan kuzatish mumkin. Daraxt tanasidan qancha sharbat olinsa, shu daraxt

boshqalardan ancha sust o'sishi aniqlangan. Bu holatlarni kuzatish olib borayotgan o'quvchi yoki talaba o'z daftariga qayd qilib qo'yishi lozim.

Kurtaklarning bo'rtishi — diqqat bilan qaralsa, novda shoxlaridagi kurtak qobiqlarining tagida kurtaklarning sekin to'lishayotgani, kurtak qobiqlari biroz oqarib, undagi dog'lar ko'zga tashlana boshlaydi.

Kurtaklarning ochilishi — kurtak qobig'i o'rtasidan kichik barglarning sekin yorib chiqqa boshlashi. Birinchi barglarning hosil bo'lishi—bu holatda kurtaklar yorilib, bargchalar chiqadi, ammo ular hali barg plastinkasini yoyib ulgurmagan. Bu vaqtda o'rmonda yurgan odamga hamma joyda yashil tutun borga o'xshaydi, chunki barg to'liq yoyilmagan, ammo ko'zga yashil rang tashlanaveradi.

Gullash bosqichining boshlanishi—changdonlardan changchilarning chiqishi va ularning shamol yordamida atrof-muhitga tarqalishi, xushbo'y hidlarning tarqalish paytidir. Shamol yordamida changlanadigan o'simliklar: terak, oq qayin, archa, qarg'ay, eman, chakanda va boshqalar. Ochiq bargli o'simliklarda gullash bosqichi yaqqol ko'zga tashlanadi, bular kundalik hayotimizda uchraydigan olma, gilos, nok, o'rik, behi, do'lana va boshqalar.

Meva berish — bu bosqich turli o'simliklarda turlicha kuza-tiladi, sharbatga to'la gilos, olma, o'rik, nok, malina, qorag'atlarda mevalari ma'lum rangga kirib yumshashi, qizil, sariq, och yashil va boshqa ranglarga ega bo'lib, yeganda ma'lum ta'm va sharbatga ega bo'lishiga aytiladi. Ayrim daraxtlarning mevalari daraxtda turib pishmasligi ham mumkin.

Masalan, bu holat olma, nok va behilarda kuzatiladi. Ba'zi mevalar faqat inson uchun emas, balki qushlar, hayvonlar uchun ham yetiladi. Daraxtlarning urug'lari yoki mevalari shamol orqali tarqalib ketadi, ammo ularning hammasi ham meva deyiladi.

Yoppasiga meva berish — bu davrda insonlar va xo'jalik ahamiyatiga ega bo'lgan mevalarni terib olib, foydalanish imkoni kelgan bo'ladi. Ularni yig'ib olib, konservalar, sharbatlar tayyorlash

va boshqa maqsadlarda foydalanish mumkin bo'ladi. Ular to'liq pishgan bo'lib, daraxtdan tabiiy ravishda to'kiladi, ba'zida mevalarning daraxt shoxlarida to'kilmasdan qurib qolishi kuzatiladi. Shunday holatlarni aniq qayd qilib borish kerak.

Barglar rangining o'zgarishida birinchi bo'lib o'rik, eman, zarang, tut, gilos barglarida ranglarning sal qizg'ish yoki sariq rangga kirganligi kuzatiladi, shuningdek, ignabargli daraxtlarda mayda bargchalar yoki ayrim novdalarda barg o'zgarishini ko'ramiz.

Barglar to'kilishining boshlanishi — bunda rangi o'zgargan yoki sal sarg'aygan barglar novdalardan to'kila boshlaydi, birinchi barg tushgan kun belgilab qo'yiladi.

Barglarning yoppasiga to'kilishi alohida qayd qilib boriladi. Bunda barglar, asosan, sariq, qizg'ish, jigarrang, pushti tuslarga kiradi. Chinor barglari o'z rangini juda kech yo'qotib, qor yog'gan paytda sariq-jigarrang tusga kirib, to'kiladi.

Barg to'kilishining oxiri — bunda daraxt yoki butalar deyarli bargsiz, yalang'och bo'lib qolishadi. Poyaning uchlarida ozroq to'kilmagan barglar bo'lishi mumkin, ammo bu hol e'tiborga olinmaydi.

13.4. Madaniy o'simliklarda kuzatish olib borish

Insonlar tomonidan olib boriladigan har bir ishda hisob-kitob yoki muddatlarda nima ishlar bajarilgani, qachon, qaysi vaqtda nima ish qilish lozimligi yozib boriladi. Yuqorida biz dalada va o'rmonlarda o'suvchi o'simliklarni kuzatish ishlarini o'rgandik. Madaniy ekinlarda kuzatuvlar olib borishda ularning qaysi rivojlanish bosqichi boshlanishi juda katta ahamiyatga ega. Unga qarab, oziqa beriladi, organik va mineral o'g'itlar solinadi, xullas, barcha agrotexnik tadbirlar o'simlik hosildorligini belgilaydi.

Fenologik rivojlanishga qarab, don ekinlarini qachon ekish, qachon yig'ib olish belgilanadi. Kartoshkani qachon ekib, yig'ib olish, shuningdek, yaylovda pichanlarni o'rishni, o'sayotgan o'tlarning fenofazasini bilganda to'g'ri kirishish mumkin.

Madaniy ekinlarning fenologik fazasini belgilashda maydonning to'rt joyida o'suvchi o'simliklarda kuzatish boradi. Buning uchun belgilangan to'rt qatordan 10 tadan o'simlik sanab olinadi, ular tashqi belgilari, unib chiqish muddati, suv va oziqalar bilan ta'minlanishi jihatidan bir-biridan farq qilmasligi kerak. Kuzatiladigan rivojlanish fazalari faqat o'sha o'simliklar miqyosida olinadi, hisobga olish kunida 10 ta o'simlikdan ikkitasida tuplanish fazasi boshlangan bo'lsa, daftarga «tuplanish fazasi boshlandi» deb qayd qilinadi. Fenologik fazaning tugashi o'rganilayotgan o'simliklarning 7—8 tasi ushbu fazaga kirganida bilinadi. Fenologik kuzatishlar doimo ko'z bilan chamalab olib boriladi.

Don ekinlarida quyidagi rivojlanish fazalari boradi.

Unib chiqish. Bunda barg tuproqni yorib yer ustiga chiqadi. Maysaning unib chiqishi uchun yetarli darajada namlik, harorat va yorug'lik bo'lishi zarur. Bug'doy maysalari unib chiqishi uchun tuproqda harorat 1°C dan yuqori bo'lishi kerak. Bu harorat juda past bo'lib, unib chiqish cho'zilib ketadi va kasalliklar ko'payadi. Shuning uchun harorat $4\text{--}6^{\circ}\text{C}$ bo'lsa, qulay hisoblanadi.

Maysalarning yoppasiga unib chiqishi. Dalaning katta qismida maysalarning hosil bo'lishiga aytiladi, uzoqdan qaraganda dala yashil bo'lib, ko'zga tashlanadi.

Tuplanish fazasi. Bu faza o'simlik unib chiqqandan 34—45 kun o'tgach kuzatiladi. Unib chiqqan o'simlikda bir necha kichik poyacha hosil bo'lib, barglarning uzunligi 20—25 sm.ga yetgan bo'lishi kerak. Tuplanish fazasi bug'doy, arpa, javdar va sulida kuzatiladi.

Boshhoqlash fazasining boshlanishi. Boshhoqlash deb, yuqorigi barg qinidan 10 % o'simlikda boshhoqning yarmi yoki ro'vakning uch-to'rt dona boshhoqchasi ko'rinib turishiga aytiladi, bu fazada boshhoq qiltiqlari o'simlikda yaqqol ko'zga tashlanadi.

Yoppasiga boshhoqlash. Bug'doyda bu faza boshlanganda ekinzorda o'simliklarning 75—80 % i boshhoq tortgan bo'lib

hisoblanadi. Bu monitoring asosida shu narsani o'rganish mumkinki, olisdan ham boshoqlar ko'rinadi.

Gullash fazasining boshlanishi. Boshoqlar poyadan ajralib, tepaga o'sib chiqqanda yoki to'liq shakllanganda boshoqdan gul changchilari osilib turganligini ko'rish mumkin. Javdar boshoqlarida gul changchilarining osilib turganligini uzoqdan ham ko'rish mumkin. Bug'doy va arpada bu holat deyarli ko'rinmaydi, chunki ularda gullash fazasi boshoqning ichida o'tadi, shuning uchun bu o'simliklar, asosan, o'zidan changlanadi.

Pishish fazasining don ekinlarida boshlanishi. Bug'doy, arpa, suli, javdar kabi ekinlarda pishish fazasining boshlanishini ikki xil belgi orqali bilish mumkin:

1. Bug'doy boshoqlaridagi don olib ezib ko'rilsa, donning ichidan quyuk sut chiqadi.

2. Bu belgini dalaning ahvoliga qarab ham bilish mumkin. Bunda o'simlikning pastki qismidagi barglari sarg'ayib, vegetatsiyasini to'xtatadi, ammo hali yuqori qismidagi organlari to'liq rivojlanish fazasida bo'ladi.

Don ekinlarida mum pishish fazasi bo'lib, unda bug'doy donini olib qo'lda ezgilansa, suyuq sut chiqmaydi, ammo xamir kabi bo'lib, donni dumaloqlash, pichoq bilan kesish, u yoki bu tomonga buklash mumkin, ko'p buklansa sinib ketadi.

Yoppasiga don ekinlarining pishishi. Bu fazada don ekinlari poyasi va barglarida xlorofill donachalari ko'rinmaydi, ular to'liq sarg'aygan bo'lib, doni qotgach, qo'l bilan ezib bo'lmaydi, olisdan bug'doy dalasi sap-sariq bo'lib ko'rinadi.

Daraxtlarning gullashi, meva hosil qilishini, hosildorligi va boshqalarni ko'z bilan chamalab, balli baholash mumkin.

I. Daraxtlarda gullash miqdorini ko'z bilan baholash:

0—kuzatish davrida ushbu daraxt gullamadi;

1—juda kam gulladi. Ayrim shoxlarining uchida gul hosil bo'lgani kuzatiladi;

2—kam gullagan. Ko'pchilik daraxtlarda gul tojbarglarini ko'rish mumkin;

3—gullashi o'rtacha. Maydondagi ushbu turga tegishli daraxtlarning qariyb 50 % i gullagan bo'ladi;

4—gullashni yaxshi deb hisoblash mumkin. Daraxtning asosiy qismida gul hosil bo'lgan;

5—juda yaxshi gullagan. Daraxtning deyarli barchasida gul hosil bo'lgan.

II. Daraxtlarning meva hosil qilishini ko'z bilan chamalab, monitoring ishlarini olib borish:

0—mutlaqo hosil bermadi. Meva tugmadi;

1—hosil deyarli yo'q. Daraxtning ayrim shoxlarida bir-ikki dona meva bo'lishi mumkin. Bog'dan 20—40 kg hosil terib olish mumkin;

2—bog'da hosil juda kam. Ayrim daraxtlarning shoxlarida meva yetildi. Terib olingan hosil 10 % ni tashkil qilishi mumkin;

3—bog'da hosildorlik o'rtacha. Ayrim daraxtlarda mevalar yaxshi yetilgan, lekin ko'pgina maydonlarda yetarli hosil to'planmadi;

4—bog'da yaxshi hosil to'plandi. Hamma daraxtlar meva hosil qildi, mevasiz, hosil bermagan daraxtlar endi kam uchraydi, hosildor daraxtlar miqdori 85 % dan yuqori;

5—hosildorlik bog'da juda yaxshi. Hamma daraxtlarning shoxlari mevalar bilan egilib turadi.

III. Rezavor mevalar, butalar va daraxtlarda urug'larning hosil bo'lishini ko'z bilan chamalab baholash:

0—rezavor meva, malina, qorag'at, archa, qarag'aylarda g'udda va urug'lar hosil bo'lmadi;

1—butalar va daraxtlarda hosil ko'zga ko'rinmaydi. Daraxt va butalarning bir-ikki shoxida ahyon-ahyonda meva yoki g'uddalar ko'zga tashlanishi mumkin;

2—maydonda juda kam hosil yetildi. Ammo mavjud hosil daraxtlarda deyarli teng taqsimlangan, har birida ozgina bo'lsa ham, mevalarni uchratish mumkin;

3—maydonda hosildorlik o'rtacha yetildi. Rezavor mevalar, g'uddalar va yong'oqlar hamma buta va mavjud daraxtlarda kam bo'lsa ham bor, shuning uchun hosildorlikni o'rtacha deb baholash mumkin;

4—bu maydonda hosildorlikni yaxshi deb baholash mumkin. Chunki barcha buta va daraxtlarning shoxlarida yetarli hosil

to'plangan. Rezavor meva, g'udda va yong'oqlar baravariga ko'zga tashlanadi;

5—hosildorlikni yuqori darajada deyish mumkin. Buta va daraxtlar meva ko'pligidan shoxlari egilib turibdi, g'uddalar shoxlarda va yerda to'kilgan holda ko'pligi ma'lum bo'lib turibdi.

13.5. Hayvonot olamini kuzatish

Hayvonot dunyosida eng ko'p uchraydiganlari hasharotlar hisoblanadi. Biz kuzatishni biron-bir ilmiy yoki amaliy ahamiyati bor hasharotlarda olib borishimiz kerak, toki bajargan ishimiz samarali bo'lsin. Insoniyat uchun foydali bo'lgan asalarilar va o'simliklarning changlanishiga yordam beruvchi yovvoyi asalarilar hamda qishloq xo'jaligi o'simliklariga zarar keltiruvchi hasharotlarda olib borsak, juda yaxshi natijalarga erishamiz. Bunda hasharotlar va o'simliklarda kuzatish ishlarini baravariga olib borish mumkin. Kuzatishda quyidagilarga e'tibor berish zarur:

- ♦ hasharotning voyaga yetgan turlari paydo bo'lishi. O'tloq-zorda, ekin maydonida asalari, qandala yoki xasvaning birinchi marta paydo bo'lishi;

- ♦ ma'lum tur hasharot sonining maydon birligiga qaraganda ko'p bo'lishi;

- ♦ voyaga yetgan foydali yoki zararli hasharot sonining ko'payib ketishi;

- ♦ urug' qo'yishning boshlanishi — birinchi urug'lar topib olingan sana;

- ♦ lichinkalarning hosil bo'lishi — dastlabki lichinka topib olingan sana;

- ♦ g'umbaklarning hosil bo'lishi — hasharotning g'umbakka aylangan sanasi.

Ushbu kuzatishlarni olib borishda hasharot qaysi o'simlikka rivojlanish fazasining qaysi davrida uchib keldi, birinchi urug'larni qaysi o'simlikka qaysi fazada qo'ydi, necha kun ichida lichinka hosil bo'ldi va qachon g'umbakka aylandi, ushbu savollarga

javob berib boriladi. Yuq oridagi savollarga javob topish, kelajakda changlatuvchi hasharotlardan unumli foydalanish yoki zarar-kunanda hasharotlarga qarshi kurashish muddatlarini aniqlashda yordam beradi.

Qushlar monitoringi. Qushlarni o'rganishda olib boriladigan kuzatish usullari birmuncha kamroq bo'lib, ularning uchib kelish muddati va qaytib uchib ketish muddatlari qayd qilinib borilishi kerak.

Qushlar monitoringi birmuncha murakkab bo'lib, ularning uchib kelish yo'nalishlarini alohida o'rganish lozim. Chunki ularni hamma joyda ko'rish mumkin emas. Shuning uchun ular uchib kelib, qo'nadigan, dam oladigan joylari, bundan tashqari, ularni o'rganish mumkin bo'lgan joylarni aniqlash kerak. Erta uchib keladigan qushlar ko'pincha daryo va ko'l bo'ylariga qo'nadilar, shu yerlarda biroz dam olib, yana yo'lini davom ettiradilar. Sal kechroq keluvchilar o'rmonlar, bog'lar va istirohat bog'laridagi baland daraxtlarga kelib to'xtaydilar. Kuzatuv olib boruvchi o'z ishini erta tongda olib borgani yaxshi, chunki bu vaqtda qushlarning ko'pi sayraydi, shu bois ularni ajratib olish oson bo'ladi. Erta keluvchi qushlar havo harorati sal isishi, muzlarning erishi yoki bahorning birinchi belgilari ko'rinishi bilan darhol yetib kelishadi. Qushlarning qaytib ketishi avgust oyidan boshlab kuzatiladi, ayrimlari avgustda, yana birlari sentabrda issiq o'lkalarga uchib ketishadi.

Qushlarning uchib kelishini birinchi yakka holdagi qushlarni ko'rish bilan yoki ularning to'dalari birdaniga uchib kelishi bilan belgilash mumkin. Belgilashda, ko'pincha, ularning o'zini ko'rmasdan sayragan tovushlariga qarab belgilanadi (bulbul, bo'z-to'rg'ay, kakku va boshqalarda). Yoppasiga kelganini belgilashda, masalan, bulbul yoki boshqa turning soni juda ko'payib ketishi bilan belgilanadi.

Dastlabki uchib ketish deyilganda, turnalar yoki yovvoyi g'ozlarning birinchi to'dasiga aytiladi va ushbu sana belgilab qo'yiladi, yoppasiga uchib ketish deganda, ularning asosiy to'dasi kecha-yu kunduz uchib keta boshlaydi. Kuzatish daftariga ularning

eng oxirgi uchib ketish muddati qayd qilinadi, bundan keyin boshqa uchib ketayotgan qushlar to'dasi belgilanmaydi.

Qushlar monitoringi biroz murakkab bo'lib, avvalo, kuza-tuvchi qushlar haqida yaxshi tasavvurga ega bo'lishi kerak.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Daraxtlar monitoringining ahamiyati.
2. O'simliklarning yashashi uchun tuproqning toza bo'lishi qanday ahamiyatga ega?
3. Qushlarni kuzatishning maqsad va vazifalari nimalardan iborat?
4. Ekin ekilgan maydonning pasporti qaysi holatlarda kerak bo'ladi?
5. O'simliklarning fenologik fazalarini o'rganish nima uchun kerak bo'ladi?
6. Daraxt tanalaridagi sharbatning harakati qachon boshlanadi?
7. Don ekinlarida qanday rivojlanish fazalari boradi?
8. Qushlar monitoringini olib borish usullari.

XIV BOB | JOYNING EKOLOGIK PASPORTINI ISHLAB CHIQISH

14.1. Hududning ekologik kartografiyasi

Kuzatishlar davomida olingan ma'lumotlar hududning xaritasida aks etishi kerak. Uning yaxshi tomoni shuki, unda ekologik monitoring natijasida olingan, ekologik jihatdan yomon deb belgilangan joylarni xaritaga tushirish imkoni vujudga keladi.

Kartografiyaning asosi sifatida topoxarita yoki joyning masshtab rejasi 1:10000 yoki 1:25000 qilib belgilab olingan, kichikroq maydonlar uchun 1:1000, 1:2000, 1:5000 lik masshtabdan foydalanish yaxshi natija beradi. Joyning rejasi yoki topoxaritasini aholi yashash punktidan, tashkilot, o'rmon xo'jaligi rahbaridan so'rash mumkin. Mabodo, joyning rejasi ishlab chiqilmagan bo'lsa, ko'z bilan chamalab, yangidan aniqlab chiqiladi va bunda quyidagilarga e'tibor berish kerak:

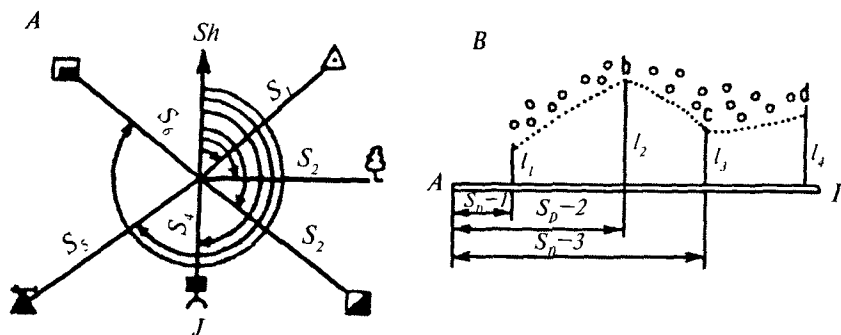
- ♦ qadam masshtab to'g'ri chizig'i sifatida olinsa, aniqlik va tartib-qoidalarini buzmaslik kerak;

- ♦ joylarni belgilashda planshetni shimoldan janubga qaratib belgilash hamda masofani unutmaslik kerak.

Joyning xaritasini chizayotganda dalada ekin ekilgan bo'lsa, yanada yaxshi, chunki ekilgan va boshqa barcha narsalar xaritaga kiritilishi kerak, chizuvchi hamma narsani ko'rib turishi lozim. Chizilayotgan joy xaritasi imkoni boricha, bir varaqqa joylashsa, ishlar yaxshi bo'ladi, ish birinchi yo'lni qayd etishdan boshlanadi. Bunda yo'lning kesishgan, tashkilotlar, chegara hududlari, ekin maydonlari bilan yonma-yon joylari chizib boriladi. Kartografiyani chizishning bir necha usullari mavjud bo'lib, ular quyidagicha:

Aylanib o'tish, qutbiy, ordinat. Aylanib o'tish usulida ko'cha, yo'l, uy-joylar, daraxtlar, ko'chalar chiziladi, ammo ular yopiq

ravishda rasmga tushirilib, yoʻnalishini kompas aniqlaydi (15-rasm). *Qutbiy usulda* barcha joylashgan obyektlar maʼlum bir nuqtadan qadam orqali zarur joygacha belgilab olinadi, yoʻnalishni magnit azimuti boʻyicha olinib, ish bajariladi. *Ordinat*

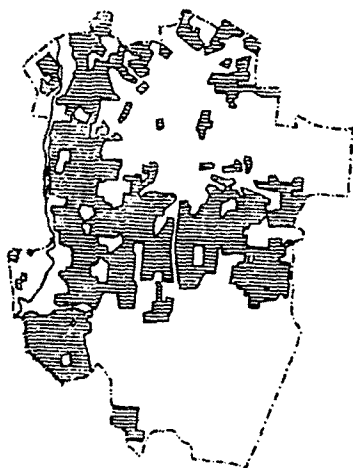


15-rasm. Suratga olish usullari:

A—qutbiy; B—ordinat.

usulida yoʻl boʻyida joylashgan kichikroq obyektlarda toʻgʻri chiziq boʻylab joylar belgilab boriladi (toʻgʻri joylashgan koʻchalar, maydonlar, daryolar va h.k.).

Kartografiyada eng koʻp qoʻllaniladigan usullardan biri yoki buni dehqoncha usul deb atash ham mumkin. Bularga areal, nuqta, kartogramma usullari kiradi. Bu usullar oddiyligi va qulayligi bilan alohida uskunalarsiz ham ish olib borish mumkinligini bildiradi.



16-rasm. Areal usulida maydonlarni belgilash.

Areal usuli bilan belgilanganda hududda obyektlar qanday joylashgan boʻlsa, oʻsha holicha aks ettiriladi, bunda har bir joy oʻz holicha bir belgi bilan belgilanib, alohida rang bilan boʻyaladi. Ular belgilariga qarab ajralib turadi, bu usul bilan ekin maydonlarini, oʻtloqlar, yaylovlar, choʻllarni belgilash yaxshi.

Nuqtali usulda ish olib borilganda, katta maydonlarda bir xil koʻrsat-

kichlarni belgilash yaxshi natija beradi. Bu usul xaritada bir xil nuqtalarni qo'yib chiqish imkonini beradi, ammo har bir nuqta o'ziga xos sonlarni biriktirgan bo'ladi. Nuqtalarni xaritaga joylashtirish usuli ikki xil bo'lib: *statistik* — barcha maydonda nuqtalar bir xil joylashtiriladi; *geografik* — bunda nuqtalar aslida obyektlar qanday joylashgan bo'lsa, xuddi shunday joylashtiriladi. Bu usulda asosiy belgi nuqtalarning ranglarda aks etishidir.

Kartogramma usuli. Bu usulda joydagi barcha obyektlar hududiy bo'linish chegaralariga e'tibor bergan holda chiziladi. Kartogrammada har bir joy yoki obyekt alohida ajratilib, shtrixlar yordamida ko'rsatiladi. Masalan, ekin maydonlari yashil rang bilan belgilansa, imoratlar, binolar, yo'llar o'ziga xos ravishda belgilanadi.

Kartogrammani tuzishda mutaxassisning tajribasi va bilimi juda katta ish beradi, yangidan tuzilayotgan joy xaritasida ekologik jihatdan ifloslangan obyektlar to'g'risida ham bor ma'lumotlar kiritilishi kerak. Ifloslangan ekologik hududlarni belgilashda aniqlik, masshtabning to'g'ri belgilanishi olib borilayotgan ishning ilmiy jihatdan to'g'ri ekanligini va hududda ekologik kuzatishlar to'g'ri olib borilayotganligini bildiradi.

Orolbo'yi geoekologik xaritasini chizayotganda masshtabni 1 : 200000 va 1 : 1000000 qilib belgilab olindi. Masshtabning ushbu standart dastur o'lchamida olinishi hududi beqiyos katta bo'lgan Orol kartogrammasini koinotdan turib olish imkonini beradi. Janubiy Orolbo'yida bu quyidagicha ishlab chiqildi:

- ♦ Janubiy Orolbo'yidagi fitomelioratsiyalanadigan sharoitlar masshtabi — 1 : 20000;

- ♦ Qoraqalpog'iston landshaftlari uchun masshtab — 1 : 500000;

- ♦ Ustyurtdagi antropogen ta'sirlar sxemasi masshtabi — 1 : 600000;

- ♦ Janubiy Orolning ekologik hududlari sxemasi uchun masshtab quyidagicha — 1 : 2000000 qilib belgilandi.

Hududlar, landshaft va ekotizimlarning kartogrammasini tuzish bilan ularda antropogen omillar ta'siridagi ekologik buzilish jarayoni qay tarzda, qanday tezlikda borayotganini bilish

hamda ularning oldini olish, tabiiy zaxiralardan ratsional foydalanish va ularni asrab-avaylab saqlash imkonini beradi. Shuningdek, tabiiy muhitdan uzoqdan turib, u yerdagi barcha biologik organizmlarning monitoringini olib borish imkonini tug'diradi.

Kartogramma tuzishda koinot ma'lumotlari ekologik kartogrammaning to'g'ri bo'lishini, olingan ma'lumotlar aniqligini, borish qiyin bo'lgan hududlarning o'lchami aniq bo'lishini kafolatlab, ishning tez va tannarxi arzon bo'lishini ta'minlaydi.

Kartogrammalarni o'z vaqtida ishlab chiqib, aniq ishlangan sxema asosida yaratish tabiatdagi o'simliklar qoplami, hayvonlar faunasini, atmosfera havosini, tuproq, suv havzalarini asrab-avaylash va turli ta'sirlarning oldini olish imkonini beradi. Kartogramma joyning, obyektning katta-kichikligidan qat'i nazar, belgilangan masshtab asosida chiziladi, bu esa ekomonitoringni olib borishda juda muhimdir.

14.2. Tashkilotning ekologik pasporti

Har bir o'quv binosi yoki barcha korxonalarning ekologik pasporti bo'lishi lozim. Ammo atmosferaga zaharli gazlar tashlaydigan korxonalarning pasportida korxonaning atrofga tashlanadigan zaharli tashlamalar miqdori va kimyoviy tarkibi, ularni aniqlash va kamaytirish usullari yozilgan bo'ladi. Korxona atmosferaga faqat gaz, tutunlarni tashlamasdan, balki chiqindilar qattiq, suyuq yoki suv holida ham bo'lishi mumkin.

Tashkilotga ekologik pasport berish paytida barcha ifloslantiruvchi manbalar ro'yxatga olinadi va qachon, qaysi vaqtda tashqi muhitga zararli moddalar tashlanadi, ularning hajmi va tarkibi taxminan yoziladi.

Ekologik pasportda tashkilot haqida umumiy ma'lumot, ishlatiladigan xomashyo, ishlab chiqariladigan mahsulotning texnik tarkibi, atrofga tashlanayotgan gaz, tutun, qattiq modda yoki oqar suvning tarkibi, ularning tozalanganidan keyingi tarkibi, korxonada olib boriladigan yangi texnologiyalar va chiqindisiz texnologiya haqida ma'lumotlar aks etgan bo'ladi. Shuningdek, ekologik pasportda tashkilot tomonidan atrof-muhitning tozaligiga

qaratilgan tadbirlar ro'yxati, xarajatlar miqdori, tashlanadigan moddalarning umumiy va hajmiy miqdori belgilangan tadbirni o'tkazguncha qay ahvolda edi, endi qancha bo'ldi kabi savollarga javob aniq muddat bilan ko'rsatilishi kerak.

Pasportda ko'rsatilgan ma'lumotlar atrof-muhitda bo'lishi mumkin bo'lgan zararli moddalar miqdoridan oshmasligi kerak. Pasportlashtirilgan tashkilotning tuprog'i va yerosti maydonida zararli moddalar miqdori, tashlanadigan va oqib chiqadigan suv, atmosferadan yog'inlar bilan tushadigan zararli moddalar ham hisoblanadi.

Ekologik pasportning so'ngida korxona atrof-muhitga tashlayotgan zararli moddalarning qay darajada zaharli ekanligi va ularning atrof-muhitga yetkazishi mumkin bo'lgan zarari haqida ma'lumotlar mavjud bo'lishi kerak. Ko'pgina korxonalarda ekologik pasportda yuqorida ko'rsatilganlarning bir qismi aks etadi, natijada korxonaning atrof-muhitga haqiqiy berayotgan zarari aniqlanmay qolib ketadi.

Biz notoza atmosferada yashab, nafas olamiz, notoza tuproqda o'sgan oziq-ovqat mahsulotlarini iste'mol qilish orqali hayotimizga o'zimiz zahar solamiz. Bu ishlarni birov emas, o'zimiz qilishimiz kerakligini anglab yetishni o'rgansakgina, o'zimiz yashaydigan ekologik muhitni yaxshilashga birinchi qadamni qo'yamiz.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Hududning ekologik xaritasini bilish nima uchun kerak?
2. Xarita chizishning qanday usullarini bilasiz?
3. Areal usuli bilan kartografiya belgilanganda o'lchash qanday boradi?
4. Masshtabni belgilayotganda nimalarga e'tibor beriladi?
5. Hudud pasportida ko'rsatilgan ma'lumotlarni olishda nimalarga e'tibor beriladi?
6. Ekologik pasport tashkilotlarga nima uchun zarur bo'ladi?

XV BOB | **TUPROQ EROZIYASI VA UNGA QARSHI KURASH**

15.1. Eroziyaning mohiyati va uning zarari haqida ma'lumotlar

Tuproq eroziyasi deb, yerning unumdor, ustki qatlamining shamol, suv oqimlari ta'sirida yemirilishiga aytiladi. Eroziya o'zi nima? Eroziya so'zi lotincha «*erosio*», ya'ni o'pirilish yoki yuvilish ma'nosini bildiradi. Tabiiy yoki sun'iy sabablarga ko'ra, tuproqning o'pirilib, yuvilib yoki uchib ketishiga eroziya deyiladi. Har xil ko'rinishdagi tuproq eroziyasi qishloq xo'jaligiga juda katta zarar keltiradi.

Yer ustidagi gumus qatlami yuvilib ketsa, uni tiklash uchun 100—130 yilgacha vaqt kerak bo'ladi. Eroziya jarayoni yerdan noto'g'ri foydalanish, agrotexnik tadbirlarni bilmaslik, oqayotgan yomg'ir va sel suvlarini boshqarmaslik, ihota daraxtlarining yo'qligi yoki noto'g'ri ekilganligi kabilardan kelib chiqadi. Eroziyaning quyidagi turlari bor:

Geologik eroziya. Bu xil eroziya tabiiy jarayonda paydo bo'lib, juda sekin davom etadi.

