

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті

**Жамалбеков Е.Ү.
Білдебаева Р.М.**

**ТОПЫРАҚТАНУ
ЖӘНЕ
ТОПЫРАҚ ГЕОГРАФИЯСЫ МЕН ЭКОЛОГИЯСЫ**

Оқулық

Алматы, Қазақ университеті

2006

Баспаға ҚРБҒМ-нің жоғарғы және жоғарғы оқу орнынан кейінгі білім департаменті ұсынған

Пікір жазғандар:

Жауапты редакторы:

Оқулықта табиғаттың өмірге берген ерекше сыйы, асыраушы анамыз – Жердің беткі, майда ұнтақталған құнарлы қабаты – топырақ, оның түзілуі, құрамы, қасиеттері, топырақтану ғылымының даму тарихы мен әртүрлі топырақтардың Әлемде және ТМД елдерінде географиялық таралу заңдылықтары туралы нақтылы мәліметтер келтірілген. Қазақстан топырақтары туралы толығырақ баяндалып, оларды тиімді пайдалану, экологиялық жағдайларын бүлдірмей қорғап, жақсарту мәселелері баяндалған. Соңғы бөлімде көкжиекке көз жіберіп, Әлем және Қазақстан жер қорлары туралы мәліметтер келтіріліп, ол жерлер қанша халықты асырай алу мүмкіндіктері туралы болжам айтылған.

Оқулық негізінен география, биология және экология салаларындағы студенттер мен оқытушыларға және жалпы табиғат сүйетін көпшілік қауымға арналған

АЛҒЫ СӨЗ

Топырақтану және топырақ географиясы мен экологиясы пәндері жоғарғы оқу орындарының географиялық, биологиялық,

экологиялық, жалпы табиғаттану факультеттерінде арнайы пән ретінде өткізіледі, Бұл пәннен орыс тілінде бірнеше оқулықтар бар. Олардың қатарында В.В.Ковда, Б.Г.Розанов, (1988,) ,М.А.Глазовская, (1981), А.А.Роде, В.Н.Смирнов (1972) т.б. айтуға болады. Ауылшаруашылық оқу орындары үшін кезінде академик В.Р.Вильямстің оқулығы 1927-1938 жылдары арасында бірнеше рет шыққан. Қазіргі кезде бұл салада негізінен И.С.Кауричев оқулығы бар (1988). Бұл оқулықтар мен бірнеше ұрпақтар оқып, білім алып келеді.

Қазақстан мемлекеті тәуелсіз болып, қазақ тілі мемлекеттік мәртебе алғанда, оқу тәрбие жұмыстары қазақ тілінде жүргізілген кезде, ұлттық тілде оқулықтар аса қажет. Осыған орай біздер қазақ тілінде профессор А.Б.Биғалиевпен бірге 1995 жылы "Қазақстан топырағы және оның экологиясы" оқу құралын шығардық. Ал 1997 жылы "Жалпы топырақтану және топырақ географиясы мен экологиясы" деген оқу құралы жарық көрді. 2000 жылы ол оқу құралы біршама толықтырылып екінші рет шықты. Бірақ аз ғана данамен басылып, тез тарап кетті. Міне сондықтан бұл оқу құралы көпшіліктің сұранысы бойынша біршама толықтырылып "Қазақ университеті" баспасынан 2004 жылы үшінші рет шығарылды.

Ал, университеттер бағдарламасына сәйкес география, биология, экология мамандықтары үшін мұндай оқулықтар дайындауда бұл алғашқы қадам. Ұсынылып отырған оқулық бұл саладан осы мамандықтар бойынша білім беруге лайықтап жазылған.

Ескеретін тағы бір жағдай бұл оқулықта әлемдегі топырақтану саласында қалыптасқан заңдылықтарды ғана көрсетпей, Қазақстан топырақтарына көбірек көңіл бөлінген.. Топырақтану ғылымының Қазақстанда даму тарихын, топырақтарын тиімді пайдалану, олардың географиясы мен экологиясы, қорғау мәселелері толық баяндалған. Топырақтану пәнінің барлық бөлімдері қаралған. Әр бөлімдерге бақылау сұрақтары келтірілген, бағдарлама бойынша практикалық жұмыстар ұсынылған. Бұл оқулық алғашқы рет ұсынылып отырғандықтан ешқандай кемістігі жоқ деп айтуға болмайды. Сондықтан оқырмандар тарапынан сын ескертпелер болса, ризашылықпен қабылданады.

КІРІСПЕ

ТОПЫРАҚ ТУРАЛЫ ТҮСІНІК ЖӘНЕ ТОПЫРАҚТАНУ ҒЫЛЫМЫНЫҢ ДАМУ ТАРИХЫ

Топырақтану - топырақ және оның құрылымы, құрамы, қасиеттері және географиялық таралу заңдылықтары, түзілуі, табиғаттағы орны, экологиясы, тиімді пайдалануы мен жақсарту жолдарын зерттейтін ғылым.

Топырақтану ғылымының қалыптасуы орыстың аса дарынды табиғаттанушы ғалымы В.В.Докучаевтың (1846-1903) есімімен тығыз байланысты. В.В.Докучаевтан кейін оның еңбегін көптеген талантты шәкірттері жалғастырды. Генетикалық топырақтану ХХ ғасырдың басында табиғаттанудың жаңа бір саласы ретінде қалыптасты. Генетикалық деген түсінік "генезис", яғни топырақтың *пайда болуы, дамуы* деген ұғымды білдіреді.

Топырақ туралы түсінік. Қазақ халқы жерді - ана, егістікті - асыраушы деп айтады, өйткені адамзат қажетті азықты, жеңіл өнеркәсіп үшін шикізатты өсімдік және жануарлар көмегімен топырақ арқылы алады. Жер бетінде топырақ нағыз асыраушы болу үшін, оны терең білу қажет, оның құнарлығын кемітпей, үздіксіз арттыра отырып пайдалану керек. Сондықтан бұл мәселелерді шешу жолдарын адам баласы үнемі іздестіріп келеді.

Адам баласы ең алғаш жерді егіншілікке пайдалана бастағанда, топырақ туралы түсінік болмаған, топырақ жер деген ұғым ретінде қалыптасқан. Бұл жай түсінік бірнеше мыңдаған жылдар қажетке жараған, өйткені адамзаттың алдында соңғы жүзжылдықта туған проблемалар ол кезде жоқ еді. Соңғы ғасырларда ашаршылықтың кейбір аймақтарда орын алуы, жердің жетіспеуі, эрозия, құрғақтану, топырақтардың құнарлылығының азаюы, т.б. Осы мәселелерді шешу үшін топыраққа назар аударыла басталды.

XIX ғасырдың орта кезеңінде агроном, агрогеолог, агрохимиктердің еңбектерінде топырақ туралы алғашқы түсініктер жазыла бастады. Олар топырақтың жоғары қабатының құрамындағы органикалық және минералдық қалдықтарға көңіл бөліп, топырақ деген жердің тек жыртылған, өсімдіктердің тамырлары жайылған қабаты деп есептеді. Топырақ дегеніміз не деген сұраққа берілген осындай

анықтама, В.В.Докучаевтың ғылымға жаңа бағыт әкелген кезеңге дейін өріс алып келді.

1879 жылы Санкт-Петербургте болған табиғат зерттеушілері қоғамының геология және минералогия бөлімінің мәжілісінде В.В.Докучаев баяндама жасап, топыраққа бірнеше жаңа анықтама берді. Кейін бұл пікірлер әрі қарай дамытылып, жетілдіріле түсті.

Қазіргі түсінік бойынша топырақ - жер бетінің майда ұнтақталған құнарлы қабаты, тірі және өлі табиғатқа тән бірнеше сипаттары мен қасиеттері бар ерекше құрылым. Топырақтың негізгі қасиеті - құнарлығы деп, оның өсімдіктерді барлық қоректік заттармен және ылғалмен қамтамасыз етуін айтады. Табиғаттың жоғарғы туындысы - адам топырақ құнарын өсімдіктер мен жануарлар дүниелері арқылы өз мұқтажына пайдаланды. Өсімдіктер құнарлы топырақ қабатынан тамыр жүйелері арқылы қоректік заттарды алып, суды бойына сіңіріп, жапырақтарында түскен күн сәулесі мен ауадағы көмір қышқыл газы арқылы жүретін фотосинтез нәтижесінде денесіне өте мол органикалық, биофильді минералдық заттар жинап, едәуір энергияны шоғырландырады. Осы энергиялар, яғни органикалық және орғано-минералдық қосылыстар бүкіл жан-жануарлар, адамзат тіршілігі үшін өмір өзегі болып табылды. Топырақ - асыраушы ана, күш-қуаттың қайнар бұлағы, тіршіліктің тірегі, ауылшаруашылығы өндірісінің негізгі өндіргіш күші. Егіншілік, малшаруашылығының өркендеуі топырақ құнарлылығына тікелей тәуелді. Ескеретін жай, топырақтың басқа өндіргіш күштерден (машиналар, станоктар, т.б.) айырмашылығы сол, оны дұрыс күтіп, баптап, пайдаланса, ол қоғам үшін үздіксіз құнарын беріп халықты асырайды, машиналар сияқты моральдық және физикалық жағынан азып-тозып істен шықпайды. Баршаға белгілі табиғат қорлары сарқылмайтын және сарқылатын болып екіге бөлінеді. Сарқылмайтын қорларға, мысалы ғарыш, климат қорлары жатады. Сарқылатын қорлар өзінше екіге бөлінеді: қалпына келетін және қалпына келмейтін қорлар. Қалпына келмейтін қорлар қатарына мұнай, көмір, т.б. кендер, ал қалпына келетіндер қатарына өсімдіктер, жануарлар, су қорлары және топырақтар жатады. (Банников,1977) Бірақта топырақты қайтып қалпына келетіндерге қосқанға келісу қиын. Мысалы, биыл орылған шөп келесі жылы қайта шығады, тіпті бір жылдың ішінде кейбір

өсімдіктерден бірнеше өнім алуға болады. Кесілген ағаш қалпына келу үшін бірнеше жыл кере, мал төлінің жетілуі үшін екі-төрт жыл керек. Құнарлы қабаты бір себептерден шайылып кеткен топырақтардың қалпына келуі үшін өте ұзақ уақыт керек. Табиғи жағдайда топырақтың түзілуі ұзаққа созылатын құбылыс. Мәселен, қалыңдығы 20 см жыртылатын топырақ қабаты түзілуі үшін табиғи жағдайлардың өзгешеліктеріне қарай 3-7 мың жыл уақыт керек.

Құнарлы қабаты түгелдей жойылған топырақтар болжамды уақыттарда өз-өзінен қалпына келмейді. Сондықтан да адам өзінің тыныс-тіршілігінде топырақтың құнарлы қабатын су және жел эрозиясынан, басқа да экологиялық апаттардан қорғай отырып, топырақ құнарын жылма-жыл арттыру және жақсарту шараларын іске асыруы қажет.

Топырақтың табиғаттағы орны мен маңызы. Топырақ планетарлық қабаттардың (литосфера, атмосфера, гидросфера) шекарасында жайғасып, солардың бір-бірінің арақатынасынан дамып, геосфераның ерекше қабығы педосфераны, яғни Жердің топырақ жамылғысын түзеді. Сонымен бірге топырақ жер шарының тіршілік дамыған аймағы - биосфераның негізгі компоненті. Топырақтың табиғаттағы рөлі өте зор. Ол жер бетінде тіршіліктің дамуына қолайлы орта. Топырақ - өзі тіршіліктің туындысы бола тұрып, сол тіршіліктің өмір сүруінің де негізі. Топырақ арқылы жер бетінде заттардың үздіксіз үлкен геологиялық және кіші биологиялық айналымы өтеді. Биологиялық кіші зат айналымы кезінде, ең алдымен, аналық тау жынысынан кейін топырақтан өсімдіктермен қоректік элементтер алынады. Олардан суға ерімейтін күрделі органикалық қосылыстар түзіледі. Әр жылы өсімдіктерден қурап түскен органикалық қалдықтардан қоректік элементтер бірге түсіп, топыраққа қайтып оралады. Биологиялық кіші зат айналымның негізгі нәтижесі - қоректік элементтердің топырақтың жоғары тамырлы қабатында шоғырлануы, құнарлы топырақтың түзілуі. Ал геологиялық үлкен заттар айналымы жер қойнауындағы және жер бетіндегі тау жыныстарының өзгеруі мен қозғалуын қамтиды. Құрғақ жер мен теңіз арасындағы геологиялық үлкен зат айналымы нәтижесінде борпылдақ үгілу қабаты құралады, топырақтың түзілу процесінің негізі қаланады. Жер бетіндегі осы екі айналымның арасындағы байланыс топырақ арқылы өтеді.

Топырақтың тағы бір функциясы - ол ауа және су сферасының химиялық құрамдарын реттейді. Фотосинтез арқылы өсімдіктер тотыққан көмірді сіңіреді де көміртегі тотығынан құралатын органикалық қосылыстар синтезін өткізеді. Жапырақтары мен тамырлары CO₂ көміртегі тотығын және судан келетін сутегін пайдаланып, атмосфераға еркін молекулалы оттегін O₂ бөліп шығарады. Жалпы топырақ арқылы жер бетінде бүкіл биосфералық құбылыстар реттеледі. Топырақ - адамзат үшін өлшемі жоқ, баға жетпейтін байлық және құрлықтағы биоценоздар тіршілігінің негізі.

Адамның тіршілігі үшін ең хажетті ауа, су, тамақ. Ауасыз адам 2-5 минут, сусыз 5-7 күн, тамақсыз 30-35 күн ғана өмір сүре алады. Осы маңызды заттардың бәріде топырақта.

Топырақтану ғылымы, оның даму тарихы.

Топырақтану ғылымының негізін қалаған орыстың дарынды табиғаттанушы ғалымы В.В.Докучаев (1846-1903) болды. Докучаевқа дейін топырақ агрономия мен геологияның бір саласы ретінде зерттеліп келді. Сондықтан алдымен В.В.Докучаевке дейінгі топырақты зерттеуге байланысты көзқарастарға қысқаша тоқталып өтейік. Ескеретін жағдай топырақтану ғылымының әлемдегі және Ресейдегі тарихы М.А.Глазовская оқулығы (1981) бойынша келтірілді.

Батыс еуропалық агромәдени химиктер мен агрогеологтардың топырақ туралы зерттеулері. Адам баласының әр түрлі құрылыстар салып, егін егіп, өнім алған жер бетіндегі тіршілігі мыңдаған жылдарға созылғаны мәлім. Алайда топырақ туралы ғылыми түсінік көпке дейін қалыптаса қойған жоқ. Егіншілікпен адам баласы ондаған ғасыр айналысып келгенімен тек XVIII ғасырдың аяғы мен XIX ғасырдың бас кезінде ғана егіншілік туралы ғылым агрономия дүниеге келді. Бұл кез дүние жүзінде феодалдық өндірістік қатынастың капиталистік өндірістік қатынаспен ауысу кезеңі еді.

Ғылыми агрономиямен алғаш айналысқан Алмания табиғи зерттеушілері болды. XIX ғасырдың басында кейбір жүргізген тәжірибе жұмыстарына сүйене отырып, неміс ғалымы А.Тэер өсімдіктердің органикалық заттармен қоректенуі теориясын ұсынды. Осыған байланысты ірі химиктер И.Берцелиус, К.Шпренгель т.б. топырақтың қара шіріндісі - гумуспен айналысты. Олар топырақ шіріндісінің күрделі екенін

және органикалық заттардың бірнеше топтарынан тұрып, әр түрлі химиялық құрамы мен қасиеттерімен ерекшеленетінін анықтады (Д.С.Орлов, 1974).

Алайда кейінгі зерттеулер гумус қоректік қасиеттерге ие болғанымен, негізгі мәселе тек қана гумуста емес екенін көрсетті. Сонымен А.Тэердің өсімдіктердің органикалық қоректену теориясы енді өсімдіктердің минералдық қоректену теориясымен алмасты. Соңғы теорияның авторы неміс оқымыстысы Ю.Либих болатын. 1840 жылы оның "Химияны егіншілік пен физиологияда пайдалану" деген еңбегі жарық көрді. Осыдан кейін бұл теорияны қолдаушылар көбейіп, агрономденихимия егіншілікке қарай бет бұрды. Көптеген ауылшаруашылығы тәжірибе станцияларында тыңайтқыштардың өсімдіктерге тигізер пайдасы жөнінде тәжірибелер өріс алып, оның эсерлері анықталды. Топырақтың жыртылған қабатындағы азот, фосфор, калий мөлшерлері анықталды. Топырақтанудың алғашқы бұл бағытын негіздеушілер батыстың ірі оқымыстылары А.Тэер, Ю.Либих (неміс химиктері), М.Бертолло, Ж.Бусенго (француз химиктері) болды. Бұлар топырақ өсімдіктер тамырлары тарайтын орта, ол минералдық және органикалық заттардың қосындысынан тұрады деп пайымдады. Топырақ қабатын олар тек жыртылған қабатпен шектеді. Топырақтарды олар сапасы жағынан жақсыға, ортаға, жаманға, бидайға, сұлыға, картопке т.б. жарамды деп бөлді.