Suv eroziyasi. Yomg'ir yog'ishi, qor suvlarining erishi va o'simliklarni noto'g'ri sug'orish tufayli sodir bo'ladi. Yomg'ir va qor suvlari yerning unumdor qatlamini yuvib ketadi. Bundan tashqari, ular ariqchalar, jarlar paydo qiladi. Sug'orish ishlari juda tez olib borilganda yoki jo'yaklardan suvlar oqib ketganda chuqur qilib unumdor qatlamni yuvib, olib chiqib ketadi.

Shamol eroziyasi ham mamlakatimizda keng tarqalgan. Cho'l, sahro va adirlarda chang bo'ronlari ko'tarilib, yer ustining unumdor gumus qatlamini uchirib yuboradi. Kundalik hayot jarayonida agrotexnik tadbirlar ta'siri va qishloq xo'jaligi hayvonlarining yurishi natijasida ham tuproq eroziyaga uchraydi. Tuproqning mayda zarrachalari u tomondan bu tomongacha siljib, changga aylanib, eroziyaga uchraydi.

Tuproq ustidagi zarrachalarning 1—2 mm diametrilari eroziyalanmaydi. Chunki ular yirik hisoblanib, uchib keta olmaydi, diametri 1 mm.dan kichkina zarrachalar havoga uchib ketishi yoki suv bilan yuvilishi mumkin. Ammo tuproq ustidagi zarrachalarning 50 % dan ko'prog'i yirik diametrli hisoblanadi. Kichik zarrachalar tuproq eroziyasini keltirib chiqaruvchi omil bo'lib xizmat qiladi, ular bir joydan ikkinchi joyga siljib, yirik kesaklar hosil qilishi mumkin. Diametri 0,1 mm.li kichik zarrachalar uzoq-uzoqlarga uchib boradi.

Qishloq xo'jaligida yerlarni noto'g'ri haydash eroziya jarayonini yanada tezlashtiradi. Qiyaligi 2—3° bo'lgan yonbag'irlar uzunasiga haydalsa, qorlarning erishidan vujudga kelgan suv oqimlari ta'sirida tuproq yuvilib, eroziya boshlanadi. Shu sababli qiya yerlarni ko'ndalang haydash, iloji bo'lsa, bir yillik ekinlarni ham ekish zarur.

Eroziyaning oldini olish uchun qiyaligi 6—10° bo'lgan yerlarni haydash mumkin. Qiyaligi 10° dan ortiq yerlarda suv eroziyasi tezlashadi. Qiyalik qancha katta bo'lsa, eroziya jarayoni shunchalik tez kechadi. Dehqonchilikda noto'g'ri usullardan foydalanilganda ham eroziya jarayoni sodir bo'ladi. Bir yerga surunkasiga bir xil o'simlik ekilsa, agrotexnik tadbirlar bir xilligi natijasida eroziya yuz beradi.

Chang-to'zonli shamol eroziyasi tabiiy ofat hisoblanib, kuchli shamollar natijasida paydo bo'ladi va bir zumda chang-to'zon havoga ko'tariladi, tevarak-atrof ko'rinmay qoladi. Tabiatda bunday chang-to'zonlar har 4—5, 10—15 yilda bir marta bo'lishi mumkin. Qattiq shamollar natijasida qisqa vaqt ichida tuproqning 10—15 sm ustki unumdor qatlami uchib ketadi. Ba'zan o'sib turgan o'simlikni yulib olib ketadi. Dunyo bo'yicha ko'pgina mamlakatlarda shamol eroziyasidan qattiq zarar ko'riladi. Markaziy Osiyoda qum tepalari shamol eroziyasi ta'sirida ko'chadi, yo'llar, inshootlar va ekinlar qum tagida qolib, butun shahar va qishloqlarni bosib oladi.

Eroziyaning vujudga kelishida yaylovlardan noto'g'ri foydalanish ham asosiy sabablardan biri hisoblanadi. Keyingi yillarda chorva mollari tufayli o'simlik qoplamining holati yomon-

lashmoqda. Mollar bir joyda boqilsa, o'simlik qoplami siyraklasha boradi. Chorva mollari tuyoqlari bilan o'simliklarni titkilab, tuproqni yumshatadi. Shundan so'ng yog'in suvlari yoki shamol tufayli tuproq eroziyasi boshlanadi. Tik yonbag'irlarda ko'plab mol boqilishi natijasida eroziya holati, ayniqsa, tez ro'y beradi. Bu eroziya ham tiklanmaydigan eroziyalardan hisoblanadi.

Suv eroziyasi ta'sirida katta jarlar paydo bo'ladi, natijada qishloq xo'jaligiga yaroqli yer ishdan chiqadi. Ekin maydonlari qisqaradi, hosildorlik kamayadi. Notekis yerlarda ishlagani uchun qishloq xo'jaligi mashinalari tez ishdan chiqadi. Ma'lumotlarga ko'ra, Xitoyda har yili suv eroziyasidan 2 mlrd tonna tuproqning ustki unumdor qatlami yuvilib ketar ekan.

Amerikadagi eng katta Missisipi daryosi Meksika qo'ltig'idan 700 mln tonna loyqa va unumdor oqiziqlarni oqizib keladi. Amudaryo har yili Orol dengiziga 80—90 mln tonna, shuningdek, Zarafshon va Sirdaryo ham oqiziqlar olib keladi. Qattiq yomg'irlarda ham tuproqlarda kuchli eroziya yuz beradi.

15.2. Eroziya va qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligi

Respublikamizning barcha madaniy tuproqlarida har xil eroziya jarayonlarining vujudga kelish xavfi bor. Tuproqning o'pirilib, yuvilib ketishi oqibatida uning suv, fizik-kimyoviy, biologik va boshqa ijobiy xususiyatlari yomonlashadi. Tuproq unumdorligi keskin pasayadi. Paxtachilikda hosildorlikning 30 % i va undan ko'p kamayishi kuzatilgan. Eroziya sababli paxtaning faqat miqdori emas, balki sifati ham yomonlashadi, tola pishiqlik bo'lmaydi, chigitlar yetilmaydi.

Eroziyalangan tuproq xaritasini tuzishda olingan tahlillarga ko'ra, gumus miqdorining yuvilib ketishiga qarab, guruhlariga bo'linadi. Kam yuvilgan tuproqlar deb, gumus miqdori 10—12 % ga kamaygan tuproqlarga aytiladi. Gumus 20—50 % ga kamayganda o'rta yuvilgan, 50 % dan ko'p kamaygan bo'lsa, kuchli yuvilgan tuproqlar deyiladi. Tuproqlarga yuvilishiga qarab, azot va go'ng miqdori oshirib beriladi. Eroziya ekinlarning o'sishi va hosildorligiga turlicha ta'sir ko'rsatadi.

Paxta, kungaboqar, kartoshka, sabzi, tamaki, sabzavot va poliz ekinlari, kuzgi va bahorgi bug'doy va makkajo'xori hosildorligi kam yuvilgan tuproqlarda 10—30 %, o'rta yuvilganlarda 30—70 % pasayadi va ko'p yuvilganlarda deyarli hosil bermaydi. Ammo ayrim ekinlar eroziyadan uncha ta'sirlanmaydi: arpa, dukkakli don ekinlari, marjumaq, jo'xori, Sudan o'ti. Bular hosildorligini kam yuvilgan tuproqlarda 5—15 %, o'rta yuvilganlarda 30—55 % va ko'p yuvilganlarda 40—70 % ga pasaytiradi. Suli, javdar va ko'p yillik yem-xashak o'tlari eroziyadan juda kam ta'sirlanadi.

Respublikada och tusli bo'z tuproqlar mexanik tarkibi yengil bo'lganligi bois, ko'proq shamol eroziyasiga moyildir. Bu tuproqlar noto'g'ri o'zlashtirilib, sug'orish qoidalari buzilib foydalanilsa hamda yer notekis bo'lsa, bu holda suv eroziyasi rivojlanadi va jar eroziyasiga aylanishi mumkin.

Hisob-kitoblarga qaraganda, 600 ming gektardan ziyod maydon suv eroziyasiga moyil. Tipik bo'z tuproqlar suv eroziyasiga juda moyil hisoblanadi, chunki bu tuproqlar tog'bag'riga yaqin notekisliklarga joylashgan. Sug'oriladigan tipik bo'z tuproq orasida 300 ming gektarga yaqini o'rtacha yoki ko'p yuvilganidir. Shuni aytish muhimki, bu tuproqdagi gumus qatlamlari (haydov qatlamlari) yuvilish natijasida kamaygan, chunki tipik bo'z tuproqlar eroziyaga chidamsizdir. To'q tusli bo'z tuproqlar dengiz sathidan 1200 m va undan ham balandda joylashgan. U yerda, asosan, lalmikor dehqonchilik rivojlangan bo'lib, donli o'simliklar va oziqa uchun o'tlar ekiladi.

O'zbekistonning sahro qismini tashkil etgan sur, qo'ng'ir tusli, taqir va qumoq tuproqlar chirindi (gumus)ga juda kambag'aldir (0,2—0,5 %). Shu sababli, ular tarkibida suvga chidamli tuproq zarrachalari juda oz, mexanik qismi ham yengilligi tufayli shamol eroziyasiga moyil bo'ladi.

Dehqonchilikda eng ko'p uchraydigan eroziya suv ta'sirida kuzatiladi. Sug'orish eroziyasi, asosan, nishabli dalalarda ekinlarni noto'g'ri sug'orish natijasida vujudga keladi. Bu holda tuproqning eroziyaga chidamsizligi, unumdorlikning pastligi, almashlab

ekish joriy qilinmaganligi, tuproq zarrachalarining namga chidamsizligi sabab bo'ladi.

Sug'orishda ro'y beradigan eroziyada tuproqning fizik, kimyoviy va biologik xususiyatlari keskin yomonlashadi. Yer nishabligi qancha qiya bo'lsa, eroziya shuncha kuchli rivojlanadi. Yangi o'zlashtirilgan yerlardagi bo'z tuproqlarning eroziyaga moyilligi kuchlidir, chunki ularning nishabligi shunday vaziyatni vujudga keltiradi. Eroziyaga uchragan tuproqning nishab qiyaligiga qarab, unumdorlik ham har xil. Dalaning yuqori, yuvilgan qismi juda kamquvvat, unumsiz bo'lsa, pastki qismi tepadan chirindilar va oziqa elementlari yuvilib yig'ilganligi hisobiga boy va unumdor. Shu dalaning o'rta qismida esa tuproq holati yana boshqacha bo'ladi. Eroziyaga uchragan tuproqlar ham bir necha turga bo'linadi: sal eroziyaga uchrash, o'rtacha, kuchli, o'ta kuchli eroziyalanish.

15.3. Suv eroziyasiga qarshi kurash

Bu vaqtda dalaga ekinlarni to'g'ri joylashtirish ham katta ahamiyatga ega. Bunda dalaning relyefi, nishabligi tuproqning yuvilish darajasi va miqdori, eroziyadan keladigan xavf va ekiladigan ekinning himoya vositasi hisobga olinadi.

Agrotexnik tadbirlar — eroziyaga qarshi eng muhim, qulay va bajarish imkoni bo'lgan ishlar hisoblanadi.

Yerga ishlov berish. Eroziyaga qarshi kurash jarayonida muhim o'rinni egallaydi.

Yerni haydash. Bu tadbir nishabligi 1,5—2° bo'lgan maydonlarda ko'ndalangiga o'tkaziladi, haydash chuqurligi 22—25 sm bo'ladi.

Tuproqni polosa qilib yumshatish. Qiya nishab maydonlarda to'plangan hamma yog'inlar yerga singib ulgurmaydi, agarda ko'p yog'in bo'lsa, ular chuqur ariq qilib oqib ketadi. Shuning uchun hamma joyni haydab bo'lmaganidan maydon polosa qilib, yumshatib chiqiladi. Yumshatilgan maydonlarda suv singib ketishi lozim. Polosalar orasi 10—15 m bo'lib, qor suvlari ham erib, singib ketadi.

Ko'ndalangiga jo'yak olib haydash. Bir egatli pluglar bilan tuproq yuqoriga qaratib tashlanadi. Xuddi jo'yak olingandagi kabi oqib kelayotgan suvlar ushlanib qolinadi.

O'g'it berish. Eroziyaga uchragan maydonlarga mineral va organik o'g'itlarning berilishi ham unumdorlikni tiklash hisoblanadi. O'g'itlar daladagi o'simliklarning yaxshi rivojlanishiga olib keladi.

Eroziyaga qarshi almashlab ekish. Dalalarga bir yillik yoki ko'p yillik ekinlar ekilishi, tuproqni yuvilib ketishdan saqlaydi. Qator oralari ishlanadigan ekinlar ekilgan maydonlarda suv eroziyasi ko'p uchraydi. Baland bo'yli ko'p yillik ekinlar pol-pol qilib ekiladi.

Barayevning eroziyaga qarshi usuli. Akademik A. Barayev usuli bilan tuproqni ham suv, ham shamol eroziyasidan himoya qilish mumkin. Bu usulda yerni haydovchi oddiy plug va diskli lushilnik o'rniga osma chuqur yumshatgich va o'g'it bergich GUN-4, tirkama kultivator, qatlamlab keskich, chuqur yumshatib o'g'itlagich KPG-2,2 yordamida tuproqning 30 sm chuqurlikkacha bo'lgan qismi ag'darilmay yumshatiladi, yer ustidagi 70—80 % somon yoki g'alla poyalari saqlanib qoladi va ular dalaning unumdor qatlamini shamol uchirib ketishidan himoya qiladi. Qishki yog'inlardan chirib turgan poxol poyalardan bahordagi yog'in suvlari shimilib boradi. Bahorda bir marta borona qilinadi. Kuz yoki bahorda yerni ag'darmasdan, haydalgan maydonlarga SZS-2.1, SZS-6 rusumli seyalka, kultivatorlar yordamida don ekish mumkin. Sug'oriladigan mintaqalarda shamol eroziyasiga qarshi kurash uchun quyidagi chora-tadbirlar tavsiya etiladi.

Ihota daraxtzorlari. Buning uchun kuzgi bug'doy, javdar, makkajo'xori, jo'xori va tez o'sadigan boshqa ekinlar ekiladi. Bug'doy yoki javdar kuzda (avgust oxiri, sentabrda) qator oralariga ekiladi. Ekish bilan bir vaqtda qator oralari 6—8 sm chuqurlikda yumshatiladi. Kuzda bir marta sug'oriladi, erta bahorda 1—2 marta azot bilan oziqlantiriladi.

Shuningdek, mamlakatdagi qumlarni ham mustahkamlash zarurdir. Tuproqni mexanik himoya qilish, fitomelioratsiya yoki

daraxtlar barpo etish, nerozin yoki K-4 eritmasidan 100—150 yoki 150—200 ga/kg.dan purkash orqali qum yuzasida qattiq qatlam hosil qilinadi. Eritmani purkashdan oldin qumli maydonlarga psammofitlar va chalabuta urug'ini sepish zarur. O'simliklar va purkalgan ko'pik qumning uchib yurishiga to'sqinlik qilib, kondensatsiya suvi to'planishiga imkon yaratadi. Natijada yordamchi psammofitlar urug'i uchib ketmaydi, demak, unuvchanlik 4 marta ortadi.

Tuproqni eroziyadan muhofaza qilish davlat ahamiyatiga ega bo'lgan masaladir. Chunki eroziya tufayli juda katta ekin maydonlari ishdan chiqib, xalq xo'jaligi juda katta ziyon ko'rishi mumkin. Kurash esa dunyo dehqonchiligida asosiy vazifalardan biri hisoblanadi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Tuproq eroziyasi deganda nima tushuniladi?
2. Suv eroziyasining paydo bo'lishiga nima sabab bo'ladi?
3. Shamol eroziyasi va uning salbiy oqibatlari.
4. Eroziyadan saqlanish yo'llari, fitomeliorsiya, ihota daraxtlar.
5. Agrotexnik tadbirlar va tuproq unumdorligining yo'qolib borishi oqibatlari.
6. Tuproq eroziyasiga qarshi kurash nima uchun davlat ahamiyatiga ega?

1-laboratoriya mashg'uloti

Kuzatish monitoringini olib borish usullari

Ekomonitoring o'tkazish uchun joy tanlash usullari. Tanlab olingan, qulay deb hisoblangan joy, ushbu kichik tuman hududida eng ma'qul joy bo'lishi kerak. Tanlab olingan joyda kuzatuvlar ikki joyda boradi:

- ♦ tajriba maydoni;
- ♦ nazorat maydoni.

Olib boriladigan kuzatuvlar har ikki tajriba maydonida bir paytda, bir kunda, bir xil sharoitda borishi, hatto tuproqni ifloslantiruvchi manbalar ham bir xil bo'lishi kerak. Tajriba maydoni uchun daryo vohasi tanlangan bo'lsa, nazorat maydoni ham shu yerda bo'lishi lozim. Agarda kuzatishlar tog' yonbag'ridan tanlangan bo'lsa, nazorat maydoni uchun undan sal pastroq joy tanlab olinadi.

Har ikki maydonda tuproq tipi, o'simliklar qoplami, daraxtlarning yoshi, biotsenoz va boshqalar juda o'xshash bo'lishi to'g'ri ma'lumotlar olishga imkon beradi.

Tajriba maydonining hajmi olib boriladigan kuzatuvlarning vazifasi bilan bog'liq bo'ladi. Monitoring olib boriladigan maydonlar o'rmonzorlarda tanlab olinsa, hajmi 25×25 m, tekis joylarda 10×10 m qilib olinsa, yetarli bo'ladi. Ammo aniq kuzatuvlar uchun ushbu tanlab olingan maydon ichidan yana kichik uchta maydon ajratib olinadi yoki ularning hajmi 1×1 yoki $0,25 \text{ m}^2$ hajmdagi 8—10 kichik maydoncha bo'lishi mumkin. Kuzatish olib boriladigan hududda bir necha maydoncha aniqlanib, bir qator kuzatishlarni olib borish belgilab olinadi. Har bir kuzatuv aniq belgilangan reja asosida olib boriladi. Kuzatuv olib boriladigan maydon to'rtburchak yoki uchburchak shaklida belgilanadi va har bir uchastkaga tartib raqami beriladi.

Belgi va xususiyatlar, o'z navbatida, hudud ekopasportiga qayd qilib boriladi.

Kuzatish olib borish usullari. Kuzatish olib boriladigan kichik tuman hududida foydalanishga yaroqsiz holga kelib qolgan yer maydonlari, ichishga yaroqsiz suvlar hududi belgilab olinadi. Ular hududi maxsus to'rlar yoki belgilar yordamida aniqlab olinib, umumiy yer maydoniga nisbatan foizda hisoblab chiqiladi:

- ♦ ekin ekiladigan maydonning yaroqsiz holga kelishi, biotse-
nozning buzilishi;

- ♦ yaylovlarning foydalanishga yaroqsizligi, umumiy yaylovga
nisbatan;

- ♦ ichimlik suvlarining ifloslanganligi, ichishga yaroqsizligi;

- ♦ aholi yashaydigan joylarning umumiy yer maydonidan
necha foiz yerni band qilib turganligi.

Kuzatuv maydoni tuprog'ini aniqlash

O'rganish ishlari olib boriladigan maydonda tuproq kesimi olib boriladi, bunda tuproq gorizontlariga alohida ta'rif beriladi, ushbu ma'lumotlar joy ekopasportiga kiritiladi.

Tuproq kesimini olish uchun kovlanadigan chuqurning uzunligi 120—150 sm, kengligi 60—80 sm hajmda bo'lishi kerak, chuqurning bir tomoni *yuza tomon* deb hisoblanib, quyoshga qarab turishi lozim. Tuproq yuzasidagi qatlamlar yaqqol ko'rinib turgandagina gorizontlarning tavsifini aniq yozish mumkin bo'ladi. Kovlaganda chiqqan tuproqlar bir tomonga to'plab qo'yiladi, bunda bir tomonga yuqori qatlam yoki gumusli qatlamdan chiqqan tuproqlar uyulsa, ikkinchi tomonga esa pastki qatlamdan olingan tuproqlar tashlanadi. Chuqur 75—100 sm.gacha bo'lishi mumkin, tuproq qatlami yozib olingandan so'ng tuproqlar chuqurga tashlanib, oldin pastki qatlamdan olingan tuproqlar, so'ngra yuza qismidan olingan tuproqlar tashlanib kovlangan chuqur ko'mib tashlanadi.

Chuqurning yuza qismini ta'riflash uchun maxsus pichoqni olib, tuproq gorizontlari belgilanadi va ularga ma'lum qonuniyatlar asosida ta'rif beriladi:

♦ quruq holdagi tuproq rangi, buning uchun oppoq qog'ozga tuproq to'kiladi va uning qurishi kutiladi;

♦ namlik holati besh xil ko'rsatkich bo'yicha o'rganiladi: quruq tuproq; sal nam tuproq (qo'lga sovuq seziladi); nam tuproq (qo'lda eziladi); ho'l tuproq (siqsa, suvi chiqadi); suyuq tuproq (suvda erigan, oqib ketuvchi).

Tuproq gorizontining mexanik tarkibi olti xil bo'lib, kesib olinadi: qum tuproq (tuproq qo'ldan to'kilib ketadi); qumoq (qo'lda dumaloqlash mumkin); yengil soz tuproq (cho'zinchoq shakllar tayyorlash mumkin); o'rtacha soz tuproq (cho'zilgan shaklni buksa yorilib ketadi va sinib qoladi); og'ir soz tuproq (loydan halqa yasalganda katta yoriqlar paydo bo'ladi); soz tuproq (loydan halqa yasalganda yorilib yoki sinib ketmaydi). Birinchi uch xil tuproqlarga, odatda, yengil tuproqlar deyiladi, keyingi uch xil tuproq og'ir tuproq deb yuritiladi.

Struktura deganda, tuproqning donadorligi tushuniladi. Belgilariga ko'ra, tuproq donador bo'lishi mumkin. Bunday tuproqlar, asosan, daryolarining vohalarida ko'p uchraydi; eng ko'p tarqalgan tuproq turi bo'laklangan kesak (yirik, o'rtacha, mayda); yopishqoq loy tuproq (bir-biriga yopishgan tuproq massasi); yong'oqsimon (uchlari o'tkir kesaklardan iborat); strukturasisz (sochiluvchan, unumdorligi past tuproqlar).

Zichligi deb, tuproqning birlashish xususiyatiga aytiladi. Tuproq qatlami gorizonti sochiluvchan (chang, qum), g'ovak (belkurak yoki pichoqning qiynalmasdan kirishi), zich (belkurakning og'ir kirishi), qattiq (belkurakning tuproqqa kirishi juda qiyin), o'ta qattiq (belkurak tuproqqa kirmaydi) bo'ladi.

Yangi hosil bo'lgan moddalar — rivojlanish jarayonida tuproqning yuza qismida to'planadi va ulardan gumus hosil bo'ladi. Doimo gumus A , gorizontda hosil bo'ladi.

Begona jismlar — ularning tuproq hosil bo'lish jarayoniga aloqasi yo'q, ammo vaqt o'tishi bilan tuproqqa qo'shib boradi, bular o'simlik ildizi, turli suyaklar, g'isht qoldiqlari, mayda toshchalar bo'lishi mumkin.

Gorizontlarning biridan biriga o'tishi ko'z bilan chamalab quyidagicha vizual baholanadi (o'tkir, navbatli, tekis, buralgan va sezilmas).

Tuproq kesimini yozib bo'lgandan keyin tuproqning to'liq nomi yoziladi, bu yerda tuproq tipi, mexanik tarkibi, tuproq hosil qiluvchi jinslar e'tiborga olinib, tuproqning nomi aniqlanadi. Masalan, o'tloq-botqoq tuproq va h.k. Tuproqning ushbu xususiyatlari aniqlanayotganda, eroziyaga uchragan tuproqlar haqida ham ma'lumotlar olish mumkin. Respublikaning ko'pgina agrotsenozlarida suv, shamol eroziyasiga uchragan tuproqlar ko'p kuzatiladi.

2-laboratoriya mashg'uloti

Yomg'ir chuvalchanglarini sanash

Yomg'ir chuvalchanglari tuproqda yashovchi asosiy jonli organizmlar hisoblanadi. Agar tuproq tarkibi biologik jihatdan toza bo'lsa, ular soni ko'p bo'ladi, qulay sharoitlarda 1 m² maydonda 1000 donagacha chuvalchang soni kuzatilishi mumkin. Ko'pincha, chuvalchanglar soni oddiy hollarda 300—400 tagacha bo'ladi. Chuvalchanglar tuproq tarkibini yaxshilaydi, tuproq hosil bo'lish jarayonida ishtirok etadi, tuproqni azot va biologik elementlar bilan boyitib, organik moddalarning chirishini tezlashtiradi.

Angliyada fermer o'z yerini sotmoqchi bo'lsa, xaridor kelib dalaning har joyidan 1 m² joyni belgilab olib, kovlab ko'radi va u yerdan topilgan chuvalchanglar sonini sanab ko'rib, yerni baholaydi.

Chuvalchanglar soni qancha ko'p bo'lsa, sotiladigan maydonlarning narxi shuncha qimmatlashadi, chuvalchanglar soni ko'p bo'lishi shu tuproqlarning unumdor ekanligini ko'rsatuvchi belgi hisoblanadi. Tuproq kimyoviy, radioaktiv moddalar, og'ir metallar, gerbitsidlar, pestitsidlar bilan ifloslangan bo'lsa, chuvalchanglar soni shuncha kam bo'ladi, demak, bu tuproqda ekilgan ekinlar yaxshi hosil bermaydi.

Kuzatish olib boriladigan maydonda chuvalchanglarni terish uchun uzun pinset, pichoq, kurakcha va shisha idish zarur. Shisha idish ichiga ozgina ho'l tuproq yoki o'tlar tashlab qo'yish kerak, havo harorati issiq bo'lsa, chuvalchanglar tez nobud bo'ladi.

Shuning uchun qattiq xaltacha bo'lsa ham yaxshi bo'ladi. Chuqurni kovlash ishlari, odatda, qo'lda bajariladi. Shuning uchun bironta ham chuvalchang ko'zdan qochirilmay terib olinadi, ular soni, katta-kichikligi e'tiborga olinib, so'ng sanalib, daftarga qayd qilib boriladi. Har bir chuqurdagi chuvalchangni sanash ancha qiyin ish hisoblanadi.

Chuvalchaglarning sonini taxminan bilish uchun avval chuqur qaziladi, ichi tuproq va boshqa qoldiqlardan tozalanib, unga 5—6 chelak suv quyilsa, chuqur tevaragidagi chuvalchaglar suvga sizib chiqadi. Suvda suzib yurgan chuvalchaglarni tutib sanash mumkin, ammo bunda hamma chuvalchang birdaniga chiqmaydi, oradan 3—4 soat o'tgach, yon-atrofdagi tuproqlar yaxshi namiq-qandan so'ng yana boshqa chuvalchaglar chiqishi mumkin. Bu usul bilan sanashda xatoliklarga yo'l qo'yiladi, vaqt juda cho'zilib ketadi, chuvalchaglarni qayta sanash xavfi kelib chiqadi.

Tabiatan chuvalchaglarning o'zlari ham biologik toza tuproqlarni izlaydi, tuproq tarkibida zaharli moddalar ko'p bo'lsa, ular bunday tuproqlardan uzoqlashishga harakat qiladi. Ushbu fikrlarni aniq bilish uchun quyidagicha tajriba o'tkazish mumkin.

Ma'lumki, katta yo'l bo'ylari avtomashinalardan chiqqan zaharli gazlar tufayli ifloslangan bo'ladi. Chunki atmosferaga tashlangan gazlar birinchi galda yo'l bo'yidagi o'simliklarga, tuproqqa, suvga tushadi.

Zaharli moddalar yil bo'yi o'simliklarning chirigan poya va barg qoldiqlari orqali tuproqqa yana qaytadan qo'shiladi. Atmosfera yog'inlari orqali og'ir metallar va zaharli moddalar sekin-asta tuproqqa singib boradi.

15-jadval

**Yo'l bo'yidan turli xil uzoqlikda joylashgan
chuvalchaglar sonini aniqlash**

Ko'rsatkichlar	Katta yo'ldan uzoqligi, m				
	1—10	10—50	50—100	100—200	200—300
Chuvalchang soni, dona					
Biomassa, g					

Har bir chuqurdan topilgan chuvalchanglar soni sanab chiqiladi va so'ngra ularning og'irligi tortish yo'li bilan aniqlanib, olingan ma'lumotlar bir-biri bilan taqqoslab chiqiladi. Chuvalchanglarning biomassasi ularning sonidan ko'ra ko'payishi, bo'linishi ham ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi. Turli ekotizimda yashovchi chuvalchanglar soni va biomassasi tuproq tipiga qarab o'zgarib boradi, bu holatlarni quyidagi ma'lumotlardan ko'rish mumkin.

Chuvalchanglarning ko'payishi va yashashi tuproq tipi hamda strukturasi bilan bog'liq bo'ladi. Unumdor strukturali tuproqlarda chuvalchanglar yaxshi o'sib rivojlanadi. Ular tuproqning donador bo'lishiga, mikrobiologik jarayonlar borishining tezlashishiga yordam berib, qancha ko'p bo'lsa, shuncha ma'qul hisoblanadi. Quyidagi kuzatishlar tuproq strukturasi chuvalchang soni va biomassasi miqdoriga ta'sirini ko'rsatadi:

16-jadval

Tuproq strukturasi o'zgarishiga qarab, 1 m² maydonda chuvalchanglar soni va biomassasining o'zgarishi

Tuproq strukturasi	Chuvalchang soni, dona	Chuvalchang biomassasi, g

Tuproqda yashovchi hasharotlarni aniqlash usullari

Unumdorligi yuqori, toza organik moddalarga boy tuproqlarda faqat chuvalchang emas, balki yer ustida yashovchi hasharotlar soni ham ko'p bo'ladi. Bunday hasharotlarga faqat go'ng bilan oziqlanadigan sassiq qo'ng'izlar, turli o'rgimchaklarni misol qilib olish mumkin. Sassiq qo'ng'izlar, asosan, tuproqdagi mol tezaklarini qayta ishlash orqali yashab hayot kechiradi. Shu asosda tuproqning unumdorligi oshishiga yordam beradi, ammo ular

faqat toza tuproqlarda hayot kechiradi yoki organik moddalar to'plangan joylarda yashaydi va ko'payadi.

Bu hasharotlarni aniqlash ham tuproqning tozaligi haqida ma'lumot beradi. Buning uchun quyidagi usul bilan ular sonini aniqlash mumkin. Yerdan chuqur qazilib, uning ichiga oddiy shisha idishcha solib qo'yamiz, idish ichiga ozroq yopishqoq suyuqlik solinadi, chunki unga tushgan hasharot chiqib ketmasligi kerak. Shisha idish solingan chuqurning balandligi yer bilan baravar bo'lishi kerak, aks holda, unga hasharotning tushishi qiyin bo'ladi.

Hasharot tutishga mo'ljallangan idishni bir sutkada ikki marta tekshirish lozim, ertalab va kechqurun ko'zdan kechirib, unga tushgan hasharotlar soni aniqlanadi. Chunki ayrim hasharotlar kechasi hayot kechirsa, ayrimlari kunduzi hayot kechiradi. Shu tariqa ularning hayot tarzini ham bilib olish mumkin. Hasharotning hayot tarzi haqida to'liq ma'lumotga ega bo'lish uchun o'rganiladigan ekotizimlar sonini joylarga qarab, bir necha joyda kuzatish olib borish kerak bo'ladi. Kuzatishlar har bir biotipda qancha miqdorda hasharotlar yashashini aniqlab beradi, qaysi joyda hasharotlar soni ko'p bo'lsa, o'sha yer ekologik toza ekanligidan dalolat beradi.

Masalan, o'tloqda 7 joydagi tuzoqlar 3 kecha-yu kunduz davomida turdi va shu muddatda 25 dona, butazorda 12 dona, mol yuradigan yaylovlarda 46 dona sassiqlik qo'ng'iz to'plangani ma'lum bo'ldi. Bir kecha-kunduzda o'tloqda 8 dona, yaylovda 15 dona, butazorda 4 dona sassiqlik qo'ng'iz tutilganligi ma'lum. Endi bir tuzoqqa tushgan hasharotlar sonini aniqlash uchun jami hasharot sonini tuzoqlar soniga bo'lamiz, unda o'tloqlarda bir tuzoqqa o'rtacha 3,5 dona, butazorda 1,5 dona, mol boqiladigan yaylovda o'rtacha 6,5 dona hasharot to'g'ri kelganligi o'rganildi.

Tuzoqlarga tushgan hasharotlar sonining ko'p bo'lishi kuzatuv olib borilayotgan ekotizimda tuproq va atmosferaning tozaligini, bu joylarda o'sib rivojlanayotgan o'simlik mahsulotlarini iste'mol qilish inson sog'lig'iga zarar bermasligini bildiradi. Chuvalchanglar, sassiqlik qo'ng'izlar tuproq usti va tuproq ostidagi

ekologik holatni bildiruvchi *indikator hasharotlar* hisoblanadi. Quyidagi jadvaldan bir sutkada ushlanadigan hasharotlar sonini aniqlash mumkin:

17-jadval

Bir sutkada ushlanadigan hasharotlar sonini aniqlash

T/r	Hasharotlar turi	Tuzoqlar soni					
		Birinchi maydon		Ikkinchi maydon		Uchinchi maydon	
		Sutka soni	Hasharot soni	Sutka soni	Hasharot soni	Sutka soni	Hasharot soni
1							
2							
3							
4							
5							

Umurtqasizlarni biotsenometr yordamida hisoblash

Ushbu usul kichik maydonlardagi hasharotlarni kuzatishning aniq uslubi deb tan olingan. Biotsenometr deyilganda, ko'z oldimizga hajmi $1 \times 1 \text{ m}^2$ va balandligi 50 sm bo'lib, ustiga doka tarang tortilgan yog'och qutini keltiramiz. Bu usul bilan umurtqasizlarni tinch yoki tinim davrida o'rganish mumkin, kuza-tuvchi sekin-asta harakat qilishi, o'zi soyasini hasharotga tushir-masligi, bu bilan ularni cho'chitib qo'ymasligi lozim. Sekin poylab turib, harakat qilayotgan yoki dam olayotgan hasharot ustiga qutini mahkam yopish zarur. Biotsenometr yordamida uchib yurgan hasharotlarni, ba'zan o'simliklar va tuproq ustida yashirilib turganlarini ham tutib olish mumkin bo'ladi.

Yuruvchi hasharotlar qo'l yoki qisqich bilan spirtga botirilib, so'ng maxsus probirkaga solinadi.

Biotsenometrda ushlangan hasharotlarni o'z joyiga qo'ygach, yana boshqa yerdan hasharot tutishga kirishiladi. Ayrim joylarda o'sib turgan o'tlarni o'rishga to'g'ri kelsa, yana bir joydan

chuqur qazib, undan hasharotning chiqishi sabr bilan kutiladi. Lozim bo'lsa, chim kesib olinib, laboratoriyaga olib kelingach, undagi umurtqasiz turi aniqlanadi. O'rganishlar davomida to'plangan ma'lumotlar maxsus daftarga qayd qilinadi.

18-jadval

Umurtqasizlarni biotsenometr yordamida aniqlash

T/r	Hasharot turi	Soni				Jami
		O'simlikda	Tuproq ustida	Yerda	Ildizda	
1.						
2.						
3.						
4.						

To'da bo'lmay yashaydigan chigirtkalar sonini hisobga olmoqchi bo'lsak, transekt usulidan foydalaniladi. Transekt usuli quyidagicha bo'ladi: izlanuvchi to'g'ri yo'l bilan sekin 25—100 m.ga harakat qiladi. U yo'lning oldida hamda ikki tomonidagi ko'zga ko'ringan barcha chigirtkalarni qarab boradi. Transekt usulida oldinga 100 m yurib, uni 10—20 marta qaytarish samara beradi, bu usul chigirtkalar sonini aniqlashda eng to'g'ri usul bo'lib qolmoqda.

Izlanuvchi transekt usuli yordamida hasharotlarning turlari va joylashish zichligi haqida to'laqonli ma'lumot olishga erishiladi. Agarda chigirtkalar soni uncha ko'p bo'lmasa, ularni ko'z bilan ko'rib, ularning turini aniqlab qo'yish yaxshi bo'ladi.

3-laboratoriya mashg'uloti

Atmosfera bosimi va uni o'lchash usullari

Atmosfera bosimi — yerning yuza birligiga, yer yuzidan to atmosferaning eng yuqori qatlamigacha bo'lgan havo ustuni bosimi natijasida hosil bo'lgan kuch. Atmosfera bosimi, atmosfera

holatining asosiy xarakteristikalaridan biridir hamda havoning fizik xususiyatlaridan sanalib, uning zichligi va harorati bilan bog'langan.

Zichlik bu massaning hajmga nisbati bilan aniqlanadi. 1 m^3 suvning 4°C dagi massasi 1 tonna, 1 m^3 havoning 0°C va normal bosimda (760 mm simob ustunida) massasi 1,293 kg.ga teng. Demak, ko'rsatilgan sharoitda suvning zichligi 1000 kg/m^3 va havoning zichligi esa $1,293 \text{ kg/m}^3$. Shunday qilib, havoning zichligi suvning zichligiga qaraganda taxminan 800 marta kam.

Atmosferaning zichligi balandlikka ko'tarilgan sayin tez kamaya boradi. Butun atmosferaning yarim massasi atmosferaning pastki qismida, ya'ni 5,5 km.gacha bo'lgan qatlamda joylashgan. 300 km balandlikda havoning zichligi dengiz yuzasidagi zichlikka nisbatan 4—10 marotaba kam. Keyin balandlikning oshishi bilan gazlarning siyraklashishi davom etadi. Atmosferaning yuqori chegarasi tamom bo'lmasdan planetalararo fazoga o'tiladi.

Atmosfera bosimi, odatda, barometr trubkasidagi simob ustunining balandligi bilan o'lchanadi. Trubkadan havo so'rib olingan, atmosfera bosimi simob ustunini ma'lum balandlikda saqlab turadi. Dengiz yuzasida, trubkada simob ustunining balandligi o'rtacha 760 mm.ga teng va 1 sm^2 kesim yuzasiga teng bo'lgan ustunda simobning og'irligi, taxminan $76 \text{ sm} \cdot 13,6 \text{ g/sm}^3 \cdot 1 \text{ sm}^2 = 1,0336 \text{ kg}$.ga teng. Demak, atmosferaning bosimi kesim yuzasi 1 sm^2 bo'lgan ustundagi og'irligi 1,0336 kg bo'lgan simob bilan tenglashar ekan. Xulosa qilib aytganda, dengiz yuzasida atmosfera bosimi $1,033 \text{ kg/sm}^2$.ga teng ekan.

Atmosfera bosimi uzoq vaqtlar millimetr (mm) simob ustuni bilan, ya'ni kuchning chiziq o'lchovi bilan aniqlanar edi. Bu amaliy ishlarni bajarishda noqulayliklar yuzaga keltirgan. Bosimni kuch birliklari bilan aniqlash uchun, 1930-yilda, xalqaro bosim birligi qilib — bar qabul qilindi. Bar qadimgi yunoncha so'z bo'lib, *baros* — og'irlik demakdir. 1 bar 1 mln dina kuch bilan 1 sm^2 yuzaga ta'sir qiladi, ya'ni 750,1 mm simob ustuniga teng demakdir. Hayotda bosim birligi sifatida barning mingdan bir qismi — millibar qo'llaniladi. Millimetr simob ustunidan mil-

libarga yoki uning teskarisini bajarish uchun maxsus jadval yoki quyidagi ifoda ishlatiladi:

1 mbar = 0,75 mm simob ustuni yoki $\frac{3}{4}$ mm simob ustuni;

1 mm simob ustuni = 1,33 mbar (yoki $\frac{4}{3}$ mbar).

Atmosfera bosimi yana Paskal (Pa) va gektopaskal (GPa) bilan ham o'lchanadi:

1 Pa = 1 N/m² = 10 bar = 0,01 mbar;

1 GPa = 1 mbar = 0,75 mm sim.ust.

Bosimni o'lchaydigan asosiy asboblari

Atmosfera bosimini o'lchash uchun barometrlar ishlatiladi. Yer yuzasidagi meteorologik stansiyalarda stansion kosachali barometrlar, dala, ekspeditsiya, kema, samolyot va boshqa joylarda o'lchash uchun esa barometr aneroidlardan foydalaniladi.

Stansion kosachali barometr. U simobli barometr bo'lib, uning ishlashi bosimning o'zgarishiga bog'liq ravishda trubkadagi simob ustunining balandligi o'zgarishiga asoslangan. Mana shu balandlikdan havoning bosimi mm simob ustuni yoki mbar.da aniqlanadi. Barometr bosimi 0,1 mm simob ustuni yoki 1 mbar. gacha aniqlikda bilish uchun yozuvlar bilan ko'rsatilgan. Simob ustunining balandligiga haroratning ta'siri borligi uchun, barometrning pastki qismiga termometr o'rnatilgan. Harorat aniqlanib, barometrning ko'rsatishiga tuzatishlar kiritiladi. Stansion kosachali barometrga 2 ta tuzatish kiritiladi:

1. Doimiy.

2. Haroratga asoslanib.

Birinchisi barometrning o'zini tuzatish, og'irlik kuchi tezlanishi, ya'ni geografik kenglik va balandlikka bog'liq tuzatma. Barometrning tuzatmasi barometr pasportida ko'rsatilgan. Og'irlik kuchi tezlanishi bilan bog'liq bo'lgan tuzatma maxsus jadvallar orqali topiladi. Harorat tuzatmasi esa jadvallardan aniqlanadi.

Aneroid — «havosiz» demakdir. Aneroidning qabul qiluvchi qismi aneroid qutichasi hisoblanadi. Bu yumaloq, yupqa devorli, ichidan havosi deyarli butunlay so'rib olingan quticha. Quti-

chaning pastki qismi kavsharlangan, ustki qismi esa harakatlantuvchi prujina asbobga shtift bilan berkitilgan.

Aneroid quticha ichidagi havo soʻrib olinganida, atmosfera bosimi uni tashqaridan bosadi. Prujina choʻzilishi va qisqarishiga qarab, atmosfera bosimi aniqlanadi. Agar atmosfera bosimi oshadigan boʻlsa, quticha siqiladi, agar bosim kamaysa prujina qutichani soʻradi. Quticha yuzasining tebranishi dastaklar tizimi orqali strelkaga beriladi. Strelka orqali aylanma shkalada koʻrsatilgan millimetr simob ustuni yoki millibar olinadi.

Barograf atmosfera bosimini uzluksiz yozib olish uchun moʻljallangan. Uning qabul qiluvchi qismi bir nechta aneroid qutichalardan tashkil topgan ustunlardan iborat boʻlib, aneroid qutilari bir-biriga biriktirilgan. Pero bosim tebranishini qogʻoz lentaga yozib oladi. Qogʻoz lenta soat mexanizmi bilan aylanganiga barabanga kiygizilgan.

4-laboratoriya mashgʻuloti

Bosimning balandlik boʻyicha oʻzgarishi

Tajriba va nazariya havoning zichligi va bosimi balandlik ortgan sayin kamayishini koʻrsatadi. Agar dengiz yuzasida havo bosimi taxminan 1012 mbar.ga teng boʻlsa, 5,5 km balandlikda u 500 mbar.ga yaqin, 20 km balandlikda esa 100 mbar.dan ham kam boʻladi.

Bosimning balandlik boʻyicha oʻzgarishini barik pogʻona xarakterlaydi. Barik pogʻona vertikal boʻyicha masofa boʻlib, bu masofada bosim 1 mbar.ga oʻzgaradi. Barik pogʻona quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$H = \frac{8000}{p} (1 + 0,004 \cdot t^0) \text{ m/mbar,}$$

bu yerda, p — bosim (mbar.da) va t^0 — harorat ($^{\circ}\text{C}$ da, barik pogʻona aniqlanayotgan joy uchun).

Faraz qilaylik, bosim 1000 mbar, harorat 5°C boʻlsa:

$$H = \frac{8000}{p} (1 + 0,004 \cdot 5) = 8 (1 + 0,02) \approx 8 \text{ m/mbar.}$$

Demak, yuqoridagi sharoitda har 8 metrga ko'tarilganda bosim 1 mbar.ga kamayadi. Formuladan ko'rinib turibdiki, barik zina havoning harorati va bosimiga bog'liq ekan. Masalan, bosim 800 mbar bo'lganda, harorat musbat bo'lsa, barik zina 10 m.dan ortiq, agar harorat manfiy bo'lsa, u 10 m.dan kam bo'ladi. Biror joyda barik zina, bosim va havoning haroratini hamda shu hududning dengiz yuzasidan balandligini bilgan holda ikkinchi hududdagi bosimga qarab, ularning balandlik farqini bilish natijasida, ikkinchi hududning dengiz sathidan qancha balandligini aniqlasa bo'ladi.

19-jadval

Har xil haroratli bosimda barik zina

Bosim (mbar)	(m/mbar) har xil haroratda (°C)		
	—40	0	+40
1000	6,7	8	9,3
500	13,4	16	18,6
100	67,2	80	92,8

Joylarning balandligini bunday aniqlash barometrik «nive-lirlash» deyiladi. Barometrik nivelirlashdan ekspeditsiya tekshirishlarida, tog'li mintaqalarning har xil relyef joylarida, taxminiy balandlikni aniqlashda foydalaniladi.

Bosimning yer sirti bo'ylab o'zgaruvchanligi.

Gorizontal barik gradiyent

Atmosfera bosimi, issiq va sovuq, balandlikdagi havo oqimi va boshqa ko'pgina omillarga bog'liq ravishda yer yuzasining har xil joyida turlicha bo'ladi. Havoning bosimi haqidagi ma'lumotlarni meteorologik stansiyalar beradi. Meteorologik stansiyalar har xil balandlikda joylashgan. Shuning uchun ham ularni kuzatish

ma'lumotlarini to'g'ridan to'g'ri solishtirib bo'lmaydi. Ularni ma'lum balandlikka keltirish lozim. Bunday balandlik qilib dengiz sathi qabul qilingan.

Bosimning yer yuzasidagi taqsimotini hosil qilish uchun geografik xaritaga bir vaqtda meteorologik stansiyalardan olingan va dengiz sathiga keltirilgan bosim qiymatlari yoziladi. Bu usul katta maydonda bosimning taqsimoti hamda yuqori va kam bosimli joylarni aniqlash, ularning harakat yo'nalishini topish, ob-havoni oldindan bilishda qo'llaniladi.

Bosimni gorizontal yo'nalishda izobaralarga perpendikular 100 km.dagi o'zgarishiga barik gradiyent deyiladi. Gorizontal barik gradiyent havoning gorizontal harakatlanishiga olib keladi, ya'ni shamolni yuzaga keltiradi.

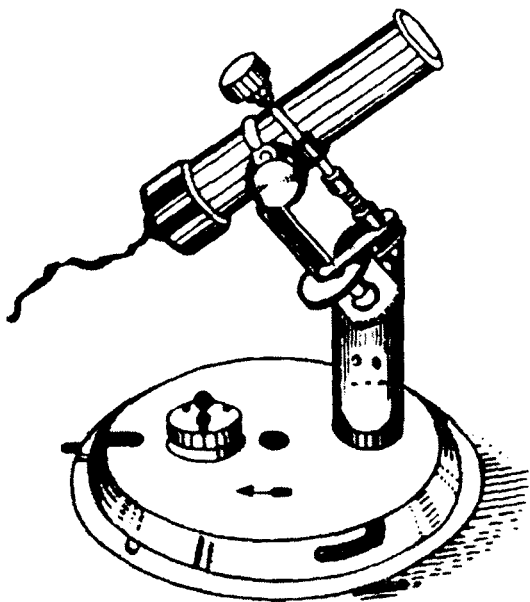
5-laboratoriya mashg'uloti

Termoelektrik aktinometrning tuzilishi va ishlash prinsipi

To'g'ri radiatsiya oqimini o'lchash uchun pirgeliometrlar va aktinometrlar ishlatiladi. Quyosh radiatsiyasi oqimi mutlaq va nisbiy usullar bilan o'lchanadi. Bunday o'lchashlar uchun zarur asboblarni mavjud.

Termoelektrik aktinometrning asosiy qismlari: termobata-reyali yutgich, ichiga termobatareyali disk joylashtirilgan trubka va shtativdan iborat. Aktinometrning asosiy qismi termobatareyali yutgich quyidagicha tuzilgan: manganin va konstantan polos-kalarning ketma-ket ulanishidan hosil qilingan termobatareya yulduzcha shaklida joylashtiriladi.

Barcha toq sonli kavsharlangan uchlar termoyulduzcha markazi atrofida, juft sonli uchlar esa chetda o'rnatiladi. Toq sonli kavsharlar markazdagi qoraytirilgan kumush diskning teskari tomoniga shellak (ishqor loki) surkalib, yopishtirilgan papiros qog'ozi ustidan o'rnatiladi.



17-rasm. Termoelektrik aktinometrning tashqi ko‘rinishi.

Termoyulduzchanning juft sonli kavsharlari esa halqaning ustiga shellak surkalib, unga yopishtirilgan papiros qog‘ozi ustidan o‘rnatiladi. Natijada termobatareya kumush 41 diskdan va mis halqadan elektr jihatdan izolatsiyalangan bo‘ladi. Aktinometrda foydalangan vaqtda termoyulduzchanning ikkala uchi GSA-1 tipdagi galvanometrga ulanadi.

Aktinometr trubkasining ochiq uchi ro‘parasiga teskari tomoniga toq sonli kavsharlar yopishtirilgan va quyosh nurlari tushadigan tomoni qoraytirilgan kumush disk joylashtirilgan. Mis halqa esa trubkaning chetiga quyosh nurlari tushmaydigan qilib joylashtirilgan. Agar aktinometr trubkasini quyoshga qarat-sak, kumush disk to‘g‘ri quyosh radiatsiyasi ta’sirida isiydi, mis halqa esa isimaydi.

Quyosh to‘g‘ri radiatsiyasining jadalligi qancha yuqori bo‘lsa, issiq va sovuq kavsharlar orasidagi haroratlar ayirmasi ham shuncha katta bo‘ladi. Natijada hosil bo‘lgan termotok kattaligi ham quyosh radiatsiyasi jadalligiga to‘g‘ri proporsional ravishda o‘zgaradi.

1-mashq. Termoelektrik aktinometr yordamida to'g'ri radiatsiyani o'lchash.

Kerakli asbob va materiallar: AT-50 tipidagi termoelektrik aktinometr, GSA-1 tipidagi galvanometr, soat, aktinometrning tekshirish guvohnomasi.

Ishni bajarish tartibi. Termoelektrik aktinometr yordamida to'g'ri radiatsiyani o'lchash quyidagi tartibda olib boriladi:

- ♦ aktinometr termobatareyasining uchlaridan tashqariga chiqarilgan ikkita sim GSA-1 tipidagi galvanometrning (+) va «S» klemmalariga ulanadi. Bunda galvanometr strelkasi nolinch bo'limdan o'ngga og'ishi kerak. GSA-1 galvanometrining yuz tomoniga joylashtirilgan termometrning ko'rsatishini yozib qo'yiladi;

- ♦ aktinometr trubkasining qopqog'i olinadi va quyoshga qaratib, termobatareyasi 1—2 minut davomida qizdiriladi;

- ♦ aktinometr trubkasi qopqoq yordamida berkitiladi va 20—25 sekunddan keyin (strelka tebranishi to'xtagach) galvanometrning nol vaziyati aniqlanadi;

- ♦ trubka qopqog'i yana olinadi va har 20 sek o'tgandan keyin galvanometr strelkasining ko'rsatishlarini 0,1 bo'lingacha aniqlikda shkalada yozib boriladi. Galvanometr strelkasining ko'rsatishlari bo'limlarga teng bo'lsin. Shu tarzda o'lchashlarning soni 5 martadan kam bo'lmasligi kerak.

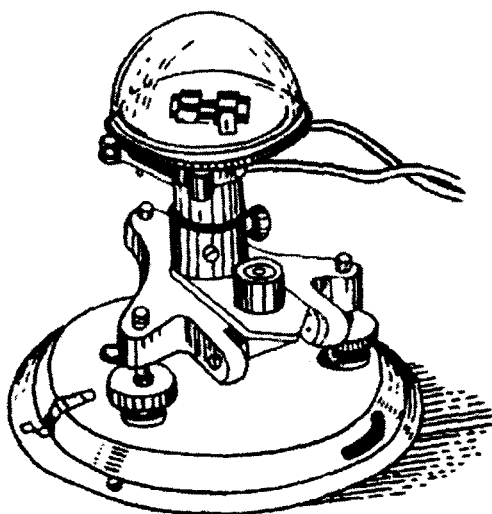
Termoelektrik piranometrning tuzilishi va ishlash prinsipi

Termoelektrik piranometrning asosiy qismi bo'lgan termobatareya bir-biriga ketma-ket kavsharlangan manganin va konstantan poloskalardan iborat. Barcha poloskalar gorizontall tekislikda joylashtirilib, yorug'lik nurlarini qabul qiladigan plastinka vazifasini bajaradi.

Termobatareyaning barcha toq sonli (isitilmaydigan) kavsharlarning sirti magnezii bilan oq rangga, juft sonli kavsharlari esa qora rangga bo'yalgan. Piranometrning nur tushadigan termobatareyasining bu rangli katakchalari ketma-ket almashadigan

(shaxmat taxtasidagiga o'xshash) qilib o'rnatilgan (18-rasm). Quyosh nurlarini qabul qiluvchi plastinka prizmalarga o'rnatiladi va usti yarimshar shaklidagi maxsus shishadan yasalgan qopqoq bilan qoplanadi. Bu qalpoqcha termobatareyani shamol, yomg'ir va qordan saqlaydi. O'lchash vaqtida termobatareyaning uchlariga mahkamlangan mis simlar GSA-1 tipidagi galvanometrga ulanadi. To'g'ri va sochilgan radiatsiya nur tushuvchi sirtga bir vaqtda tushadi. Biroq, oqqa bo'yalgan katakchalar quyosh radiatsiyasining 15 % ini, qora katakchalar esa 98 % ini yutadi, natijada oq va qora termokavsharlarning haroratlari bir-biridan farq qiladi. Bu haroratlar ayirmasi nurni yutadigan sirtga tushuvchi radiatsiya kattaligiga proporsionaldir. Termobatareyada haroratlar ayirmasiga proporsional ravishda termotok (zanjir berk bo'lganda) hosil bo'ladi.

Yig'indi va sochilgan radiatsiyani o'lchash uchun qo'llaniladigan asboblarni piranometrlar deb ataladi. Dastlab sochilgan va yig'indi radiatsiyani o'lchash uchun, asosan, Y. D. Yanishevskiy yaratgan piranometrlardan foydalanildi. Piranometrlarning ishlash prinsipida ham aktinometr singari termoelektrik effekt asos qilib olingan.



18-rasm. Piranometrning tashqi ko'rinishi.

2-mashq. Termoelektrik piranometr yordamida yig'indi radiatsiyani o'lchash.

Kerakli asbob va materiallar: termoelektrik piranometr, GSA-1 tipidagi galvanometr, soat, aktinometrning tekshirish guvohnomasi.

Ishni bajarish tartibi: o'lchash ishlarini boshlashdan 30 minut oldin piranometr va aktinometr ochiq maydonchaga o'rnatiladi. So'ngra piranometr oyoqchalarini burish bilan termobatareya aniq gorizontal holatga keltiriladi. O'lchash ishlarida suvning me'yordan ortiqcha ekanligi ma'lum bo'ldi.

6-laboratoriya mashg'uloti

Kimyoviy laboratoriyada ishlash qoidalari

Tajribalarni bajarishdan oldin o'quvchi o'qituvchidan bugungi ishning mazmunini yaxshilab so'rab, tushunib olishi lozim:

1. Idishlardagi reaktiv bug'larini yaqindan hidlash yaramaydi.

2. Probirkaning og'zi odamlarga qarab turmasligi kerak.

3. Tez yonuvchan moddalarni qizdirishda tajribalarni imkon qadar olovdan uzoqroq tutib turish lozim yoki bunday tajribalar mo'rili shkafda o'tkaziladi.

4. Laboratoriyadan chiqib ketishingizda barcha jo'mraklarning yopiq ekanligini tekshirib ko'ring.

5. Ish stolida doimo tozalik va tartib bo'lishiga o'rganish kerak, aks holda, ko'p buyumlarning bo'lishi ishni to'g'ri olib borishga xalaqit beradi.

6. Laboratoriyada kislotalar va ishqorlarning joyi alohida bo'lishi kerak, ular hamma joyda tursa, bexosdan qilingan harakatlar natijasida to'kib yuborish ko'ngilsizliklarni keltirib chiqaradi.

7. Idish yuviladigan joyda har xil chiqindilarning to'planib qolishiga yo'l qo'ymay, ularni darhol tozalab olib tashlanadi.

Suyuqliklar, odatda, chinni idishlarda bug'latiladi, suyuqliklarning hajmini o'lchash uchun maxsus o'lchov idishlaridan foydalaniladi — menzurkalar, kolbalar va silindrlar holida. O'lchov birliklari 50, 100, 200, 500 va 1000 ml sig'imda bo'ladi.

Har bir idishning bo'g'zidagi belgi suyuqlikni qayergacha solish mumkinligini ko'rsatadi va bu belgilarga qat'iy amal qilish kerak. Barcha yozuvlarda millimetr ifodalangan hajm ko'rsatiladi.

Laboratoriyada talaba doimo o'zining ish tartibini qat'iy bilishi lozim va ketma-ketlikka rioya qilishi atrof-muhit tozaligi barcha xavfning oldini oladi.

Kimyoviy laboratoriyada eng ko'p ishlatiladigan narsalardan biri tarozi hisoblanadi, chunki ish jarayonida unga juda ko'p marta murojaat qilinadi. Laboratoriyada quruq va qattiq moddalarni tortishda tarozidan foydalaniladi. Fan va texnikaning rivojlanishi bilan juda aniq elektron tarozilar paydo bo'ladi, ularda kerakli mahsulot 100 % aniqlik bilan tortib olinadi. Ammo hozirgacha ko'p laboratoriyalarda oddiy texnik tarozilardan foydalanib kelinmoqda.

Har qanday tarozini ishlatishdan oldin uning to'g'riligini tekshirib ko'rish lozim. Buning uchun tarozining arretiri tushiriladi, bu vaqtda tarozi ko'rsatkichi o'ng yoki chap tomonlarga harakat qiladi, agarda tarozi to'g'ri bo'lsa, markazdan ko'rsatkichning og'ish burchagi shkalalardan har ikki tomonga birdek og'adi (birdek masofaga borib keladi). Agarda bir tomonga ko'proq og'sa, u holda tarozining muvozanatini to'g'rilash kerak. Tarozi ikki pallas yoki posangilari yordamida muvozanatlanadi. Shundan so'ng uning chap pallasiga massasi aniqlanadigan kimyoviy modda, o'ng pallasiga esa tarozi toshlari qo'yiladi. Shuningdek, birinchi bo'lib katta toshlar, keyinchalik mayda toshlar qo'yiladi.

Tarozi pallasiga har bir tosh qo'yilganda tortib ko'riladi, toshlarni qo'l bilan ushlash shart emas, ular pinset yordamida pallaga qo'yiladi. Tortish ishlari bajarilgandan so'ng toshlar o'z joyiga qaytarib qo'yiladi.

Kimyoviy laboratoriyada bo'lishi kerak bo'lgan jihozlardan yana biri — bu mikroskop hisoblanadi. Ko'pgina tajribalarni olib borishda mikroskopdan foydalaniladi, suyultirilgan, konsentrlangan yoki boshqa kristallarni aniqlashda mikroskopdan foydalanib, ularni ko'rish oson bo'ladi. Ularning tomchilari mikroskop ostida kuzatiladi. Buning uchun mikroskop oynasiga

bir tomchi o'sha suyuqlikdan olib tomiziladi va kuzatishlar olib boriladi.

Kimyoviy tajribalarda filtrlash ishlari doimo qo'llaniladi va bu borada qator ishlar olib boriladi, demak, talaba filtr qanday tayyorlanadi va filtrlash ishlarini qanday amalga oshirish kerakligini bilishi lozim. Masalan, filtrlash ishlari moddalarni qayta kristallash yo'li bilan ajratib olishda qo'llaniladi. Bu holatda moddani eritish, olingan eritmani filtrlash, eritmani bug'latish va moddalarni eritmadan kristallash kabi ishlar bajariladi.

Tajribani quyidagi tarzda olib borish mumkin: maxsus kimyoviy stakanning $1/3$ qismiga suv solinadi, unga oz-ozdan iflos osh tuzi qo'shiladi va tayoqcha bilan aralashtirib turiladi. Bu jarayon suvda tuzlar erimay qolguncha davom ettiriladi. Bu orada filtr qog'ozlar tayyorlab olinadi, tayyorlangan qog'oz filtr voronkaning ichiga joylashtiriladi, ammo bir narsani yoddan chiqarmaslik kerak, doimo filtr qog'ozi voronka ichida 0,5 sm pastda yoki ichkarida bo'lishi kerak.

Voronkaga filtr qog'ozi o'rnatiladi. Uning ustidan yaxshi yopishib turishi uchun biroz ho'llanadi. Shundagina filtr qog'ozlari voronkaga tegib turadi. Olingan eritma shisha tayoqcha bilan aralashtirilib, voronkaga quyiladi. Quyilgan suyuqlik filtr qog'ozidan oshib ketmasligi kerak, agarda oshib ketsa, voronka bilan qog'oz orasidan o'tib, yaxshi filtrlanmay qoladi. Filtrlangan eritma bug'latish uchun chinni idishlarga quyiladi.

Eritma quyilgan kosacha shtativ halqasiga qo'yilib, spirtli yoki gazli olovda qizdiriladi. Kosacha devorlarida tuz hosil bo'lguncha qizdirish davom ettiriladi va sovigandan keyin hosil bo'lgan tuz kristallarini ajratib olish mumkin.

Kimyoviy laboratoriyalarda yana ko'p ishlatiladigan jihozlardan biri *areometr* hisoblanadi.

Areometr eritmalarning zichligini o'lchash asbobi bo'lib, Arximed qonuniga asoslangan. Uning tubi og'irlashtirilgan, yuqori tomoni bo'laklarga bo'lingan. Suyuqlik zichligi unga areometr qay darajada botishi bilan aniqlanadi. Eritmaning zichligini qiymati bo'yicha maxsus jadvaldan foydalanib, eritmadagi erigan moddaning ulushiga qarab bilib olish mumkin.

O'quvchining o'zi o'qituvchi kuzatuvida areometr bilan ishlashi mumkin. Buning uchun eritma o'lchov silindriga quyiladi va eritmaga ehtiyotlik bilan areometrni tushirib, shkala bo'yicha qaysi ko'rsatkichga to'g'ri kelgani aniqlab yozib olinadi. Olingan ma'lumotlar aniq bo'lishi uchun areometrni yana bir marta balandga ko'tarib, sekinlik bilan pastga tushirib, areometr botgan shkaladagi yozuv qayta tekshirib ko'riladi. Ma'lumotlar daftarga qayd qilingandan so'ng areometr yuvilib, o'z joyiga qo'yiladi.