Осы кездерде жоғарыда айтылған бағытқа байланыссыз агрономия мен топырақтанудың геология бағыты да өріс алды. Оның негізін қалаушылар немістің геолог оқымыстылары Ф.Фаллу, Ф.Рихтгофен еді. Олар топырақ деген түсінікке жер бетінің үгілу қабатын жатқызды. Мұны орманшылар қолдай кетті. Әсіресе қоштаушылардың бірі неміс оқымыстысы, профессор Е.Раманн болды. Ол Алманияда орман топырақтануын дамытты. Алғашында топырақты тек геологиялық дене деп келген бұлар кейінірек топырақ құрамындағы органикалық заттарды, топырақтың агрономиялық қасиеттерін зерттеуді қолға алды. Сонымен топырақтанудың агрогеологиялық бағыты қалыптасты. Бұл бағыт тек Батыс Еуропада ғана емес, сонымен қатар терістік Америка, Австралия, Жаңа Зеландияда т.б. өріс алды.

Топырақтану ғылымының Ресейде (В.В.Докучаевке дейін) дамуы. 1765 жылы Петербургта егіншілік пен экономика

салаларымен шұғылданатын Ресейдің алғашқы ауылшаруашылығы қауымы - Ерікті экономикалық қоғам ұйымдастырылды. Оның құрамында негізінен табиғат зерттеушілері мен экономистер болатын.

Орыс қара топырағы тек Ресейді ғана асырап қойған жоқ, сонымен қатар онда өсірілетін астық, бидай Еуропамен байланыстыратын негізгі сауда көзі болды.

Қара топырақтың пайда болуы жөніндегі алғашқы дұрыс болжам айтқан орыстың ұлы ғалымы М.В.Ломоносов (1763). Ол "Жер қабаттары туралы" атты кітабында: "Қара топырақтың пайда болуы, минералды емес, табиғи екі патшалықтан - өсімдіктер мен жануарлардан пайда болғанын барлықтарымыз мойындаймыз" деп жазды. В.В.Докучаев бір ғасырдан кейін осыны ғылыми негізге алды. Қара топырақтар туралы XVIII ғасырда профессорлар М.А.Афонин, И.М.Комовтар да жазды. Бірақ олар қара топырақтардың пайда болуымен шұғылданған жоқ.

Ерікті экономикалық қоғамның бағдарламасында әр түрлі топырақтардың агрономиялық қасиеттері туралы мәліметтер сұрақ-жауап ретінде жиналды. Сұрақтар әр губерниялар мен уездерде қанша жер өңделуде, оның құнарлылығы, құрамы қалай деген мағынада болатын.

Ерікті экономикалық қоғаммен қатар топырақ туралы мәліметтерді мемлекеттік мүлік министрлігінің ауылшаруашылығы Департамент есепшілері жинады. Осы материалдарды жинастырып, 1851 жылы К.С.Веселовский Ресейдің Еуропалық бөлігі топырағының сызба-нұсқа түріндегі картасын жасады. Ал 1879 жылы В.И.Чаславскийдің дәл осы территорияның топырағына арналған жаңа толықтырылған картасы жарық көрді. Шаруа мен диканшылардан салық жинау мақсатында құрастырылған бұл карта ғылыми тұрғыда негізделмеген, бір жүйеге келтірілмеген еді.

Осы кезде Петербургтің орман институтының профессоры П.А.Костычев (1845-1895) топырақтанудан алғашқы оқулық жазды (1886). Батыс Еуропаның агрономиялық, агрогеологиялық топырақтанушыларының көзқарасына қарағанда П.А.Костычев топырақ қасиеттерін өсімдіктер мен микроорганизмдер өмірімен тікелей байланыстырды. Ол орыс қаратопырағын зерттеуге үлкен үлес қосып, 1886 жылы «Ресейдің қаратопырақты облыстарың еңбегін шығарып, онда

қаратопырақтағы топырақ шіріндісінің түзілуі, оның топырақ құрылымына әсері мен осы топырақтардың құнарын сақтап, ұлғайтудың шараларын ұсынды.

П.А.Костычев топырақтануды тек агрономиялық қана емес, сонымен қатар оны биологиялық ғылымға да жатқызды. В.В.Докучаевтың ең жақын шәкірті Н.М.Сибирцев П.А.Костычевті топырақтанудың ғылыми негізін салушылардың бірі деп бағалаған.

В.В.Докучаев - ғылыми топырақтану мен ландшафтар туралы ілімнің негізін қалаушы. XIX ғасырдың көптеген табиғаттанушы-саяхатшылардың (Б.С.Паллас - табиғатшы, Э.И.Эйхвальд - палеонтолог, Ф.И.Рупрехт - геоботаник) қаратопыраққа біршама көңіл аударып, оның пайда болуы туралы өздерінің болжамдарын (мұхиттардан, батпақтардан, жербеті өсімдіктерінің әсерлерінен) айтқандарымен, қаратопырақтардың шын мәнісінде пайда болуы, олардың таралуы мен қасиеттері, көп жыл бойы бидай егісіне пайдаланудан топырақ құнарының азаю себептері осы ғасырдың 80-жылдарына шейін белгісіз болып келді. Міне осы мәселелерді шешу үшін Ерікті экономикалық қоғам 1876 жылы арнайы қаратопырақ жөнінде комиссия құрды. Комиссия жұмысына Петербург университетінің геология және минералогия кафедрасында қызмет істейтін жас геолог В.В.Докучаев шақырылды. Бұл таңдау кездейсоқ емес еді. Өйткені ол бұрында Ерікті экономикалық қоғамының Петербург табиғат зерттеушілер мен минералогтар қоғамдарының белсенді мүшесі болып, осы қоғамның қаржыларымен экспедиция ұйымдастырып, топырақтануға жақын мәселелермен, дәлірек айтсақ, төрттік дәуірдің шөгінділерімен, өзен арналарымен, сай-салалардың құрылысы және пайда болуы мәселелерімен шұғылданған.

Мұнда келген соң В.В.Докучаев қаратопырақ жөніндегі комиссиясының қаратопырақтың геология-географиялық және физика-химиялық зерттеу бағдарламасын жасады. 1877-1878 жылдары далалық геология-географиялық зерттеу жұмыстары В.В.Докучаевтың басқаруымен жүргізілді. Қаратопырақты облыстарға, негізінен ат көліктерін пайдаланып, мыңдаған шақырымдық маршруттар жасалды. Бірнеше жүздеген топырақ және геологиялық шұңқырлардың сипаттамасы жасалды, жер бедері, өсімдіктері туралы да мағлұматтар жиналды. Физика-

химиялық талдауға әр жердің топырақтары мен тау жыныстарының үлгілері алынды.

Егер далалық жұмыстар 1877-1878 жылдары жүргізілсе, одан кейінгі 1879-1881 жылдары химия-аналитикалық және ғылыми-өңдеу жұмыстары қолға алынды. Сонымен 1883 жылы В.В.Докучаевтың тарихта топырақтану жөніндегі әлемге әйгілі «Орыстың қаратопырағың деген ғылыми еңбегін шықты. Бұл туралы В.В.Докучаевтың шәкірті, аса дарынды ғалым геохимик В.И.Вернадский (1904) кезінде былай деген: «Топырақтану ғылымының дамуы үшін қаратопырақ, кальцит кристаллографияның, бақа физиологияның, ал бензол органикалық химияның дамуына еткен ролін атқардың. Бұл еңбектерінің нәтижесінде Докучаев тек қаратопырақтың пайда болуы ғана емес, сонымен қатар оның қасиеттерін, кеңістіктегі өзгерістерін, таралу заңдылықтарын анықтай келіп, жалпы топырақ туралы жаңа түсінікке келді. Топырақты зерттеудің ерекше жаңа топырақ-географиялық салыстырмалы зерттеу әдісін ұсынды. Докучаев топырақтың табиғаттың ерекше табиғи, әрі тарихи денесі екенін анықтады. Топырақтың өте күрделі құрылымы екенін, ол өзін түзген тау жыныстардан морфологиялық көрінісі және химиялық құрамы жағынан жақсы ажыратылатынын, оның қалыңдығы тек жыртылған қабатпен шектелмейтінін көрсетті. Нағыз қаратопырақтарда топырақтың кара шіріндісіне боялған А қабаты 0-40 (60) см жетіп, өтпелі В қабаты, біршама топырақ кара шіріндісі бар және жоғарғы кара шіріндіге бай қабаттан жолақтанып төмен жылжыған кара кошқыл «тілдерің және бозғыл тартқан эк қосындылары бар. Оның тереңдігі 40-60 см- 80-100 см-ге шейін, одан төмен топырақ түзуші аналық жыныс -С қабатына өтеді. Докучаев қаратопырақтар тек дала зонасында шектелмейтінін анықтады. Бұл зонада қаратопырақ қабаттарының қалыңдығы климаттың және жер бедерінің өзгеруіне байланысты әр түрлі ауытқулары болғанымен жалпы қаратопырақ пішіні сақталатынын дәлелдеді. Қаратопырақтың кара шіріндісінің мөлшерімен осы қабаттың қалыңдығының өзгеруі терістіктен оңтүстікке қарай жылжыған сайын, климаттың құрғақтана бастағаныны байланысты азаятындығы - заңды құбылыс екендігін көрсетті. Бұл еңбегінде Докучаев қаратопырақ зонасы мысалында үлкен теориялық тұжырымдар жасады. Топырақты жер бетінің жоғары көпжылдық топырақ

түзуші факторларының үздіксіз әрекеттері нәтижесінде пайда болған дене деп қарады.

Топырақ түзуші факторларға ол: климат, өсімдіктер мен жануарлар дүниесін, топырақ түзуші аналық жынысты, жер бедерін және аймақтың геологиялық жасын жатқызды. Бұл факторлардың табиғаттың заңдылығына, яғни топырақ түзуші факторлардың үйлесімді сәйкестігіне байланысты өзгеретінін дәлелдеді.

Одан кейінгі жылдары В.В.Докучаев шәкірттері Н.М.Сибирцев, К.Д.Глинка, П.В.Отоцкиймен бірге Ресейдің көптеген губернияларында топырақ зерттеу жұмыстарын жемісті жалғастырды.

1888 жылы Ерікті экономикалық қоғам жанынан В.В.Докучаевтың басқаруымен арнайы Топырақ комиссиясы құрылды. Бұл комиссия жұмысына тек ғалымдар ғана емес, топырақтануға қатысы бар басқа мекемелер қызметкерлер де тартылды. Комиссия алдымен Ресейдің Еуропалық бөлігінің топырақ картасын жасады. 1889 жылы Топырақтану комиссиясы "Топырақтану" журналын шығарды. Ол журнал күні бүгінге дейін Ресей Ғылым академиясының ТМД елдерінде осы саладағы жалғыз журнал.

1891 жылы Ресейдің қаратопырақты зонасының негізгі жерінде қатты құрғақшылық болды. В.В.Докучаев "Біздің далаларымыздың бұрынғысы мен қазіргісі" деген классикалық еңбегінде Ресей диканшыларының егіншілікті дұрыс жүргізбей, топырақты тоздырғаны жайлы сөз болады. Егістіктерді ауыстырып екпей, бір жерге бір дақылды қайталап еге бергені, ылғал сақтау шараларын қолданбау, ол үшін орманды ағаш жүйелерін тиімді пайдаланбағаны жайында да айтылады (В.В.Докучаев, 1951).

1892-1895 жылдары В.В.Докучаев Ново-Александр ауылшаруашылық институтында (қазір ол Польша жерінде) директор болып қызмет атқарып, ауыл шаруашылығы жүйесіне дұрыс білім беруге біршама үлес қосты. Институтта әлемде бірінші болып топырақтану кафедрасын ұйымдастырды. Кафедраны В.В.Докучаевтың шәкірті Н.М.Сибирцев (1860-1900) басқарды. Ол 1900 жылы Докучаевтың топырақ жайындағы идеяларын жүйелі етіп баяндаған алғашқы "Топырақтану" оқулығының авторы болды,

1898-1900 жылдары Докучаев Кавказ тауларының топырақтарын, Түркістан, Каспийдің шығысын, тіпті

Қарақұмдағы Чарджау аймағындағы Репетек құмдарын, гипсті топырақтарды зерттеді. Докучаевтың бұл әр түрлі аймақтарды зерттеуі оның топырақтану жайындағы ілімінің аясын кеңейте түсті. Бұл топырақтың, жалпы ландшафтардың көлденең және тік зоналық заңдарын негіздеуге мүмкіндік берді. Оның осы кездердегі негізгі еңбегі «Табиғат зоналығы туралы ілім, көлденең және тік белдеулік зоналары» (Докучаев, 1899). Сондай-ақ оның Жердің терістік жарты шарының сызбанұсқалық топырақ картасы Парижде өткізілген Әлемдік көрмеде (1900) көрсетіліп, дипломға ие болды.

В.В.Докучаев "Табиғат зоналары туралы ілім" (1899) деген мақаласын былай бастайды: "Табиғатты, оның күшін, апатын, денесін тану үшін ХІХ ғасырда алып қадамдар жасалды, сондықтан мұны табиғаттанушылар ғасыры, табиғат ғасыры деуі жай емес. Дегенмен адамзаттың осы ұлы білім жеңістеріне назар аудара отырып... әсіресе Лавуазье, Ляйэл, Дарвин, Гельмгольц т.б. жұмыстарынан кейін, аса маңызды, әрі мәнді кемістікті байқамауға болмайды... Негізінен әр түрлі денелер - минералдар, тау жыныстары, өсімдіктер мен жануарлар және олардың болмысы, кейбір табиғи заттар - от, су, жер, ауа зерттелді. Тек олардың қатынастары, пайда болулары, ғасырлық, әрдайым заңды табиғат күштері мен денелері, тірі мен өлі табиғат арасындағы байланыстары мен болмыстары зерттелмеді. Ал шын мәнінде тек осы қатынастар, осы заңды қарым-қатынастар мен бір-біріне әсері табиғат танудың негізін құрайды, табиғат танудың ең бір тамаша әрі жоғарғы ғажабы".

В.В.Докучаев өзі негізін қалаған ғылым - топырақтану ғылымы жоғары жіберілген кемістіктерді ескеріп, табиғаттағы бұрыннан бар тірі мен тірінің, тірі мен өлі табиғаттың қарым қатынастары мен бірінің-біріне әсерін зерттейтін ғылым деді. Докучаев осы терең ғылыми түсініктермен табиғат ландшафтары туралы ілімді қалыптастырды. Ландшафтағы топырақ маңызын айта келіп, топырақты " ландшафтың айнасы" деп сипаттады.

(І суреттің орны)

1-сурет.

*Василий Васильевич Докучаев (1846-1903)
Топырақтану ғылымының негізін салушы ғалым*

Топырақтану ғылымының ХХ ғасырда Ресейдегі дамуы. ХХ ғасырда Ресейде топырақ зерттеу жұмыстары негізінен топырақтың географиялық жұмыстарымен байланысты болды. Топырақтану саласында кейін аса белгілі тұлғаларға айналған В.В.Докучаевтың шәкірттері Л.И.Прасолов, С.С.Неустроев, А.И.Безсонов, Н.А.Димо, Б.А.Келлер, М.М.Филатов сияқты ғалымдар шықты. 1908 жылы Ресейдің бас көші-қон басқармасы Сібір мен Орта Азияға да (Қазақстанды қоса) топырақ-ботаникалық экспедициялар ұйымдастырды. Бұл жұмыстарды К.Д. Глинка басқарды. Экспедиция мақсаты - Ресейдің Еуропалық бөлігінен халқы аз Азиялық бөлігіне көшіру, топырақ жер жағдайын зерттеу еді . Бұл материалдардың бастапқы есептері арнайы еңбектерде, ал ең соңғы нәтижелері 1920 жылдары К.Д.Глинканың авторлығымен бірнеше монографияларда жарияланды. (К.Д.Глинка, 1923). Бұл аймақтарда бұрын топырақтанушылар кездестірмеген топырақтар типтері (құба, кара қоңыр, сұр, сортаң және сор топырақтар) кездесіп картаға түсірілді. Бұл зерттеулер ауылшаруашылық өндірісіне жаңадан жер қорларын игеруге мүмкіндік берді. 1913 жылы Еріктік экономикалық қоғамның топырақ комиссиясы өз алдына жеке Докучаев топырақ комитетіне айналды, оны К.Д.Глинка, Л.И.Прасолов пен С.С.Неустроев басқарды. Комитет топырақтану саласында экспедициялар ұйымдастырып еңбектерін жариялап тұрды. Сонымен қатар топырақтанумен Петербург университетінде профессор С.П.Кравков, орман институтында проф. П.С.Коссович, академик К.К.Гедройц шұғылданды. ХХ ғасыр басында Мәскеу университетінде топырақтану кафедрасын талантты ғалым А.Н.Сабанин басқарды, кейін профессорлар В.В.Геммерлинг, М.М.Филатовтар жалғастырды.

Мәскеудегі топырақтанудың тағы бір орталығы Тимирязев атындағы ауыл шаруашылығы академиясы болды. Мұндағы аса көрнекті тұлға - академик В.В.Вильямс (1863-1939) еді. Ол топырақтанудың биологиялық бағытын қолдады. Топырақтың құнарын арттырудың егіншіліктегі шөптанапты

жүйесін ұсынды. Егіншіліктің бұл жүйесі ТМД елдерінің көп аймақтарында осы күнге шейін қолданылып келеді.