Kimyoviy laboratoriyada eng ko'p ishlatiladigan narsa — bu suv bo'lib, idishlarni yuvish, tozalash, filtrlash, eritmalar tayyorlash va boshqa ishlarda ishtirok etadi. Suv kimyo laboratoriyasida hech narsa bilan almashtirib bo'lmaydigan vositadir. Shuning uchun laboratoriyada bir necha suv jo'mraklari o'rnatilgan bo'lishi ishlarning xavfsiz va to'g'ri borishini ta'minlaydi.

7-laboratoriya mashg'uloti

Suv sifatini aniqlashning fizik-kimyoviy usullari

Oqar suvlarda suv sifatini nazorat qilish punktlarini shakllantirish bugungi kundagi eng muhim vazifalardan biridir. Bu ishda birinchi vazifa suv sifatini nazorat qiluvchi punktni tashkil etishdir. Ana shundagina olib boriladigan ishlar to'g'ri bo'ladi. Suvning fizik-kimyoviy xossalarini aniqlash uchun uning bor xususiyatlari o'rganib chiqiladi. Suvning tarkibini o'rganishda bir qator namuna olish usullaridan foydalaniladi: toza suvning o'zidan namuna olish; har xil suvlarni olib, namunalarni bir vaqtda aralashtirish; har xil suv namunalari aralashtirilgandan so'ng, bir necha soat saqlab, keyin tarkibini o'rganish, bir joyning o'zidan oradan vaqt o'tkazib namuna olish. Suv namunalari ichishga ruxsat etilgan shisha va chinni idishlarda olinadi. Idish yaxshilab yuviladi, keyin distillangan suv bilan, so'ngra namuna olinadigan suv bilan bir necha marta chayqab tashlanadi, idishning og'zi polietilen plyonka o'ralgan tiqinlar bilan mahkam yopiladi.

Suv tarkibidagi radioaktiv moddalarni aniqlash usullari

Ma'lumki, ko'pgina hududlarda radioaktiv moddalar bo'lgani uchun ichimlik suvning radioaktiv moddalar bilan zararlanishi kuzatiladi.

Tojikiston va Qirg'izistonga tutash chegaralarda ko'plab miqdordagi radionuklidlar to'plangan chiqindilar ombori mavjud bo'lib, ular havo va suv orqali radioaktiv moddalar tarqatishi xavfi mavjud. Andijon viloyatidan 30 km masofada bo'lgan Moylisuv daryosi qirg'oqlari bo'ylab umumiy hajmi 25 mln m³ radioaktiv chiqindilar ko'milgan. 23 ta ombor va 13 ta balanslangan rudalar to'plami mavjud.

Insonning o'zi va unga zarur bo'lgan oziq-ovqat, texnika, havo yoki kislorod, suv hosil bo'lib, u yoki bu shaklga o'tadi. Demak, tuproq inson va uning zarur barcha omillarining onasi hisoblanadi. Shuning uchun uni toza saqlashimiz lozim. Tuproq toza bo'lar ekan, unda o'suvchi o'simliklar toza mahsulot beradi, chunki o'simliklar beradigan mahsulotni biz to'g'ridan to'g'ri yoki hayvonlar orqali iste'mol qilamiz. O'simlik o'zi bilan tuproqdan ko'pgina mahsulotlarni olib chiqadi, shu tariqa bizning organizmimizga og'ir metallar va kimyoviy zaharlar kelib tushishi mumkin.

Tuproqdagi ko'pgina moddalar suv orqali o'simliklarga, hayvonlarga va organizmimizga o'tishi mumkin. Shuningdek, ayrim zaharli moddalar tuproqdan bug'lanib, atmosferaga chiqadi va yana qaytib tuproqqa tushadi.

Tabiiy suvning radioaktiv zararlanishi oldini olish uchun suvda kuzatish ishlari olib boriladi. Buning uchun shlangli namunaolgich «Sirush»dan foydalaniladi. Buning uchun gidrologik trosga yuk osiladi, chunki namunaolgich shlang suv ostiga tushishi lozim. Trosqa osiladigan yukning hajmi iqlim sharoitiga qarab belgilanadi. Yukning vazni 20–30 kg va undan ham og'irroq bo'lishi lozim. Osilgan yukdan 1 m atrofida namunaolgich shlang mahkamlanadi. Shundan so'ng tros suvga tashlanadi va eng pastiga o'lchagich o'rnatiladi. Trosning har 10 metriga namuna oladigan shlang mahkamlanadi. Shlang 20 m uzunlikda o'zaro shtutser

bilan biriktiriladi. Ma'lum gorizontal borganda trosni suvga tashlash to'xtatiladi va namunaolgich shlang nasadka orqali «Malish» vibronasosga ulanadi.

Nasosning chiqadigan naychasiga ulangan shlang kema bortiga suvni chiqarib beradi. Nasos tros yoki kapron shnur orqali 0,5—1 m chuqurlikka tushiriladi va namuna olishga, taxminan 10 metrdan so'ng kirishiladi. Bu vaqtda eng pastki gorizontlardan suv tortiladi, bundan tashqari, shlangni yuvish uchun ma'lum vaqt ketadi. Keyinchalik suv shlang bo'ylab «Midiya» filtrli qurilmadagi obsorber va suv sarfini o'lgagich asboblarga beriladi.

Qurilmada o'nta filtr bo'lib, ularni birdaniga ishlatish ish unumini oshiradi. Diametri 150 mm bo'lgan filtr seksiyalar o'rtasida maxsus kesadigan asbob orqali kesiladi.

Qurilmada asosiy ishni filtr bajaradi, oldin «ko'k lenta» tipidagi qog'oz filtr ishlatiladi, bu filtr FPP — 15 — 1,5 gazlama filtr ustiga qo'yiladi. Suvtaqsimlagich quvur orqali, uning ham kirish kanallari filtr seksiyalariga mahkamlangan. Filtr orqali o'tayotgan suv kanalchalar orqali filtr seksiyalariga tushadi va bundan chiqish quvurlariga kelib, maxsus teshik orqali qurilmadan chiqib ketadi.

Qurilmada filtrlarni almashtirib turish, almashtirish davrida suvning filtrlanishini susaytirish lozim. Shu tariqa namuna olingandan so'ng radioaktiv moddalar tahlil qilinadi.

8-laboratoriya mashg'uloti

Shahar xo'jaligidan havoga tashlanadigan zaharli gazlar miqdorining asosiy va kutilmagan salmog'ini hisoblash

Bugungi kunda havoga tashlanadigan turli miqdordagi zaharli gazlar, asosan, sanoati rivojlangan shaharlarda kuzatiladi. Har bir shaharda havoni zaharlaydigan asosiy yoki qo'shimcha tarmoq sifatida ma'lum bir sanoat korxonalari mavjud bo'lib, miqdorli zaharli gazlarni atmosferaga tashlaydi. Ekologlar havoni zaharlayotgan gazlar turi va ularning atmosferaga tashlanadigan miqdorini hisoblab, agar ruxsat etilgan me'yoridan ortiq bo'lsa, shu korxonadagi ish jarayonini to'xtatish huquqiga egadir.

Havoga tashlanadigan zaharli gazlar miqdoriga qarab, mavjud korxonadagi qurilmani yaxshilash yoki qo'shimcha sanoat uskunalarini olib, ortiqcha gazlarni havoga chiqarmay, ushlab qolish usullari ustida ish olib boriladi. Havoga tashlangan zaharli gazlarning umumiy miqdori yoki havoga tashlangan zaharli gazlarning tozalanadigan miqdorini aniqlash va shu korxonada ishlab chiqariladigan mahsulotning necha mln so'mlik va qancha ming tonna ekanligini bilish lozim.

20-jadval

Kelajakda shahar tashkilotlaridan havoga tashlanadigan zararli moddalarning miqdorini aniqlash

T/r	Tarmoq	Asosiy va taxmin qilingan davr (yillar)	Zaharli gazlarning umumiy miqdoriga nisbatan	Zaharli gazlarning tozalanadigan miqdoriga nisbatan	Zaharli gazlarning tozalanmaydigan umumiy miqdoriga nisbatan
Sanoat		Asosiy koeffitsiyent			
I. Metallurgiya		a) chang			
	2007	1			
	2010	3			
	2015	11			
	2020	16			
	2025	21			
b) oltingugurt gazi					
	2007	1			
	2010	6			
	2015	11			
	2020	16			
	2025	21			
d) azot ikki oksidi					
	2007	1			
	2010	6			
	2015	11			
	2020	16			
	2025	21			
		Kelajakdagi koeffitsiyent			
		a) chang			
	2030	24			
	2035	29			

b) oltingugurt gazi					
	2030	24			
	2035	29			
d) azot ikki oksidi					
	2030	24			
	2035	29			
II. Kimyoviy Asosiy koeffitsiyent					
a) chang					
	2007	1			
	2010	6			
	2015	11			
	2020	16			
	2025	21			
b) oltingugurt gazi					
	2007	1			
	2010	6			
	2015	11			
	2020	16			
	2025	21			
d) azot ikki oksidi					
	2007	1			
	2010	6			
	2015	11			
	2020	16			
	2025	21			
Kelajakdagi koeffitsiyent					
a) chang					
	2030	26			
	2035	31			
b) oltingugurt gazi					
	2030	26			
	2035	31			
d) azot ikki oksidi					
	2030	26			
	2035	31			
III. Qurilish Asosiy koeffitsiyent					
a) chang					
	2007	1			
	2010	6			
	2015	11			
	2020	16			
	2025	21			

b) oltingugurt gazi					
	2007	1			
	2010	6			
	2015	11			
	2020	16			
	2025	21			
d) azot ikki oksidi					
	2007	1			
	2010	6			
	2015	11			
	2020	16			
	2025	21			
Kelajakdagi koeffitsiyent					
a) chang					
	2030	26			
	2035	31			
b) oltingugurt gazi					
	2030	26			
	2035	31			
d) azot ikki oksidi					
	2030	26			
	2035	31			
IV. Transport Asosiy koeffitsiyent					
a) chang					
	2007	1			
	2010	6			
	2015	11			
	2020	16			
	2025	21			
b) oltingugurt gazi					
	2007	1			
	2010	6			
	2015	11			
	2020	16			
	2025	21			
d) azot ikki oksidi					
	2007	1			
	2010	6			
	2015	11			
	2020	16			
	2025	21			

Kelajakdagi koeffitsiyent					
a) chang					
	2030	26			
	2035	31			
b) oltingugurt gazi					
	2030	26			
	2035	31			
d) azot ikki oksidi					
	2030	26			
	2035	31			

21-jadval

Kelajakda shahar tashkilotlaridan tashlanadigan zaharli moddalarning miqdorini aniqlash

T/r	Tarmoq	2025			2030		
		Zaharli moddalarning umumiy miqdori	Tozalangan zaharli moddalar miqdori	Tozalanmagan zaharli moddalarning havoga tashlangan miqdori	Zaharli moddalarning umumiy miqdori	Tozalangan zaharli moddalar miqdori	Tozalanmagan zaharli moddalarning havoga tashlanadigan miqdori
1	Sanoat: • metallurgiya • chang • oltingugurt gazi • azot ikki oksidi						
2	Kimyoviy chang: • oltingugurt gazi • azot ikki oksidi						
3	Qurilish: • chang • oltingugurt gazi • azot ikki oksidi						
4	Transport: • chang • oltingugurt gazi • azot ikki oksidi						

**Shahar tashkilotlari havoga tashlayotgan
chang va azot ikki oksidini tozalash uchun
ketgan xarajatlar**

T/r	Tarmoq	Chang			Azot ikki oksidi	
		Tozalan- may havoga tashlanadi- gan zaharli gazlar miqdori, ming/t yilda	Tozalashga sarflangan xarajat		Tozalan- may havoga tashlanadi- gan zaharli gazlar miq- dori, ming/t yilda	Toza- lashga sarflan- gan xarajat, mln so'm
			Mln so'm	Xo'jalik- dagi umu- miy xara- jatning necha % i sarf bo'ldi		
1	Sanoat Energetik yoqilg'i					
2	Metallurgiya					
3	Kimyoviy					
4	Mashinasozlik					
5	Qurilish					
6	Transport					
7	Boshqa sohalar					

Shahar xo'jaligida havoga tashlanadigan zaharli gazlar quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$T_m^3 = K_m^3 \cdot T_{mah}^i,$$

bu yerda, T_m^3 — tashlanadigan zaharli moddalar miqdori, ming/tonna yilda; K_m^3 — kelajakda tashlanishi taxmin qilingan zaharli moddalar miqdori; T_{mah}^i — tarmoqda ishlab chiqiladigan mahsulot miqdori, million so'm.

Har xil manbalardan atmosferaga tashlanadigan ifloslantiruvchi moddalar hajmini hisoblash

Ma'lumki, biz yashab turgan atmosferamizda havo qatlami toza bo'lsa, biosferada hayot kechirayotgan tirik organizmlarning yashashi uchun qulay sharoit bo'ladi. Havoda zararli gazlar va turli chiqindilar miqdori me'yoridan oshib ketisa, hayot kechirish qiyinlashadi, o'simliklar kasallanib, kam hosil beradi, hayvonlarning beradigan mahsuloti kamayib ketadi, ularning turi kamayib boradi, odamlar esa kasalmand bo'lib, umr kechirishi qisqarib boradi. Atmosferadagi gazlar va zararli og'ir metall chiqindilar atmosfera yog'inlari bilan yerga asta-sekin qaytib tushadi.

Atmosferaga chiqadigan zararli moddalar neft qazib olishda gaz va toshko'mirning yonishidan hosil bo'ladigan gazlar hisoblanadi. Bu turdagi yoqilg'ilarning yonishi natijasida atmosfera katta zarar ko'radi, hech bo'lmasa, bu yoqilg'ilarning toza yonishiga erishishimiz kerak. Yonish natijasida atmosferaga uglerod, oltingugurt va azot oksidlari qattiq zarrachalar shaklida uchib chiqadi. Bu zarrachalar inson hayoti uchun juda xavfli bo'lib, atmosfera yog'inlari orqali suvga va tuproqqa qaytib tushadi. Shu tariqa barcha tirik organizmlarning hayot faoliyatiga zararli ta'sir ko'rsatadi.

Zaharli gazlarni atmosferaga tashlaydigan korxonalarda atmosfera tarkibida kimyoviy moddalarning ruxsat etilgan me'yorini o'lchaydigan asboblari bo'lishi kerak. Havoga tashlangan moddalar ruxsat etilgan me'yordan oshmasligi doimo nazorat qilib turiladi. Tashlangan kimyoviy moddalar miqdorini maxsus asboblari orqali o'lchab, formula yordamida hisoblanadi.

Birinchi topshiriq: 1. Chala yongan yoqilg'i moddalarining miqdorini aniqlash.

2. Suyuq va qattiq yoqilg'i yonishidan ajralib chiqqan oltingugurt oksidi miqdorini aniqlash.

3. Suyuq va qattiq yoqilg'i yonishidan ajralib chiqqan uglerod oksidi miqdorini aniqlash.

Ma'lumotlar. 1. Uglerod oksidining har xil yoqilg'ilardan ajralib chiqish miqdori haqidagi ma'lumot.

2. Yoqilg'ining kul miqdori, tarkibidagi oltingugurtli yonish issiqligi kabi ma'lumotlar.

3. Olov yonadigan qozonning kichik quvvati issiqlikni yo'qotish bo'yicha va oqibatda yoqilg'ining to'liq yonmasligi kabi ma'lumotlar.

Aniqlash.

Qozonda to'liq yonmagan qattiq zarralar quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$M_{k\text{ zar}} = B \cdot A^{\text{ch}} \cdot X(1-R),$$

bu yerda, $M_{k\text{ zar}}$ — qattiq zarralar soni, t/yil; B — yoqilg'ining sarflanishi, t/yil; A^{ch} — yoqilg'idan kul chiqishi, %; X — yoqilg'i turiga bog'liq koeffitsiyent; R — kulushlagich bilan ushlab qolinadigan qattiq zarralarning miqdori (ko'mir uchun $R=0,2$; mazut uchun $R=0,02$).

Havoga tashlanadigan oltingugurt oksidi quyidagi formula orqali yoqilg'i yonganida aniqlanadi:

$$M_{SO_2} = B \cdot S' \cdot (R'_{SO_2} \text{ yoki } R''_{SO_2}),$$

bu yerda, M_{SO_2} — havoga tashlanadigan oltingugurt oksidi miqdori, t/yil; B — yoqilg'i sarfi, t/yil; S' — yoqilg'idagi oltingugurt miqdori, %; gazsimon yoqilg'i uchun — mg (m^3); R'_{SO_2} — oltingugurt oksidi miqdori, yoqilg'idan uchib chiqadigan kulni bog'lovchi (ko'mir uchun $R_{SO_2}=0,1$; mazut uchun $=0,02$); R''_{SO_2} — oltingugurt oksidining kulushlagich orqali tutib qolinadigan miqdori, quruq kulushlagich orqali tutiluvchi ($R_{SO_2}=0$).

Yoqilg'i yonganda havoga tashlangan uglerod oksidi miqdori quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$M_{SO} = 0,001 \cdot K_{SO} \cdot B \cdot Q_i' \left(1 - \frac{q}{100}\right),$$

bu yerda, M_{so} — havoga tashlanadigan uglerod oksidi miqdori, t/yil; K_{so} — yoqilg'i yonganda chiqadigan uglerod oksidi, kg/g Dj; B — yoqilg'i sarfi, t/yil; Q_i — tabiiy yoqilg'i yonganda chiqadigan issiqlik miqdori, Dj/kg; q — yoqilg'ining to'liq yonmasligi natijasida yo'qoladigan issiqlik, %.

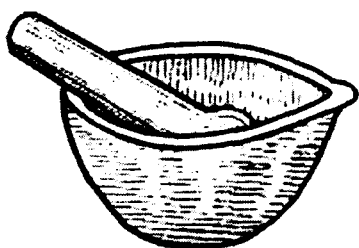
10-laboratoriya mashg'uloti

Tuproqning tozaligini kuzatish

Tuproqni laboratoriyada tahlil qilish, uning tarkibidagi mexanik zarralar hamda ayrim birikmalarning miqdori va xarakterini aniqlash tuproq xususiyatlari va unumdorligini o'rganishga doir ko'pgina masalalarni to'g'ri hal etishga imkon beradi. Turli tahlillar tuproqning bir qancha fizik-mexanik xossalarini o'rganishga yordam beradi. Bundan tashqari, ma'lum tipdagi tuproqning ayrim turlarini aniqlash uchun ham katta ahamiyatga ega. Masalan, bo'z tuproqlar tarkibidagi chirindi miqdorini aniqlash bilan och tus, oddiy va to'q tus bo'z tuproqlar bir-biridan farq qilinadi.

Tuproqning muhim tarkibiy qismini aniqlash va ayrim xossalarini o'rganishdan oldin tahlilga quyidagicha tayyorlanadi: tahlilga mo'ljallangan tuproqning hammasi toza qog'ozga yoyilib, soya joyda quritiladi; undagi yirik kesakchalar barmoqlar bilan ezib maydalanadi; so'ngra undan 500—1000 g olib, gaz va suv bug'lari bo'lmagan joyda (ochiq holda qoldirish mumkin emas) saqlanadi. Shu tartibda tayyorlangan tuproq namunasi yana 2—3 kun quritiladi, undagi ildizchalar va har xil qo'shilmalar ajratib olinib, ularning og'irligi alohida aniqlanadi.

Tuproq yaxshi quritilgandan keyin chinni hovonchada (19-rasm) yog'och yoki rezina qalpoqli chinni dastacha yordamida ehtiyotlik bilan tuyilib, kesakchalari maydalanadi; bunda tuproqdagi mexanik zarralar parchalanib ketmasligi kerak. Bu maydalangan tuproq 1 mm.li maxsus elakchada elanadi. Elakchada qolgan yirik zarralarning og'irligi alohida aniqlanadi.



19-rasm. Chinni hovoncha.

Elangan tuproq namunasi og‘zi yaxshi berkiladigan shisha idishda saqlanadi. Shunday saqlangan tuproqning tarkibi va boshqa xususiyatlari o‘zgarmaydi.

Ajratib olingan yirik mexanik zarralar, ildizchalar va boshqa qo‘shilmalarning tuproqqa nisbatan foiz miqdori proporsiya yo‘li bilan aniqlanadi. Masalan, tahlil uchun olingan 1000 g (100 %) tuproqda 15 g mexanik zarra, 5 g ildizcha va 1 g qo‘shilma bo‘lganda, ularning foizi tubandagicha bo‘ladi:

$$\frac{15 \cdot 100}{1000} = 1,5 \%; \quad \frac{5 \cdot 100}{1000} = 0,5 \%; \quad \frac{1 \cdot 100}{1000} = 0,1 \%.$$

Tuproqning tarkibidagi nitrat birikmalari va ammiak miqdori aniqlanmoqchi bo‘lsa, olingan tuproq tezlik bilan nam holida tahlil qilinadi. Tuproq quritilsa, undagi ammiakning bir qismi gaz holida ajralib chiqishi, ko‘p qismi esa oksidlanib, nitratga aylanishi mumkin. Strukturasi aniqlanmoqchi bo‘lgan tuproq namunasining donadorligi buzilmasligi uchun u maydalanmay tahlil qilinadi.

Tuproqning kimyoviy xossalari

Tuproq uzoq vaqt davom etgan murakkab va kompleks xarakterdagi jarayonlar natijasida paydo bo‘lgan va o‘zgarib turadigan jismdir. Shuning uchun uning kimyoviy tarkibi va ayrim qatlamlarining xususiyatlarini o‘rganish nazariy va amaliy masalalarni to‘g‘ri hal etishga yordam beradi. Tuproqning kimyoviy xossalarni o‘rganmasdan turib, uning unumdorlik darajasini belgilash qiyin. Tuproqning kimyoviy xossalarni o‘rganish uchun quyidagi eng muhim tahlillarni bajarish lozim.

Tuproq chirindisi va uning umumiy miqdorini aniqlash. Tuproq tarkibida ma‘lum miqdorda o‘simlik, hayvonot va mikro-

organizmlar qoldiqlari bo'ladi. Bular tuproq tarkibidagi organik birikma holdagi moddalarning asosiy manbayi hisoblanadi. Tuproqda to'plangan organik qoldiqlar sekin-asta chiriydi, uning tashqi ko'rinishi va kimyoviy tarkibi o'zgarib, murakkab yangi birikma hosil bo'ladi. Qoldiqlarning chirishi natijasida vujudga kelgan bu murakkab organik birikma chirindi (gumus) deyiladi. Har xil tuproqda turli miqdorda chirindi bo'lib, u, asosan, yerning ustki qatlamida ko'proq to'planadi.

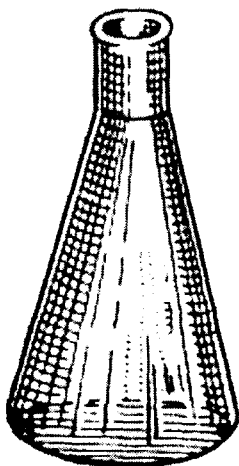
Tuproqning bir qancha agronomik xossalari, ayniqsa, uning unumdorligi chirindining miqdori va sifatiga bog'liq. O'rta Osiyo respublikalari sharoitida chirindi yerning ustki qatlamida o'rtacha (2—4 %), pastki qatlamlarida esa juda oz bo'ladi.

Tuproq chirindisi murakkab organik birikma bo'lganligi sababli, ko'pincha, uning umumiy miqdorini aniqlash bilan chegaralaniladi. Tuproq chirindisining umumiy miqdorini turli usullar (Gustavson, Knop, Robinzon, Yashchirekov va Tyurin usullari) bilan aniqlash mumkin. Bulardan akademik I. V. Tyurin ishlab chiqqan hajmiy ikki xil usul juda sodda, ishlash uchun oson va qulay.

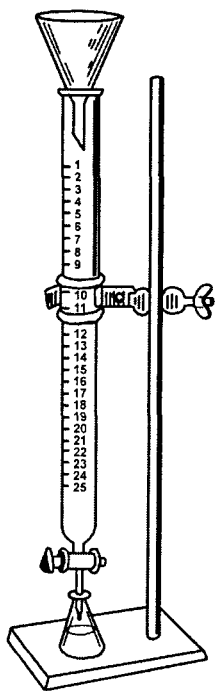
Tyurinning birinchi usuli. Bu usul chirindi tarkibidagi uglerodni xrom angidrid eritmasi bilan oksidlash va ortib qolgan xrom angidridni mor tuzi eritmasi bilan titrlashga asoslangan.

Ishlash tartibi. Tahlil uchun tayyorlangan tuproqdan analitik tarozida 0,1—0,5 g o'lchab olib (oz chirindili tuproqdan ko'proq, ko'p chirindili tuproqdan esa ozroq olinadi), hajmi 100 ml bo'lgan konussimon kolbaga solinadi (20-rasm).

Kolbadagi tuproqqa 0,4 g normal xrom angidrid eritmasidan shtativga o'rnatilgan byuretk (21-rasm) yordamida 10 ml quyib, yaxshilab chayqatiladi. Kolbaning og'zi kichik voronka yoki oyna bilan yopilib, 5 minut sekin qaynatiladi. Kolba sovi-



20-rasm. Konussimon kolba.



21-rasm. Byuretka.

tilgandan keyin undagi suyuqlik 250—300 ml hajmli stakanga quyilib, kolba va voronkadan qolgan tomchilar ham stakanga distillangan suv bilan yuvib tushiriladi va stakandagi suyuqlikning hajmi 200—250 ml ga yetkazilib, ustiga indikator sifatida difenilamin eritmasidan 6—8 tomchi tomizib, shisha tayoqcha bilan sekin aralashtiriladi.

Kolba ichidagi eritma to'q ko'k tusga kimgach, xira yashil rangga o'tguncha 0,2 g normal mor tuzi eritmasi bilan sekin va ehtiyot bo'lib titrlanadi, titrlashga sarflangan mor tuzi eritmasining hajmi aniqlanadi.

Tahlil natijasi, ya'ni tuproqdagi chirindining umumiy miqdori quyidagi sod-dalashtirilgan formula bo'yicha hisoblanadi:

$$X = \frac{(a - b) \cdot N \cdot 100}{H},$$

bu yerda, X —tuproqdagi chirindi miqdori (% hisobida); a — 10 ml sof (tuproqsiz) 0,4 g normal xrom angidridini titrlashga ketgan mor tuzi eritmasi (ml hisobida); b — konussimon kolbadagi eritmani titrlashga ketgan 0,2 g normal mor tuzi eritmasi (ml hisobida); N — 1 ml mor tuziga to'g'ri kelgan chirindi, g hisobida (0,0010362); H — tahlilga olingan tuproq og'irligi (g hisobida).

Masalan, a — 22,5 ml, b — 10,5 ml, N — 0,0010362 g, H — 0,5 g bo'lsa, tuproqdagi chirindi miqdori 2,49 % ga teng.

Tuproq reaksiyasini aniqlash

Tuproq reaksiyasining kislotali, neytral va ishqorli bo'lishi o'simliklar hayotida katta rol o'ynaydi. Ko'pchilik o'simliklar, ayniqsa, ekinlar, tuproq eritmasi reaksiyasining ishqorli va kislotalilik darajasi oshganda yaxshi o'sa olmaydi. O'simliklarning

normal o'sishi uchun tuproqda reaksiya neytralga yaqin bo'lishi kerak. Tuproq reaksiyasining holati, odatda, pH belgisi bilan ifodalanadi. Vodorod (H) ioni konsentratsiyasi gidroksil (OH) ioni konsentratsiyasi bilan teng bo'lganda neytral ($pH = 7$), undan oshiq bo'lganda ishqorli ($pH > 7$), kam bo'lganda esa kislotali ($pH < 7$) deb hisoblanadi.

Tuproq reaksiyasi 23-jadvalda ko'rsatilgandek xarakterlanadi.

Tuproqning kislotali, neytral va ishqorli reaksiyasini aniqlashda, ko'pincha, o'quv laboratoriyalarida qo'llaniladigan eng oson usul lakmus qog'ozi yoki universal indikatordir. Tuproq reaksiyasi lakmus qog'ozi bilan quyidagicha aniqlanadi.

Ishlash tartibi. Chinni idish olib, unga reaksiyasi aniqlanmoqchi bo'lgan, maydalangan tuproqdan 1—2 g solinadi va ustiga distillangan suv quyiladi.

23-jadval

Tuproq reaksiyasining xarakteristikasi

Tuproq reaksiyasi	pH
Kuchli kislotali	3,5—4
Kislotali	4,5—5
Kuchsiz kislotali	5,5—6,5
Neytral	7
Kuchsiz ishqorli	7,5—8
Ishqorli	8,0—9
Kuchsiz ishqorli	9

Hosil bo'lgan bo'tanaga ko'k yoki qizil lakmus qog'ozi qo'shib, shisha tayoqcha bilan yaxshilab aralashtiriladi, 10—15 minut o'tgandan so'ng lakmus qog'ozi tekshirib ko'riladi. Ko'k lakmus qog'ozi qizarsa, tuproq reaksiyasi kislotali, qizil lakmus qog'ozi ko'karsa, ishqorli, lakmus o'zgarmasa, tuproq reaksiyasi neytral bo'ladi.

Universal indikator yordami bilan aniqlash tajribasi tubandagicha o'tkaziladi.

Ishlash tartibi. Yaxshilab aralashtirilgan va maydalangan tuproqdan 4 g olib, shisha kolbachaga solinadi va ustiga kaliy xlorid (KCl)ning 7,5 % li eritmasidan 10 ml quyib, 5 minut chayqatiladi. Kolbachadagi suyuqlikning ustki tiniq qismidan ehtiyotlik bilan pipetkada 5 ml olib, toza probirkaga solinadi va ustiga 0,3 ml maxsus tayyorlangan indikator tomiziladi. Eritma qizil tusga kirs, tuproq kislotali, sarg'ish yoki och qizil tusli bo'lsa, kuchsiz kislotali, yashil yoki ko'k tusga kirs, ishqorli, rangi o'zgarmsa, reaksiya neytral ekanligini ko'rsatadi.

Tuproq eritmasi reaksiyasining darajasi aniqlanmoqchi bo'lganda probirkadagi suyuqlik rangi maxsus kolorimetrdagi universal indikator tusi bilan taqqoslab ko'riladi.

Kerakli reaktivlar:

- ♦ ko'k va qizil lakmus;
- ♦ qog'ozlar, universal indikator;
- ♦ KCl ning 7,5 % li eritmasi.

Kerakli asbobl:

♦ chinni idish, shisha tayoqcha, shisha kolbacha, pipetka, probirka.

USHBU SAVOLLARGA JAVOB BERING:

1. Tuproq reaksiyasi nima?
2. Tuproq reaksiyasining necha turi bor?
3. Tuproq reaksiyasini aniqlashning qanday usullari bor?
4. O'simliklar hayotida tuproq reaksiyasining qanday ahamiyati bor?

Ishqoriylikni aniqlash. O'rta Osiyoning tekislik qismidagi va sug'oriladigan yerlardagi tuproqlarning deyarli hammasi ishqoriy bo'ladi. Tuproqning ishqoriylik xossasi, asosan, karbonatlar (masalan, Na_2CO_3) va bikarbonatlar (masalan, $NaHCO_3$) ta'sirida vujudga keladi. Bundan tashqari, tuproq reaksiyasining ishqoriy bo'lishiga singdiruvchi kompleksdagi natriy ham sabab bo'ladi. Shuning uchun tuproqning ishqoriyligi har xil bo'ladi.

Normal karbonatlar ta'siridagi ishqoriylikni aniqlash. Bu xildagi ishqoriylikni aniqlash uchun olingan so'rimga bir-ikki tomchi fenoltalein tomizib, sulfat kislota bilan titrlanadi. Sarf

etilgan kislota miqdoriga qarab, tuproqdagi normal karbonatlar ta'sirida vujudga kelgan ishqoriylik darajasi aniqlanadi.