Топырақтану ғылымының кеңес кезінде дамуы. 1925 жылы Докучаев атындағы топырақтану комитеті, КСРО Ғылым академиясының В.В.Докучаев атындағы топырақтану институты болып қайта құрылды. Оның директоры болып академик К.Д.Глинка тағайындалды. Кеңестік заманның әр кезеңдерінде КСРО-ның әр республикаларында да арнайы топырақтану және агрохимия институттары ұйымдастырылып, жемісті зерттеу жұмыстарын бастады. Бұлардың барлығына В.В.Докучаев атындағы Топырақтану институты методикалық жетекшілік етті. Кең байтақ Кеңестік елдердің басым территорияларында топырақ-географиялық зерттеулер өріс алса, кейбір республикаларда топырақты мелиорациялау бағыттарында зерттеулер жүргізіле басталды. Еліміздің ылғалы мол батыс аймақтарында топырақты құрғату, ал Орта Азия, Оңтүстік Қазақстан, Кавказдың оңтүстігінде топырақты суару мелиорациялары дамыды.

Осы кездегі топырақтанудағы ірі тұлға К.К.Гедройц (1872-1932) болды. Ол топырақтану химиясы саласында, дәлірек айтсақ топырақтың сіңіру комплексін, сор топырақтар мен сортаң топырақтарды зерттеуде аса ірі теориялық жетістіктерге жетті (К.К.Гедройц, 1933). Топырақтану, жалпы жер қыртысы геохимиясы саласындағы ірі ғалым Б.Б.Полинов (1877-1952) болды. Бұл екеуінің кейінірек академик болып сайлануы кездейсоқ емес екені анық. Кеңестік заманда топырақтың органикалық бөлігі туралы ірі жетістіктерге академик И.В.Тюрин жетсе, топырақтың географиясы саласында академиктер Л.И.Прасолов, И.П.Герасимов, ал топырақ агрохимиясы саласында академиктер Д.Н.Прянишников пен Я.В.Пейве терең зерттеулер жүргізіп, көптеген жаңалықтар ашты. В.В.Докучаевтың шәкірті академик В.И.Вернадскийдің айтуынша топырақ - аса күрделі, әрі өлі, әрі тірі («биокосное тело») дене. Сондықтан оны зерттеу де оңайға түспейді. Бір жағынан оған геологиялық ғылымдар әдісі қажет болса, екінші жағынан биологиялық ғылымдар әдістерін қолдану қажет. Алайда топырақ таза геологиялық та, таза биологиялық та дене болмағандықтан оны зерттеу әдістері үнемі дұрыс нәтижелер бере бермейді. Топырақ сияқты күрделі денеге екі әдіс жеткіліксіз.

Топырақ осындай күрделі дене болғандықтан осы күндерге шейін оны белгілі бір ғылымдар қатарына жатқызу туралы әлемде біртұтас пікір жоқ. Мысалы біздің елімізде (бұрынғы Одақта) 1948 жылға шейін топырақтану ғылымы Жер туралы ғылымдарға жатқызылып, ол саладағы мамандар жоғарғы оқу орындарының геология-топырақтану факультеттерінде дайындалды. 1948 жылы Бүкілодақтық ауыл шаруашылығы академиясының тамыз сессиясынан кейін Топырақтану ғылымы бірауыздан биологиялық ғылымдарға жатқызылды. Мамандарды да дайындау оқу орындарының биология-топырақтану факультеттерінде басталды. Сонымен топырақтану ғылымы аса күрделі және өте қажетті ғылым. Халық санының күн сайын өсуі, олардың әл-ауқатының көтерілуі үшін топырақтанудың маңызы жылдан-жылға арта бермек.

Топырақтану ғылымы жалпы табиғаттану ғылымдарының қатарына қосыла тұрып, оның қолданбалы ғылымдар ішінде және халық шаруашылығының басқа салаларында ла алатын орны ерекше. Бұл туралы сызба-нұсқалар 2-4-суреттерде берілген.

Топырақтану ғылымының халықаралық мәселелерін шешу үшін Халықаралық топырақтанушылар қоғамы бар. Бұл қоғам 1924 жылы ұйымдастырылған. Содан бері топырақтанушылардың Халықаралық XV конгрестері болып, оның екеуі бұрынғы Одақ кездерінде Мәскеуде (1930, 1974 ж.ж.) өтті.

Топырақтанушылардың Одақ кезінде бүкілодақтық қоғамы жұмыс атқарды. Бұл қоғамның Одақ кезінде VIII съездері өтті. Бұл форумдарда Топырақтанудың бүкілодақтық мәселелері талқыланып, съезд өткен аймақтардың топырақтарымен бірнеше күндік экскурсиялар арқылы танысатын. Кезінде Алматыда 1971 ж. Бүкілодақтық топырақтанушылардың IV съезі өткен. Одақтың әр бұрышынан және шет елдерден келген мыңнан аса ғалымдар жер шарындағы табиғаттың биіктік белдеу зоналығының бір үлгісі болып саналатын Іле Алатауының топырақ- климаттық зоналығымен көзбе-көз танысқан еді.

Топырақтану ғылымының Қазақстанда дамуы. (Бұл бөлімшедегі мәліметтер Қазақ ССР Ғылым академиясының топырақтану институты туралы еңбектен алынды, 1980)

Қазақстанда топырақтану ғылымының негізінің қалануы Өмірбек Оспанұлының есімімен тікелей байланысты. Мәскеудегі Тимирязев ауыл шаруашылық академиясының топырақтану және агрохимия мамандығын алған (1932 ж.) Ө.Оспанұлы КСРО Ғылым академиясының В.В.Докучаев атындағы Топырақтану институтының аспирантурасына түсіп, 1936 жылы геология-минералогия ғылымдарының кандидаты дәрежесін қорғап шықты. Бұл кезде Ө.Оспанов топырақтану саласынан қазақ ұлтынан шыққан, алғашқы ғылыми дәрежесі бар ғалым болғанын мақтанышпен айтуға болады.

Ғылыми дәрежесі бар ғалым алғаш КСРО Ғылым академиясының қазақ филиалында геология секторында аға ғылыми қызметкер, кейінірек филиал төралқасының қызмет атқарды. Осы кездері филиал төралқасының төрағасы К.С.Сәтпаевтың орынбасары бола жүріп, болашақ Қазақ Ғылым академиясының негізін қалауда көптеген ұйымдастыру жұмыстарын жүргізді. Ө.Оспанұлы Қазақстанда топырақтану секторын ұйымдастыру мәселесін көтеріп, оған басшылық ету үшін елімізге аты белгілі профессор А.И.Безсоновты шақырды).

Сонымен республикамызда топырақ зерттеуші алғашқы ғылыми ұжым пайда болды (1939). Бұл топқа Отан соғысы жылдарының басында Алматыға көшіп келген КСРО Ғылым академиясы Докучаев атындағы Топырақтану институтының директоры Л.И.Прасолов бастаған, кейінірек академик болған И.П.Герасимов, профессорлар М.А.Глазовская, Е.В.Лобова т.б. қосылды. Сонымен Қазақстан топырақтары жан-жақты ғылыми негізде зерттеле басталды. Дегенмен сектор ұйымдастырылғанға шейін Қазақстан жерінің топырақтары туралы ешқандай мәліметтер болмады десек шындыққа үйлеспейді.

Қазақстан жерінде XVIII-XIX ғасырларда Ресей ғалымдары тарапынан жасалған ғылыми экспедициялар: Лепехин, Гмелин, Паллас, Краснов, Миддендорф, Пржевальский, Уәлиханов, Семенов т.б. негізінен жалпы табиғаттану мақсатындағы географиялық сапар-саяхаттар еді. Ал тікелей топырақ қыртысын Қазақстанда зерттеу осы үстіміздегі ғасырдың басында, Ресейдің халық тығыз мекендеген Еуропалық бөлігінен шаруаларды шығысқа, Қазақстан мен Сібірге көшіру мақсатымен құрылған Қоныстандыру басқармасы қолға алғанды.

Бұл жұмыстар Докучаевтың дарынды шәкірті, топырақтану саласындағы алғашқы академик К.Д.Глинканың басқаруымен жүргізілген. Бұл экспедицияларға Докучаевтың ізбасары, кейінірек еліміздің көрнекті топырақтанушы ғалымдары: С.С.Неустроев, Л.И.Прасолов, А.И.Безсонов, Р.И.Аболиндер өте құнды материалдар жинады. Осы еңбектердің нәтижесінде ел қоныстанып, жерлерін егіншілікке пайдалануға жарайтын көптеген аймақтар анықталды. Ескеретін жай, осы кездегі зерттеулер еліміздің топырақтану саласына үлес қосып, кейбір осы аймақтағы анықталған топырақ аттары бүкіләлемдік топырақтану терминдеріне енді. Мәселен С.С.Неустроевтың Шымкент уезіндегі тау етегіндегі топыраққа қойған алғашқы аты - «сұртопырақ» (серозем), Перовск (Қызылорда) уезіндегі Қазалы маңындағы топырақтарға қойған аты "сұрқұба" (серобурые) қазірде әлемдік терминдерге айналған (Неустроев С.С., 1910)

Топырақтану секторының, Мәскеу мамандары қолдаған алғашқы жемісті еңбектері енді Топырақтану институтын ұйымдастыруға негіз болды. Мұндай институт Ғылым академиясының құрамында 1945 жылы ашылды. Институтты әр кезеңде мына ғалымдар басқарды: Ғылым академиясының корреспондент-мүшесі Ө.Оспанов (1945-1968), академик В.М.Боровский (1968-1984), Ғылым академиясының корреспондент-мүшесі Ж.У.Ақанов (1984-2000), биология ғылымының докторы Жаланкөзев Т., (2000-2003). Қазір ауыл шаруашылық ғылымының докторы, профессор Сапаров А. басқаруда.

Институт осы салада республикадағы ғылыми-методикалық орталығы бола тұрып, топырақтану ғылымының дамуына өте үлкен үлес қосты.

Халық шаруашылығының дамуының әр түрлі кезеңдерінде институт өндірістің талаптарына сәйкес топырақтанудың іргелі және қолданбалы мәселелерімен шұғылданып ауылшаруашылық өндірістің өрге басуына көп септігін тигізді. Осы еңбектері үшін Институт 1974 жылы Еңбек Қызыл Ту орденімен

марапатталды. Ескеретін жай, топырақтану саласы және оған қоса топырақ агрохимиясы ғылымы Қазақтың В.Р.Вильямс атындағы егіншілік институтында, Қазақтың А.И.Бараев атындағы астық шаруашылық институтында, Қазақтың Ұлттық аграрлық университетінде көптен өріс алып, дамып келеді.

1996 жылы Қазақ республикасының Ғылым академиясының құрылуына 50 жыл толуына байланысты, Топырақтану институтын ұйымдастыру мен дамытудағы аса ірі еңбектері үшін және ғалымды мәңгі есте қалдыру мақсатында, институтқа Ө.Оспанов аты берілді.

I бөлім. ТОПЫРАҚ ТҮЗІЛУІ ЖӘНЕ ТОПЫРАҚТЫҢ ҚҰРАМЫ

1-тарау. ТОПЫРАҚ ТҮЗІЛУ ПРОЦЕСІ ЖӘНЕ ТОПЫРАҚТЫҢ ҚҰРАМЫ

1.1. Топырақ түзілу процесі

Топырақ - табиғат туындысы, табиғи әрі тарихи дене. Бір кездерде жер беті қазіргі ай планетасының ландшафты сияқты топырақсыз, өсімдіктерсіз, ауасыз, тіршіліксіз типті, мүлгіген дүние болған. Жер бетінің жамылғысы бастапқыда тығыз қатты тау жыныстарынан тұрды. Бұл тау жыныстары алғаш өздері пайда бола бастасымен-ақ, үздіксіз үгілу құбылыстарына ұшырады. Қатты тау жынысының үстіне топырақ түзіле алмайды. Топырақтың түзілуі үшін, ең алдымен, қатты тау жыныстары майда ұнтақталған, кеуекті тау жыныстарына айналуы керек. Жер бетіндегі қатайған тау жыныстары табиғат күштерінің ғасырлар бойы үздіксіз әсерінен бірте-бірте қирап, бұзылып, қопсыған жыныстарға айналды. Бұл құбылысты геологияда үгілу (выветривание) деп атайды. Үгілу құбылысы тарихи топырақ түзілуден бұрын болған, сөйтіп ол топырақтың түзілуіне жағдай жасады.

Бұл құбылысқа табиғат күштерінің, әсіресе температураның, судың, желдің, күн сәулесінің, көшпелі мұздардың әсері ерекше.

Тау жыныстарының үгілуінің физикалық, химиялық және биологиялық түрлері бар. *Физикалық жолмен үгілуі* деп - тау жыныстарының химиялық құрамы өзгермей, тек әр түрлі механикалық бөлшектерге бөлінуін айтады. Физикалық үгілулерге қатысатын негізгі күштер - температура, жел күші, тасқын сулар мен көшпелі мұздар. Физикалық үгілудің қарапайым мысалын келтірейік. Мәселен, әр түрлі температура әсерінен тау жынысында жарылған сызат пайда болды делік. Уақыт өте келе оған ауадан ылғал кіріп, қыста мұзға айналып, ісінеді де әлгі сызат үлкен жарықшаққа айналып, қатты тау жынысын әрі қарай бұзады. Таулы аймақтарда жиі-жиі жауған жаңбырдан немесе қар қабаттарының көктемде бір мезгілде тез еруінен сел тасқындары болмай тұрмайды. Оның күшімен тіпті

ірі-ірі тастар да допша домалайды. Бір-біріне соғылған тастар жаңғақша шағылып, майда жыныстарға айналады.

Химиялық үгілу - тау жыныстары құрамындағы әр түрлі тұздардың немесе басқа қосылыстардың суда, қышқыл мен сілтіде еруінен және ауадағы оттегімен тотығуынан пайда болатын құбылыс. Мұның нәтижесінде химиялық құрамы жағынан жаңадан минералдық заттар пайда болады. Бұл заттар өздерінің суда ерігіштік қасиетіне, өзіндік салмағына қарай әр жерлерге түрліше шөгеді. Физикалық және химиялық үгілу процестері, әдетте, қосарласа жүреді. Бұлардың өту жылдамдығы табиғи ортаның климат жағдайларына тікелей байланысты. Алайда, әр аймақтың климат жағдайларына қарай оның бір түрі екіншісіне қарағанда басым болады. Мысалы, ылғалы мол, әрі күні жылы тропиктерде химиялық үгілу құбылысы белсендірек өтеді. Ал ауа райы аса суық тундра немесе күні аса ыстық, ылғалы өте аз шөлді аймақтарда физикалық үгілу құбылыстары басымырақ жүреді.

Физикалық және химиялық үгілулердің нәтижесінде таулар бұзылып, шыңдар мүжіледі. Құм мен балшық суға жуылып-шайылып, су күшінің кемуіне және жер бедерінің ыңғайына қарай шөгеді. Жел күшімен ауаға ұшады, шанданады. Бұл ғасырлар бойы үздіксіз құбылысты ештеңе де тоқтата алмайды. Нөсерлетіп құйған жаңбырдан қатты соққан желден жер беті шамалы өзгеріске түседі. Ескі дәуірде тірі жәндіктер мен өсімдіктер болмаған кезде майда ұнтақталған жыныстарды біріктіріп, желімше ұстап тұратын ештеңе болмаған, топырақ шіріндісі түзілмеген. Сондықтан топырақ та пайда болмады. Физикалық үгілу болсын, химиялық үгілу болсын өзінше топырақ түзе алмайды. Топырақ түзілу құбылысы - физикалық та емес, химиялық та емес, биологиялық құбылыс.

Биологиялық үгілу нәтижесінде қатты тау жыныстарынан қопсыған, ылғал сіңіргіштік, су өткізгіштік қасиеті бар ұнтақталған жыныстар пайда болады. Әдетте, физикалық және химиялық үгілу кезінде босаған, суға ерігіш, өсімдіктерге қоректік минерал заттар ауқымды геологиялық заттар айналымына түседі де әр түрлі су ағыстарымен, өзендерге, теңіздерге, тіпті мұхиттарға қосылып, шөгінді жыныстарға айналады. Осы қопсыған, ұнтақталған жыныстарға тірі организмдер қоныстана бастаған уақыттан бастап олардың денесіне керекті заттар өсімдіктер мен микроорганизмдердің таңдамалы сіңірулерінің нәтижесінде көлемді геологиялық

айналымнан келіп түседі, яғни ауқымды геологиялық зат айналымынан кіші биологиялық зат айналымына көшеді. Органикалық заттар суда ерімейтін болғандықтан, бұл заттардың қоры жыл санап молая береді. Сонымен құрамында қоректік заттары жоқ тау жынысы тірі организмдер мекендегеннен кейін қоректік биофильді минералды және органикалық азотты заттардың қорына айналады. Басқаша айтқанда, құнарсыз тау жынысының орнына құнарлы топырақ пайда бола бастайды.

Үгітілген тау жыныстарында өсімдіктердің өсе бастауы - топырақ түзілу құбылысының бастамасы. Қопсыған тау жынысында өсімдіктердің мекендей бастауы жалпы физикалық, химиялық үгілулерді шапшаңдатып, топырақ түзілу құбылысын тездетеді. Ең негізгісі өсімдіктер өсе бастағаннан кейін олар тау жыныстарынан көптеген биофильді элементтерді өз денелеріне жинап, ал күн сәулесінің күшімен жапырақтары арқылы (фотосинтез) көптеген органикалық заттар түзіп, жер бетіне, өзінің тамырлары тараған жер қабатына, олардың қорларын жинайды. Ал ол органикалық заттар ыдырап, шіріп алғашқы топырақ шіріндісін (гумусты) түзеді. Бұл құбылыс - топырақ түзілуінің алғы шарты.

1.2. Топырақ түзуші факторлар

Топырақ түзуге негізгі алты фактор: ауа райы, тау жынысы, жоғары және төменгі сатыдағы өсімдік пен жануарлар дүниесі, жер бедері, аймақтың геологиялық жасы және қоғамның өндіргіш күші әсер етеді. Осыларға жеке тоқталайық.

Тірі организмдер мен олардың топырақ түзілуіне әсері. Жер бетінде алғашқы пайда болған тірі организмдер өсімдік те, жәндік те емес - ультрабактериялар. Олар өздері өмір сүретін ортаға өте бейім келеді. Олардың кейбіреулері тіпті тастарда да өсе бастаған. Бұл организмдер өздеріне керекті көмір қышқылы газы мен азотты ауадан ғана емес, тастан да алды. Сөйтіп, олар тіпті тасты бірте-бірте бұзып, бүлдіре бастады. Ал үгілген ұнтақталған тау жыныстары оларға қолайлы мекен болды.

Бұл микроорганизмдер табиғаттың ыстық-суығын, оттегінің барын, я жоғын, ортаның қышқылдығын, я сілтілігін

таңдамады. Сондықтан да олар табиғатта кез келген жерде кездеседі. Оларға су мен қорек болса, жеткілікті. Бұл бактериялардан басқа, алғашқы тау жыныстарында балдырлар, саңырауқұлақтар да өсіп-өнді.

Бұлардың артынша бүлінген тау жыныстарында қыналар мен мүктер өсе бастады. Клетка сөлінде қымыздық қышқылы болғандықтан, қынаның тау жынысының бұзылуына әсері алғашқы микроорганизмдерге қарағанда әлдеқайда белсендірек болды.

Қыналар жер таңдамайды. Тау шыңдарында оның сөлінің тасты ерітіп, орнында майда шұңқырлар қалдыратынын көруге болады.

Сонымен алғашқы тірі организмдер, су, жел және мұздармен бірге Жердің тасты қыртысын бұзып, өздері өлгеннен кейін шіріп, ыдырап қарашірінді (гумус) құрады. Шырын желім тәрізді болғандықтан, қопсыған, үгітілген жыныстарды бір-бірімен жымдастырып, біріктірді, сөйтіп алғашқы құнары аздау топырақтар пайда бола бастады. Бұл құбылыстар ғасырлар бойы созылып, алғашқы микроорганизмдер мен төменгі сатылы өсімдіктер өздерінен кейінгі дамып өсетіндерге жағдай жасады. Құнары аз топыраққа енді жоғары сатылы өсімдіктердің өсуіне аз да болса мүмкіндіктер туа бастады. Осы алғашқы топырақта өскен шөптер мен бұталар тастардың жарықтарына да шығып, оларды ыдыратты, бұзды.

Тастар мен тауларды бүлдірумен қатар өсімдіктер өзі түзген топырақты қорғай да алады. Қарашірік пен өсімдік тамырлары топырақ бөлшектерін біріктіріп, жымдастырып, желден, судың жуып-шаюынан сақтады.

Тау жынысының үгілуінен бөлінетін қоректік заттардың бір бөлігі енді топырақтың тіршілік көзі болып саналатын организмдер бойына ауыса бастады. Ал олар өліп, ыдыраған кезде, топырақтың жоғары қабаттарында және оның белгілі бір тереңдіктерінде қоректік заттарға айналып, топырақ құнарлылығын арттырды. Бұл келесі өсетін өсімдіктерге қолайлы жағдай жасады.

Сонымен араға ғасырлар салған уақыт өте келе алғашқы пайда болған топырақ жетіліп, шын мәнісіндегі құнарлы топыраққа айналды, оларда өсетін өсімдіктер, мекендейтін жәндіктер көбейді, төменгі сатыдағы өсімдіктермен қатар,

жоғары сатылы өсімдіктер өсіп, тірі жәндіктер мен жануарлар пайда болды.

Топырақты мекендейтін, онда өсіп-өнетін организмдердің молдығы топыраққа жай ғана әсер етіп қоймай, топырақтағы көптеген қосылыстардың бағытына, олардың қасиеттеріне зор ықпал етті. Мәселен топырақтың әр зонада орналасуына қарай, олардың әрбір граммында мыңдаған, миллиондаған, тіпті миллиардқа шейін микроорганизмдер кездеседі. Олар да өнеді, өседі, өледі. Топыраққа түскен бүкіл органикалық заттарды ірітіп-шірітіп, ыдыратып, оларды әр түрлі газдарға, минералды заттарға бөлетін, органикалық заттардан күрделі топырақ шіріндісін (гумусты) түзетін осы - микроорганизмдер.

Топыраққа тек микроорганизмдердің ғана емес, сонымен қатар онда мекен ететін көптеген зоофауналар, қарапайымдылар, төменгі және жоғары сатылы жан-жануарлар, құрт-құмырскалардың пайдасы көп. Мысалы, жауын құрты әр түрлі өсімдіктер қалдығымен қоректеніп, денесі арқылы органикалық заттарға бай, суға шыдамды топырақ түйінділерін (капролитті құрылым) шығарып топырақ қабаттарын әрі-бері тесіп өтіп, ондағы су - ауа режимін жақсартады. Осыған байланысты Ч.Дарвиннің «Топырақты адам қоғамы соңғы мыңдаған жылдар бойы жыртып келеді. Ал оған дейін топырақты бірнеше мыңдаған жылдар бойы жауын құрты жыртып келгені деп айтылған сөзі бар (Ч.Дарвин. 1986).

Қазіргі кезде топырақта тіршілік ететін организмдерді тек оны мекендейтін тіршілік иесі ретінде емес, оның бір бөлігі деп қарайды, яғни бұлар да топырақ құрамына кіреді деген сөз. Сондықтан да топырақты тірі дене деп есептейді. Топырақтану ғылымының геологиялық ғылымдар емес, биологиялық ғылымдар қатарына жатқызылуы да осыдан деп айтуға болады..

Ауа райының топырақ түзудегі ролі орасан зор. Климатқа, яғни ауадан түсетін ылғал мөлшеріне, ауа температурасының ыстық, суығына, үсіксіз уақыттың қысқа немесе ұзақтығына қарай әр жерде әр түрлі өсімдік, жан-жануарлар мен микроорганизмдер тіршілік етеді. Олардың әрекетінен әр жерде әр түрлі топырақтар түзіледі. Мәселен, шөлде шөл топырағы түзілсе, тундрада мәңгі тон астында дамымаған, мәңгі жас, құнары аз топырақ түзіледі, ал ауа райы жайлы, одан түсетін ылғалы мол, күн сәулесі жеткілікті аймақтарда құнары мол қаратопырақ түзіледі.

Топырақ түзілу құбылысының жылдамдығы (белсенділігі) ғарыштан келетін күн сәулесінің қуатына тікелей байланысты. Күн сәулесімен қатар тірі организмдерге ылғал қажет, осыған байланысты топырақ түзілу жылдамдығы күні жылы, әрі ылғалы мол аймақтарда өте жоғары, ал керісінше, ылғалы аз, күні суық немесе ыстық аймақтарда бұл құбылыстардың белсенділігі төмен. Осы себептен де климат жағдайларына топырақтың химиялық және минералдық құрамдары тікелей байланысты.

Күні жылы, ылғалы мол аймақтарда топырақ минералдары негізінен қатты үгілген, балшықты екінші минералдардан, ал күн райы ыстық, немесе суық, ылғалы өте аз аймақтар топырақ құрамындағы минералдардың басым бөлігі, жөнді үгілмеген алғашқы минералдардан тұрады.

Ылғалы мол аймақтың топырағында суға ерігіш тұздар аз кездесе, керісінше құрғақ, шөл аймақтар топырақ құрамы суға ерігіш тұздарға бай келеді. Ауа райының жиі желді болып келуі де топырақтағы құбылыстарға, оның құнарына көп әсер етеді.

Топырақ түзуші тау жыныстарының топырақ түзуге әсері. Түзілген топырақтың химиялық, минералдық және механикалық құрамы өзін түзген тау жыныстарының құрамына өте ұқсас келеді. Топырақ түзуші тау жынысын *топырақ түзуші аналық жыныс* деп атайды. Осыдан топырақтың өзін түзген аналық жынысқа ұқсас болуы заңды нәрсе. Сонымен аналық топырақ түзуші тау жынысы өзі түзген топырақтың көптеген химиялық, физика-химиялық және физикалық қасиеттерін анықтайды. Тіпті кейбір аймақтарда топырақ түзуші тау жыныстарының химиялық құрамы бұл аймақтарға тән емес құрамы басқа топырақты түзеді. Бұған мысал ретінде бұрынғы КСРО-ның кең алқапты, күлгін топырақты аймағында кездесетін қара шірікті, әктасты топырақты айтуға болады. Бұл жерлерде топырақ түзуші тау жыныстарының әкті заттарға бай болуы, аймақтың ішінде терістік аймаққа тән емес, қарашірікті, әкті заттарға бай топырақ түзуге әсер етеді. Тау жыныстарының өзі түзген топыраққа әсері, әсіресе, шөлді аймақтарда айқын көрінеді. Себебі бұл аймақтарда ауадан түсетін ылғал аз болғандықтан, топырақ түзілу белсенділігі өте төмен болып, тау жынысына оның әсері аз тиеді. Сондықтан тау жыныстарының құрамына күрделі өзгерістер енгізе қоймайды.

Топырақ түзуге, оның құнарлылығын арттыруға **жер бедерінің** тигізетін әсері маңызды орын алады. Жер бедерінің

әр түрлі болуына қарай, оған судың келуі, сумен бірге коректік заттардың ілесе келуі, тіпті күн сәулесінің түсуі түрліше болады. Тегіс жерлерге ауа ылғалы жақсы сіңеді. Ал беткейлі, дөңесті жерлерге ылғал дұрыс сіңбей, су ойпатты жерлерге жиналады. Жер бедеріне қарай күн сәулесі де бір тегіс түспейді. Мысалы, таулы алқаптарда терістік беткейлерге күн сәулесі аз, оңтүстік беткейлерге күн сәулесі мол түседі. Жер бедерлерінің біркелкі болмауы топырақ түзілуге және олардың құнарлығына әсер етеді. Топыраққа жер бедерінің әсерлері туралы айтқанда, оның аса биік (макро) немесе орта (мезо) немесе майда (микро) деп бөлінетінін естен шығармағанымыз жөн. Аса ірі таулы алқаптарда топырақ-климаттық зоналық заңдылықтар жазық аймақтардағы топырақтың таралу заңдылығына сәйкес келе бермейді. Бұл ірі биік таулы алқаптарда топырақ-климаттық жағдайлардың тау етегінен биіктікке қарай таралып, өзгерулері табиғаттың белдеулік заңына бағынады (ол жайында кітаптың соңғы тарауларында сөз болады). Ал топырақтың мезо және микро жер бедерлеріне қарай өзгерулері зоналық топырақтарға әр түрлі топырақ тіркестері мен кешендерінің қабаттаса кездесулеріне әкеледі.

Топырақ түзуге аймақтың геологиялық жасының әсері. Геологиялық жаңа аймақта топырақ та жас, яғни жаңа түзіле бастаған топырақ, ал геологиялық ескі аймақтың топырағы да ескі. Міне, осы тұрғыдан алғанда кең байтақ ТМД елдерінің теріс жағында жаңа жас топырақтар түзіліп жатса, оңтүстік жағында көне дәуірден келе жатқан топырақтар кездеседі. Себебі бұрынғы КСРО-ның теріскей жағы кейінгі дәуірлерде ғана мұздан арылған. Ал оңтүстік аймақтардың мұздан арылғанына бірнеше дәуірлер өтті. Тіпті оңтүстік аймақтың көп жерлерін мұз баспаған. Сондықтан бұл алқаптарда топырақтың даму құбылыстары ерте басталған. Осыған қарап, жалпы оңтүстік өңірлерде жаңадан түзіліп жатқан жас топырақ жоқ деп айтуға болмайды. Мәселен, соңғы жылдары шегініп бара жатқан Арал теңізінің суы тартылуынан оның бұрынғы түбінде жаңадан топырақ түзілу құбылыстары басталды.

Топырақ түзу процестеріне адам қоғамының тигізетін әсері. Адам өзінің саналы әрекеттерінің нәтижесінде жерді қолдан суарып немесе құрғатып, мелиорациялап, топырақтың табиғи даму құбылыстарына көп өзгерістер енгізді. Бұл өзгерістердің көбі - топырақтың пайдалы қасиеттерін

жақсартуға, топырақ құнарлылығын арттыруға бағытталған шаралар.

Жер жыртылып, топырақ өңделгеннен кейін табиғи өсімдіктер орнына мәдени дақылдар егіледі, ал олардың табиғи өсімдіктерге қарағанда топыраққа тигізетін әсері, әрине, өзгеше.

Топырақтарды көп жыл бойы суарып, тыңайтқыштар енгізуден топырақтардың бұрынғы табиғи қасиеттері өзгеріске түсіп, жаңа «мәдениеттелген» сапалы топырақтарға айналады. Бұған Орта Азиядағы көп жылдар бойы суарылып келе жатқан жазира алқаптардың топырақтары мысал болады. Адамның саналы әрекетінің арқасында, табиғи жағдайда құнарсыз жатқан топырақтардың (шөлді, батпақты, сорланған, сортаңданған) құнары артқан, сапалы топырақтарға айналды.

Дегенмен осы әрекеттердің барлығы оң нәтиже беріп жүр деп айтуға болмайды. Суармалы алқаптардағы егістікті суарудағы және жерді мелиорациялаудағы жіберілген қателіктерден құрамында тұзы шамалы топырақтың екінші рет сорлану құбылыстары басталып немесе батпақтанып, топырақтары егістікке жарамай, істен шығып қалатын жағдайлар да болып тұрады.

Ал кейде жыртуға жарамсыз, механикалық құрамы жеңіл немесе сортаң топырақтар жыртылып, одан кейін жел эрозиясына ұшырап, пайдаға аспай қалатын жерлер қаншама. Мәселен, Қазақстанда 1950 жылдарғы тың игеру кезінде мұндай жағдайлар кездесті. Павлодар облыстарында мыңдаған гектар жыртуға жарамсыз жеңіл топырақтар мен Ақтөбе, Қостанай, Көкшетау, Ақмола т.б. облыстарында сортаң топырақтар жыртылып көптеген зиян шектік.

Осы сияқты халық шаруашылығына зиян келтіретін жайларға жол берілмей, керісінше топырақты өңдеу, мелиорациялау, химияландыру, оның құнарын арттыруға бағытталуы тиіс. Ол үшін әрбір аймақтың өзіндік ерекшелігін топырағының қасиеттері мен құрамын жете білген жөн.

Қазіргі ғылыми-техникалық үдеу мен қоғамның дамуы нәтижесінде адамзат топырақ түзу құбылысын, оның құнарын арттыру жолын бүтіндей өз қолына алып, жаңа бетбұрыс жасауға кірісті. Өндірістік күштерінің дамуымен көптеген қолдан бұлдірген жерлерді қайта құнарландыру (рекультивация) жұмысы жүргізілуде. Бұл жөнінде біз кейінірек сөз етеміз.

Ертеректе адам қоғамының топыраққа әсерлері негізінен жергілікті мелиорацияланған жерлермен шектелетін. Ал қазір адамзат қоғамының топыраққа, жалпы табиғатқа тигізетін әсерлері өзгерді. Тек жыртылып, мелиорацияланған (суарылған, құрғатылған) жерлермен ғана шектелмей, тіпті жыртылмаған жерлерге де тіюде, яғни әлемдік деңгейде тарауда. Өйткені жыртылмаған жерлерде өндіргіш күштерінің нәтижесінде игерілген топырақтардың тек ылғал тәртіптері ғана емес, сонымен қатар әр түрлі тыңайтқыштар енгізіп, арам шөптермен күресу үшін улы химикаттар сепкендіктен, топырақ құрамы елеулі өзгерістерге ұшырайтыны белгілі.

Осы кезде өндірістің дамуымен көптеген жылу электростанцияларынан, әр түрлі зауыттардың биік мұржаларынан шығатын түтін құрамдарында зиянды газ қоспалары жеткілікті. Ол газдар ауа тамшыларымен қосылып кең алқаптарға қышқыл жаңбыр болып жауып топырақ құрамына мол өзгерістер енгізеді. Сонымен қатар көптеген аймақтарда топыраққа атом жарылыстарының әсері де аз емес. Әрине, бұл зерттеуді қажет ететін мәселелер.

Сонымен жоғарыда құрғақ жерлердің барлық аймақтарының топырақ түзілуіне әсер ететін негізгі факторлар сипатталды. Ал кейбір жерлерде топыраққа әсер ететін жергілікті (локальный) факторлар кездеседі. Мәселен, кейбір алқаптарда жерасты ыза суының топырақ бетіне жақын жатуы, ол жерлерде шалғынды топырақтың түзілуіне әкеп соғады. Өзен бойларындағы біраз алқаптар жыл сайынғы су тасқындарының әсеріне тап болады.