Ishlash tartibi. Ikkita kimyoviy stakancha olib, har biriga 25 ml.dan so'rim solinadi. Stakanchaning biriga 1—2 tomchi fenoltalein tomiziladi. So'rimda normal karbonatlar bo'lsa, eritmaning rangi qizg'ish-pushti tusga kiradi. So'ngra rangi butunlay yo'qolguncha eritma 1/1000 normal sulfat kislota (H_2CO_4) bilan titrlanadi (titrlash ikkinchi stakanchadagi so'rim rangi bilan solishtirib olib boriladi).

Natija quyidagicha hisoblanadi:

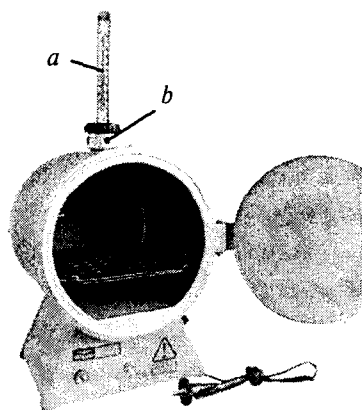
$$X = \frac{a \cdot 2 \cdot N \cdot E \cdot 100}{M \cdot H},$$

bu yerda, X — normal karbonatlar ta'siridagi ishqoriylik (foiz hisobida); a — titrlashga ketgan 1/100 normal sulfat kislota (ml hisobida); 2 — titrlash vaqtida karbonatlar bikarbonatga o'tishi bilan pushti rang yo'qola boshlaydi, shuning uchun sarf bo'lgan sulfat kislota ikkiga ko'paytiriladi; N — 1 ml 1/100 normal sulfat kislotaga to'g'ri kelgan CO_3 , g hisobida (0,0003); E — so'rimning umumiy hajmi (ml hisobida); M — titrlashga olingan so'rim hajmi (ml hisobida); H — tuproq og'irligi (g hisobida).

Masalan, a —0,1 ml, N —0,0003 g, E — 250 ml, M — 25 ml, H — 50 g bo'lsa, normal karbonatlar ta'siridagi ishqoriylik 0,0012 % bo'ladi:

$$X = \frac{0,1 \cdot 2 \cdot 0,0003 \cdot 250 \cdot 100}{25 \cdot 50} = 0,0012.$$

Umumiy ishqoriylikni aniqlash. Ishlash tartibi. Normal karbonatlar ta'sirida vujudga kelgan ishqoriylik aniqlanganidan keyin



22-rasm. Termostat (quritgich shkaf):

a —termometr; b —ventilatsiya teshiklari.

o'sha stakanchaga 1—2 tomchi metiloranj tomiziladi va rangi och pushti bo'lguncha, sulfat kislotaning 1/100 normal eritmasi bilan titrlanadi.

Natija quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$X = (a + b) \frac{N \cdot E \cdot 100}{M \cdot H},$$

bu yerda, X — umumiy ishqoriylik (foiz hisobida); a — titrlashga ketgan 1/100 normal sulfat kislota (ml hisobida); b — ikkinchi marta titrlashga ketgan 1/100 normal sulfat kislota (ml hisobida); N — 1 ml 1/100 normal sulfat kislotaga to'g'ri kelgan CO_3 , g hisobida (0,00061); E — so'rimning umumiy hajmi (ml hisobida); M — titrlashga ketgan so'rim hajmi (ml hisobida); H — tuproq og'irligi (g hisobida).

Masalan, a —0,1 ml; b —2,7 ml; N —0,00061 g; E —250 ml; M —20 ml; H —50 g bo'lsa, umumiy ishqoriylik 0,0427 % bo'ladi.

$$X = (0,1 + 2,7) \frac{0,00061 \cdot 250 \cdot 100}{20 \cdot 50} = 0,0427.$$

Suvli so'rim va chirindi tahlilining natijasi va yakuniga qarab, tuproq tarkibidagi suvda eriydigan birikmalar miqdori va tuproq sho'rlanish darajasi aniqlanadi.

Har qaysi daladagi tuproqning sho'rlanish jarayoni xarakteri, sho'rlanish darajasini to'liq va puxta o'rganish uchun yerning ustki haydaladigan qatlami va quyi qatlamlaridan olingan tuproq namunalarini tahlil qilish kerak. Sizot suvlar yuza bo'lgan joylarda ham u yuqoridagicha tahlil qilinadi.

11-laboratoriya mashg'uloti

Tuproqda yog'in suvlari tufayli qo'shiladigan og'ir metallarning bo'lishi lozim bo'lgan me'yorini hisoblash

Yog'in suvlari mamlakatimizdagi suv omborlarida to'planib, keyin madaniy o'simliklar sug'oriladi. Aslida tuproqning tarkibi va xossalari uning agrokimyoviy tarkibi og'ir metallarni saqlashi

bilan bog'liq. Og'ir metallarning to'planishi va migratsiyasini nazorat qilish natijasida tuproq unumdorligini saqlab qolish va undan uzoq vaqt samarali foydalanish mumkin.

Respublika tuproqlarida turli og'ir metallar va boshqa zaharli kimyoviy moddalar ko'p. Ma'lumki, 1970—1980-yillar davomida o'ta ko'p miqdorda zaharli kimyoviy moddalar qo'llanilgan, ularning aksariyati 40—50 yil mobaynida tuproqda saqlanib qoladi.

Tuproq inson yashaydigan, nafas oladigan va o'zi uchun zarur bo'lgan barcha oziq-ovqat mahsulotlarini o'stiradigan joy. Shuning uchun inson ekologik toza tuproqda yashar ekan, uzoq umr ko'radi. Og'ir metallar o'simliklar orqali to'g'ridan to'g'ri odamga yoki o'simliklar orqali hayvonlarga va hayvonlardan odamlarga o'tib, ularni og'ir kasalliklarga duchor qiladi. Shuning uchun odamlar tuproqdagi og'ir metallarning belgilangan me'yorini bilishi foydadan xoli emas.

1-topshiriq. Yog'in suvlari bilan qo'shiladigan og'ir metallar; mis, nikel, qo'rg'oshin, rux, kadmiy va xromning mumkin bo'lgan me'yorini hisoblab chiqing. Olingan ma'lumotlarni jadvalga qo'ying.

24-jadval

Oqar suvda mumkin bo'lgan og'ir metallar me'yori

T/r	Og'ir metallar	Oqar suv qurilmalari	
		Toshkent shahrida	Navoiy shahrida
1.	Mis		
2.	Nikel		
3.	Qo'rg'oshin		
4.	Xrom		
5.	Rux		
6.	Kadmiy		

Topshiriqqa tushuncha. Tuproqning og'ir metallar bilan ifloslanishiga sabab qishloq xo'jaligida kimyoviy moddalardan foydalanish (mineral o'g'itlar, pestitsidlar) va oqar suvlar

hisoblanadi. Yog'in suvlarini tozalash ishlari birmuncha murakkab jarayondir. Suvdagi og'ir metallarni organik moddalar singdirib olish imkoniga ega, og'ir metallarning bir qismi suvning qatlamida ushlanib qoladi. Yog'inlarni tozalash jarayonida mikroorganizmlarga boy mikroflora hosil bo'ladi, ammo bu yerda kasallik chaqiruvchi mikroorganizmlar ham bo'ladi.

Bunda zararli yoki yuqumli mikroorganizmlar tashqi muhitga ziyon keltiradi. Shuning uchun tezlik bilan uni zararsizlantirish kerak. Yog'in suvlari bilan o'simliklarni sug'orish natijasida tuproqda ko'p miqdorda azot va fosfor moddasi qoladi. Yog'in suvlaridan uzoq foydalanish tuproqda og'ir metallar miqdorini oshirib boradi. Shuning uchun ko'pgina mamlakatlarda bunday sug'orishlarga cheklash yo'lga qo'yiladi.

Og'ir suv bilan keladigan og'ir metallarning mumkin bo'lgan me'yori quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$TMBYM = (0,8 \cdot REK - HM) \cdot \frac{3000}{Y_{om}},$$

bu yerda, $TMBYM$ — tushishi mumkin bo'lgan yog'in miqdori; REK — ruxsat etilgan og'ir metall konsentratsiyasi (tuproqda mg/kg); HM — tuproqdagi haqiqiy og'ir metall miqdori, mg/kg; Y_{om} — yog'in suvidagi og'ir metall; 3000 — tuproq haydalma qatlaminig quruq moddaga aylantirilgan qismi, t/ga hisobida.

Oqar suvda bo'lishi lozim bo'lgan mikroelementlarning miqdorini hisoblash

Oqar suvdan insonlar iste'mol qilish, ovqat pishirish, o'simliklar o'stirish va boshqa maqsadlarda foydalanishadi. Odam suvsiz umr ko'rish mumkin emas. Modomiki, shunday ekan, oziq-ovqat manbayi bo'lgan o'simliklarga beriladigan suvning tarkibidagi mikroelementlar miqdorini bilishimiz lozim.

Mikroelementlar tuproq yoki suv tarkibida juda kam miqdorda bo'lib, hosil to'plashda va uning sifat ko'rsatkichlarida katta ahamiyatga ega. Mikroelementlarga bor, molibden, marganes,

mis, rux, temir, brom, selen, ftor va boshqalar kiradi. O'simlik tarkibida ular juda kam miqdorda bo'ladi yoki foizning mingdan 1 yoki 100 mingdan bir miqdorigacha bo'lishi mumkin. Shuning uchun ham ularni mikroelementlar deb atashadi.

Mikroelementlar o'simlik organizmidagi barcha fiziologik va biokimyoviy jarayonlar borishida to'g'ridan to'g'ri ishtirok etadi. Ular o'simlik tarkibidagi ko'pgina fermentlarning vitaminlar va o'suvchi moddalarning asosiy qismini tashkil qiladi va barcha biokimyoviy jarayonlar borishida ishtirok etadi.

Mikroelementlar o'simlikka juda kam miqdorda kerak, ular yetishmasa yoki ziyod bo'lsa, fermentativ apparatlarning faoliyati buzilib, o'z navbatida, modda almashinishiga ta'sir ko'rsatadi. Mikroelementlarni har doim ham o'simliklar uchun tuproqqa solishning imkoni bo'lmaydi. Ularning me'yori 1—1,5 kg/ga bo'lishi mumkin. Bor, molibden elementlari ko'proq qo'llaniladi, ammo ularning barchasidan har doim ham foydalanilmaydi.

Ko'pchilik hollarda mikroelementlarning me'yoriy miqdori tuproqqa go'ng solish orqali to'ldiriladi. Go'ng tarkibida barcha makro va mikroelementlar mavjud, o'simliklar go'ng bilan yoki boshqa organik o'g'itlar bilan oziqlantirilsa, o'simlik o'ziga lozim bo'lgan elementlarni o'zlashtiradi.

1-topshiriq. Oqar suvda bo'lishi lozim bo'lgan mikroelementlar miqdorini hisoblash.

25-jadval

Mikroelementlarning suvda bo'lishi lozim bo'lgan miqdori, o'simliklarning transpiratsiyasi va tuproqdan bug'lanadigan suv, sug'orish me'yori

T/r	Mikroelementlar	Sug'oriladigan suvda bo'lishi lozim bo'lgan mikroelementlar miqdori, mg/l	O'simlik va tuproqdan bug'lanadigan suv, mg/l	Sug'orish me'yori
1.	Bor	0,5	630	320
2.	Brom	0,1	630	320
3.	Volfram	0,05	630	320

4.	Litiy	0,3	630	320
5.	Mis	1,0	630	320
6.	Molibden	0,25	630	320
7.	Selen	0,01	630	320
8.	Ftor	1,5	630	320

Bu yerda ichiladigan va xo'jalik ishlarida foydalaniladigan suv tarkibida bo'lishi lozim bo'lgan mikroelementlar miqdorini bilish, o'simlikning sathi va tuproq sathidan bug'lanishi lozim bo'lgan suv miqdorini bilish hamda mavjud dala maydoni uchun zarur sug'orish me'yorini aniqlash zarur. Ushbu ma'lumotni aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$S_m = IXSM \cdot \frac{O'TYB}{YSM},$$

bu yerda, S_m – sug'oriladigan suvda ruxsat etilgan mikroelementlar miqdori (har bir mikroelementlar alohida mg/l); $IXSM$ – ichimlik va xo'jalik suvida ruxsat etilgan mikroelementlarning eng so'nggi ko'rsatkichlari; $O'TYB$ – o'simlikning transpiratsiyasi va yerdan bug'lanish darajasi, mm; YSM – yerni sug'orish me'yorini.

Ushbu mavzu orqali tuproqqa oqar suvlar bilan kelib tushadigan mikroelementlar me'yorini aniqlash ekilgan ekinlardan yuqori hosil olish imkonini beradi. Ekinlarning yuqori hosil berishi va mahsulotning sifatli bo'lishi, buzilmasligi, yaxshi saqlanishi, kelgusi yil urug'larning yaxshi unib chiqishi kabi ko'rsatkichlar, o'simlik o'sish davrida o'zi uchun lozim bo'lgan mikroelementlar bilan yaxshi oziqlantirishni talab qiladi.

Tuproq namligini ko'z bilan chamalab aniqlash

Dala sharoitida tuproq namligini ko'z bilan (vizual) chamalab ham aniqlash mumkin. Bu usul dala sharoitida tuproq namligini aniqlashda tuproq namligini aniqlaydigan maxsus apparatlarning o'rnini bosa olmaydi, lekin dehqonchilik ishlarini bajarish uchun ma'lum darajada imkoniyat yaratib beradi. Bunda ekilgan urug'ning

unib chiqishi uchun tuproqda yetarli miqdorda (60—70 %) nam bor yoki yo'qligiga ishonch hosil qila olamiz. Tuproq namligini dala sharoitida ko'z bilan chamalab aniqlashda paykalning ikki joyidan: haydalma qatlamlarning ustki qismidan 0—5 sm va 10—15 sm chuqurlikdan namuna olinadi.

Bu usul bilan tuproq namligini aniqlashda 5 balli shkaladan foydalaniladi:

1 ball — bunday tuproq haddan tashqari sernam bo'lib, kaft orasiga olib chiqilganda kaft va barmoq oralarida suv tomchilari qoladi.

2 ball — bunday tuproq nisbatan sernam, lekin kaft orasiga olib chiqilganda barmoqlar orasida suv tomchilari hosil bo'lmaydi. Bu xildagi tuproqlarning namligi normaga yaqin, lekin ekin, masalan, chigit ekish uchun sernamlik qiladi. Chunki sernam tuproqda chigit chirib ketadi yoki nihollar nimjon bo'lib, ildiz chirishi bilan kasallanadi.

3 ball — tuproq normal namlikda bo'ladi, ya'ni kaft orasiga olib siqilganda mayinligi seziladi, lekin suv tomchilari sezilmaydi, kaft orasida mushtlab yerga tashlansa, sochilib ketadi. Bunday tuproqda urug' (chigit) normal unib chiqadi va maysalarning o'sishi uchun sharoit qulay bo'ladi. 3 ball bilan belgilangan tuproqning dala nam sig'imi taxminan 60—70 % deb yuritiladi.

4 ball — bunday tuproqda nam yetarli bo'lmaydi, kaft orasiga olib siqilganda bir-biriga ilashmay, darhol uvoqlanib-sochilib ketadi, demak, tarkibida nam yetishmaydi.

5 ball — tuproq nisbatan quruq va qattiq, unda o'simliklar uchun zarur miqdordagi nam yetishmaydi. Mana shu tartibda tuproq namligi aniqlanib bo'lgandan keyin dala namligiga nisbatan to'liq xarakteristika berish mumkin.

Tuproqning gigroskopik namligini aniqlash

Daladan keltirilgan tuproq nam yoki quruq bo'lishidan qat'i nazar, unda ma'lum miqdorda nam bo'ladi. Tuproqning mexanik tarkibi, strukturasi, chirindi miqdori va boshqa shart-sharoitlarga ko'ra, tuproqdagi zarrachalar yuzasiga singgan gigroskopik namlik miqdori o'zgaradi.

Ishlash tartibi. Gigroskopik namligi aniqlanmoqchi bo'lgan quruq tuproqdan 3—4 g miqdorida tahliliy tarozida tortilib, maxsus stakanchaga solinadi va qopqog'i ochiq holda termostatga qo'yib, 4—6 soat quritiladi. Keyin tagiga kaliy sulfat (K_2SO_4)ning to'yingan eritmasi va tuzi solingan eksikatora sovutilib, tarozida tortiladi.

Ma'lum vaqt (3—4 kun) o'tishi bilan stakanchani tuprog'i bilan eksikatoradan olib, tarozida tortiladi va yana eksikatorga qo'yiladi. Bu jarayon stakancha o'zgarmas og'irlikka kelgunga qadar takrorlanadi.

Quruq tuproqdagi gigroskopik namlikning foiz hisobidagi miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = \frac{(a-b) \cdot 100}{H},$$

bu yerda, X — gigroskopik suv, %; a — stakanning quritilmagan tuproq bilan og'irligi, g; b — stakanning quruq tuproq bilan og'irligi, g; H — tuproqning og'irligi, g.

Kerakli asboblari: termostat, har xil elaklar, tuproq namunasi, analitik tarozi toshlari bilan, eksikator, K_2SO_4 eritmasi, termostat va h.k.

Tuproqdagi namlik miqdorini aniqlash

Tuproqning namligini aniqlash uchun har xil uchastkalardan tuproq namunasi olinib, quritish shkafida quritiladi. Namunaning avvalgi va keyingi masalalari orasidagi farqdan tuproqdagi namlik miqdori hisoblanadi.

Tahlilni bajarish tartibi. Tajriba tafsilotlarini yozish uchun quyidagi jadval tayyorlanadi.

Byuksning massasi, gramm hisobida			Tuproqning massasi, gramm hisobida		Tuproqning namligi, % hisobida
tuproqsiz	nam tuproq bilan	quritilgan tuproq bilan	quritil- magan	quritilgan	

Maydonning turli uchastkalaridan 15—20 sm chuqurlikdan tuproq namunasi (0,5 g.dan) olib, uni qopqog'i zich berkitiladigan, og'irligi aniq, toza va quruq byuksga solinadi, so'ngra byuksning tuproq bilan birgalikdagi og'irligi aniqlanadi. Shundan keyin tuproqli byuks 100—105°C gacha qizdirilgan quritish shkafiga qo'yiladi. Bunda byuksning qopqog'ini olib, quritish shkafidagi byuks yoniga qo'yish kerak. Byuks bir nechta bo'lsa, byuks va qopqoqning ishqalangan joyiga qora qalam bilan bir xildagi raqam qo'yish kerak.

Tuproq tarkibidagi azot va uni aniqlash usullari

Azot o'simlik hayotida muhim rol o'ynaydi, chunki u oqsillarning sintez qilinishida ishtirok etadi. O'simlik oqsillarining 1/6 qismi 16—18 % azotga to'g'ri keladi. Tuproqdagi chirindi tarkibida 0,1—0,12 % ga yaqin azot bo'ladi.

Tuproq tarkibidagi azotni aniqlashning bir qancha usullari bor. Bulardan Kyeldal tavsiya qilgan, ya'ni kuchli sulfat kislota bilan kuydirish (yondirish) usuli qulay va oson hisoblanadi. Bunda organik moddalardagi azot ammiakka o'tib, ammoniy sulfat (NH_4) SO_4 holida sulfat kislotada ushlanib qoladi. Kuchli ishqor ($NaOH$) ta'sirida hosil bo'lgan ammoniy sulfat ammiakni siqib chiqaradi. Sarflangan kislota miqdori hamda titrlangan sulfat ammoniyni siqib chiqarishga asoslangan.

26-jadval

Tuproqdagi azot miqdorini aniqlash

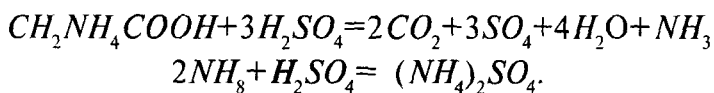
Qatlam chuqurligi, sm	Azot miqdori, mg				
	17/IV	17/V	27/V	27/VI	28/VII
0—10	7,4	13,5	31,6	6,1	14,0
10—20	7,3	8,2	18,6	11,9	18,3
20—30	7,9	8,9	19,63	18,6	22,4
30—40	16,5	6,1	21,4	17,1	22,9
40—50	35,4	24,0	27,9	15,7	19,7
50—60	36,4	24,1	27,3	18,8	14,5
60—70	23,1	21,6	23,3	23,6	14,7
70—80	16,1	18,2	17,2	22,4	15,5
80—90	8,6	15,1	11,2	24,8	17,4
90—100	—	12,3	6,4	22,1	21,0

Ishlash tartibi. Tayyorlangan va ko'zi 1 mm.li elakdan o'tkazilgan namuna tuproqdan analitik tarozida 3—10 g tortib olinadi. Namuna tuproqda chirindi ko'p bo'lsa, 3 g, kam bo'lsa, 10 g olib, og'irligi aniqlangan va oldindan tayyorlab qo'yilgan kolbaga solinadi. Buni juda ehtiyotlik bilan bajarish kerak, aks holda tajriba noto'g'ri chiqadi.

Reaksiyani tezlashtirish maqsadida tuproq ustiga katalizator sifatida 0,3 g $CuSO_4$ va 0,2 g K_2SO_4 solinadi. So'ngra solishtirma og'irligi 1,84 bo'lgan kuchli sulfat kislota dan 25 ml quyiladi. Kolba ehtiyotlik bilan chayqatiladi (chunki kislota aktiv) va 2—3 soat tinch qoldiriladi.

Kolbani shtativga o'rnatib, quritish shkafiga qo'yiladi va ehtiyotlik bilan kuchsiz alangada sekin qaynatiladi. Qaynatilganda ko'piklanmasligi kerak. Agar qaynatish vaqtida ko'piklanib ketsa, alangadan olib chayqatiladi yoki 2—3 tomchi spirt, 0,3 g mum qo'shiladi. Qaynatish kolbadagi tuproq oq tusga kiringuncha davom ettiriladi, natijada eritma ustida to'tiyorang toza $CuSO_4$ hosil bo'ladi. Agar indikator sifatida selen ishlatilsa, rangsiz bo'ladi.

Suyuqlik tarkibidagi organik moddani to'la yondirish uchun 30—40 minut vaqt yetarlidir. Sulfat kislota ($330^{\circ}C$ da) qizdirilganda oksidlovchi sifatida ta'sir etib, organik moddadagi uglerodni karbonat angidridgacha oksidlaydi, vodorodni esa suvgacha, kislotaning o'zi esa sulfit gazigacha (SO_2) oksidlanib, so'ngra azot ammiakka aylanadi. Ammiak kislota bilan birikib, ammoniy sulfat $(NH_4)_2SO_4$ hosil qiladi:



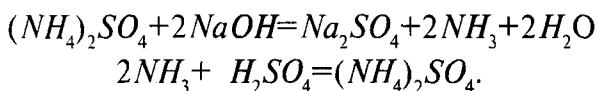
Kolba sovitilgandan keyin, ammiakni haydash (olish)ga o'tiladi. Ishni boshlashdan oldin apparat yaxshilab yuvib bug'latiladi. Bu ishni bajarish uchun silindrsimon kolba hajmining $1/8$ miqdorida distillangan suv quyiladi. So'ngra uni kauchuk nay yordamida sovitgich orqali tozalash trubasiga ulab, suv yuboriladi.

Kolba qaynaguncha qizdiriladi. Tozalash trubasining oxiriga yig'gich sifatida 200—250 ml hajmli konussimon kolba o'rnatiladi.

Konussimon yig'gich kolbaga byuretka yordamida 25 ml 0,05 n H_2SO_4 (uning titri aniq bo'lishi kerak) eritmasi quyiladi. So'ngra kolba tozalash trubasining tagiga, trubaning ichi kislotaga botib turadigan qilib qo'yiladi. Haydash apparatining tubi botiq kolbasiga 80—100 mm distillangan suv quyiladi va Kyeldal kolbasini chayqatib turib, undagi suyuqlik botiq kolbaga o'tkaziladi. Kyeldal kolbasida eritma qolmasligi uchun u 4—5 marta yuviladi, ammo yuvish vaqtida suyuqlikning umumiy hajmi 300—500 ml.dan oshmasligi kerak.

Tubi botiq kolbaga o'lchov silindri yordamida ehtiyotlik bilan 800 ml 50 % li $NaOH$ quyiladi. Bunda ishqor kolbadagi boshqa eritma bilan aralashib ketmaydigan qilib, ehtiyotlik bilan quyish lozim. So'ngra kolba tezda haydash apparatiga tutashtirib, sovitgichga suv yuboriladi va chayqatib turgan holda alangada sekin qaynatiladi.

O'yuvchi natriyning ammoniy sulfat bilan o'zaro ta'sirlashuvi natijasida ammiak ajralib chiqadi va u gaz o'tkazgich tozalash trubasi (distillatsion truba) orqali sulfat kislota yig'gich kolbaga tushadi. Bunda quyidagicha reaksiya boradi:



Yig'gich kolbaga haydaluvchi mahsulotning birinchi tomchisi tushishi bilan truba uchini 0,05 n H_2SO_4 dan yuqori qilib yana o'rnatiladi, aks holda tajriba noto'g'ri chiqishi mumkin.

Haydalgan mahsulot 150—200 ml.ga yetganda ammiakning to'la haydalganligi tekshirib ko'riladi. Buning uchun trubaning uchi distillangan suv bilan yuvilib, haydalayotgan mahsulotdan 1 ml olinadi va ustiga 2—3 tomchi Nessler reaktivi tomiziladi. Bunda sariq rang hosil bo'lmasa, haydashni to'xtatish kerak. Haydash tugallangandan keyin gaz o'chirilib, yig'gich olinadi va sovitgich berkitib qo'yiladi.

Yig'ichdagi ortiqcha sulfat kislota $0,05 \text{ } n \text{ } NaOH$ bilan titrlanadi va sarf bo'lgan $NaOH$ miqdoriga ko'ra, tuproqdagi azot quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = \frac{(a-b)N \cdot 100 \cdot K}{H},$$

bu yerda, X — tuproqdagi azot, %; a — yig'ich kolbadan ammiakni singdirish uchun olingan $0,05 \text{ } n \text{ } H_2SO_4$ miqdori, ml; b — ammiak bilan bog'liq bo'lmagan sulfat kislota titrlash uchun sarflangan $0,05 \text{ } n \text{ } NaOH$ miqdori, ml; N — 1 ml $NaOH$ ning $1/20 \text{ } n$ eritmasini cho'ktirishga ketgan azot miqdori, g (0,0007), 100 — % hisobida; K — gigroskopik koeffitsiyent; H — tuproq og'irligi, g.

Tuproqdagi harakatchan fosforni B.P. Machigin usulida aniqlash

O'simliklar tuproqdagi harakatchan fosfordangina foydalanadi. Bunday birikmalar o'simliklarning fosforgia bo'lgan talabining faqat bir foizinigina qondiradi. Harakatchan fosforlar jumlasiga, asosan, suvda oson eriydigan fosforlar kiradi. Bular shu mahsulotning 2—10 % ini tashkil qiladi. Fosfor o'simlikning asosiy qismini va xlorofill donachalarini hosil qilishda muhim rol o'ynaydi.

O'zbekiston tuproqlarida fosforning miqdori juda oz, atigi 0,3—0,7 % ni tashkil etadi. Fosforli o'g'itlarning organik birikmasi nuklein kislota, mineral birikmasi esa tarkibida fosfor bo'lgan minerallardan apatit, vivianit kabi minerallar va turli fosfatlardir.

Tuproq tarkibidagi oziq moddalardan o'simliklarning oziqlanishi uning xususiyati, namligi, harorati va ekinlarning biologik xususiyatiga hamda qo'llanilayotgan agrotexnikaga bog'liq. Tuproq xaritasi va kartogrammasini tuzishda uning shu xususiyatlari hisobga olinadi. Tuproqda harakatchan fosfor miqdorini aniqlash, ko'pincha, kuchsiz kislota va ishqorlar ta'sirida ajratib olishga asoslanadi. Tuproq kislotali bo'lsa, kislotali so'rim, ishqorli bo'lsa, ishqorli so'rim tayyorlanadi.

Kislotali tuproqlarda fosforni aniqlash uchun A.N. Kirsanov, ishqorli tuproqlarda esa B.P. Machigin usulidan foydalaniladi. Bu usul, asosan, harakatchan fosforli birikmani 1 % li ammoniy eritmasi yordamida ajratib olishga asoslangan. Bunda $pH=9$ va so'rimning ko'p qismi rangsiz bo'ladi.

Ishlash tartibi. Ko'zi 1 mm.li elakchadan o'tkazilgan tuproqdan texnik tarozida 5 g tortib olib, hajmi 250 ml.li konus-simon kolbaga solinadi va uning ustiga ammoniy karbonatning 1 % li $(NH_4)_2CO_3$ eritmasidan 100 ml quyiladi. Kolbaning og'zini berkitib, 5 minut davomida chayqatiladi va taxminan bir sutka tindiriladi. Keyin kolbaning birinchisiga 2,5 ml, ikkinchisiga 5 ml va uchinchisiga 10 ml eritma quyiladi. Tayyorlangan so'rimdan (P_2O_5 miqdoriga qarab) 15—20 ml olib, rangsizlantirib tahlil qilish boshlanadi. Buning uchun so'rim ustiga $KMnO_4$ ning 0,5 n eritmasidan 4 ml, suyultirilgan sulfat kislotadan 2 ml qo'shiladi va 2 minut davomida qaynatiladi. Ortiqcha $KMnO_4$ 1 ml 10 % li glukoza eritmasi ta'sirida rangsizlantiriladi. Rangsiz eritma sovitilib, 10 % li soda Na_2CO_3 va 3 tomchi β -dinitrofenol yordamida och sariq tusga kelguncha neytrallanadi.

Eritma 50 ml.li o'lchov kolbasiga kolorimetrlash uchun o'tkaziladi. Agar so'rim rangsiz bo'lsa, undan 15—20 ml olib, o'lchov kolbasiga solinadi, ustiga 2 ml MoO_3 reaktivi solib chayqatiladi. Bir vaqtning o'zida tarkibida P_2O_5 bir xil miqdorda bo'lgan 3 ta namuna eritma tayyorlanadi. Bu eritmani tayyorlash uchun 50 ml hajmli 3 ta o'lchov kolbasiga millilitrlarga bo'lingan pipetka yordamida 1 ml.da 0,05 mg P_2O_5 bo'lgan namuna eritmasidan 10, 5, 2 ml o'lchab solinadi va ustiga har bir kolbaga 3 tomchidan rangi och sariq tusga kirguncha β -dinitrofenol tomizib, so'ngra 1 % li sulfat kislota va 2 ml molibden reaktivi quyiladi, kolbaning yuqori qismigacha suv to'ldiriladi. Shundan keyin har uch kolbaga 0,5 ml.dan qo'rg'oshin xlorid eritmasidan qo'shib, 5 minutdan so'ng kolorimetrda ranglari taqqoslanadi. P_2O_5 100 g tuproqqa nisbatan milligramm hisobida aniqlanib, olingan ma'lumotlar quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$x = 100 \cdot a \cdot b \cdot M \cdot K \cdot H,$$

bu yerda, x — tuproqdagi fosfor miqdori, %; 100 — foizga aylantirish koeffitsiyenti; a — 1 ml eritmadagi P_2O_5 miqdori; b — tahlilga olingan namuna eritma miqdori, ml; M — aniqlashdagi eritmaning kolorimetrda ko'rsatilgan shkalasi; H — tahlil uchun olingan tuproq og'irligi, g; K — gigroskopik koeffitsiyent.

Kerakli asbob va reaktivlar: konussimon kolba, filtr qog'ozi, o'lchov kolbalari, MoO_3 .

Ishlash tartibi. Chinni kosacha olib, unga solishtirma og'irligi 1,785 bo'lgan sulfat kislotadan 75 ml quyiladi va 3,762 g MoO_3 yoki 4,332 g H_2MoO_4 qo'shiladi, so'ngra sekin chayqatiladi. Namuna erigandan so'ng 300 ml suvi bo'lgan kolbaga solib, yaxshilab chayqatiladi va sovutiladi. Tayyorlangan eritmaning hajmi 500 ml.ga yetkaziladi va u xona haroratida (issiq joyda) saqlanadi.