1.3 Топырақтың түзілуінің материалдық негіздері

Топырақтың түзілуіне жоғарыда сипатталған топырақ түзуші факторлармен қатар, оның түзілуіне тікелей қатысы бар материалдық негіздер әсерін тигізеді. Топырақ түзуші материалдық негіздерге: аналық тау жынысы, осы қабаттағы ауа құрамы мен ылғал, мекендейтін бүкіл жоғарғы және төменгі сатылы организмдер қосындылары жатады. Табиғаттың ауа райы мен жер бедерлерінің өзгешелігі нәтижесінде әр түрлі топырақтар түзіледі. Ескеретін жай, бұл топырақ түзуші материалдық негіздердің кейбіреулері, мәселен, аналық жыныстар, тірі организмдер қосындылары жоғарыда

сипатталғандай, әрі топырақ түзуші факторлар, әрі топырақ түзуші материалдық негіздер ролін атқарады. Сондықтан олардың қай ролде маңызы басымырақ екенін бөліп айту қиын. Ол жағдайлар тек шартты түрде бөлінеді. Әдетте, бір затты түзуге қатысатын материалдық негіздерінің үлесін зерттеу олардың химиялық құрамын анықтаудан басталады. Биосферадағы әр түрлі табиғат денелерінің химиялық құрамын сипаттағанда, оның құрамындағы әр түрлі элементтердің орта есеппен алатын орнын, үлесін пайызбен шығарады. Жер қабатындағы элементтердің орташа құрамын 1924 жылы алғаш есептеп шыққан американдық ғалым Ф.У.Кларк еді. Сондықтан мұны Кларк көрсеткіші деп атайды. Кейінірек жаңа қосылған мәліметтерге байланысты бұл кларк көрсеткіштері бірнеше рет толықтырылды (А.Е.Ферсман, 1934-1939, А.П.Виноградов, 1962). Сонымен қатар ауа құрамындағы, судағы және тірі заттардағы элементтер кларкы да есептелінетін болды.

Тау жыныстарының орташа химиялық құрамы. Тау жыныстарындағы химиялық элементтердің кларк үлестеріне байланысты олар үш топқа бөлінеді:

1. Мол элементтер, кларк көрсеткіштері - $n_{10^{-1}}-n_{10^{-2}}$
2. Аз элементтер, кларк көрсеткіштері - $n_{10^{-2}}-n_{10^{-3}}$
3. Өте аз элементтер, кларк көрсеткіштері - $n_{10^{-3}}-n_{10^{-5}}$

Тау жыныстарының орташа химиялық құрамы, % есебімен (А.П.Виноградов, 1962; М.А.Глазовская, 1981 оқулығынан).

Мол элементтер ($n_{10^{-1}}-n_{10^{-2}}$)

O – 47	Ca - 3,29	Ti - 0,45	F - 0,06	C - 0,023
Si – 29	Na - 2,5	H - 0,15	S - 0,047	Cl - 0,017
Al - 8,05	K - 2,5	Mn - 0,10	Sr - 0,035	Zr - 0,017
Fe - 4,7	Mg - 1,87	P - 0,10		

Аз элементтер ($n_{10^{-3}}-n_{10^{-5}}$)

Li, Be, B, N, Se, Y, Cr, Ni, Cu, Zn, Co < Pb, Gd, Nb, V, La < Nd, Th < Rb, Ge, As, Br, Mo, Sn, Cs, W, U, Cd, Sn, Sb, I.

Өте аз элементтер ($<n_{10^{-5}}$)

Se, Pd, Ag, Te, Re, Au, Hg, Bi, Rd т.б.

Сонымен, тау жыныстарындағы негізгі элементтерді O, Si, Al - құрайды, олар 84,05% алады. Оларға тағы Fe, Ca, Na, K мен Mg-ді қоссақ, сегіз элементтердің үлесіне тау

жыныстарының 98,87% тиеді. Ал енді оларға қалған 10 элементтерді қосса, барлығының мөлшері 99,82% құрады. Бұл элементтердің барлығының (18) мол элементтер аттарына ие болғандарымен, тау жыныстары құрамындағы үлестерінің алшақтығын көрсетеді. Ал аз элементтер мен өте аз элементтерден (78) тау жыныстарының үлесіне бар болғаны 0,18% ғана тиеді. Дегенмен тау жыныстарында, одан түзілген топырақтарда майда элементтердің үлестері өте аз болғанымен, олардың тірі организмдердің тіршілігі үшін маңызы үлкен.

Топырақтар түзілу құбылыстары нәтижесінде жалпы тау жыныстарының құрамын сақтай отырып, оған көптеген элементтердің кларктары жөнінде өзгерістер енгізеді. Мәселен, топырақтағы оттегі мөлшері тау жыныстарындағы 47% орнына 55%, сутегі 0,15% орнына 5%. Көміртегі 0,023% орнына -0,1%, фосфор 0,1% орнына 0,5 % т.б.

Жер бетіне жақын ауаның химиялық құрамы. Топырақ түзуші тау жыныстарының құрамымен салыстырғанда топырақ бетіндегі ауаның құрамы, ондағы кездесетін аз элементтердің қатынас мөлшері өте алшақ.

Жер бетіне жақын ауаның орташа химиялық құрамы, % (М.А.Глазовская, 1981 бойынша)

N - 75,51	Ne - $1,310^{-5}$	N ₂ O - $1,510^{-4}$
O - 23,15	He - $7,210^{-5}$	H ₂ - 310^{-6}
Ar- 1,28	CH ₄ - $1,210^{-4}$	Xe - $1,810^{-5}$
CO ₂ - 0,046	Kr - $2,910^{-4}$	O ₃ - $3,610^{-6}$

Келтірілген мәліметтерден азот жер қыртысында аз элементтер қатарында болса, ауа құрамында ол негізгі құраушы элемент. Ауадағы азот - топыраққа берілетін азоттың негізгі көзі. Ол биологиялық тірі организмдерге қажетті белок түзетін элемент. Топыраққа ол ауадан түсетін ылғалдар және ауадан азотты сіңіретін микроорганизмдер арқылы келеді. Ауаның құрамындағы екінші негізгі элемент - оттегі. Онымен тотықтандыру реакциялары, соған байланысты тау жыныстарының үгілуі мен топырақ түзілу құбылыстары тікелей байланысты. Ауа құрамындағы өте аз элемент - озон, ол өте белсенді тотықтырғыш.

Жасыл өсімдіктер үшін және топырақ түзуде ауадағы көмір қышқыл газының маңызы ерекше. Жасыл өсімдіктердің

жапырағы арқылы фотосинтез жүреді. Осының нәтижесінде көмір қышқыл газындағы көміртегі өсімдіктердің барлық органикалық бөліктерін түзеді: олар кейін топыраққа беріледі. Органикалық заттардың шіріп-ыдырау құбылыстарынан пайда болған топырақтың кара шіріндісінде (гумус) көміртегінің үлесі - 58%, ол негізінен ауадағы көмірқышқыл газынан түседі.

Жер бетіндегі және топырақ кеуектеріндегі көмірқышқыл газы ($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$) ылғалмен қосылып көмір қышқылын түзеді, ал ол қышқыл жер қыртысындағы, топырақтағы басқа әр түрлі химиялық элементтер мен қосылып, түрлі реакциялар жүруі арқылы карбонатты тұздар түзеді.

Топыраққа түсетін ауа ылғалдары мен жерасты ыза суларының химиялық құрамы. Ауадан түсетін ылғал топырақтағы барлық тіршілікті және ондағы жүретін бүкіл химиялық реакцияларды қамтамасыз етеді. Суда тез ерігіш тұздарды ерітеді, оларды топырақ қабатынан әкетеді.

Ауадан түсетін ылғал, әдетте, таза су емес, ол өзімен ауа газдарын, шаң-тозаңдарды, тұздарды, қышқылдарды ілестіре келеді. Кей кездерде ауадағы топырақ бетінен немесе теңіз беттерінен ұшқан тұздар ылғалмен еріп топырақ бетіне қайта сіңіп жатады.

Мұхит пен теңіз беттерінен желмен ұшқан тұздар әдетте, мұхит, теңіз жағалауларында кездесед. Оның мәнісі: су толқындарының жағалауға соғылуынан көптеген су тамшылары пайда болады. Бұл тамшылар желдің қатты күшімен ауаға ұшады да, су тез бұға айналады, ал тамшы құрамындағы тұздар желмен әр тарапқа ұшады, кейін ауа ылғалымен топыраққа сіңеді.

Кейінгі жылдары жоғарыда айтылған табиғи құбылыстармен қатар, ауадан түсетін ылғалдың химиялық құрамдарына өндірістік күштердің де әсерлері тиіп жатыр, әр түрлі жылу электростанцияларынан немесе ірі-ірі зауыттардың биік мұржаларынан шыққан түтіндер ауаны ластауда. Аралға құятын екі ірі өзендер - Әмудария мен Сырдарияның суын түгел жер суаруға пайдаланғандықтан, Арал теңізі көп шегініп, бірте-бірте тайызданып, көлемі тіпті азаюда. Осыған байланысты бұрынғы теңіз табанының көп алқаптары судан босап, құрғап, ал құрғаған жерлерден жыл сайын миллиондаған тонна тұздар мен шаң тозаңдар ауаға көтерілуде. Бұлар көтерілген жерлерінен алыс аймақтарға тарап, қышқылды немесе тұзды жаңбырлар болып түсуде.

Топыраққа ауадан түсетін ылғалдармен қатар оның бетіне жақын жатқан жерасты ыза суларының химиялық құрамдарының да тиізер әсері мол. Бірақ әлемде ондай жерлер аса көп емес, олар өзендер, теңіздер мен мұхит жағалауларында, жерасты ағысы нашар өзен бойларының төменгі атырауларында, суармалы егіншілік көптен өріс алған, жерасты ағымы аз жазиралы алқаптарда орын алады.

Жерасты ыза суларының топырақтың механикалық құрамдарына қарай оған әсерлері әртүрлі. Топырақ құрамы неғұрлым жеңіл құмды, құмдақ болса, жерасты ыза суының соғұрлым қылтүтіктер арқылы көтерілуі 0,5-1 м-ге жетеді. Ал жер балшықты, саз балшықты болса, жерасты ыза сулары 3-4 м-ге көтеріледі. Топырақтағы құбылыстарды жерасты ыза суларының тек көтерілу деңгейімен ғана емес, олар тұздану мөлшерімен және химиялық құрамдарымен сипатталады. Әдетте, тұщы сулар құрамында гидрокарбонат, ал ашы суларда сульфатты-хлорлы, хлорлы-натрийлі құрамды тұз мөлшері өте көп болады.

Тірі заттардың химиялық құрамы. Жер қыртысындағы, судағы және жер бетіне жақын, ауадағы элементтер тірі организмдермен (ағзалармен) сіңіріліп, қайтадан топталып, топыраққа бастапқы жағдайларына қарағанда басқа түр мен арақатынас күйінде қайтарылады.

Тірі ағзалардың орташа химиялық құрамы

(А.П.Виноградов, 1954. М.А.Глазовская, 1981 бойынша)

Мол элементтер ($n10^{-1}$ - $n10^{-2}$)

O – 70	N - 0,3	S - 0,05
C – 18	Si - 0,2	Na – 0,02
H – 10,5	Mg - 0,04	Cl – 0,02
Ca – 0,5	P - 0,07	Fe – 0,01
K - 0,3		

Аз элементтер ($n10^{-3}$ — $n10^{-5}$)

$n10^{-5}$ — Al, Ba, Sr, Mn, B, Th, P;
 $n10^{-4}$ — Ti, F, Zn, Pb, Cu, Y, Cr, Br, Ge;
 $n10^{-5}$ — Ni, Pb, Sn, As, Co, Li, Mo, Y, Cs.

Өте аз элементтер $n < 10^{-5}$

Se, U, Hg, Ra.

Келтірілген мәліметтер тірі ағзалар негізінен үш элементтен (оттегі, көміртегі, сутегі) тұратынын көрсетеді, олардың қосындысы бүкіл тірі ағзалардың құрамының 98,5%-ын құрады. Азот мөлшері - 0,3%, ал бактериялар құрамында олардың мөлшері бірнеше процентке жетеді. Тірі организмдерде оларды өртегеннен кейін немесе ыдырағаннан қалатын күлде де элементтер бар. Олардың орташа көлемі - 1,5%, алайда ол тірі ағзалардың қай алқаптарға орналасуына байланысты. Күлдік элементтердің мөлшері 5-7%, ал кейбір сор топырақта өсетін өсімдіктер құрамында - 20-25%-ға жетеді.

Өсімдіктер мен жануарлар химиялық элементтерді өздерінің биологиялық қажеттілігіне байланысты таңдап сіңіреді. Сондықтан күлдік пішіндегі элементтер құрамы жер қыртысындағы элементтерге қарағанда тіпті өзгеше. Тау жынысынан немесе топырақтан тірі организмдердің элементтерді биологиялық сіңіру белсенділігі Б.П.Полынов пен А.И.Перельманның енгізген сіңірудің биологиялық коэффициенті арқылы анықталады. Бұл коэффициент өсімдік күліндегі элемент топырақтағы немесе тау жынысындағы элементке қатынасынан алынады. Осы арқылы организмдердің химиялық элементтерді сіңіруінің биологиялық белсенділігі анықталады.

Биологиялық сіңірудің белсенділік қатары(А.И.Перельман, 1972, М.А.Глазовская, 1981 бойынша)

Белсенді жиналатындар - P, S, J, Cl.

Көбірек жиналатындар - K, Ca, Mg, Na, Sr, B, Zn, Ag.

Нашарлау жиналатындар - Mn, Ba, Cu, Ni, Co, Mj, As, Cd, Be, Hg, Se.

Нашар жиналатындар - Fe, Si, F, Rb, V, Li, Y, Cs.

Өте нашар жиналатындар - Ti, Cr, Pb, Al, U, Zr.

Сонымен өсімдіктер күлінде кездесетін элементтер, олардың таңдамалы сіңірулерінің нәтижесінде тау жыныстарындағы элементтерге қарағанда өзгеше болады. Мәселен, өсімдік күлінде P, S ондаған тіпті жүздеген есе K, Ca, Mg және I, B, Zn, Ag тау жынысындағы мөлшеріне қарағанда бірнеше есе көп. Керісінше өсімдік күлінде, тау жынысында көп тараған Si, Al және Fe сияқты, мол элементтер тым аз.

Осы жағдайларды ескере отырып, жер қыртысы құрамындағы атомдары қайта топталады, бұл жағдай

биосфераның геохимиясы үшін де, биосфераның ең тірі заттар мол тараған бөлігі - топырақ үшін де маңызды. Бұл топыраққа, оның жоғарғы қабаттарының химиялық құрамына, әсіресе топырақтың органикалық заттармен толығуына ықпал етеді. Сонымен тірі организмдер топырақ құрамын алғашқы тау жыныстары құрамына қарағанда тіпті өзгертеді.

Осындай материалдық негіздерден түзілген топырақтар, жалпы солардың химиялық құрамын сақтайды.

1.4. Топырақтың фазалық құрамы

Топырақ - күрделі дене, ол бірнеше фазалардан тұрады: *қатты фаза* (минералдық және органикалық), *сұйық фазасы* (топырақ ерітіндісі), *газды фазасы* (топырақ ауасы) және *тірі фазасы* (топырақтағы тірі организмдер). Бұл фазалар бір-бірімен өте тығыз байланыста болады.

Сонымен бірге топырақ ашық жылжымалы жүйе, өйткені ол биосфераның басқа жүйелерімен үздіксіз қарым-қатынаста болып тұрады.

Топырақтың табиғи дене ретіндегі ерекшелігі - ол өте күрделі зат құрамдары және негізгі көрсеткіштерінің өзгерулерінің заңдылықтары бар болуы. Сонымен қатар ерекше, тек топыраққа ғана тән органикалық заттары (қарашірінді), химиялық элементтерінің әр түрлі құрамдарының болуы.

Топырақтың қатты фазасы топырақтың табиғи көлемінің 50-60%-ын алады. Қатты фаза құрамына топырақтың минералды және органикалық бөліктері жатады, ал минералды бөлік топырақтың қатты фазасының негізін құрайды. Топырақтардың құнарлы қара шіріндісіне (гумусқа) бай беткі қабатының үлесіне бүкіл қатты фазаның 90-95%-ы, төменгі қабатына 99% және одан да жоғары пайыз тиеді. Топырақтың минералды құрамы негізінен топырақ түзуші жыныстардың минералдық құрамын сақтайды.

Топырақтың сұйық фазасы – бұл топырақтағы ылғал, топырақ ерітіндісі. Топырақтағы құрамы және көлемі бойынша оның өте жылжымалы бөлігі. Сұйық фазаны – топырақ денесінің «қаны» деуге болады, себебі ылғалдың топырақта тік және көлденең жылжуы нәтижесінде топырақ пішінінде қабаттар бөлінеді.

Топырақтың газды фазасы – топырақтағы судан бос кеуектерді толтырып тұрған ауа. Оның құрамы атмосферадағы ауадан өзгеше болады.

Топырақтың тірі фазасы – бұл топырақты мекендейтін және топырақ түзу процесіне қатысатын тірі организмдер.

Табиғатта топырақтар осы барлық фазаларының бірлігі арқылы бір физикалық дене сияқты қызмет етеді.

Топырақтың фазаларының құрамдары туралы төменде жеке-жеке айтылады.