Qo'rg'oshin xlorid eritmasi ($0,05 \text{ g } SnCl_2 \cdot 2H_2O$)ga 10 ml distillangan suv qo'shib yaxshilab chayqatiladi. Bu eritma faqat tayyorlangan kuni ishlatilishi kerak.

Suvda singdirilgan eritma β -dinitrofenol 100 ml suvda 0,2 g tuzni eritib tayyorlanadi.

Namuna eritmasi H_2PO_4 — 1,9167 g kimyoviy toza kristallantirilgan KH_2PO_4 dan olib, o'lchov kolbasiga solinadi. Biroz suv qo'shib eritiladi va kolbaning chizig'igacha suv to'ldiriladi. Tayyorlangan eritmadan 100 ml olib yana 1 litrli kolbaga solinadi va hajmi 1 litrga yetkaziladi. Bu oxirgi eritmaning 1 ml.da 0,005 g P_2O_5 bo'ladi. 1% li karbonat angidrid — ammoniyli eritmadan $(NH_4)_2CO_3$ 10 g olib, o'lchov kolbasiga solinadi va hajmi 1 litrga yetkaziladi, fosfat kislota aralashgan eritmani tekshirib ko'rish uchun eritmadan 20 ml olib, β -nitrofenolda neytrallanadi va P_2O_5 aniqlanadi.

Namuna eritma shkalasini tayyorlash. Analitik tarozida $0,24 < 0 \text{ g}$ kimyoviy toza $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$ dan tortib olib, hajmi 1 litrli kolbaga solinadi. Ustiga 0,2 n HC eritmasidan hajmi 1 litrga yetguncha quyib eritiladi. Shu tarzda tayyorlangan eritma tarkibida 0,1 mg P_2O_5 bo'ladi. Bu tayyorlangan namuna eritmadan tahlilda ishlatiladigan asosiy namuna eritmasi tayyorlanadi.

Buning uchun raqamlangan, hajmi 100 ml.li 8 ta o'lchov kolbasiga tayyorlangan namuna eritmadan quyidagi miqdorda quyiladi.

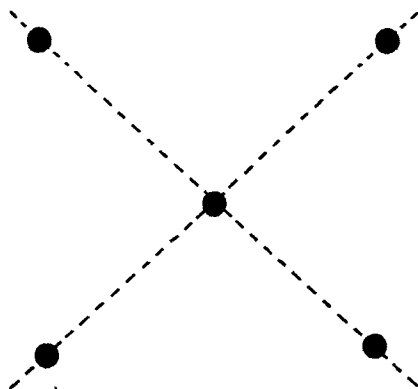
Yuqoridagi har bir kolbaning bo'g'zidagi chizig'igacha 0,1 n *HCl* eritmasidan quyib, yaxshilab aralashtiriladi.

12-laboratoriya mashg'uloti

Tuproqni fizik-kimyoviy tajribalar olib borishga tayyorlash

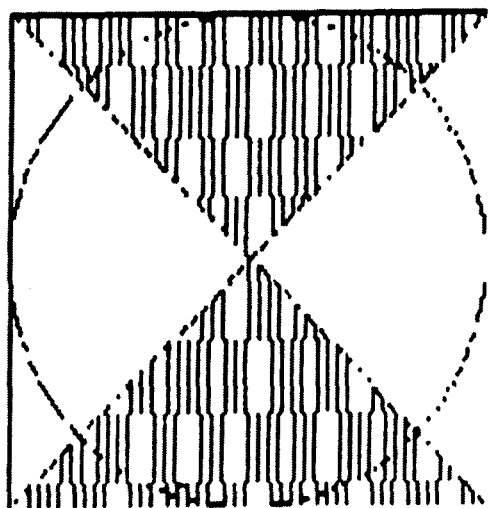
Tuproqda fizik-kimyoviy tajribalar olib borish uchun avval tahlilga olinadigan namunalarni to'g'ri tanlay bilish ishning samarali bo'lishiga olib keladi. Tuproq tahlillari uchun namunalar bahor yoki kuz oylarida olinsa, juda to'g'ri bo'ladi. Namuna uchun tuproqni aralash holda 100 m².dan to 1 gektargacha maydonda 5—8 alohida belgilangan nuqtalardan, har xil joylardan olish mumkin.

Tuproq ko'p yillik qo'riqlardan olinganda chuqurlik 0—10 sm; haydalgan yerlardan olinganda 0—20 sm; o'rmonlardan, botqoqliklardan 0—20 sm chuqurlikdan olish eng yaxshi samara beradi. Tuproq namunalari konvert usulida olinadi.



23-rasm. Tuproq namunasini konvert usulida olish.

Tuproq namunasi olinadigan nuqtalar. Tuproqni tahlilga tayyorlash uni maydalashdan boshlanadi. Bu jarayonda tuproqdagi turli keraksiz narsalar terib tashlanadi. Diametri 1 mm bo'lgan elakdan tuproq yaxshilab elanadi, taxminan yarim kg qolsa bo'ladi. Namuna tayyorlashning bir necha usuli bor. Shulardan birinchisi *kvart* usuli, bunda maydalangan tuproq aralashtirilib, kleyonka ustiga tekis qilib to'kiladi. Tuproq qatlami kvadrat yoki dumaloq qilib yoyiladi va to'rt bo'lakka bo'linadi.



24-rasm. Tuproq namunasini olish.

Bo'laklardan ikki qarama-qarshisini olib tashlab, qolgan ikkitasini birlashtiriladi, kvart usuli bir necha marta takrorlangach, o'rtacha namuna tuproq karton qog'oz yoki qog'oz xaltalarda ichiga yorliq solib quritiladi. Keyingi barcha tahlillar ana shu usulda tayyorlangan tuproqlarda olib boriladi.

Tuproqning kislotaliligi va uni aniqlash usuli

Tuproqda boradigan reaksiyalar undagi o'simliklar va tuproq mikroorganizmlarining rivojlanishiga, o'sish tezligiga hamda

undagi kimyoviy, biokimyoviy jarayonlarning borishiga ta'sir qiladi.

Tabiiy hollarda tuproqning pH tuproq eritmasida 3 dan 10 gacha tebranib turadi, kislotalilik darajasi, asosan, 4—8 o'rtasida bo'ladi. Bizning hududda kislotali tuproqlar miqdori nisbatan kam bo'ladi, ko'pgina tuproqlarimizda kislotalilik darajasi me'yorda hisoblanadi. Tuproqning kislotaliligi bilan pH birligi o'rtasida bog'liqlik mavjud.

Tuproq kislotaliligining ikkita bir-biridan farq qiladigan turi bor:

- ♦ aktual;
- ♦ potensial.

Aktual kislotalilik — tuproq eritmasining kislotaliligidir. Ushbu kislotalilik tuproqning suvli so'rimi orqali aniqlanadi. Tuproqning kislotalilik darajasi aktiv bo'lsa, o'simlik ildizi va tuproqdagi mikroorganizmlarning hayot faoliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Potensial (yashirin) kislotalilik, tuproqning so'riladigan kompleksida so'riladigan vodorod ionlarining bo'lishi bilan ahamiyatli hisoblanadi. So'rilgan vodorod ionlarini suv siqib chiqarmaydi, ammo tuproqda erigan tuzlarning kationlari bo'lgandagina siqib chiqariladi. So'rilgan vodorod ionlarini eritmada qaysi tuzlar siqib chiqarishiga qarab, potensial kislotalilik, o'z navbatida, yana ikkiga bo'linadi: *almashlaydigan* va *gidrolitik*.

Gidrolitik kislotalilikning hajmi almashlaydigan kislotalilikka qaraganda kattaroqdir. Ko'pgina tuproqlarda pH ning suvli so'rimi hajmi (bunda kislotalilik darajasi past), pH ning tuzli so'rimiga qaraganda, ancha balanddir.

Tuproqlarning kislotalilik darajasi o'ta past yoki me'yordan ziyod bo'lishi mutlaqo keraksiz, har ikki holatda ham o'simliklar, tuproqdagi mikroorganizmlarning hayot kechirishi uchun noqulay sharoit vujudga keladi. Tuproqlarning kislotalilik darajasi oshib borsa, uni me'yorga keltirish uchun zarur chora-tadbirlar ko'riladi.

Ochiq usulda ko'mir qazib olishning tashqi muhitga ta'sirini o'rganish

Toshko'mirni qazib olish va uni yoqish jarayonida atrof-muhit qattiq zarar ko'radi. Ammo sanoat korxonalarining ishlashi uchun toshko'mir zarur. Shuning uchun agarda ko'mir yer ustiga yaqin joylashgan bo'lsa, uni qazib olish xarajatlari birmuncha arzonlashadi. Ko'mir qazish davrida tirik organizmlar florasida va faunasi bir qator zarar ko'radi.

Ushbu topshiriq orqali biz toshko'mir konini o'zlashtirish zarurligi, agarda uni o'zlashtirsak, tashqi muhitga nima zarar yoki foyda keltirishi haqidagi savollarga javob topishimiz mumkin.

Ma'lumotlar va topshiriqlar. Masalan, Angrenda bir maydonda tuproqning 70 sm tagida katta miqdorda toshko'mir koni mavjud. Bu maydondagi ko'mir qazib olishga kirishishdan oldin tuproqning ustki qatlamini ajratib olib, alohida to'plab, keyinchalik uni yana o'z joyiga qaytarish mumkin.

Konga keladigan yo'l uch tomondan bo'lgani uchun ko'mir qazib olinadigan maydonni *A*, *B*, *C* ga bo'lamiz. Hisoblarga ko'ra, eng sifatli ko'mir *C* maydonda joylashgan, ammo portlash ishlari *A* maydondan boshlanadi.

Ko'mir koni foyda berishi uchun mazkur joydan kamida 70 % ko'mirni kovlab olish zarurdir. Bizning maqsadimiz bu yerda o'simliklar florasini buzmaslik uchun bir maydonning bir boshidan ish boshlanadi yoki bu yerga katta yo'l yaqinligi uchun, qazib olingan ko'mirni tashib ketish ishlari oson bo'ladi. Avvalo, *A* maydondagi barcha ko'mirlar qazib olinib, keyinchalik *C* maydonga o'tiladi va *A* maydonda yer ustidan ajratib olingan tuproq yana qaytarib joyiga suriladi. *A* maydondagi ko'mirni 3—4 yil davomida qazib olish mumkin. Shunday qilib, *C* maydondagi ko'mir tugaguncha qazib olinadi va bu yerda ham oldingiday yerni tiklash ishi bajariladi. *B* qismida ham shunday qazish ishlari olib boriladi. Ko'mir koni ustiga tashlangan tuproqning joyiga o'rnashib, o'simliklar florasida shakllanishi uchun oradan 4—5 yil o'tadi.

**Ochiq usulda ko'mir qazib olinadigan maydonlarning
xo'jalik ko'rsatkichlarini o'rganish**

T/r	Ko'rsatkichlar	A maydon	B maydon	C maydon
1.	O'zan yerlar	8	2	7
2.	Butazor va daraxtzor	10	5	12
3.	Tuproqli yerlar	70	68	60
4.	Ko'mir qatlami, mln/t	2,8	1,5	1,0

Ko'mir maydonining asosiy qismi qishloq xo'jaligi ekinlarini o'stirishga yaroqli. O'zan yerlar va butazorlar maydonidan yaylov sifatida foydalanish mumkin. O'zan yerlarda «Qizil kitob»ga kirgan o'simliklar turidan 4 tasi mavjud. Butazorlar va daraxtzorlarda kam uchraydigan endem o'simliklar turlari o'sadi.

B maydonning bir chekkasida qadimdan saqlanib kelayotgan XIII asrga tegishli robot xarobalari bor.

Bu maydonga yaqin keladigan temiryo'l yoki katta mashina yo'llari yo'q. *B* maydonga *C* maydon orqali kirib kelish mumkin, buning uchun yangi yo'l qurish lozim. Qayerda mashina yo'li paydo bo'lar ekan, o'simlik va hayvon turlari antropogen ta'siridan kamayib boradi.

Ko'mir qazib olish natijasida tabiatga berilgan zararni yoki o'zgarishni e'tiborga olib, 20 ta savol yozing. Masalan:

♦ tuproqning yuqori qatlamini ajratib olish va uni bir joyga to'plash;

♦ ko'mirni qazib olish;

♦ ko'mirni kondan tashib ketish;

♦ tuproqni qayta sochish va maydonni o'z holiga keltirishga harakat qilish lozim.

O'zingiz tuzgan savollarni baholab, foydali deb bilganingizni *F* bilan, zararli deb bilganingizni *Z* bilan hamda betaraf deb bilganingizni *B* bilan belgilab chiqing. O'zingiz zararli holatlarni qanday qilib yaxshilash mumkinligini aniqlab, o'z fikringizni bayon qiling. Atrof-muhit himoyasi uchun har bir talaba o'zi o'ylagan tadbirlarni yozib bayon qiladi.

Agrotsenozning dastlabki mahsuloti

T/r	Ekin	1 m ² .ga sarflana-digan energiya	1 m ² ekin maydonidan vegetatsiya davrida dastlabki mahsulotning miqdori, l kj	Agrotsenozning maksimal mahsuldorligi, t/ga
1.	Ertapishar bug'doy			
2.	Arpa			
3.	Sholi			
4.	Soya			
5.	No'xat			
6.	Makkajo'xori			
7.	Kartoshka			
8.	Qalampir			
9.	Paxta			
10.	Sudan o'ti o'simligi			

Cho'l suri va kichik yumronqoziqning iste'mol qiladigan oziqa nisbatini hisoblang. Olingan natijalarni jadvalga kiring.

Har xil hayvon turlaridan paydo bo'ladigan mahsulotning samaradorligi

T/r	Tur	Yil	Foydalanilgan oziqaga ikkinchi mahsulotning nisbati, %	O'zlashtirilgan oziqaga ikkinchi mahsulotning nisbati, %
1.	Kichik yumronqoziq	2006 2007 2008 o'rtacha 2006—2008		
2.	Cho'l suri	2006 2007 2008 o'rtacha 2006—2008		

USHBU TOPSHIRIQLARNI BAJARING:

1. Fotosintez samaradorligining ma'lumotlari va qishloq xo'jaligi ekinlarining vegetatsiya davridagi o'sish muddatini aniqlang.
2. Bobotog'ning yonida kichik yumronqoziq va cho'l surining mahsulotlarida dala izlanishidagi statistik ishlangan ma'lumotlarni toping.
3. Natijalarni tahlil qilib chiqing va har xil hayvon turlaridan paydo bo'lgan mahsulotning samaradorligi to'g'risida xulosa qiling.
4. Qaysi hayvon turida yog'li qatlam o'sishi va to'planishida oziqa energiyasidan samarali foydalanishni aniqlang.

Topshiriqqa aniqliklar. Biosfera mavjud bo'lib turishi uchun, uning rivojlanishi to'xtamasligi uchun, yerda har doim biologik muhim moddalarning aylanishi sodir bo'lishi kerak, ya'ni foydalangandan keyin ular qaytadan boshqa organizmlar o'zlashtira oladigan turga o'tishi kerak. Biologik muhim moddalarning bir turdan ikkinchi turga o'tishi faqat ma'lum energiya sarflansa, sodir bo'lishi mumkin, bu yerda asosiy manba quyosh hisoblanadi.

Miqdoriga ko'ra, uni o'simlikning ko'k massasida yoki energetik birliklar joullar soniga ekvivalentda ifodalanadi. Ma'lumki, yashil yuzadan olinadigan olam energiyasining bir bo'lagidan o'simliklar orqali fotosintez jarayonida foydalaniladi. O'simliklarning fotosintez jarayonida kimyoviy energiyani to'plash tezligi dastlabki mahsuldorlik deb nomlanadi. Bu energiyadan hayot kechiruvchi organizmlar foydalanishi mumkin.

Geterotrof organizmlar bilan to'plangan organik moddalarning miqdori 2-mahsulot deb nomlanadi. 2-mahsulot har xil grafik daraja uchun alohida hisoblanadi, chunki har birida massaning ko'payishi oldingi darajadan olingan energiya hisobiga sodir bo'ladi.

Agrotsenozning birinchi mahsulotini hisoblashda, dastlab qishloq xo'jaligi ekinlarining formula bo'yicha 1 m^2 ga qancha miqdorda energiya ketishini aniqlash lozim:

$$Q = R \frac{F}{100},$$

bu yerda,

Q — 1 m² sarflanadigan energiya miqdori, KS;

R — issiqlik (harorat) summasi (HS/m²);

F — fotosintezning samaradorligi, %.

Bundan keyin agrotsenozning birlamchi mahsuloti formula bo'yicha aniqlanadi:

$$V = Q \cdot T,$$

bu yerda,

V — agrotsenozning birlamchi mahsuloti, KS/m²;

Q — 1 m² sarflangan energiya miqdori;

T — vegetatsiya davri, kunlar.

Har xil turdagi hayvonlar iste'mol qilgan oziqalarning 2-mahsulotga nisbati quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$K_2 = \frac{C}{B} \cdot 100,$$

bu yerda,

K_2 — o'zlashtirilgan mahsulotga 2-mahsulotning nisbati;

C — 2-mahsulot, ming kkal/ga;

B — hazm bo'lgan oziqa, ming kkal/ga.

Ekotizimda o'rganilayotgan antropogen omillarning ta'siri belgisi

1-topshiriq. Ikkita suvli yerdagi o'simliklar turining umumiylik koeffitsiyentini aniqlash. Olingan natijalarni jadvalga kirgizing.

**Suv havzasidagi o'simlik turlarining soni va umumiy
koeffitsiyent miqdori**

Variant	O'simlik turlarining soni		1 va 2-may- donda uchraydigan o'simlik turlari soni	Umumiylik koeffitsiyenti
	Maydon raqami			
	1	2		
Birinchi	10	17	7	
Ikkinchi	25	35	15	
Uchinchi	28	39	19	

2-topshiriq. 2 ta suv havzasidagi buloqli yerdagi hayvonlar turlarining umumiylik koeffitsiyentini aniqlash. Olingan natijalarni 31-jadvalga kiritish.

**Buloqli yerdagi hayvonlar turlarining soni va
umumiy koeffitsiyenti miqdori**

Variant	Hayvon turlarining soni		1 va 2-may- donda uch- raydigan hay- von turlari- ning soni	Umumiylik koeffitsiyenti, %
	Maydon raqami			
	1	2		
Birinchi	19	17	12	
Ikkinchi	29	35	20	
Uchinchi	35	39	25	

3-topshiriq. Umumiylik koeffitsiyentini taqqoslash va katta darajadagi ekotizim qismlarining antropogen ta'sirining natijasi haqida xulosa qilish.

Material: 1. Tajriba maydonidagi o'simlik turlarining aniq soni.

2. Tajriba maydonidagi hayvonlarning turlari va aniq sonini toping.

Topshiriqqa aniqliklar. Tirik organizmlar atrof-muhit bilan chambarchas bog‘liq va har doim bir-biri bilan o‘zaro ta’sir doirasida bo‘ladilar.

Xohlagan birlik (biosfera) aniq maydondagi fizik muhit bilan birgalikda vazifa bajaradigan barcha organizmlarni o‘z ichiga olgan holda, ya’ni energiya oqimi aniq, ravshan biotik tizimi va tirik bo‘lmagan qismlar o‘rtasidan aylanma harakat bilan ekologik tizimni taqdim etadi. Ekologik tizim va ekologiyaning asosiy funksional birligi hisoblanadi.

Shuningdek, unga organizmlar va notirik muhim komponentlar, bir-biriga o‘zaro ta’sir qiluvchi va ularni shu shaklda saqlab turuvchi yerdagi zarur sharoit ekotizimda o‘rganilayotgan antropogen omillarning ta’sir belgisini aniqlashning usullaridan biri. Bu umumiylik koeffitsiyenti va o‘simlik turlarining farqi insonning kam darajadagi faoliyatidan o‘zgargan, boshqasi antropogen ta’siriga kuchli moslashgan. 1 ta buloq mavjud maydondagi hayvonlar hisoblanib, 2 ta buloq bor maydondagi turlarning umumiyligini taqqoslash uchun Jakkarning quyidagi formulasidan foydalanish mumkin:

$$K = \frac{C \cdot 100}{A + B + C},$$

bu yerda, K — umumiylik koeffitsiyenti (ya’ni % da ifodalangan); A — 1-maydonda belgilangan turlar soni; B — 2-maydondagi turlar soni; C — ikkala maydondagi umumiy bo‘lgan turlar soni (bu summa emas, $A+B$, balki ikkala maydondagi belgilangan turlarning umumiy sonidir).

Umumiylik koeffitsiyenti qanchalik yuqori bo‘lsa, 2 ta taqqoslangan birlikning tur jihatidan o‘xshashligi shuncha yuqori bo‘ladi. Umumiylik koeffitsiyentining aniqlangan natijalariga ko‘ra, suvli maydonlardagi o‘rganilayotgan turlar tarkibining farqi sabablari haqida taxmin qilish mumkin, belgilangan holda ekotizimning qaysi u yoki bu inson omili ta’sir qiladi.

**O'quv xonalarini ekologik jihatdan
monitoringlash usullari**

Ish joyi kishilarning mehnat faoliyati o'tkaziladigan asosiy muhitdir. O'quvchilar va talabalar bir kecha-kunduz davomida o'tkaziladigan vaqtlarining asosiysini o'quv xonalarida o'tkazadilar. Shu tufayli ularning ishlash qobiliyatlari, sog'liqlari, ish joylari, auditoriyalar, sinf xonalarining holati, mazkur muhitning ta'sir omillariga ko'p jihatdan bog'liq bo'ladi.

Turar joylarning ekologik monitoringi jihatidan holatini belgilashda ish joylari quyidagi ko'rsatkichlar bilan tavsiflanadi:

- ♦ binoning quyoshga nisbatan joylashuvi;
- ♦ binoning o'lchamlari va hajmi;
- ♦ bino ichki qismining pardozi va uning jihozlanishi;
- ♦ bino yopiq holatda bo'lganda uning ichki havosining holati;
- ♦ bino ichidagi havoning almashtirib turilishi;
- ♦ yoritilganligi;
- ♦ radiatsiyasi;
- ♦ shovqinliligi darajasi;
- ♦ havosining changligi va mikrobiologiya jihatidan ifloslanganligi.

Bajariladigan ishning maqsadi quyidagilardan iborat:

O'quvchilar yoki talabalarni o'qitish (tinglash, tajriba xonasi) joylarining turlicha holatlarini o'lchash va shu asosda o'quv xonasini ekologiya jihatidan pasporti, ya'ni unga tegishli ma'lumotlarni to'plash.

*Zarur bo'ladigan jihozlar
va materiallar*

O'ralib tasma holiga keltirilgan uzunlikni o'lchaydigan matoli yoki tunukali o'lchagich. Yog'och asosga o'rnatilgan termometr, aspiratsiyali psixrometr, 1016, 10116, 10117, fotoelementli

lyuksmetr, radiatsiyani o'lchaydigan IRD-0,2, B1 xilidagi maishiy radiometr, SHIR-1, SHZ-M, SHZM-003 kabi xohlagan holdagi shovqin o'lchagich asboblari.

O'quv xonasining foydali maydonini va hajmini aniqlash

Ishni bajarish tartibi. O'ralib, tasma holiga keltirilgan uzunlikni o'lchaydigan matoli yoki tunukali o'lchagich yordamida o'quv xonasining ichki uzunligini, eni va balandligini o'lchab, uni yozib oling.

O'quv xonasining yuzasini va uning hajmini o'lchash bilan aniqlangan ma'lumotlaringiz asosida hisoblab chiqing. O'quv xonasining yuzasi va hajmi o'tirib ishlashlari mumkin bo'lgan o'quvchilar soni hisobiga qanchadan to'g'ri kelishini hisoblab chiqing.

Olingan ma'lumotlaringizni tahlil qilib, undan tegishli xulosalar qiling.

32-jadval

Bir o'quvchiga to'g'ri keladigan maydon va hajm miqdori

Bino	Maydoni, m ²		Hajmi, m ³	
	Olingan natija	Sanitariya-gigiyena bo'yicha	Olingan natija	Sanitariya-gigiyena bo'yicha
O'quv xonasi		2		4—5

Siz o'lchash va hisoblashlardan olingan ma'lumotlar sanitariya va gigiyena talablariga mos kelishi yoki kelmasligi haqida xulosalar qiling.

Ushbu mavzu bo'yicha har bir o'quvchi o'z fikrini yozib kelsin va ular muhokama qilinsa, yaxshi bo'ladi.

O'quv binolari ichining pardozlanishini ekologik baholash

Bino ichining pardozlanishi va jihozlanishi undagi kishilarning ko'rish analizatoriga anchagina ta'sir qilib, o'quvchilar yoki talabalarning ekologik jihatdan holatlarini belgilashda katta ahamiyat kasb etadi.

Ishni bajarish tartibi. Bino ichining pardozlanishi qanday ekanligini quyidagi reja tartibida amalga oshiring:

- ♦ devorining pardozlanishi qanday amalga oshirilgan, masalan, oqlangan, bo'yalgan va shu kabi;
- ♦ devorlar, tom, shipi, polning qanday rangdaligi;
- ♦ pol qilingan narsaning sifati, devorlarning tozaligi, pardozlashda ishlatilgan materiallarning kimyoviy tarkibi haqidagi ma'lumotlar.

Olingan materiallarni tahlil qilib, ulardan xulosa chiqaring.

Xona ichining pardozlanishini baholashda quyidagi ma'lumotlardan foydalaning:

- ♦ xona poli qoplanishida foydalaniladigan har bir polimer tuzilishidagi material atmosfera havosiga odam organizmi uchun ma'lum bir miqdorda zararli ta'sir qiladigan kimyoviy moddalarni ajratadi;
- ♦ binoning joylashishi janubga yo'nalgan bo'lganda uning devorlari «sovuq» tusda, ya'ni ochiq kulrang, yorqin moviy, yashilroq, ochiq sapsar tuslarda, shimolga yo'naltirib joylashgan holda qurilganlarida esa, birmuncha «issiq», ya'ni turlicha qizg'ish ranglarda bo'yalganligiga e'tibor bering.

33-jadval

Imorat devorlari rangining yorug'likni qaytarish xususiyati

Devorning rangi	Yorug'likni qaytarish xususiyati
Oq	80 %
Oqish sariq	60 %
Oqish yashil	40 %
Oqish moviy	30 %
To'q moviy	6 %

Ifloslanib ketgan devorlar yorug'likni yangi bo'yalgan yoki yaqinda yuvilgan devorlarga nisbatan ikki marta kamroq qaytaradi.

16-laboratoriya mashg'uloti

Qushlar soni va zichligini hisobga olish usullari

Qushlar sonini hisobga olishdan oldin, kuzatuvchi bir savolga javob berishi lozim: u qushlarni yaxshi taniydimi, ularning tashqi ko'rinishi va ovozi bir-biriga o'xshash bo'lishi mumkin. Qushlarni o'rganish monitoringining qanchalik to'g'ri yoki noto'g'ri bo'lishi kuzatuvchining mahoratiga bog'liq. Kuzatuvchi dala daftari tutishni bilishi va ko'rganlarini unga e'tibor bilan qayd qilib borishi ish to'g'ri borayotganligini ko'rsatadi.

Qushlarning monitoringi kuzatuvchidan yo'l yurib, hisob-kitob ishlarini olib borishni taqozo qiladi. Bir kvadrat kilometr masofani aylanib, shu yerda mavjud qushlar soni hisobga olinadi. Kuzatuvchi erinmasdan barcha katta va kichik yo'llarni yurib, ko'zdan kechirib o'tishi lozim bo'ladi.

Hisobga olish davomida kuzatuvchi dala daftariga o'z yo'lida uchragan va ovozi eshitilgan qushlarni qayd qilib boradi, bu vaqt ular ba'zan 10 metrda, ba'zan 30 metrda uchrashi mumkin. Kuzatuvchi imkon boricha sekin va diqqat bilan yurishi, bironta sayragan yoki jimgina shoxdan shoxga sakrab yurgan qushlarni o'tkazib yubormasligi kerak.

Ba'zida ko'zga ko'rinmay sayragan qushni ham bilish kerak bo'ladi, kuzatuvchi shovqinsiz yurishni bilishi ham katta ahamiyatga egadir. Bir joyda uzoq to'xtab qolish ham yaramaydi, ba'zida kuzatuvchi qushning ovozidan zavqlanib to'xtab qolsa, u ikkinchi bir qushni ko'rmay yoki eshitmay o'tib ketishi mumkin. Kuzatuvchining yurish tezligi davrga qarab belgilanadi, qushlar uya qo'ygan faslda bir soatda 1,5–2 km/soat, boshqa paytlarda esa 2–2,5 km/soat yursa, o'z atrofidagi qushlarni ko'rib va eshitib ulguradi.

Kuzatuvchi bu ishni qancha erta turib boshlasa, shuncha yaxshi natijaga erishgan bo'ladi.

Kuzatuvchi dala daftariga quyidagilarni yozib boradi: kuzatuv olib borilayotgan joy (viloyat, tuman, aholi yashash joyi), kuzatuv olib borilgan muddat, osmonda bulutlarning borligi, havoning harorati, shamolning bor yoki yo'qligi, shoxlardagi qorning qalinligi kabi holatlar qayd qilib boriladi.

34-jadval

Olingan ma'lumotlar quyidagi jadvalga tushiriladi

Qushlar turi	Qush turi soni	O'rmon tipi
Zag'izg'on		
Bulbul		
Boyqush		
Tog' chumchug'i		
Va h.k.		

Ishonchli ma'lumotlar olish uchun ma'lum kilometrlar kuzatuvchi tomonidan bosib o'tilib, ish vaqtiga qarab, ma'lum kilometraj yuriladi va shunda qushlar turi haqida aniq ma'lumotlar olishga erishamiz. Kuzatuvchi izlanish olib borayotgan joyida kamida bir kunda 5—6 km masofani bosib o'tishi lozim, ba'zan ob-havo noqulay bo'lib qolganda, tuman bosib qolsa, qattiq shamollar bo'lsa, u o'z ishini to'xtatishi lozim. Bunday paytda olib borilgan hisoblar noto'g'ri bo'ladi. Qushlar sonini o'rganib bo'lgandan so'ng ularning joylashish zichligini ham kuzatish kerak. 1 km² maydonda necha dona bir xil qush borligi sanab chiqiladi.

Sutemizuvchilarni izlariga qarab o'rganish usuli

O'rmon va yaylovlarda qushlar va hasharotlardan tashqari, sutemizuvchi hayvonlar ham yashaydi, ular sonini o'rganish ham yaxshi natija beradi. Sutemizuvchilarni o'rganish qish faslida olib borilganda ijobiy natijalar beradi. Bu hayvonlarni qish faslida

izlariga qarab o'rganish ularning joylashish zichligini ham aniqlashda to'g'ri ma'lumot olishga imkon beradi. O'sha joydagi izlar hayvon sonini bilib olishga asos bo'la oladi. Ularga duch kelish juda ehtimoldan yiroq hisoblanadi. Sutemizuvchi hayvonlarning izlari ular ko'p yuruvchi ekanligini ko'rsatadi, shuning uchun ham ularning iziga duch kelinadi. Hayvonning yurish yo'nalishi uzoq bo'lsa, uni uchratish ehtimoli ham oshadi.

Aniqlash maydonchasida hayvonlar sonini bilish uchun quyidagi ikki holatga rioya qilish kerak:

1) ma'lum uzunlik birligida o'rtacha bir kecha-kunduzda necha marta hayvon iziga duch kelish soni;

2) hayvonning bir kecha-kunduzda yurish uzunligi koefitsiyenti. Alohida olingan hayvon turining borligini aniqlash formulasi quyidagicha bo'ladi:

$$D = A \cdot K_p$$

bu yerda, D — ma'lum bir turning belgilangan maydonda joylashish zichligi (1 km^2); A — hisoblash yo'nalishini bildiruvchi ko'rsatkich (1 km uzunlikdagi izlar soni); K_p — izning qayta uchraydigan koefitsiyenti — hayvonning bir kecha-kunduzda ma'lum uzunlikda belgilangan maydonchada yurishi.