1.5. Топырақтың минералдық құрамы

Майда ұнтақталған тау жыныстары мен олардың топырақтағы минералды бөліктері өзінің пайда болу жағынан екі топқа бөлінеді: *алғашқы және екінші*. Алғашқы - магматикалық және метаморфикалық аса қатты үгілмеген минералдар. Екіншісі - жердің үгілу немесе топырақ қабаттарында алғашқы минералдардың көпжылдық үзіліссіз үгілуінің нәтижесінде, үгілудің соңғы аса майда ұнтақталған өнімдері түзілген минералдар. Көбінесе екі минералдар топтарының арақатынастары әр топырақтардың әр түрлі аймақтарда орналасуына және минералдардың үгілгіштігіне немесе үгілуге берілмейтін қасиеттеріне қарай әр түрлі болуымен байланысты. Әдетте, алғашқы минералдардың үлесі басым. Топырақ құрамдары неғұрлым ірірек, жеңілірек болса, соғұрлым оның құрамында тасы, құмы мол болады да, ал топырақ құрамы сазды, балшықты болған сайын алғашқы минералдар азайып, екінші минералдар көбейеді. Тіпті балшықты топырақтар түгелдей екінші минералдардан тұрады деуге болады. Ол жағдайға тағы әсер ететін жай - жыныстар мен топырақтарда созылған үгілудің ұзақтығы және үгу агенттерінің белсенділігі. Жылы, әрі ылғалды аймақтарда үгілу құбылыстары белсенді өтетіндіктен, ол өңірлерде негізінен екінші минералдар мол болады.

Алғашқы минералдар. Химиялық құрамы жағынан тау жыныстарындағы алғашқы минералдар - негізінен элементтердің оттегі қосылыстары, тотықтар мен силикаттар. Тотықтарға кварц SiO_2 , гепатит Fe_2O_3 , магнетит Fe_3O_4 , рутил TiO_2 т.б., ал силикаттарға дала шпаттары, слюдалар, пироксендер, амфиболдар және оливиндер жатады. Кварц - ең кең тараған минерал. Жер астынан атқылаған, шөгінді, үйінді және топырақ құрамындағы тау жыныстарында ол 25-40% мөлшерде, ал кварцты құмдар мен құмтастарда 90%-дан астам мөлшерде болады. Кремний оттегі қосылысы бекем қаңқалы құрылым түзгендіктен, үгілу құбылыстарына да берік болады. Сондықтан олар топырақтардың элювиалды қабаттарында қалдықты минерал ретінде көп кездеседі. Топырақта гематит пен рутил не бары 0,5% -дай ғана.

Силикаттар - көп таралған минералдар тобы. Мұнда да кремний оттегі қосылыстары SiO_4 , берік төртбұрышты қаңқалы құрылым құрап, басқа иондар арқылы жалғасады.

Қаңқалы силикаттар тобына көп тараған дала шпаттар минералдары жатады. Олардың қаңқаларының ортасында кремний және алюминий иондары орналасқан. Ал төртбұрышты қаңқалар кальций, натрий және калий иондарымен жалғасқан. Дала шпаттары $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$ қатынастары 5-6-ға тең болған жағдайда қышқылды, ал ол қатынас 2-3-ке азайған кезде негізді болып саналады. Қышқылды дала шпаттары құрамында калий мен натрий бар. Олардың қатарына кең тараған калийлі дала шпаты - ортаклаз немесе микроклин - $\text{K}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$ және натрийлі дала шпаты - альбит - $\text{Na}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$. Ал негізгі дала шпаты қатарына - анортит $\text{Ca}(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8)$ жатады.

Қышқылды дала шпаттары мен негізгі дала шпаттарының қосылыстарынан плагиоклаздар тобы құралады. Қышқылды дала шпаттары ашық, ал негізгі дала шпаттары күңгірт түсті келеді. Сонымен қатар қышқылды дала шпаттары үгілу құбылыстарына беріктігі күшті. Ең берігі калийлі дала шпаты - микроклин. Бос шөгінді жыныстар мен топырақтар құрамында әр түрлі үгілуге ұшырайтыны дала шпаттарының жартысына жуығы.

Силикаттар тобына слюдалар да жатады. Олар табиғатта күрделі кристалл-химиялық құрылымды болып кездеседі. Алюмосиликаттардың ерекшелігі - олардың құрамында калиймен қоса магний, темір иондары мен ОН ионының болуы. Калийлі слюда - мускавит $\text{K}(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})\cdot(\text{OH})_2$ ақшыл, ал магнийлі-темірлі слюда - биотит $\text{K}(\text{MgFe})_3\cdot(\text{AlSiO}_{10})\cdot(\text{OH})_2$ күңгірт түсті. Слюдалардың тау жыныстары мен топырақтағы үлесі - 4-5%.

Силикаттардың келесі тобын пироксендер мен амфиболдар түзейді. Олар негізінен күңгірт, жасыл түсті минералдар.

Пироксендерден көп тарағаны - авгит, ал амфиболдардан көп тараған минералдар - роговая обманка. Пироксендердің кристалл-химиялық формуласы: $\text{R}_2(\text{Si}_2\text{O}_6)$, ал амфиболдардікі: $\text{R}_7(\text{Si}_4\text{O}_{11})(\text{OH})_2$. Олардың топырақтағы жалпы мөлшері - 5-15%.

Силикаттарға жататын тағы бір кең тараған минерал оливин: $(\text{Mg}, \text{Fe})(\text{SiO}_4)$. Олардың көлемі бос жыныстар мен топырақта 0,5-1%-дан аспайды.

Алғашқы жыныстар түзуші минералдар - фосфаттар. Олардан көп тарағаны - апатит - $\text{Ca}_5(\text{ClF})(\text{PO}_4)_3$. Бос жыныстар мен топырақтарда 0,3-0,5%- кездеседі. Апатит - фосфордың көзі, оған қоса мұнда хлор мен фтор да кездеседі.

Оттегісіз, алғашқы минералдар қатарына сульфидтер жатады. Олардан көбірек тарағаны - темір сульфиді: FeS_2 - пирит. Олар шашыраңқы түрде кездеседі, мөлшері 0,3-0,5% аспайды. Бұлардан басқа топырақта бос жыныстар мен кейбір алғашқы минералдар кездеседі.

Екінші минералдардың түзілуі. Сонымен жоғарғы сипатталған алғашқы минералдардың көп жылдар бойы әрі қарай үгілулерінің нәтижесінде майда ұнтақталған, яғни екінші минералдар пайда болады. Алғашқы минералдарды үгуші агенттер: су, оттегі, көмір қышқылы, әр түрлі органикалық қосылыстар. Олардың минералдарға әсерлері негізінен төменгі құбылыстар арқылы жүзеге асады.

Гидротациялану (сулану) - сусыз минералға су молекуласының қосылуы. Бұл құбылыс тотықты алғашқы минералдардың сумен қосылып, үгілудің нәтижесінде екінші минералдарға айналады. Мысалы:

гетит - $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{FeO}(\text{OH})$

гидрогетит - $2\text{FeO}(\text{OH}) + \text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_2\text{O}(\text{OH})_2$

лимонит - $\text{Fe}_2(\text{OH})_2 + n\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

Тотығу. Үгілу кезінде алғашқы минералдар ішіндегі тотықпаған минералдар тотығады. Ондай минерал жоғарыда сипатталған темір сульфиді.

$2\text{FeS}_2 + 7\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ одан әрі $\text{FeSO}_4 + \text{O}_2 - \text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$, одан әрі $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{Al}_2\text{SiO}_8 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$,

яғни бөлінген күкірт қышқылы алғашқы минералмен реакцияға түсіп, ондағы негіздің орнына сутегі ионы барып, екінші минерал - каолин балшығын түзеді. Күкірт қышқылы басқа силикаттармен реакцияларға араласқанда тағы да басқа екінші минералдар, күкірт қышқылы тұздары түзіледі. Ол жағдайлар одан ары реакцияларға жол ашады.

Ыдырау немесе гидролиз. Силикаттардың ыдырауы ондағы негізгі иондардың сутегі ионымен алмасуы арқылы жүзеге асады. Сутегі ионының көзі есебінде суда еріген көмірқышқылы мен органикалық қышқылдардың иондары атқарады.

Ыдырау құбылыстары және ыдыраған заттардан екінші минералдардың синтезделуі көптеген балшықты минералдардың түзілуіне әкеледі. Балшықты минералдардың ұнтақтығы соншалық, олардың диаметрлері микро мм және одан да ұсақ бөлшектерімен өлшенеді. Олардың ұнтақтығы балшықты минералдарға коллоидтық қасиет береді. Олар көбінесе теріс зарядты болады да, катиондарды жұтып алу қасиетіне ие болады. Коллоидтар сияқты ерітіндіге немесе тұнбаға айналады. Олардың кейбіреулері ылғалданғанда ісінеді. Ол минералдар қабатты силикаттар тобына (екі, үш, төрт қабатты) $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$ қатынасы 2-5 арасында. Олардың барлығы суланған.

$\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$ екіге тең болғанда екі қабатты минерал түзіледі, олардың қатарларына каолинит $\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$ және галлуазит $\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ жатады. Каолинит слюдалар дала шпаттары үгіліп K, Na, Ca, Mg, аздап SiO_2 шайылған кезде пайда болады. Ол берік минерал, сондықтан негіздері аз қабаттарда мол кездеседі.

Үшқабатты минералдарда калий, магний, кальций және гидроксиния (H_3O) иондары кездеседі. Қаңқалы құрылымдарда кремнийдің бір бөлігі алюминиймен, ал алюминийдің бір бөлігі - темірмен, магниймен алмастырылған. Сондықтан $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$ арақатынастары өзгеріп тұрады. Бұл топырақтағы минералдарға гидрослюда, иллит, вермикулит, монтморилонит, бейделлиттер жатады. Алғашқы үш минерал қышқылы аз ортада, ал соңғы екеуі кальций мен магний мол сілтілі ортада түзіледі. Гидрослюда мен иллит - негізінен калийлі алюмосиликат, ал монтморилонит - кальцийлі-магнийлі. Вермикулит пен хлорит (төрт қабатты силикат) мол магнийлі, біршама темірі бар. Олар әдетте мускавит пен биотиттің үгілуінен түзіледі.

Алғашқы силикаттардың суланып, екінші минералдарға көшкен кезінде біршама кремний босайды. Олардың біразы еріп, ағып кетеді де біразы күшті суланып, аморфты күйінде $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ шөгеді. Кеуіп, біршама суын жоғалтқанда опалға, ал кристалданғанда халцедонға айналады. Кремний жетпеген жағдайда алюминий су тотығы таза күйінде кристалданып, $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ боксит, $\text{Al}(\text{OH})_3$ гибсит немесе $\text{AlO}(\text{OH})_3$ бемитит түзеді. Бұлар - ылғалды субтропикті, тропикті аудандардың үгілген минералдары. Ал темір құрамды силикаттар үгілген кезде авгит, роговая обманка, оливин темірдің су тотығы босап,

ол судан босап. кристалданған кезде бірте-бірте лимонитке, гидрогетитке, гетит пен екінші гематитке айналады. Бұл минералдар қызғылт сарыға боялған.

Екінші минералдардың тұрақтылығы. М.Джексон (Глазовская М.А., 1981) екінші минералдардың үгілуге және еруге шыдамдылығы жөнінен төмендегідей бөлген:

1. Гипс, галит, мирабилит т.б. тұздар,
2. Кальцит, арагонит, доломит.
3. Хлорит, нонтронит.
4. Иллит, мускавит, серицит.
5. Вермикулит.
6. Монтмориллонит, бейделлит.
7. Екінші диоктаэрикалық хлорит.
8. Аллофаны, каолинит, галлуазит.
9. Бемит, гиббсит.
10. Гематит, гетит, лимонит.

Саны өскен сайын шыдамдылығы артады.

1.6.Топырақтың органикалық бөлігі.

Топырақтың қатты фазасының біраз бөлігін органикалық заттар құрайды Олардың ролі топырақта орасан зор. Олар топырақ қасиеттерін қалыптастыруға, оның құнарлылығына әер етеді.

Органикалық заттардың негізгі көздері - жыл сайын топырақта өсетін өсімдіктер, майда жәндіктер мен микробтар қалдықтары, олар топырақ бетінде, оның қабаттарында жиналады. Өсімдіктердің өсуіне жағдайсыз шөл мен тундра аймақтарында өсімдіктер қалдығы гектарына жыл сайын 5-10 центнер болса, жеткілікті ылғалданған дала аймақтарында ондай қалдықтар мөлшері 100-150, ал күні аса жылы және ылғалы да мол тропикті ормандарда олардың мөлшерлері гектарына 250 центнерге жетеді. Бұл қалдықтардың құрамында май, смола, балауса, клетчатка, көміртегі, сутегі, лигниндер, белокты, азотты заттар, сонымен қатар көптеген күлді элементтер болады. Топыраққа жылма-жыл түсетін өсімдіктер мен өлген жәндіктердің қалдықтары екі бағытта өзгеріске ұшырайды. Біріншіден, топырақтағы микроорганизмдердің әсерінен ыдырап, шіріп, жай минералды қосылыстарға ажырайды. Екіншіден, осы организмдер қалдықтары микробтардың әрекетінен күрделі биохимиялық өзгерістерге

ұшырап, олардан тұрақты органикалық зат - топырақ қарашіріндісі - гумусты түзеді.

Сонымен органикалық қалдықтардың біразы толық ыдырап минералданса, біразы қайтадан топырақта органикалық заттардың осы жаңа күрделі түріне, биохимиялық синтез арқылы айналады. Минералдану мен гуминдену процестері микроорганизмдер арқылы жүреді.

Гумус заттарының түзілуіне көптеген зерттеушілер көңіл бөлген. Олар химиялық талдау жасап, мәліметтер жинап, түзілу жолдарын анықтаған. Бұл жөнінде ең алғаш көзқарастарын білдірген М.В.Ломоносов, П.А.Костычев, С.П.Кравков, А.Г.Трусов т.б. болды. Гумустың құрылуының жалпы сызбасын қағазға түсірген В.Р.Вильямс еді. Бірақ ол топырақтың тек қана биологиялық жағына көңіл бөледі. Одан кейін топырақтың гумусының көзі лигнин деген көзқарас туды (Ж.Фишер, 1921, В.Фукс, 1936). Бұл көзқарас бойынша гумус ешқандай да ерекше құрылым емес, ол лигнин мен протеин комплексі дегенді айтты. ТМД елдерінің топырақтарындағы органикалық заттарды толық зерттеуде, топырақтағы гумустың мөлшерін анықтауда И.В.Тюриннің үлесі ерекше. Ол бұл процестің күрделілігін көрсетті. Бұл ғалымның зерттеулерін М.М.Кононова жалғастырып, гумус заттары - ароматикалық құрылымдардың жеке молекулалары ферменттерінің қатысуымен өтетін, конденсация арқылы түзілген заттар екенін көрсетті. М.М.Кононованың айтуы бойынша барлық өсімдіктер қалдықтары гумустену кезінде микроорганизмдермен сіңіру жолынан өтеді екен.

Гумификация құбылысын зерттеген белгілі ғалым - Л.Н.Александрова. Оның жасаған сызба-нұсқасына қарағанда гумус органикалық қалдықтардың ыдырауы, микробиологиялық синтез, гумификация, топырақтың минералды бөлігімен әрекеттесуі, минерализация процесі және минералдық құрамдас бөліктерінің биологиялық айналымға қосылуы арқылы түзіледі. Л.Н.Александрова бойынша гумификация - органикалық қалдықтардың түзілуі арқасында жоғары молекулалық қосылыстардың күрделі биофизико-химиялық құбылыстар арқылы органикалық құрамдардың ерекше класы - гумусты түзуі. Бұл процестің белсенділігі: топыраққа түскен өсімдік қалдықтарының мөлшері, химиялық құрамы, топырақтың ылғалы, ауа режимдері, ортаның реакциясы, биологиялық белсенділігі сияқты факторларға байланысты жүреді.

Л.Н.Александрова топырақтағы органикалық қалдықтардың гумификациялану типтерін көрсетті: фульватты, гуматты, фульватты-гуматты.

Белгілі ғалым Д.С.Орлов (1977) осы түсініктерге гумификацияланудың тереңдігі деген ұғым енгізіп, өрнегін құрды:

$$H=f(Q_i t).$$

Q - жыл сайын топыраққа түсетін өсімдіктер қалдықтарының мөлшері, i - олардың ыдырауының тезділігі, t- топырақтың биологиялық белсенділігінің уақыты. Бұл көрсеткішпен әр түрлі топырақтардағы гумификация процесінің сипаттамасын анықтауға болады.

Гумус құрамындағы ерекше органикалық заттар.

Гумус заттары негізінен гумус қышқылдарынан тұрады. Олардың құрамына гумин қышқылдары, фульво қышқылдары және гумин кіреді. Бұл топтарға бөліну себебі, гумус қышқылдарының топырақтан алыну жолдарына байланысты. Гумус қышқылдары - ауыспалы ерекше құрамдар.

Гумин қышқылдары - сілтілерде жақсы еритін гумус қышқылдарының бір тобы. Олар суда аз ериді, қышқылдарда ерімейді. Топырақтың минералды бөлігіндегі кальций катионының әсерінен коагуляцияға ұшырап, шөгінді кальций гуматы күйінде топырақта орнығады. Гумин қышқылдарының молекулалық құрамы өте күрделі. Ядросында бензолполикарбонды қышқылдар, ароматикалық, гетероциклдық бензолдың сақиналары т.б., ал шеткі молекулаларына көптеген функционалдық топтар (карбоксылды, метоксылды, карбонильді т.б.) кіреді. Гумин қышқылдарының көп қасиеттері осы функционалдық топтарға байланысты. Гумин қышқылдарының құрамын ароматикалық құрылымдар (50-60%), көмірсутектер (25-30%), функционалдық топтар (10-25%) құрайды.