35-jadval

Turli xil hayvonlarda izning qayta uchrash koefitsiyenti

T/r	Hayvon turi	Shimoliy hudud	Janubiy hudud
1.	Bo'ri	0,11	0,02
2.	Shoqol	0,03	0,12
3.	Yovvoyi cho'chqa	...	...
4.	Yumronqoziq	...	...
5.	Jayron	...	...
6.	Jayra	...	...

Ushbu jadvalni to'ldirish uchun qo'riqxonalar xodimlari tomonidan 5-yanvardan 20-fevralgacha kuzatishlar olib boriladi.

Kuzatuv olib boradigan muddat uch marta bo'lib, shu davrning boshi, o'rtasi va oxirida olingan natijalar keyin umumlashtiriladi. Izlarni o'rganish hayvonning bir sutkadagi o'rtacha faolligini ko'rsatadi. Kuzatishlar quyidagicha olib boriladi: birinchi kun hisobchi o'zi yurishi lozim bo'lgan yo'nalish bo'yicha aylanib, qor ustidagi izlarni archa yoki qarag'ay novdalari bilan o'chirib chiqadi, chunki tekis joyda qorga tushgan izlarni ko'rish yoki sanab olish imkoniyati yetarlicha bo'ladi.

Izni o'chirish uchun archa shoxi sekin-asta sudrab boriladi, bunda biron-bir qo'shimcha mehnat kerak emas. Bunda, hatto hisobchining izi o'chirib boriladi. Qordan yo'lakchalar paydo bo'lgan bo'lsa, unday joylar qor bilan to'ldiriladi. Hisobchi shu kuni o'z yo'lida uchragan bo'ri va tulki izlari yangi bo'lsa, ularni o'z daftariga qayd qilib qo'yadi.

Kuzatuvning ikkinchi kuni hisobchi yana oldingi kun yurgan yo'nalishidan ishni boshlaydi, qo'lidagi daftariga yangidan paydo bo'lgan izlarni, qaysi yo'nalishda ular kesishganini, yangidan paydo bo'lganini, iz qaysi hayvonga tegishli ekanligini yozib boradi. Agarda hayvon yo'lakkacha kelib, yana iziga qaytib ketgan bo'lsa, bunday izlar yo'lakni bir marta kesgan deb hisoblanadi.

Kuzatuv olib borayotgan joylarda yo'lakda iz ko'pchilik hayvonga tegishli bo'lsa, bunda izning orqasidan toki ular tarqalib ketguncha yurib boriladi va izlar soniga qarab, bu yerdan nechta hayvon o'tganligini bilish mumkin. Izlarni sinchiklab qarab, ularning qaysi hayvonga tegishli ekanligi ham aniqlab, yozib qo'yiladi.

Hayvonlarning yurish yo'nalishi uzunligi oldindan ular yuradigan joylar aniqlanib, shunga qarab belgilanadi. Yo'nalish uzunligi, ko'pincha, yirik masshtabli topografik xaritalar yordamida yoki (bo'lsa) ovchilik xo'jaliklarida bo'ladigan sxema yordamida aniqlanadi. Xaritaga yo'nalish uzunligi yozilib, so'ngra lineyka yordamida o'lchanadi.

17-laboratoriya mashg'uloti

Ekologiyada gidrologik kuzatishlarni olib borish

Ekologiyada gidrologik kuzatishlarni olib borish muhim ahamiyatga ega. Ma'lumki, dunyoning $\frac{4}{3}$ qismi suv bilan

qoplangan. Shuning uchun o'quvchilarning gidrologik kuza-tishlarni olib borishni o'rganishlari juda zarur hisoblanadi.

O'quvchilar tabiat haqida qancha qiziqarli va mahorat bilan yozilgan kitoblarni o'qiganlari va suhbatlarni eshitganlari bilan o'zlari o'z qo'llari bilan kuzatishlar olib bormas ekanlar, bu borada tushunchalari ko'p shakllanmaydi. Holbuki, bizning yurtimizda eramizdan oldingi X—VIII asrlardan boshlab suvni saqlash va asrash borasida olib borilgan ishlar birinchi kitobimiz «Avesto»da yozib qoldirilgan.

Daryolar, ko'llar va boshqa suv havzalaridagi suvning miqdori yil mobaynida bir xil bo'lmazligi kuzatilgan, shuningdek, yerosti suvlarining zaxiralari yilning fasllariga qarab o'zgarib turadi. Suv sathining o'zgarishi vaqt birligiga qarab, o'rtacha ko'p yillik, mavsumiy va sutkalikka bo'linadi. Ularni keltirib chiqaruvchi sabablari ham bir-biridan farq qiladi. Suv sathining o'zgarishi doimo atrof-muhitdagi havo haroratiga bog'liq. Havo haroratining birdaniga isib ketishi yoki sovishi tez-tez kuzatiladi. Yoki ayrim vaqtlarda atmosfera yog'inlarining tez va ko'p yog'ishi kuzatiladi. Ushbu holatlar havzalardagi suvlarning kamayib yoki ko'payib borishiga ta'sir qiladi. Olib borilgan ko'p yillik kuzatishlardan ma'lum bo'lishicha, yog'inlar miqdori oshganda, qorlar qishda ko'p yog'ganda suvning o'zgarishi kutiladi. Suv sathining bu tarzda bir necha yil davomida o'zgarib turishiga *suv sathining ko'p yillik o'zgarishi* deb ataladi.

Suv sathining yillik o'zgarishi biron-bir suv havzasiga bir yil ichida tushadigan yog'in suvlari hajmiga bog'liq. Bundan tashqari, suv sathi shu joyning havo haroratiga, namlik va bug'lanishga qarab ham o'zgarishi mumkin. Ushbu ko'rsatkichlar ta'sirida kamayishi yoki ko'payishi mumkin.

Suv sathining mavsumiy o'zgarishi suv to'planuvchi havzalarda yog'inlarning yillik taqsimotiga bog'liq. Suv sathining mavsumiy o'zgarishi tez o'zgaradigan ko'rsatkich hisoblanib, dunyoning ko'pgina mamlakatlarida bunga alohida ahamiyat beriladi. Masalan, Yevropa mamlakatlaridagi daryolar mart oylarida eng yuqoriga ko'tarilsa, Uzoq Sharqdagi Amur daryosida yoz oylari yuqori belgiga chiqadi. Respublikamizda esa tog'lardagi qor va muzlarning

erishi bilan yoki bahorning oxiri va yozning boshlariga to'g'ri keladi. Suv sathining mavsumiy o'zgarishi yana bir necha omillarga bog'liq. Masalan, suv havzasining balandligiga, yaqinida o'rmonlarning borligiga, botqoq va ko'llarning mavjudligiga hamda yaqinida gidrotexnik inshootlarning borligiga.

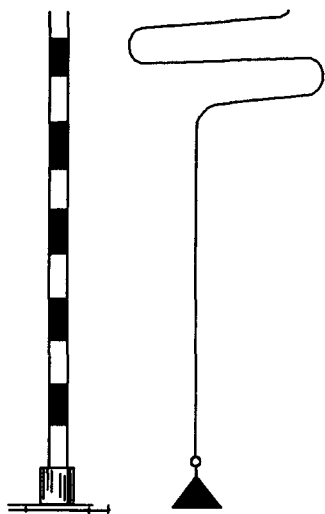
Suv sathining sutkalik o'zgarishini dengiz sohillaridagi va erigan muzlarning suvlari kelib tushadigan daryolarning suvlarida kuzatish oson kechadi. Ma'lumki, dengiz suvning qalqishi natijasida unga quyiladigan daryolarning suvlari sathi ham ta'sirlanadi. Daryolarda suv sathining ko'tarilishi birdaniga sharros quygan yomg'irning suvlari yoki biron joyga bir daraxt, qandaydir bir keraksiz narsalar tiqilib qolganda ham oshib ketadi. Bundan tashqari, sel kelishi natijasida suvlarning ko'priikka tiqilib qolishi ham uchraydi, suvni ko'p miqdorda boshqa ariqlarga olish ham suv sathining kamayishini ko'rsatadi. Xullas, suv sathi u yoki bu sabablarga ko'ra, oshib yoki kamayib boradi, o'zgarib turadi.

Suv sathining o'zgarishini kuzatish uchun suvni o'lchaydigan postlar tashkil qilish mumkin va postlarda suv sathining qancha balandlikka ko'tarilishi aniqlanadi. Bunday postlardan suv havzasi yaqinida bir nechasi tashkil qilinadi va ularda birdaniga suv o'lchanadi. Buning uchun suv postlarida suvning sathini o'lchash uchun maxsus lineykalar va suv sathi balandligini aniqlash uchun doimiy nuqta (reper)lar bo'ladi. Kuzatuv postlarida suv sathining o'zgarishi shartli qabul qilingan nol nuqtaga nisbatan postning butun ishi davomida kuzatiladi. Postda nuqtalarning nol nuqtasi suv obyektida suvning eng kamaygan vaqtidagi sathidan past bo'lishi kerak.

Nazorat postlari ikki xil bo'ladi: birinchisi doimiy, ikkinchisi vaqtincha. Nazorat postlari zarurat tug'ilgandagina tashkil qilinadi. Nazorat postlari tuzilishiga qarab, har xil bo'lishi mumkin: murakkab va oddiy postlar. Oddiy postlarni kasb-hunar kollejlari o'quvchilari o'zlari o'z qo'llari bilan ham qurib olish imkoniga ega. Ammo bu oddiy postlarda ham olingan ma'lumotlar 100 % ishonchli bo'ladi.

O'quvchilar o'z qo'li bilan oddiy postni qurib olishi mumkin. Buning uchun ularga bir necha narsalar kerak bo'ladi. Birinchi o'rinda ularda uzunligi 3—4 metrli santimetrlarga bo'lingan reykalar bo'lishi lozim. Suv o'lchagich postlar reykali, qoziqli va reykali-qoziqli bo'ladi. Reykali suv o'lchagichlar daryolarga to'g'ridan to'g'ri o'rnatilgan bo'lib, ular suvning ko'payib ketishidan shikastlanmasligi kerak va kuzatuvchiga ish olib borish uchun sharoit qulay bo'lishi talab qilinadi.

Suv sathi 2—3 metrgacha ko'tariladigan havzalarda reykali postlardan foydalaniladi. Suv o'lchaydigan reykaning ma'lum bir gidrotexnik inshootga yoki katta ko'prikkaga maxsus mahkamlash yaxshi natija beradi. Foydalaniladigan reykaning uzunligi 3 metr, eni 12—13 sm va qalinligi 3 sm bo'lishi mumkin. Reykaning yuza qismi santimetrlarga bo'lib chiqiladi. Kuzatish oson bo'lishi uchun santimetrdagi chiziqlar qora va oq rangda chiziladi. Metrni ko'rsatadigan joyi ko'rinishi uchun qizil rangga bo'yab chiqiladi. Reykani mahkamlaganda uning nol belgisi eng suv kam joyidan pastda bo'lishi kerak. Ana shundagina olingan ma'lumotlar to'g'ri bo'ladi.



25-rasm. Suvning chuqurligini o'lchagich.

Maxsus gidroinshootlar bo'lmasa, suvga baquvvat qoziq qoqilib, unga chiziqli santimetrlari aniq ko'rinib turadigan reyka mahkamlanadi. Bunda qoziq sifatida metallardan ham foydalanish mumkin.

O'lchagich nazorat posti tashkil etilayotgan joyda o't-o'lanlar ko'p bo'lmagan va tuprog'i yoki daryo qirg'og'i yuvilib ketmadedigan joy tanlanadi. Bu joyda daryo suvlari ham tarmoqlarga bo'linib ketmaydi. Shuningdek, shu joylardan tosh va shag'allar kovlab olinmasligi kerak, aks holda, postlar ham qo'zg'alib, omonat joylashib qoladi.

Nazorat postlari tog'li daryolarda tashkil qilinayotganda imkon qadar tinch oqadigan, katta toshlar yo'q joylarda o'rnatiladi. Kollej o'quvchilari kuzatishni bir kunda bir marta o'tkazishlari lozim, olingan natijalar har kuni daftarga yozib boriladi. Olingan ma'lumotlarni to'plab, har oyda bir marta natijalar jamlanadi va suv sathi o'zgarishini ko'rsatuvchi grafik chiziladi. Kuzatishlarni tuman markazlarida va katta shaharlarda ham oqib o'tadigan kanallar yonida nazorat postlari tashkil qilish yordamida o'tkazish mumkin. Shu tarzda oddiy tajribalar orqali o'quvchilarda tabiatga mehr uyg'otiladi, chunki biron-bir ishni kimda-kim o'z qo'li bilan bajarar ekan, oradan ko'p yillar o'tgach, o'zining bolalik, o'quvchilik davrida tabiatni asrash va suvni qayerga, nimaga sarflanishini bilish maqsadida shu tariqa tajribalar olib borganligi unga juda xush yoqadi.

Suvlarning chuqurligini o'lchash usullari

Suv havzalarining chuqurligi bir necha xil usullar bilan olib boriladi. Suvning chuqurligini o'lchash natijasida yerosti relyefini, daryolardagi suv sarfini va ko'l yoki suv omborlaridagi suv hajmini bilish mumkin. Suvning chuqurligini o'lchashda kollejlarda uchun eng qulay bo'lgan usullardan birini ko'rib chiqamiz.

Chuqurlikni o'lchash uchun kollej sharoitida maxsus uzun reyka va lotdan foydalanish mumkin. Buning uchun uzunligi 5—7 metrli va diametri 5—6 sm.li dumaloq yog'och olinadi, uning uchiga og'irligi 800—1000 gramm keladigan temir kiydirilib, zichlab mahkamlanadi. Temir kiydirilgan reyka suvga osongina botadi. Temir o'z og'irligi bilan pastga tortadi hamda reykaning uchi titilib ketmaydi. Reykaning uchi juda loyga botib ketmasligi uchun unga imkon qadar biron-bir fanerani yopishtirsa, chuqurga tushgan reyka yaxshi turishi mumkin. Reyka oldingiday qilib yana santimetrlarga ajratilib, qizil va qora bo'yoqlarga bo'yab chiqilgan bo'ladi, raqamlarni qora rangda yozish ma'qul bo'ladi.

Reyka tik holda suvga tushiriladi, ammo bu usulda hisob biroz, ya'ni 1—5 sm.ga o'zgarishi mumkin bo'ladi, chunki uni tik

ushlash vaqtida baribir biroz qiyshayadi. Bu miqdor daryo suvining tez yoki sekin oqishiga va yerosti relyefiga ham bog'liq bo'ladi.

Chuqur suvlarda suv yuzasi tinch bo'lsa, lot bilan o'lchash yaxshi natija beradi, aslida suv chuqurligini o'lchagich lotni kolleжда tayyorlasa ham bo'ladi. Buning uchun qattiq mustahkam ip olinib, u santimetrlarga bo'lib chiqiladi va uchiga og'ir temir bog'lanadi. Temirning osti ipning nol raqamiga teng bo'lishi kerak.

Ko'l va suv omborlarida chuqurlikni o'lchash ishlari daryo-nikidan farq qiladi. Masalan, daryolarda chuqurlik bir yo'nalish bo'yicha o'lchanadi. Bu yerda ko'l va suv omborlarining shakli, kattaligiga qarab, chuqurlik turli yo'nalish bo'yicha o'lchanadi. Ayrim tumanlarda ko'l o'rnida hovuzlarning chuqurligini o'lchashga to'g'ri keladi, bu ishlar xavfli emas. Hovuzning bo'yi va eni bir martadan o'lchanadi, agarda bo'yi uzun bo'lsa, u holda eni 2—3 marta o'lchanadi. Hovuzning ichiga tushib, maxsus ballonlarda eni va bo'yini aniq o'lchab chiqish mumkin. Olingan natijalar daftarga qayd qilinadi.

Suv oqimining tezligini aniqlash

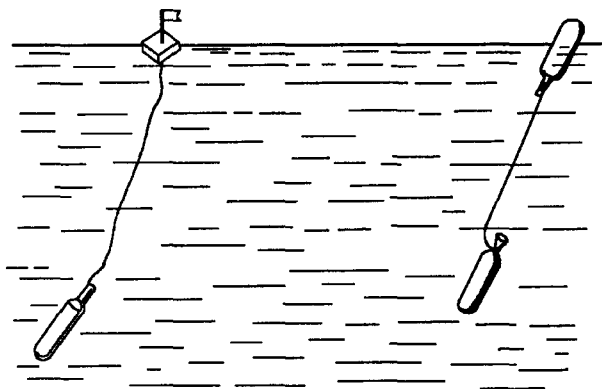
Suv oqimining tezligini aniqlashni o'quvchilar o'qish jara-yonida oddiy tajribalarda bajarishlari mumkin. Suvning oqish tezligini bilish kundalik hayotda ko'p marta zarur bo'ladi. Daryo suvining oqish tezligi daryoning qayerdan oqib kelayotganiga, tog' yoki tekislikdan oqib o'tishiga bog'liq.

Oqimning tezligi daryoning chuqurligi, eniga va kengligiga qarab, umumiy qonuniyatlar borki, u holda daryoning qanday tipda bo'lishi, o'zanining qiyaligi va tuzilishidan qat'i nazar, bir xil xususiyatga ega bo'ladi. Har qanday daryo suvining tezligi suv yuzasidan tagiga tomon va eng o'rtasidan qirg'oq tomon sekinlashadi. Ushbu qonuniyat hamma joyda bir xil ravishda ishlaydi. Oqayotgan suv qirg'oqlarga urilib, o'z tezligini kamaytiradi. Bundan tashqari, suvda o'simliklar qancha ko'p, sayoz, suvning tagi notekis bo'lsa, uning tezligi shu holatdan kamayib boradi.

Kollej o'quvchilari oddiy yo'llar bilan suvning oqish tezligini aniqlashlari mumkin. Bu yumushni ular yaqin oradan oqib o'tayotgan kanal yoki daryo va ariq suvlarining oqish tezligini aniqlashda bajarishlari mumkin bo'ladi.

Suv tezligi oson ravishda po'kaklar bilan o'lchanadi, po'kaklar ustki va ostki qilib tayyorlab olinadi. Ustki po'kaklar suvning ustidagi tezlikni, ostki po'kaklar esa suvning ostidagi tezlikni aniqlaydi. Bir narsani aniq aytish kerak bo'ladiki, bu usulda biroz xatoliklar mavjud, ammo talabaning o'zi bajarishi va aniqlashi mumkin bo'lgan ushbu tajriba baribir qiziqish uyg'otadi.

Buning uchun to'rtburchak shaklidagi qalinligi 4—5 sm va diametri 5—10 sm atrofida to'rtburchak yoki dumaloq po'kaklar kesib tayyorlanadi.



26-rasm. Suv oqimining tezligini o'lchaydigan moslama.

Oqib borayotgan suvda yaxshi ko'rinishi uchun yog'och po'kak ustiga oq yoki qizil matodan bayroqcha qistirib qo'yilsa, uzoqdan yaxshi ko'rinib turadi. Ikki suzgich tayyorlanib, ularning biri suv ustida, ikkinchisi suv ostida oqiziladi, suv ustidagi suzgich ostkiga qaraganda kichikroq bo'lib, ko'rsatuvchi rolni bajarib boradi. Bu suzgichlarni tayyorlash uchun shisha idish olinadi va ichiga shishani cho'kishga imkon beradigan tarzda suv quyiladi. Keyin ularning og'zi mahkamlanib, ip orqali ustki va ostki suzgichlar bir-biri bilan birlashtiriladi.

Oqar suvning tezligini aniqlash uchun daryoning o'tlar o'smaydigan va qirg'oqlari qiya bo'lmagan qismidan joy tanlab olinadi. Daryoning katta-kichikligiga qarab, 10—30 sm joyi belgilab olinadi. Daryoning yuqori tomonidan turib, qirg'oqning har ikki tomonidan bir vaqtda ikki suzgich suvga tashlanadi. Sekundomer bilan har bir po'kakning ma'lum masofaga oqib o'tishi uchun ketgan vaqt alohida o'rganiladi.

Xuddi shu usul bilan suv ostidagi oqish tezligi ham aniqlanadi. Bu usulni bir necha marta takrorlab, ularning oqish tezligi bo'yicha olgan ma'lumotlarni qo'shib yana suzgichlar soniga bo'linsa, suvning oqish tezligi kelib chiqadi.

Daryoning belgilangan 30 metr qismini suzgichlar quyidagi vaqtda bosib o'tdi deb faraz qilaylik:

Ustki suzgichlar:

- 1) 20 sekund;
- 2) 24 sekund;
- 3) 18 sekund.

Ostki suzgichlar:

- 1) 22 sekund;
- 2) 20 sekund;
- 3) 24 sekund.

Ularning jami 128 sekund, bunda suzgichlar sonini 6 ga bo'lsak, 21 sekund kelib chiqadi. Endi 30 metrni 21 sekundga bo'lsak, 1,4 m/sekund kelib chiqadi. Demak, shunday xulosa qilishimiz mumkinki, daryo suvining oqish tezligi bir sekunda 1,4 metr bo'ladi.

Suv sarfini aniqlash

Vaqt birligida oqimning ko'ndalang kesmasidan o'tgan suv miqdori suv sarfi deb ataladi. Suv sarfi katta, suvi ko'p daryolarda m^3 sek, kichik daryolar va buloqlarda l/sekund bilan ifodalanadi. Aslida suv sarfini aniqlash daryo, buloq va ariqlarning ishlatiladigan yillik, mavsumiy va oylik suv sarfini aniqlashga imkon beradi.

Suv sarfini aniqlashda daryo va buloq suvlarining ketgan sarfini bilish bugungi suv tanqisligi yuz berayotgan vaqtda katta ahamiyatga ega. Suv sarfini aniqlashning quyidagi usullari mavjud:

a) bevosita suv sarfini aniqlash;

b) vositali suv sarfini aniqlash.

Birinchi guruhga ma'lum idish hajmi vaqt birligida suv bilan to'lishiga qarab, aniqlash usuli quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$W = \frac{V}{t},$$

bu yerda, W —suv sarfi; V —suv quyiladigan idishning hajmi; t —idishning suv to'lishi uchun sarf bo'lgan vaqt.

Agarda kichik ariqdan yoki buloqdan chiqayotgan suv ostiga 20 litrli idish qo'yib, u idish sekunda to'ldi deb faraz qilsak, bu holda suv sarfi mana bunday bo'ladi:

$$W = \frac{V}{t} = \frac{20 \text{ l}}{30 \text{ s}} = 2 \text{ l / sek.}$$

Demak, sekundiga suv 2 litrdan sarf bo'ladi. Ushbu usul bilan aniqlangan suvning sarfi aniq bo'ladi. Vositali suv sarfini o'lchash guruhiga kiradigan usullarda sarfi o'lchanmaydi, balki suv oqimining ba'zi bir elementlari o'lchanib, suv sarfi shular asosida hisoblab chiqariladi.

Suv sarfini aniqlashning ushbu usullarini o'quvchilar o'z kuchlari bilan bajarishlari mumkin. Suvni tejash, uni asrab-avaylash va sarflash ishlariga kirishish talabalar ongiga singdirilishi lozim.

Ko'lning rejasini olish

Suv to'planib turgan ko'lni ko'z bilan chamalab, rejasini olish usuli eng oddiy usullardan biri hisoblanadi. Bu usulning qulayligi shundaki, u juda tez bajariladi va maxsus asboblardan talab qilmaydi, aniqlash uchun ruletka va o'rtacha qadam zarur, bur-chaklar esa kompas bilan aniqlanadi.

Ko'lining rejasini olish uchun uning shunday ikki nuqtasi tanlab olinadiki, u yerdan ko'lining hamma joyi yaxshi ko'rinib tursin. Belgilangan joyning birida turib, planshetni shimolga mo'ljallash va o'zi turgan joyni planshetga belgilash kerak. So'ngra ko'l atrofida tanlangan buyumlar yo'nalishi chiziladi. Keyin planshet ikkinchi joyga ko'chiriladi. Buning uchun dastlabki joyda turib, planshet mo'ljalini buzmaganda holda ikkinchi nuqta tomon chiziq yo'naltirib olinadi. Oraliqdagi masofa o'lchab, masshtab bilan rejada belgilanadi. Ikkinchi joyga borib planshetni mo'ljallab olgandan keyin, birinchi joyda turib, chiziqlardan buyumlar tomon yana chiziqlar o'tkazilishi kerak.

Chiziqlarning kesishgan joylari mo'ljallab to'g'ri chiziq o'tkazgan buyumlar bo'lganligi uchun o'sha buyumlarga nisbatan ko'lining qirg'oq chiziqlari o'tkaziladi. Ana shunda ko'lining rejasi tayyor bo'ladi.

Ko'l suvining haroratini o'lchash

Ko'l suvining harorati yuqori qatlamda oddiy termometr bilan o'lchansa, suvning pastki qatlamidagi harorat maxsus batometr bilan o'lchanadi. Batometr chuqurlikka tushiriladi, bunda batometr ma'lum chuqurlikka yetgach, uning og'zi ochiladi va ichiga suv to'ladi. Suvni tortib olgandan so'ng suv harorati termometr bilan o'lchanadi. Agarda kollejdagi batometr bo'lmasa, bu holda o'quvchilar shisha yoki plastik idishlardan foydalanishlari mumkin. Idishning hajmi kamida 1 litr bo'lishi kerak va unga santimetrlarga bo'lingan ipni bog'lab, yana bir idish va ipni pastga tortadigan yuk osib qo'yilib, suvga tashlanadi.

Og'ziga bog'langan ipning 10 sm yuqorisidan idishning og'ziga to'g'ri keladigan tiqin bog'lanadi. Shu tariqa batometr tayyor bo'ladi. Idish kerakli chuqurlikka tushgandan so'ng ipni biroz tortib qimirlatilsa, tiqin ochilib ichiga suv kiradi va ipni tortib, olib chiqilgan suvning harorati termometrlar bilan o'lchanadi. Yuqorida ko'rsatilgan tajribalarni ko'pgina kollejlarda o'qituvchilar va o'quvchilarning sa'y-harakatlari bilan bajarish mumkin.

Tabiiy oqar suvlarni tekshirish usullari

Tabiiy suvning sifat ko'rsatkichlari tahlil qilinganda, uning tarkibidagi bir qator moddalar aniqlanadi. Shundan suvdagi tuzning umumiy miqdori, suvning muhiti, undagi organik moddalar, Cl^- ioni, SO_4^{2-} ioni, temir moddasi borligi va suvning qattiqligi kabi xususiyatlari o'rganiladi.

Ma'lumki, iste'mol qilinadigan yoki dalalarni sug'orishda foydalaniladigan suv tarkibida turli moddalar miqdori ruxsat etilgan ko'rsatkichlardan oshib ketmasligi kerak, aks holda har ikki jarayonda ham insonlarning sog'lig'iga va shu bilan birgalikda atrof-muhit himoyasiga zarar yetadi. Suv insonlar tomonidan kuniga 2,2—2,5 litr miqdorda iste'mol qilinadigan mahsulotlar turiga kiradi. Shuning uchun ichadigan suvimiz toza bo'lishiga harakat qilishimiz lozim.

A. Suvdagi tuzlarning umumiy miqdorini aniqlash. Ushbu tajribaga kirishishdan oldin qo'limizda yilning barcha fasllarida olingan suvning namunasi bo'lishi kerak, demak, bu ishga oldindan tayyorgarlik ko'riladi. Tajriba uchun asbob va materiallar — tarozi, chinni kosacha, 500 ml.li menzurka, elektr plita, suv hammomi, quritish shkafi va tekshiriladigan suv namunalari kerak bo'ladi.

Dastlab chinni kosacha tarozida tortiladi va tekshiriladigan suvdan 50 ml o'lchab olinib, shu kosachaga solinadi. Solingan suvning uchdan ikki qismi bug'latiladi. Qolgan qismi tuzlar isrof bo'lmasligi uchun suv hammomida bug'latishga qo'yiladi. Kosachaga cho'kkan cho'kmaning og'irligi o'zgarmaguncha $102^{\circ}C$ da quritish shkafida quritiladi. Kosacha ichidagi cho'kma birgalikda tarozida tortiladi va 50 ml suvda qancha tuz eriganligi aniqlanadi. Shunday qilib, suv tarkibidagi tuzning foiz miqdori aniqlanadi. Bu usul juda oddiy va har qanday kolleжда bajarilishi mumkin bo'lgan tekshirish usullaridan biri hisoblanadi.

Suvning muhitini aniqlash. Stakanga suv solinib, uning ichiga ko'k lakmus qog'ozi solinadi. Shu suvdan biroz olib, probirkaga

solinib, qaynatiladi va yana lakmus qog'ozi tashlanadi, agarda qog'ozning rangi o'zgarmasa, bu holat suvda karbonat angidrid borligini bildiradi. Qizil lakmus qog'ozi solinganda u ko'karsa, suv tarkibida ammiak borligini ko'rsatadi.

Organik moddalarni aniqlash. Buning uchun ikkita probirka olib, biriga 5—6 ml distillangan suv, ikkinchisiga tekshirilayotgan suvdan 5—6 ml quyiladi. Har qaysi probirkaga bir tomchidan kaliy permanganatning 0,5 % li eritmasidan qo'shiladi. Agarda probirkadagi suvda pushti rang hosil bo'lsa, unda organik birikmalar borligini ko'rsatadi. Qancha tomchi kaliy permanganat qo'shilganiga qarab, organik moddalar qo'shimchasining miqdori aniqlanadi.

Cl⁻ ioni borligini aniqlash. Tekshirilayotgan suvga bir tomchi kumush nitrat eritmasidan quyiladi, agarda suv tarkibida xlorid moddalar bo'lsa, probirkadagi suv loyqalanadi.

SO₄²⁻ ioni borligini aniqlash. Laboratoriya sharoitida tekshirilayotgan suvga bariy xlorid eritmasi ta'sir ettirilganda, probirkadagi nitrat kislota erimaydigan quyqa hosil bo'lishi unda sulfatlar borligini bildiradi.

Temir borligini aniqlash. Tekshirilayotgan suvning 3—4 ml.ga 2 ml konsentrlangan nitrat kislota qo'shiladi va Fe²⁺ ioni Fe³⁺ ionigacha 2—3 minut qaynatiladi.

Qaynab bo'lgandan keyin ammoniy rodanit eritmasidan 3—4 tomchi qo'shiladi. Ularda eritma qizil rangga kirs, suvda temir moddasi borligi aniq bo'ladi.

B. Suvning qattiqligini aniqlash. Ushbu kuzatishlar osongina o'quvchilar tomonidan bajariladi. Chunki o'quvchi qattiq suv degan tushunchani yaxshi bilib olishi kerak. Qattiq suv tushunchasi bu yerda ko'chma ma'noni anglatadi. Suv qattiq bo'lib, pichoq bilan kesiladigan darajada qattiq emas, balki kimyoviy tarkibi bilan qattiq hisoblanadi.

O'quvchilar suvning qattiqligini aniqlash jarayonida eritma tayyorlash, tomchilarni sanash, umuman, kimyoviy tajribalar olib borish sohasida tajribalari oshadi.

Suvning qattiqligini aniqlashda eng oson va tez usul tekshirish usuli bo'lgan eritma ar-

lashtirib, 5 minutgacha o'chmaydigan puzakchalar ...
Odatdagi natriyli sovun suvda erigan tuzlar bilan reaksiyaga kirishib, erimaydigan kalsiy stearinat hosil qiladi. Kalsiyning suvda erigan barcha tuzlari kalsiy stearinatga aylangach, chayqatilganda ko'pik hosil qiladigan sovunli eritma hosil bo'ladi. Suvning qattiqligi qancha katta bo'lsa, pipetkadan tomchilatib, qo'shiladigan sovunli eritma shuncha ko'p ketadi.