Фульвоқышқылдар - гумус қышқылдарының гумин қышқылдары тұнғаннан кейін ерітінділерде қалатын тобы. Бұлар да жоғары молекулалық құрамында азоты бар құрылымдар. Бірақ гумин қышқылдарынан біраз айырмашылықтары бар. Фульвоқышқылдарының түсі ашық, көміртегі мөлшері төмен, суда ериді әрі қозғалғыш келеді. Сондықтан топырақтың органикалық және минералдық қосылыстарын ерітіп, ондағы катиондармен қосылып, фульват тұздарын құрайды да, сумен топырақ қабаттарында төмен қарай

шайылады. Тайгадағы күлгін топырақты, құрғақ даладағы кейбір топырақтың қалыптасуына бұл қышқыл шешуші фактор болып табылады. Далалық қаратопырақтарда гумин қышқылдары басым, сондықтан оның химиялық құрамы тұрақты және құнарлылығы жоғары. Гумин қышқылдары мен фульво қышқылдары молекулярлық салмағы бойынша бірнеше фракцияларға бөлінеді.

Гумус қышқылдарының көп бөлігін *гумин* құрайды. Бұл минералды бөлікпен тығыз байланысып, сілтілермен гидролизденбейтін қышқылдардың қалдығы. Құрамында гумин қышқылдары және фульвоқышқылдары бар.

Топырақтың орғано-минералдық құрамы.

Топырақтағы органикалық заттар оның минералды бөлігімен белсенді арақатынаста болады. Осы арақатынастың түрлеріне байланысты топырақтағы орғано-минералдық құрамдар үш топқа бөлінеді:

1. Топыраққа тән емес органикалық сірке, құмырсқа, лимон, қымыздық қышқылдары мен топыраққа тән жоғарыда айтылған гумин қышқылдарының сілтілі (Na) және сілтілі-жерлік металл (Ca, Mg) катиондарымен қосылған тұздары.

2. Айтылған қышқылдардың көп металл элементтерімен (темір, алюминий, цинк т.б.) қосылған комплексті тұздары.

3. Адсорбцияланған орғано-минералдық қосылыстар, яғни алюминий және темірлі қара шірінді комплекстері.

Сілтілі металдармен алюминийдің гумат және фульват тұздары суда жақсы еритіндіктен топырақ қабаттарында оңай жылжиды, ал кальций гуматы суда берік болғандықтан, топырақта тұрақты шоғырланады.

Топырақтардың гумус жағдайлары. Топырақтың гумус жағдайлары - органикалық заттардың барлық морфологиялық белгілерінің, жалпы қорларының, қасиеттерінің, олардың түзілу, өзгеру, трансформация және топырақ қабаттарында жылжу көрсеткіштерінің жиынтығы.

Топырақтың гумус көрсеткіштерінің жүйелерін Л.И.Гришина, Д.С.Орлов (1977) ұсынған. Сол көрсеткіштер арқылы топырақтың әр түрінің гумус жағдайларына сипаттама беріледі. Осыған қарап топырақтың құнарлылығы туралы айтуға болады. Топырақтардың гумус жағдайларын жақсарту үшін органикалық тыңайтқыштар қолдану керек.

1.7. Топырақ ылғалы

Топырақ ылғалы. Топырақ қопсытылған су сыйымдылығы бар дене болғандықтан, оның құрамында әр уақытта азды-көпті ылғал болады. Ылғал топыраққа ауадан түскен жауын-шашын мен жер бетіндегі судан және жер астының ыза суынан келеді. Топырақ ылғалының мөлшері әр жерде әрқилы. Бір жерлерде топырақтың ылғалдылығы мол болса, екінші жерлерде аз. Топырақта кездесетін ылғалдың түрлері де өсімдіктерге сіңімділігі де әр түрлі болып келеді. Ылғалдың кейбір түрлері өсімдіктерге тіпті сіңбейді. Жалпы топырақтағы ылғалды төмендегідей бірнеше түрге бөледі.

Химиялық байланысқан су. Бұл топырақ минералдарының құрамына енген, өте тығыз байланысқан су. Сондықтан топырақтағы биологиялық процестерге қатыспайды.

Бу күйіндегі су - топырақ кеуектерінде кездесетін, судың жоғары температурада булануынан пайда болады. Бу күйінде ол өсімдіктерге сіңбейді, тек тамшыға айналғанда ғана оны өсімдіктер жақсы сіңіре алады.

Гигроскопиялық су - топырақтың беткі қабаты арқылы сіңірілген молекула күйінде болады. Ол өсімдіктерге пайдасыз. Топырақпен тығыз байланысқан, сондықтан бұл суды тек 1000 астам температураға дейін қыздыру арқылы ғана түгел буға айналдыруға болады.

Қылтүтік суы топырақ қылтүтіктеріндегі су, ол жоғары-төмен жылжи отырып өсімдіктер бойына оңай сіңеді.

Гравитациялық су өз салмағымен топырақтың жоғары бетінен төменгі қабаттарына жылжиды. Өсімдіктерге оңай сіңеді. Бірақ өз салмағымен тез жылжитындықтан, өсімдіктер оны көп пайдалана алмайды, ол су топырақ астындағы жер асты ыза суының қорына қосылып кетеді.

Қатты күйіндегі судың қатарына мұз, қар жатады. Қатты күйінде өсімдіктерге сіңімсіз, ал еріген кезде топыраққа сіңеді, өсімдіктер ол күйінде пайдалана алады. Табиғатта олардың көлемі негізінен суық аймақтарда, Антарктидада түгелдей, терістік мәңгі тоң тараған алқаптарда жыл бойы кездеседі, кей бір аймақтарда тек жылдың қыс айларында ғана болады, ал кейбір аймақтарда тіпті жылдың қыс айларында да болмауы мүмкін. Себебі, әлемде қыс болмайтын жерлер де кездеседі.

Жер асты ыза суы топырақтың, ал көбіне топырақ түзуші тау жыныстарының әр түрлі тереңдіктерінде әдетте, су өткізбейтін қабат үстіне жиналады. Жер асты ыза суы көбіне топырақ қабатынан көп тереңдікте жататындықтан топыраққа және өсетін өсімдіктерге еш әсері тимейді. Ал керісінше, кей жағдайларда, әдетте, ТМД елдерінің батыс және теріскейде жатқан ылғал мол түсетін аудандарында, өзен бойлары мен сағаларында және суармалы егіс алқаптарында топырақ астындағы ыза сулар жер бетіне жақын жатып топырақ түзуге, өсімдіктер өміріне өте үлкен әсерін тигізеді. Мұндай жағдайда көбінесе шалғынды топырақтар түзіледі.

Топырақ суын абсолюттік таза су деп түсінбеуіміз керек. Оның құрамында суға еріген әр түрлі заттары бар топырақ ерітінділері. Өсімдіктер барлық қоректік заттарды тек осы ерітінділерді бойына сіңіру арқылы алады. Сондықтан да топырақ суы - оның құнарлылығының негізгі шарттарының бірі. Академик Г.Н.Высоцкий топырақ суының өсімдіктер үшін маңызын айта келіп, оны адамдардың тамырларындағы қанымен салыстырған (Высоцкий Г.Н., 1962)

1.8. Топырақ ауасы

Топырақ қопсыған кеуекті дене болғандықтан, оның құрамында үнемі ауа болады. Бұл ауаның мөлшері топырақтың ылғалдығына, тығыздығына, өңделу жағдайларына, механикалық құрамына, өсіп-өніп тұрған өсімдіктерге, тағы басқа жағдайларға байланысты.

Егістіктер егілетін, өңделген топырақтарда ауаның мөлшері топырақ көлемінің 30-40 пайызына тең. Мұның біраз бөлігі топырақ бөлшектеріне сіңеді, оны сіңген ауа деп атайды. Ал ауаның қалған мол бөлігі топырақ кеуектерінің арасында болады.

Неғұрлым топырақта су көп болса, соғұрлым онда ауа мөлшері аз, себебі мол су ауаны топырақ құрамынан ығыстырып жібереді. Мысалы күріш егістерінің топырақтарында су жер бетінде көлдеп тұратындықтан, онда ауа мөлшері мүлдем жоқ. Керісінше, ылғалы аз, жиі қопсытылып, жиі өңделетін топырақтарда ауа мол болады.

Топырақ - көптеген өсімдіктер мен микроорганизмдердің тіршілік ететін мекені. Олар тыныс алады, көптеген органикалық заттарды ыдыратып ауаға

ұшырады. Осының нәтижесінде топырақ ауасының құрамы, атмосферадағы ауаға қарағанда өзгешелеу. Мысалы, топырақ ауасындағы көмір қышқылының мөлшері 0,15-1,65% шамасында, ал атмосферадағы оның мөлшері не бары - 0,03% ғана. Топырақ ауасындағы оттегі мөлшері атмосферадағыдан анағұрлым аз.

Топырақ ауасы топырақта өсетін өсімдіктер мен микроорганизмдерге көп әсер етеді. Топырақтағы ауаның молдығына, аздығына, оның құрамына қарай мұнда әр түрлі микроорганизмдер тіршілік етеді. Өсімдіктер тамырының тереңдеп немесе көлденең өсуіне топырақтағы ауа режимінің дұрыс болуының пайдасы зор.

Сонымен, топырақтың ауа режимі де - топырақ құнарлылығына әсер ететін негізгі факторлардың бірі.

1.9. Топырақтың тірі бөлігі

Топырақ - тірі дене. Топырақтың құрамында жоғарыда айтылғандай тек өлі минералды заттар емес, әр кезде азды-көпті тірі организмдер: түрлі микроорганизмдер мен қарапайым майда жәндіктер болады. Бұлар топырақтың тірі бөлігін құрайды. Микроорганизмдер табиғаттың ыстық-суығына да, оттегінің бары-жоғына да, ортаның қышқылдығы мен сілтілігіне де қарамайды, барлық жағдайға бейім келеді. Тек оларға қажетті ылғал мен қорек зат болса болғаны, сондықтан олар табиғаттың барлық бұрышында да кездеседі. Олар топырақтың бір бөлігі болып саналады. Топырақтың тірі бөлігіне өсімдіктердің тірі тамырлары да жатады, өйткені өсімдіктің тамырысыз топырақ пайда болмайды.

Топырақта микроорганизмдер және төменгі сатылы өсімдіктер: негізінен бактериялар, кейбір балдырлар, саңырауқұлақтар мен қыналар көп кездеседі. Бұлардың ішінде топырақта ең көп тарағаны - бактериялар.

Топырақта микроорганизмдердің түрлері мен санының әр түрлі болуы ондағы табиғи жағдайлардың, яғни топырақтың түрліше болуына байланысты.

Құнарлы қара топырақтың бір грамында бактерия саны 5 млрд, құнары аздау күлгін топырақта оның саны 1 млрд екен. Көрнекті микробиолог ғалымы Н.А.Красильниковтың есептеуіне қарағанда топырақтың құнарлы қабатында

гектарына 5-7 тоннаға дейін тірі бактериялар болады екен (Красильников Н.А., 1954).

Балдырлардың да топырақта негізінен екі түрі жасыл және диатамды түрі тіршілік етеді. Бұлар алғашқы топырақ түзушілер қатарына жатады. Топырақта көп тарағандардың бірі - саңырауқұлақтар. Олар негізінен орманды, ылғалды аймақтардың топырақтарында өседі.

Саңырауқұлақтардың көп тараған түрі - актиномицеттер (немесе сәулелі саңырауқұлақтар). Қыналар - топырақта көп кездесетін, алғашқы топырақ түзуші төменгі сатылы өсімдіктердің бірі.

Микроорганизмдердің көбісі топырақтың жоғары құнарлы қабатында, әсіресе, өсімдік тамырларының айналасында, қала берсе өсімдік тамырларының ішінде (түйіршек бактериялар) кездеседі.

Топырақ құрамында бұл микроорганизмдер мен төменгі сатылы өсімдіктерден басқа, төменгі сатылы қарапайым жәндіктер: амебалар, тамыраяқтылар, инфузориялар және тағы басқалар кездеседі. Бұлардың саны 1 г топырақта 1-1,5 миллионға шейін жетеді.

Жоғарыда айтылған микроорганизмдер мен төменгі сатылы организмдер топырақта жай ғана өмір сүрмейді. Олар өседі, өнеді, өледі, сөйтіп топыраққа күрделі өзгерістер енгізеді.

Микроорганизмдер, өсімдіктер мен жануарлардың органикалық қалдықтарын шірітіп, ыдыратып жай қосылыстарға: суға, көмір қышқылы газына, аммиакқа және басқа заттарға айналдырады.

Егер де жер бетінде тек өсімдіктер мен жануарлар ғана болса, көп органикалық заттар ыдырамай, жинала берер еді де, табиғаттағы заттардың айналымына едәуір кедергі келтірер еді, тіршілік «санитарларынсыз» өмір де болмас еді.

Микроорганизмдер органикалық қалдықтарды тек ыдыратып қана қоймайды, олар бұдан жоғарыда айтылған гумус сияқты күрделі зат құрайды. Сонымен топырақта өмір сүретін микроорганизмдері мен төменгі сатылы қарапайым жәндіктер оның қасиеттеріне әсерін тигізетін, тіпті өзі түзуші фактордың бірі бола тұрып, оның құрамының бір бөлігі болып саналады. Міне, сондықтан да топырақ тірі денеге жақын деп танылып, биологиялық ғылымдардың бір саласы ретінде қарастырылады.

Бұл айтылған микроорганизмдер мен төменгі сатылы организмдерден басқа топырақты мекендейтін әр түрлі омыртқасыз және омыртқалы жәндіктер мен жануарлар көп-ақ. Олардың топыраққа тигізетін әсері де аз емес. Дегенмен, олар тікелей топырақ құрамына енбейді. Олардың ішінде топырақ қасиеттері мен құнарына өте мол әсер ететін жәндік - жауын құрты. Ол топырақпен және топырақ араласқан органикалық заттармен қоректенеді де, оны денесінен әр түрлі түйіршіктер ретінде шығарып, өзіне тән капролитті құрылым түзеді. Топырақты денесімен ары-бері тесіп өтетіндіктен, оның топырақтың ауа - ылғал режиміне де әсері көп.

Қазақстанда жауын құрттары суармалы егіс алқаптарында, терістік қара топырақты аймақта, таулы алқаптарда, әсіресе Шығыс Қазақстандағы Алтай таулы аймағында көп кездеседі. Алтай аймағында жауын құртының ірі түрлері тіршілік етеді. Әрине, олардың топыраққа тигізетін әсері де өте мол. Бұл жағдай Қазақстандық топырақ зерттеуші география ғылымының докторы А.А.Соколовтың еңбектерінде баяндалған (Соколов А.А., 1956).

Тірі организмдердің топырақ қара шіріндісін түзудегі рөлі ерекше. Топырақтың органикалық заттарының ішінде неше түрлі шіріген немесе толық шірімеген жануарлардың қалдықтары көп. Жалпы топырақтағы органикалық заттардың көзі ретінде топырақтың бетіне түсіп, топырақ қабаттарында жиналып, топырақтың түзілу процесіне қатысатын - биоценоз қалдықтары. Биоценоздың мөлшері, құрылымы мен динамикасы табиғи зоналардың бәрінде бірдей емес. Негізі органикалық қалдықтар өсімдіктерден қалады. Бұл биологиялық қалдықтар омыртқасыз жануарлар мен микроорганизмдер қалдықтарымен салыстырғанда бірнеше ондаған немесе жүздеген есе артық, ал омыртқалы жануарлармен салыстырғанда мың есе артық. Сондықтан өсімдіктердің жер бетіне түскен қалдықтары және олардың тамырлары, ыдыраған өсімдіктердің бөліктері - органикалық заттарды құрайтын негізгі материалдар. Тундра зонасында түскен өсімдік қалдықтарының мөлшері 150-25000г/м², соның ішінде тамырлардың қалдықтары топырақтың бетіндегі қалдықтардан 3-4 есе көп. Микроорганизмдердің биологиялық массаларының мөлшері 10-15 г/м², топырақтағы омыртқасыз жануарлардікі - 1-3 г/м², ал жер бетіндегі омыртқалы жануарлардікі - 0,01 г/м².

Орманды-тайгалық зонада өсімдіктердің топырақ бетіндегі қалдықтары 25-40 мың $\text{г}/\text{м}^2$ және тамырлардың мөлшері одан 3-5 есе аз болады. Орманды топырақтарда микроорганизмдердің тірі бөлшектерінің салмағы $30 \text{ г}/\text{м}^2$, ал олардың ішінде саңырауқұлақтар басым келеді. Омыртқасыз жануарлардың биологиялық салмақтары күлгін топырақтарда $2-3 \text{ г}/\text{м}^2$, ал шымды-күлгін топырақтарда $7-12 \text{ г}/\text{м}^2$, орманды сұр топырақтарда $90 \text{ г}/\text{м}^2$.

Орманды зоналарға қарағанда, далалы зонада түскен шөпті өсімдіктердің биологиялық салмақтары едәуір аз $1200-2500 \text{ г}/\text{м}^2$ және тамырлардың қалдықтарының салмағы жер бетіне түскен бөліктерге қарағанда 3-6 есе көп. Далалы топырақтардың микрофлорасы өте бай, түрлері де сан алуан. Бұл топырақтарда саңырауқұлақтар азайып, бактериялар мен актиноциеттер көбейеді. Омыртқасыз жануарлардың саны азайып, $12-16 \text{ г}/\text{м}^2$ -қа дейін төмендейді, бірақ осылардың ішінде жауын құрттары басым келеді.