Sovunli eritmaning har 5 tomchisi qattiqlikning bir darajasiga to'g'ri keladi. Suvning qattiqligi deb, 1 litr suvdagi kalsiy va magniy eruvchan tuzlarining milligramm ekvivalentlarda ifodalangan miqdoriga aytiladi. 1 mg-ekv qattiqlik 1 litr suvda 20,04 mg Ca^{2+} yoki 12,16 mg Mg^{2+} borligini ko'rsatadi.

1 g.dagi milligramm-ekvivalentni suvning qattiqlik darajasiga va aksincha, darajani milligramm-ekvivalentlarga aylantirib, qaytadan hisoblash uchun quyidagi nisbatdan foydalaniladi: 1 litrdagi 1 mg-ekv 2,8 ga teng (aslida 1 qattiqlik 0,366 mg-ekv ga teng deb qabul qilingan). Milligramm-ekvivalent tushunchasi bilan birga kollejda suvning qattiqligini aniqlashda daraja tushunchalaridan foydalanish mumkinligini tavsif qilish mumkin. Bunda talabalarga darajalarni qayta hisoblab, qattiqlikning yangi o'lchov birligi 1 litrdagi milligramm-ekvivalentga aylantirib ko'rsatiladi. Yumshoq suvning qattiqligi 10° gacha bo'lishi ta'kidlanadi. O'rtacha qattiq suv $10-20^{\circ}$ gacha, qattiq suv $20-30^{\circ}$ gacha bo'ladi, juda qattiq suv 30° dan yuqori bo'ladi. Tabiatda ohakli tog' jinslari bilan qo'shilgan suvlarning qattiqligi ba'zan 80° gacha bo'lishi mumkin, bunday suvlar ishlatishga yaroqsiz.

Eslatma. Tajriba jarayonida ishlatiladigan sovun eritmasi quyuqligi 60 % li bo'lishi kerak. Sovunli eritma biroz qizdirib, qaynatmasdan tayyorlanadi. Bu tajriba xato chiqmasligi uchun ikki-uch marta bajariladi va ma'lum bir tumandagi barcha suv havzalaridan namunalar olib tekshirib ko'riladi. Olingan natijalar asosida qattiq suvlarning diagrammasi tuziladi.

Kerakli asbob va materiallar. Tarozi, qisqich, 100 ml.li o'lchov silindri, 100 ml.li og'zi keng kolba (tiqin va pipetka),

250 ml.li 4 ta konussimon kolba, 60 % li kirsovun va suvning bir necha xil namunalari.

Tajribani bajarish. Kirsovun maydalanib, undan 5 g aniq tarozida tortib olinadi. Tortib olingan sovunning hammasi 100 ml.li kolbaga solinadi. Sovunning 10 % li eritmasini tayyorlash uchun lozim bo'ladigan suv miqdori hisoblanadi.

Distillangan suvning kerakli miqdori o'lchov silindrida o'lchab, kolbaga solingach, ilib turgan sovunning hammasi eritiladi. O'lchov silindrida distillangan suvdan 100 ml o'lchab olinib, 250 ml.li kolbaga quyiladi. Kolbaga pipetkadan 5 minutgacha o'chmaydigan ko'pik hosil bo'lguncha sovunli eritma tomiziladi, bunda tomchilar sanab turiladi. Kolba hamma vaqt chayqatib turiladi. O'lchov silindrida tekshiriladigan suvdan 100 ml o'lchab olinib, 250 ml.li kolbaga quyiladi. Kolbaga avval distillangan suvda ko'pik hosil bo'lguncha qo'shilgan miqdorda sovunli eritma tomiziladi, so'ngra tomchilatib, 5 minutgacha o'chmaydigan ko'pik hosil bo'lguncha sovunli eritma tomiziladi. Tomchilar sanab turilib, kolba doimo chayqatiladi.

Sovunli eritmaning har 5 tomchisi qattqlikning taxminan bir darajasiga to'g'ri kelishini bilgan holda tekshirilayotgan suvning qattqligi aniqlanadi. Buning uchun tekshirilayotgan suvda ko'pik hosil qilish uchun sarf bo'lgan sovunli eritma tomchisining umumiy sonidan distillangan suvda ko'pik hosil qilish uchun sarf bo'lgan sovunli eritma tomchisi sonini ayirish kerak.

Chiqqan natija 5 ga bo'linsa, darajalarda ifodalangan suvning qattqligi kelib chiqadi. Ushbu tajribani o'tkazish uchun katta miqdorda xarajat talab qilinmaydi yoki har qanday ustaxonada suv bo'yicha olib boriladigan tajribalar uchun zarur jihozlarni tayyorlab olish mumkin.

O'tkaziladigan har bir tajriba o'quvchida qiziqish uyg'otishi shubhasizdir. O'zi yashab turgan hududida tuproq, suv, o'simliklar, hayvonlar va tabiatning boshqa tirik organizmlari haqida alohida bir tushunchaga ega bo'lishni har bir o'quvchi bilishni istashi turgan gap. Tajribalarni olib borishda va o'quvchilarga yetkazishda fan o'qituvchilari mas'ul bo'lishlari kerak.

TEST SAVOLLARI

1. *Biosfera so'zining ma'nosini ayting:*

- a) havo;
- b) tabiat;
- d) hayot;
- e) suv.

2. *Litosfera so'zining ma'nosini ayting:*

- a) qattiq tog' jinslari shari;
- b) yer shari;
- d) materik;
- e) yer yadrosi.

3. *Atmosfera necha qatlamlardan iborat?*

- a) 7 ta;
- b) 5 ta;
- d) 6 ta;
- e) 4 ta.

4. *Atmosfera qatlamlarini aniqlang:*

- a) termosfera, noosfera, gidrosfera, ionosfera, mezosfera;
- b) troposfera, stratosfera, mezosfera, termosfera, ekzosfera;
- d) litosfera, gidrosfera, mezosfera, ionosfera, geosfera;
- e) biosfera, ekzosfera, stratosfera, termosfera, ionosfera.

5. *Atmosfera so'zining ma'nosini aniqlang:*

- a) havo shari;
- b) hayot shari;
- d) suv shari;
- e) tabiat.

6. *Sayyoramizda termik rejimni tartibga solib turuvchi regulator:*

- a) litosfera;
- b) atmosfera;
- d) troposfera;
- e) gidrosfera.

7. *Geografik qobiq elementlari:*

- a) suv;
- b) havo;
- d) tuproq;
- e) hammasi to'g'ri.

8. *Yer kurrasida tirik organizm tarqalgani — biosfera haqidagi ta'limot asoschisi:*

- a) V.I. Vernadskiy;
- b) J.B. Lamark;
- d) V.L. Sukachev;
- e) S.I. Vavilov.

9. *Yer kurrasidagi eng yirik suv manbayi:*

- a) dengizlar;
- b) ko'llar;
- d) okeanlar;
- e) muzliklar.

10. *Gidrosferadagi chuchuk suv resurslarining eng yirigini ayting:*

- a) muzliklar;
- b) tuproqdagi namlik;
- d) yerosti suvlari;
- e) daryolar.

11. *Ekomonitring nima?*

- a) baholash;
- b) kuzatish va nazorat;
- d) taxmin;
- e) boshqarish.

12. *Mikroiqlim:*

- a) relyef;
- b) tuproq tiplari;
- d) o'simliklar qoplami;
- e) hammasi to'g'ri.

13. *Ekologik me'yor mutlaq buzilganda tuproqning buzilish tezligi 1 yilda necha foizni tashkil etadi?*

- a) 0,5 % dan kam;
- b) 0,5 % dan 2 % gacha;
- d) 2 % dan 4 % gacha;
- e) 4 % dan ko'p.

14. *Umumiy maydon to'liq ekologik buzilgan deb hisoblanganda necha foizni tashkil qiladi?*

- a) 5 %;
- b) 5 % dan 20 % gacha;
- d) 20 % dan 50 % gacha;
- e) 50 % dan ziyod.

15. *Ekomonitoringning asosiy vazifalari:*

- a) kuzatish va nazorat;
- b) taxmin qilish;
- d) boshqarish;
- e) hammasi to'g'ri.

16. *Birinchi bo'lib o'rganiladi:*

- a) umumbashariy;
- b) mintaqaviy;
- d) lokal;
- e) hammasi to'g'ri.

17. *Mezorelyefga nimalar kiradi?*

- a) jarlar;
- b) chuqurliklar;
- d) cho'qqilar;
- e) a, b, d.

18. *Mikrorelyef nima?*

- a) chuqurlik;
- b) do'nglik;
- d) kundalar;
- e) hammasi to'g'ri.

19. *Hududning makrorelyefiga nimalar kiradi?*

- a) suv oqadigan o'qariqlar;
- b) qir-adirlar;
- d) daryo vohalari, tog'oldi zonalari;
- e) a, b, d.

20. *Ekotizim buzilganligi qanday guruhlar bilan belgilanadi?*

- a) dinamik va statistik;
- b) ekologik;
- d) biologik;
- e) geografik.

21. *Chang deganda nimani tushunasiz?*

- a) havo tarkibida mavjud bo'lgan qattiq zarrachalar tizimi chang deyiladi;
- b) havo tarkibidagi suyuq modda zarrachalar tizimi chang deyiladi;
- d) havo tarkibidagi barcha moddalarning harakatlanishi chang deyiladi;
- e) barcha javoblar to'g'ri.

22. *Havo tarkibidagi modda zarrachalarining o'lchamiga ko'ra, changlar necha guruhga bo'linadi?*

- a) to'rt guruhga;
- b) besh guruhga;
- d) uch guruhga;
- e) olti guruhga.

23. *Qanday changlar sun'iy changlar deyiladi?*

- a) sanoat korxonalaridan insonning bevosita yoki bilvosita ta'siri natijasida hosil bo'ladigan changlar;
- b) o'simlik changlari;
- d) hayvonot changlari;
- e) koinot changlari.

24. *Chorvachilik korxonalaridan atmosfera havosiga, asosan, qanday zararli moddalar chiqariladi?*

- a) changlar;
- b) gazlar (NH_3 , CO_2 , SO_2 , CH_4);
- d) uglevodorodlar;
- e) yuqumli kasalliklarni tarqatuvchi mikroblar.

25. *Atmosfera havosi tarkibida necha % kislorod bor?*

- a) 80 %;
- b) 70 %;
- d) 20,95 %;
- e) 50 %.

26. *Kislorod tirik organizmlar hayotida qanday ahamiyatga ega?*

- a) ovqat hazm qilish;
- b) nafas olish;
- d) nafas chiqarish;
- e) modda almashinuvi.

27. *Antropogen omillar ta'siri:*

- a) insonlarning ta'siri;
- b) tabiatning ta'siri;
- d) o'simliklarning ta'siri;
- e) hayvonlarning ta'siri.

28. *Atmosferaning ifloslanishida qanday chiqindilar eng ko'p hisoblanadi?*

- a) sanoat chiqindilari;
- b) avtotransport chiqindilari;
- d) kommunal chiqindilar;
- e) qishloq xo'jaligi chiqindilari.

29. *«Smog» nima?*

- a) shamol esmasdan iflos havoning bir necha kun turib qolishi;
- b) hidlanish;
- d) haroratning ko'tarilishi;
- e) achchiq tuman (zaharli gaz).

30. *Avtomobilning chiqindi gazlari tarkibida necha xil kimyoviy modda bor?*

- a) 100;
- b) 153;
- d) 200;
- e) 105.

31. *Ekologik xavfsizlik nima?*

- a) sog'lom, toza va qulay tabiiy sharoit;
- b) chiqindilar, tutunlar;
- d) ifloslangan tabiiy sharoit;
- e) texnogen, kimyoviy ta'sirlar.

32. *Ekologik tahdid deganda nimani tushunasiz?*

- a) zarar yetkazadigan tabiiy va texnogen hodisalar;
- b) tozalik, go'zallik, ozodlik;
- d) ofat, falokat, xatar;
- e) a va d javoblar to'g'ri.

33. *Ekologik tahdidlar necha darajaga ajratiladi?*

- a) 2 (mahalliy, milliy);
- b) 3 (mahalliy, milliy, regional);

- d) 1 (global);
- e) 4 (mahalliy, milliy, regional va global).

34. *O'zbekiston Respublikasining «Tabiatni muhofaza qilish to'g'risida»gi Qonuni qachon qabul qilingan?*

- a) 1992-yil 9-dekabrda;
- b) 1990-yil 18-iyulda;
- d) 1992-yil 14-iyunda;
- e) 1992-yil 8-yanvarda.

35. *Ekologiya sohasida huquqbuzarlik sodir etilganda qanday ma'muriy jazo choralari qo'llanilishi mumkin?*

- a) jarima;
- b) ma'muriy huquqbuzarlikni sodir etish quroli hisoblangan yoki bevosita shunday narsa bo'lgan ashyoni musodara qilish;
- d) muayyan shaxsni unga berilgan maxsus huquqdan (masalan, ov qilish huquqidan) mahrum etish;
- e) hammasi to'g'ri.

36. *Ekologik jinoyat sodir etishda aybli deb topilgan shaxslarga nisbatan qanday jazolar qo'llanilishi mumkin?*

- a) jarima;
- b) axloq tuzatish ishlari;
- d) qamoq, muayyan huquqdan mahrum qilish;
- e) hammasi to'g'ri.

37. *Barqaror rivojlanish nima?*

- a) hozirgi avlodlar hayotiy ehtiyojlarini kelgusi avlodlar ehtiyojlarini qondirishga zarar yetkazmasdan amalga oshiriladigan rivojlanishi tushuniladi;
- b) bioxilma-xillikning sonini kamaytirish;
- d) cho'l hududining kengayib borishi;
- e) ozon qatlamining yemirilishi va har xil kasalliklarning kelib chiqishi.

38. *Hozirgi vaqtda tabiatni muhofaza qilish sohasidagi hamkorlik qanday asosiy shaklga ajratiladi?*

- a) atrof-muhitni muhofaza qilish va resurslardan oqilona foydalanishga qaratilgan ikki tomonlama va ko'p tomonlama shartnoma va konvensiyalar;
- b) xalqaro ekologik tashkilotlar faoliyati;
- d) a va b javoblar to'g'ri;
- e) xalqaro ilmiy-amaliy anjumanlar.

39. *O'zbekiston Respublikasi ekologiya sohasidagi xalqaro hamkorlik borasida BMTga nechanchi yilda teng huquqli a'zo bo'lgan?*

- a) 1992-yil 2-martda;
- b) 1991-yil 1-dekabrda;
- d) 1992-yil 4-yanvarda;
- e) 1992-yil 15-noyabrda.

40. *Uzluksiz ekologik ta'lim qanday bo'lmog'i zarur?*

- a) 1-bosqich — oilada va maktabgacha ta'lim muassasalarida;
- b) 2-bosqich — maktab, akademik litsey va kasb-hunar kollejlaridagi ekologik ta'lim;
- d) 3-bosqich — oliy o'quv yurtlaridagi ta'lim; oliy ta'limdan keyingi bosqich — kadrlarni qayta tayyorlash va muntazam ravishda malakasini oshirib borish; oliy bosqich — magistratura, doktorantura;
- e) hammasi to'g'ri.

41. *Atrof-muhitni muhofaza qilish masalalari O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining qaysi moddalarida yoritilgan?*

- a) 50, 54, 55 va 100-moddalarida;
- b) 40, 44, 53-moddalarida;
- d) 76, 59, 45-moddalarida;
- e) 65, 54, 67-moddalarida.

OROL DENGIZI BO'YICHA BILIMLARNI MUSTAHKAMLASH UCHUN SAVOLLAR

- ♦ Orol dengizining qurib borish sabablarini ko'rsating.
- ♦ Orol dengizining hozirgi holati qanday?
- ♦ Orol dengizini saqlab qolish yuzasidan olib borilayotgan chora-tadbirlarni bayon eting.
- ♦ Orol dengizini saqlab qolish yuzasidan xalqaro tashkilotlarning amaliy ishlarini ayting.
- ♦ Orol dengizi va uning atrofidagi ijtimoiy-ekologik vaziyat qanday?
- ♦ Orol dengizi qurigan qismining tabiiy sharoiti to'g'risida nimalarni bilasiz?
- ♦ Orol dengizini inqirozdan qutqarishning qanday yo'llarini belgilash mumkin?
- ♦ Orolbo'yi aholisining ichimlik suvi, tibbiy xizmatlar bilan ta'minlanishi qanday?
- ♦ Orol bo'yidagi vaziyatning o'simlik va hayvonot dunyosiga ta'sirini tushuntiring.
- ♦ Orol dengizi qurishidan kelib chiqadigan saboqlarga nimalarni aytilish mumkin?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi. T., «O'zbekiston», 1999.

2. *I.A. Karimov*. O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida. T., «O'zbekiston», 1997.

3. O'zbekiston Respublikasida atrof tabiiy muhit muhofazasi va tabiiy resurslardan foydalanishning holati to'g'risida. Milliy ma'ruza. T., 2006.

4. *Ю.И. Чирков*. Основы агрометеорологии. Л., 1988.

5. *Н.С. Назаров*. Охрана окружающей среды и экологическое воспитание студентов. М., 1989.

6. *В.П. Антонов*. Уроки Чернобыля: радиация, жизнь, здоровье. К., Общество Знание УССР, 1989.

7. *З.М. Акрамов и др.* Прошлое, настоящее и будущее Аральского моря. Т., 1990.

8. *И.В. Куликов, И.В. Молчанова, Е.Н. Караева*. Радиозэкология почв растительных покровов. Свердловск, АН СССР, 1990.

9. *R.Y. Zveryeva, B. Sapayev*. Agrometeorologiyadan qo'llanma. T., 1996.

10. *Н.Н. Маслов, Ю.И. Коробов*. Охрана окружающей среды на железнодорожном транспорте. М., «Транспорт», 1996.

11. *Е.И. Павлова*. Экология транспорта. М., «Транспорт», 1996.

12. *Н.И. Мусеев*. Человек и ионосфера. М., 1998.

13. *Митчелл Пол*. 101 ключевая идея. Экология. М., «Фаир-Пресс», 2001.

14. *И.Н. Голицын*. Промышленная экология. М., 2002.

15. *Э.И. Авдеева*. Экологические права и охрана окружающей среды. Т., 2003.

16. A. Ergashev. Umumiy ekologiya. T., 2003.
17. Sh.A. Shirinboyev, M.G. Safin. Atrof-muhitni muhofaza qilish. S., 2003.
18. Э.В. Парахонский, Г.А. Маховикова. Экология. Конспект лекций. М., «Эксмо», 2006.
19. В.П. Лим, Э.С. Ан, А.А. Григорьянц и др. Заповедники и национальные парки. Т., «Чинор» ЕНК, 2007.
20. Т.Я. Ашихмина. Экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие. М., «Альма Матер», 2008.
21. D.Y. Yormatova. Sanoat ekologiyasi. T., «Faylasuflar milliy uyushmasi», 2008.
22. D.Y. Yormatova. Ekologiya. T., «Fan va texnologiyalar», 2010.
23. D.Y. Yormatova. Ekologik monitoring. T., «Fan va texnologiyalar», 2011.
24. D.Y. Yormatova. «Ekologiya» fanidan seminar mashg'ulotlari uchun qo'llanma. T., «Fan va texnologiyalar», 2011.

Elektron ta'lim resurslari

1. Центральная Азия. Проблемы опустынивания:
<http://www.deserts.narod.ru/w>
2. А.К. Абдуллаев. Проблемы деградации земель как результат их нерационального сельскохозяйственного использования и пути улучшения ситуации. Ахборот портали: CARNet <http://www.caresd.net/site.html/en=&id=5642>
3. BMT va barqaror rivojlanish, «Cho'llanish va qurg'oqchilik» bo'limi: <http://www.un.org/russian/esa/sustainable/desertification.shtml>
4. Ilmiy-amaliy jurnal «Твердые бытовые отходы» <http://www.solidwaste.ru>
5. «Chiqindilarni qayta ishlash» portali <http://www.new-garbage.com/>
6. <http://www.wwf.ru/climate/>
7. [http://www.wwf.ru/about/what we do/climate/ climate/skeptic/](http://www.wwf.ru/about/what%20we%20do/climate/climate/skeptic/)

8. Экологически чистая энергия: проблемы и решения. Экономические перспективы. Электронный журнал «Journal USA». Государственный департамент США/ Июль 2006 года/ Том 11/Номер 2. <http://usinfo.state.gov./journals/ites/0706/ijer/ijer0706.htm>
9. Центральная Азия. Проблемы опустынивания: <http://www.deserts.narod.ru/>
10. Markaziy Osiyoning ekologiyasi va suv resurslari bo'yicha bilimlar portali: www.cawater-info.net
11. Авторы курса – Эмиль Беди, Гуннар Бойе Ольсен, Раймонд Майлс. Русская версия подготовлена Агентством по возобновляемой энергетике (Украина). Сайт. [Http://www.Ecomuseum.Kz//dieret.html](http://www.Ecomuseum.Kz//dieret.html)
12. Экологически чистая энергия: проблемы и решения. Экономические перспективы. Электронный журнал «Journal USA». Государственный департамент США/ Июль 2006 года/Том 11/Номер 2. <http://usinfo.state.gov./journals/ites/0706/ijer/ijer0706.htm>
13. Центральная Азия. Проблемы опустынивания: <http://www.deserts.narod.ru/>
14. [http:// www.wwf.ru/climate/](http://www.wwf.ru/climate/)
15. [http:// www.wwf.ru/about/what we do/climate/ climate/skeptic/](http://www.wwf.ru/about/what we do/climate/ climate/skeptic/)
16. BMT Jahon Sog'liqni Saqlash Tashkiloti sayti <http://www.who.int/features/factfiles/climate change/ru/index.html>

Didaktik vositalar

- ♦ *jihozlar va uskunalar, moslamalar:* elektron doska-Hitachi, LCD-monitor, elektron ko'rsatgich.
- ♦ *video-audio uskunalar:* video va audiomagnitofon, mikrofon, kolonkalar.
- ♦ *Kompyuter va multimediali vositalar:* kompyuter, Dell tipidagi proyektor, DVD-diskovod, Web-kamera, video-ko'z.

www.nalHie.ii/

www.uznaturc.uz

www.cconcws.uznaturc.uz

MUNDARIJA

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

I bob. TABIATNI MUHOFAZA QILISHNING NAZARIY ASOSLARI

1.1. Tabiat va inson o'rtasidagi munosabatlar	7
1.2. Tabiatga inson ta'sirining asosiy shakllari	10
1.3. Qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat ishlab chiqarish	14
1.4. Bioxilma-xillikning shakllanishi va unga tahdid	16
1.5. Suvning ifloslanishi va uning ko'rsatkichlari	19

II bob. INSONNING TABIATGA IJOBIY VA SALBIY TA'SIRI OQIBATLARINI O'RGANISH

2.1. Tabiatni muhofaza qilishning vazifalari	27
2.2. Ekologik monitoring kuzatuvlarini olib borish	33
2.3. Ekologik konsepsiya monitoringi (EKM)	34
2.4. Ekomonitoring strukturasi tashkil qilish	36
2.5. Monitoring olib boriladigan joyning fizik-geografik ta'rifi	38
2.6. Joyning monitoringini olib borish rejasi (xaritasi)	41

III bob. ATMOSFERA VA UNING TARKIBIY QISMLARI

3.1. Atmosfera haqida ma'lumotlar, uning tuzilishi va chegaralari	43
3.2. Atmosferadagi gazlar va ularning ahamiyati	47
3.3. Atmosferaning ifloslanishi va unga qarshi kurash	49
3.4. Radioaktiv ifloslanish va radioaktiv moddalarning organizmga ta'siri	51
3.5. Atmosferani o'rganish usullari	54

IV bob. ATMOSFERADAGI NAMLIKLAR

4.1. Atmosferadagi namliklar manbai	57
4.2. Namlikning organizmlar uchun ahamiyati	59

V bob. QUYOSH RADIATSIYASI VA UNI O'LCHASH

5.1. Quyosh radiatsiyasi — yorug'lik manbai	61
5.2. Fotosintetik aktivlik radiatsiyasi	62
5.3. Quyosh radiatsiyasi, to'g'ri (bevosita) va sochilgan radiatsiya	65
5.4. Quyoshning yig'indi radiatsiyasi	67

VI bob. ATROF-MUHITNI MUHOFAZA QILISHDA SIFAT TAHLILLARI O'TKAZILADIGAN ISH JOYLARI TARTIBI

6.1. Atrof-muhitni himoya qilishda sifat tahlillari olib borish tartibi va texnika xavfsizligi	69
---	----

VII bob. SUVNING SIFATI VA BIOINDIKATOR SUV O'TLARINI ANIQLASH

7.1. Ichimlik suvining sifati va inson sog'lig'iga ta'siri	74
7.2. Suv o'tlarini o'rganish	77
7.3. Suv havzalarining bakterial ifloslanishi	87
7.4. Biologik omillar ta'siri	100
7.5. Termal ifloslanish va uni tozalash	102

VIII bob. OB-HAVO VA UNI OLDINDAN AYTISH (PROGNOZ QILISH)

8.1. Ob-havo	108
8.2. Atmosfera frontlari	109
8.3. Siklonlar	110
8.4. Antisiklonlar	111
8.5. Ob-havoni oldindan aytib berish	111
8.6. Mahalliy belgilarga qarab, ob-havoni oldindan aytib berish	112
8.7. Yog'inlarning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati	113

**IX bob. IQLIM VA UNING QISHLOQ
XO‘JALIGIDAGI AHAMIYATI**

9.1. Iqlim ko‘rsatkichlari	115
9.2. Agroiqlim vositalari va ularni baholash usullari	116
9.3. Fitoiqlim	117
9.4. Tuproqning ifloslanishini kuzatish	118

X bob. BIOINDIKATSION USULLAR

10.1. Antropogen omillar yoki bioindikatsiya	123
10.2. Fizik-kimyoviy usullar	125
10.3. Tabiiy muhit va obyektning monitoring dasturi bo‘yicha ekologik baholash	125

**XI bob. TABIATNI ASRASHDA BIOINDIKATOR
ORGANIZMLARNING AHAMIYATI**

11.1. Kress-salat o‘simligi — tuproq indikator	128
11.2. Fauna bioindikatsiyasi	130

XII bob. BIOTANI MONITORINGLASH USULLARI

12.1. Tirik organizmlar biotasi va uning ahamiyati	132
12.2. O‘simliklarning hayotchanligi (yashash muddati)ni aniqlash	134
12.3. Turlarning mo‘llicini aniqlash	135
12.4. Yaylov yoki o‘tloqning monitoringi	136
12.5. Yaylov va o‘tloq faunasi monitoringi	138
12.6. Qushlar soni va zichligini hisobga olish usullari	141
12.7. Dala daftariga qayd qilish	142
12.8. Sutemizuvchilarni izlariga qarab o‘rganish usuli	143

**XIII bob. AHOLI YASHAYDIGAN JOYLARDAGI YASHIL
DARAXTLAR MONITORINGI**

13.1. Daraxtlar monitoringining ahamiyati	146
13.2. O‘simliklarda fenologik kuzatishlarni olib borish	150

13.3. O'simliklarni kuzatish	152
13.4. Madaniy o'simliklarda kuzatish olib borish	154
13.5. Hayvonot olamini kuzatish	158

XIV bob. JOYNING EKOLOGIK PASPORTINI ISHLAB CHIQISH

14.1. Hududning ekologik kartografiyasi	161
14.2. Tashkilotning ekologik pasporti	164

XV bob. TUPROQ EROZIYASI VA UNGA QARSHI KURASH

15.1. Eroziyaning mohiyati va uning zarari haqida ma'lumotlar	166
15.2. Eroziya va qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligi	168
15.3. Suv eroziyasiga qarshi kurash	170

LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI

1-laboratoriya mashg'uloti

Kuzatish monitoringini olib borish usullari.....	173
--	-----

2-laboratoriya mashg'uloti

Yomg'ir chuvalchanglarini sanash	176
--	-----

3-laboratoriya mashg'uloti

Atmosfera bosimi va uni o'lchash usullari	181
---	-----

4-laboratoriya mashg'uloti

Bosimning balandlik bo'yicha o'zgarishi	184
---	-----

5-laboratoriya mashg'uloti

Termoelektrik aktinometrning tuzilishi va ishlash prinsipi	186
---	-----

6-laboratoriya mashg'uloti

Kimyoviy laboratoriyada ishlash qoidalari	190
---	-----

7-laboratoriya mashg'uloti

Suv sifatini aniqlashning fizik-kimyoviy usullari	193
---	-----

8-laboratoriya mashg'uloti

Shahar xo'jaligidan havoga tashlanadigan zaharli gazlar miqdorining asosiy va kutilmagan salmog'ini hisoblash	195
--	-----

9-laboratoriya mashg'uloti

Har xil manbalardan atmosferaga tashlanadigan ifloslantiruvchi moddalar hajmini hisoblash	201
--	-----

10-laboratoriya mashg'uloti

Tuproqning tozaligini kuzatish	203
--------------------------------------	-----

11-laboratoriya mashg'uloti

Tuproqda yog'in suvlari tufayli qo'shiladigan og'ir metallarning bo'lishi lozim bo'lgan me'yorini hisoblash	210
---	-----

12-laboratoriya mashg'uloti

Tuproqni fizik-kimyoviy tajribalar olib borishga tayyorlash	223
--	-----

13-laboratoriya mashg'uloti

Ochiq usulda ko'mir qazib olishning tashqi muhitga ta'sirini o'rganish	226
---	-----

14-laboratoriya mashg'uloti

O'quv xonalarini ekologik jihatdan monitoringlash usullari	233
---	-----

15-laboratoriya mashg'uloti

O'quv binolari ichining pardoatlanishini ekologik baholash	235
---	-----

16-laboratoriya mashg'uloti

Qushlar soni va zichligini hisobga olish usullari	236
---	-----

17-laboratoriya mashg'uloti

Ekologiyada gidrologik kuzatishlarni olib borish	239
--	-----

18-laboratoriya mashg'uloti

Tabiiy oqar suvlarni tekshirish usullari	249
Test savollari	253
Orol dengizi bo'yicha bilimlarni mustahkamlash uchun savollar	261
Foydalanilgan adabiyotlar	262

DILOROM YORMATOVNA YORMATOVA,
XUSNOBOD SOLIYEVNA XUSHVAQTOVA

EKOLOGIYA
(TADQIQOT USULLARI VA JIHOZLARI)

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

Toshkent — «ILM ZIYO» — 2014

Muharrir *I. Usmonov*
Badiiy muharrir *Sh. Odilov*
Texnik muharrir *F. Samadov*
Musahhih *T. Mirzayev*

Noshirlik litsenziyasi AI № 166, 23.12.2009-y.

2014-yil 17-oktabrda chop etishga ruxsat berildi. Bichimi 60×90^{1/16}.
«Tayms» harfida terilib, ofset usulida chop etildi. Bosma tabog'i 17,0.
Nashr tabog'i 16,0. 2062 nusxa. Buyurtma №

«ILM ZIYO» nashriyot uyi. Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30-uy.
Shartnoma № 56—2014.

O'zbekiston Matbuot va axborot agentligining G'afur G'ulom
nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyida chop etildi.
Toshkent, Shayxontohur ko'chasi, 86-uy.

**Y-67 Yormatova D.Y. Xushvaqtova X.S. EKOLOGIYA
(Tadqiqot usullari va jihozlari).** Kasb-hunar kollejlari
uchun o'quv qo'llanma. T.: «ILM ZIYO», 2014. —
272 b.

UO'K 574(075)
KBK 20.1ya722

ISBN 978-9943-16-103-0



«ILM ZIYO»

ISBN 978-9943-16-103-0



9 789943 161030