Шөл зонасында өсімдіктер қалдықтары өте аз, тамырлардың салмағы көбейіп, арақатынасы 1:8-1:9 болады. Топырақтың биологиялық белсенділігі де төмендейді, бірақ таылғал түсетін аз мезгіл ішінде жоғары болуы мүмкін.

Гумустың түзілуі осы түскен қалдықтардың химиялық құрамына байланысты. Гумус қышқылдарын түзуге қалдықтардың ыдырауынан босаған барлық жеке химиялық бөлшектер қатысады. Әр түрлі зонада түскен органикалық қалдықтардың салмағы әр түрлі болғандықтан, топыраққа түскен белоктардың, көмірсутектерінің, липидтердің және басқа да органикалық құрамдардың бір-бірінен айырмашылығы бар.

Органикалық қалдықтардың ыдырау процестерін, гумустың түзілу жолдарын зерттеу үш бағытта жүреді: бірінші бағыт, гумустың негізгі көзі өсімдіктер қалдықтары болғандықтан, солардың топырақтағы химиялық өзгеру жағына көңіл бөлінді (И.В.Тюрин, 1937; С.Ваксман, 1937; М.М.Кононова, 1951, 1964; Л.Н.Александрова, 1980; А.Д.Фокин, 1981). Екінші бағыт, топырақ бетіне түскен қалдықтар, орман төсеніштерінің ыдырау морфологиясы мен жылдамдығы зерттелді (Н.П.Ремезов, 1958; А.Ф.Соколов, 1959 т.б.). Ал үшіншіде - өсімдіктер қалдықтарын ыдыратуға қатысушы микроорганизмдерге назар аударылды

(П.А.Костычев, 1886; В.Я.Частукин и др. 1948, 1964; Т.Г.Мирчинк, 1976; Н.М.Чернова, 1977 т.б.).

Органикалық заттардың ыдырауы - өте күрделі құрылымдар мен молекулалардың жартылай жай молекулаларға ауысуы, оның ішінде толық ыдырап кеткен заттарға (CO₂, NH₃, H₂O т.б.) . Органикалық компоненттердің ыдырауы өте күрделі әрі өте ұзаққа созылатын құбылыс, өйткені бұл механикалық немесе физикалық бөліну, биологиялық немесе биохимиялық, химиялық қосылыстардан тұрады.

Органикалық заттарды ыдыратуда топырақтағы әр түрлі организмдер үлкен рөл атқарады. Барлық топырақтарда органикалық заттарды ыдыратуда міндетті түрде бактериялар қатысады, өйткені олар заттарды ыдыратуға өте қабілетті. Олар өздері шығаратын ферменттермен қоректену үшін белоктарды, көмірсутектерді, органикалық қышқылдарды, спирттерді пайдаланады. Бактериялар сияқты актиномицеттер де органикалық заттарды ыдыратуға белсенді қатысады. Олар көмірдің қорек көзі ретінде лигнин сияқты әр түрлі органикалық қосылыстарды, шірінді заттарды пайдаланады. Топырақта ұзақ уақыт болып, өздеріне қолайлы жағдай туғыза отырып, әсіресе каратопырақта белсенді түрде органикалық заттарды шірітуде үлкен рөл атқарады.

Саңырауқұлақтарда ферменттердің сан-алуан түрлері кездеседі, олар органикалық заттардың өзгеруіне жан-жақты қатысады, бірақ та бактериялармен салыстырғанда әрекеттесу жылдамдығы аз. Ал ароматикалық заттарды шірітуде олар белсендірек. Табиғатта лигнин мен таниннің ыдырауы осы организмдерге байланысты. Гумустың түзілуі де саңырауқұлақтардың көмегінсіз өтпейді. Топырақта целлюлозаны, триходерма, фузариум, кейбір аспцилиумдерді ыдырататын да осылар.

Органикалық заттардың құралуына балдырлар - автотрофтар қатысады. Балдырлар түзген органикалық заттардың салмағы, топырақтың жоғарғы қабатында түзілген барлық органикалық заттардың 0,05-0,2%-ын құрайды. Балдырлар көбіне топырақтың беткі қабатында тараған, 10-20 см-ден төменде олардың саны жоқтың қасы. Амеба, инфузориялар, нематодтар, балдырлар үшін таптырмас жем. Балдырлар шығаратын әр түрлі заттар саңырауқұлақтар мен бактерияларға қорек.

Топырақтағы органикалық заттардың іріп-шіруіне негізінен күрделі функциялар атқаратын - омыртқасыз жануарлар. Олар өсімдік қалдықтарын физикалық немесе механикалық түрде бөлшектеп, майдалап, оларды әрі қарай саңырауқұлақтар мен бактериялардың ыдыратуына дайындап береді. Омыртқасыз жануарлар ыдырай бастаған өсімдік қалдықтарын топырақтың төменгі қабатына апарып, онда ауаның алмасуына, құрамын жақсартуға, орғано-минералдық құрылымдардың түзілуіне жағдай туғызады. Олардың тіршілік әрекетінен органикалық заттардың ыдырауы үдемелі жүреді.

Омыртқалы жануарлардың да топырақтағы биологиялық заттардың айналымында (2% болса да) біраз рөлі бар. Бұл жануарлар түрлері топырақтың физикалық қасиеттерін қалыптасуға және де топырақты араластыруға қатысады.

Барлық жағдайларда органикалық заттардың ыдырауы ферменттердің белсенді қатысуымен өтеді. Ферменттер - белок молекулаларының ішінде ең ірі және ерекше органикалық құрылым. Олардың молекулалық салмақтары - 10 мыңнан бірнеше миллионға дейін. Бұлар топырақта өтетін барлық биохимиялық реакциялардың үдеткіші - катализаторлары. Ферменттер зат алмасуды реттейді. Сондықтан барлық тіршіліктік процестерінде оның маңызы ерекше. Олар топырақта өсімдік бойынан, жануарлар мен ұсақ организмдердің денелерінен тарайды. Ферменттер катализатор ретінде органикалық заттардың ыдырауы мен синтезделуін, химиялық реакцияларының жүруін күшейтеді. Барлық ферменттер бір құрамды және екі құрамды болып екі топқа бөлінеді. Топырақтағы ферменттердің белсенділігі мен қоректік элементтердің шоғырлануының арасында тығыз байланыс бар. Олардың белсенділігі сұр топырақтан қара топыраққа жылжығанда артады. Гумустың түзілуі де ферменттердің түрлеріне, белсенділіктеріне байланысты.

Топырақтағы күрделі химиялық компоненттердің ыдырауы. Микроорганизмдер, жануарлар және өсімдіктер қалдықтарының белоктары ферменттердің қатысуымен аминқышқылдарына ыдырайды. Олардың біразын микроорганизмдер пайдаланады, ал қалғаны аминге ыдырайды. Өлген организмдердің белоктары - топырақтағы негізгі азот көзі. Өсімдік қалдықтарында 1% азот бар және C:N арақатынасы 50-ге тең. Органикалық қалдықтар ыдыраған сайын органикалық заттар азотқа байды, C:N арасы 10-12

болады. Сондықтан да C:N арақатынасын органикалық заттардың гумустенуі деңгейінің көрсеткіші ретінде пайдаланады. Органикалық қалдықтардан басқа топырақтың азоттануы ауадан түсетін ылғалға байланысты, ылғалмен 8-10 кг/га азот түседі.

Азот сіңіруші микроорганизмдер де азот көзі болып табылады. Олар ауадан молекулалық азотты сіңіріп, күрделі азот қосындыларын құрайды. Бұларға көбінесе ауадан азот сіңіретін бактериялар жатады. Бұршақты дақылдар тамырын жайлайтын түйін бактериялар әр гектар жердің топырағына 100-250 кг мөлшерінде атмосфера азотын сіңіреді. Топырақта дербес тіршілік құратын азот сіңіруші микроорганизмдер бар, олар жасыл өсімдіктермен аралас тіршілік етеді. Орыс ғалымы С.Н.Виноградский 1892-1894 жылдары анаэробты (ауасыз, оттегісіз тіршілік ететін) бактерияларды тапты. 1901 жылы Бейерник басқа түрлерін ашты. Бұл дербес бактериялар жылына топырақта гектарына 20-150 кг/га дейін атмосфералық азотты сіңіре алады. Түйнекті және дербес азот сіңіруші бактериялар топырақта биологиялық жолмен құралатын азот қорын жасайды. Ал азот - өсімдіктердің басты қоректік элементі. Азот қоры топырақ құнарлылығын арттырады, яғни топырақтағы гумусты азотқа байытады. Әр түрлі топырақта өсімдіктердің азотпен қоректену түрлері әр түрлі болады. Мысалы, аммонийлі - батпақты топырақтарда, нитратты-аммонийлі - орманды топырақтарда, нитратты - шымды далалы, жақсы кеуектелген топырақтарда.

Моно- және дисахаридтер өсімдік қалдықтарында болады және ыдыраған сайын мөлшерлері өзгеріп тұрады. Орташа мөлшері 4-9%. Көбінесе бұлар микроорганизмдерге қорек болғандықтан, топырақтарда өте тез ыдырайды.

Крахмал құрамында белок, целлюлоза бар. Ферменттердің әсерінен ыдырағыш келеді, өсімдіктер шіріген сайын оның мөлшері кемиді.

Өте баяу ыдырайтын топырақтағы органикалық зат - целлюлоза. Оны микроорганизмдердің тек 5%-ы ғана ыдырата алады.

1.10. Топырақтың механикалық құрамы

Топырақтың қатты минералдық бөлігі негізінен топырақ түзілу процестерінде әр түрлі өзгерістерге ұшыраған аналық жыныстардан тұрады. Аналық жыныстар топырақ түзу

процесінде топырақ түзуші факторлардың әсерінен өсімдік тіршілігіне қажетті заттарға байыған, толтырылған ортаға айналады.

Топырақтың механикалық құрамы деп, оның көлемі жөнінен әр түрлі түйіршік бөлшектерден тұратынын айтады.

Топырақ түйіршіктері неғұрлым майда болса, соғұрлым топырақтар балшықты-сазды келеді. Ал топырақ түйіршіктері ірілеу болған жағдайда ол құмдақ немесе құмды болады. Егер де топырақ құрамында майда түйіршіктер мен ірілеу түйіршіктер аралас кездесе, бұл топырақтар құм-балшықты топырақтар болып саналады. Әдетте, топырақ негізінен майда ұнтақталған түйіршіктерден тұратын болғандықтан, түйіршік көлемі оның диаметрінің ұзындығымен өлшенеді, ал диаметр ұзындығы мм-мен есептелінеді. Топырақтану саласындағы ірі ғалым профессор Н.А.Качинскийдің зерттеуі бойынша топырақ құрамындағы түйіршіктер өздерінің көлеміне қарай төмендегідей бөлінеді: диаметрі 3 мм-ден іріректері - тастар, 1 мм-ден 3 мм-ге дейін - ірі құм, 0,25 мм-ден 1 мм-ге дейін орташа құм, 0,05 мм-ден 0,25 мм-ге дейін ұсақ құм, 0,01-ден 0,05-ке дейін - ірі шаң, 0,001-ден 0,005-ке дейін ұсақ шаң, ал диаметрі 0,001 мм-ден кішілеу - тозаң, 0,0001 мм-ден кішілері - коллоидтар.

Осы ғалымның зерттеуіне сәйкес топырақтар өзінің механикалық құрамына қарай төмендегі топтарға бөлінеді (1-кесте)

1-кесте

Топырақтарды механикалық құрамына байланысты топтастыру (Н.А.Качинский бойынша)

Түйірі 0,01 мм-ден ұсақ бөлшектер (балшық), %	Топырақтың механикалық құрамына сәйкес аты
>80	Ауыр балшық
80-60	Орташа және жеңіл балшық
60-45	Ауыр саздақ
45-30	Орташа саздақ
30-20	Жеңіл саздақ
20-10	Құмдақ
10-5	Байланысты құм

Топырақтың механикалық құрамының топырақ түзуде, топырақты ауыл шаруашылығы және басқа мақсаттарға пайдалануда маңызы зор.

Топырақтың механикалық құрамымен оның кеуектілігі, су сыйымдылығы, ылғал өткізгіштігі, ылғалды жоғары көтеру қасиеті, қоректі заттарды жинау мүмкіншілігі, ауа - жылылық режимдері сияқты қасиеттері тығыз байланысты.

Құмды және құмдақ топырақтардың құрылымы (структурасы) нашар келеді әрі әр түрлі ірірек бөлшектерден тұрады. Ылғалды жақсы өткізеді, қолайлы ауа - жылу режимдері болады. Мұндай топырақты өңдеу де өте оңайға түседі. Бірақ та бұл топырақтар қоректік заттарға және қарашірікке кемшіл болады, себебі олар ылғалмен жуылып-шайылып кетеді де онда өсімдіктер сирек өсіп, жөнді қалдықтар қалдырмайды. Ал балшықты топырақтар, керісінше, ылғалды аз өткізеді, су сыйымдылығы мол болады. Ылғал бергіштігі, ауа режимі нашар. Бұл топырақтарды жырту да оңайға түспейді. Дегенмен бұл топырақтар қоректік заттарға бай, құнарлы келеді.

Ауыл шаруашылығына пайдалануға ең қолайлы топырақтар - құрамында құмды түйіршіктер мен балшықты түйіршіктер қабаттасып келетін құм-балшықты топырақтар. Бұл топырақтарда құмды бөлшектер мен балшықты бөлшектердің пайдалы қасиеттері үйлесе келіп, топырақтың ылғал - ауа режимдерін жақсы ұстап, топырақ құнарлылығын арттырады.

1.11. Топырақтың химиялық құрамы

Топырақ түзілу құбылыстарының нәтижесінде жалпы тау жыныстарының құрамын сақтайды. Бірақ көптеген элементтердің мөлшерлері өзгереді.

Топырақтардың орташа химиялық құрамы, % (А.П.Виноградов, 1962)

О – 49	К - 1,36	Р - 0,08
Si – 33	Mg - 0,63	Zn - 0,005
Al - 7,13	Ti - 0,46	Cu - 0,002
Fe - 3,80	С - 2,00	В - 0,001

Ca - 1,37

N - 0,10

Mo- 0,0003

Na - 0,83

S - 0,085

Co - 0,0008

Топырақтағы химиялық элементтердің мөлшеріне қарай бірінші орында О мен Si, екінші Al мен Fe, үшінші Ca мен Mg, солардан кейін Na, K т.б. элементтер орналасқан. Топырақтың химиялық құрамы өзін түзген тау жыныстарының химиялық құрамынан айырмашылығы көрінеді. Мұнда органикалық элементтердің мөлшерлері көп: көміртегі 20 есе, азот 10 есе артық. Сонымен қатар оттегі және сутегі мөлшерінің көп, ал алюминий, темір, калий, кальций, магнийдің аз екені байқалады. Осы элементтер әр түрлі химиялық қосындылар түрінде топырақ құрамына еніп, топырақ типтерін анықтайды. Өсімдіктер мен топырақ арасындағы қарым-қатынасты белгілеуде бұлардың биологиялық маңызы өте зор. Көміртегі, сутегі, оттегі топырақтың органикалық заттарының құрамына кіреді, минералды түрде олардың карбонатты тұздары кездеседі.

Оттегі су құрамында, гидроксидтер, алюмосиликаттар, бос қышқылдар және олардың тұздарының құрамында болады.

Топырақтағы тағы бір үлесі мол элементтің бірі - *кремний*. Ол жер қабатындағы минералды қосындылар құрамына кіріп, органикалық заттар құрамындағы көміртегі сияқты маңызды рөл атқарады. Топырақта ең көп тараған кремний қосындыларының бірі - кварц минералы SiO₂. Кремний және кремний қышқылдарының тұздары силикаттар мен алюмосиликаттар құрамына кіреді. Өсімдіктердің құрамында да кремний бар, мысалы, ол дәнді дақылдарда 10% - дан 60%-ға дейін жетеді.

Алюминий алюмосиликаттар балшықты минералдар құрамында кездеседі. Бұлардың биологиялық маңызы онша емес. Al₂O₃-тің топырақтағы жалпы мөлшері 1-2%-дан 15-20%-ға дейін, ал ферралитті топырақтарда 40%-ға дейін жетеді.

Темір әр түрлі оксидті, гидроксидті және шала күкіртті қосындылардың құрамына кіреді. Бұл элемент биологиялық жағынан өсімдіктердегі хлорофильдің түзілуіне қатысады. Егер өсімдіктерге темір жетіспесе, олардың жапырақтары сарғайып хлороз деген ауруға шалдығады. Топырақтағы темір элементінің мөлшері әр түрлі. Мысалы құмдақ топырақтарда

0,5-1,0%, лесс жыныстарында түзілген топырақтарында 3-5, ал ферралитті топырақтарда 20-50%.

Кальций мен магний топырақта слюдалардың немесе басқа минералдардың құрамында кездеседі. Бұлар тұздар түрінде бөлініп, басқа минералдың қосындыларымен реакцияға түсіп, күкірт, фосфор қышқылдарының тұздарын құрайды. Бұл екі элемент те өсімдіктерге өте қажет. Топырақта ол 1-3% мөлшерінде болады.

Калий мен натрий дала шпаттарының ортоклаз, микроклин, альбит құрамында бұзылу нәтижесінде минералды қышқылдардың тұздарын құрайды. Бұл тұздар суда жақсы ериді. Калий - өсімдіктердің қоректік элементтерінің бірі. Оның топырақтағы мөлшері - 2-3%. Na_2O -ның мөлшері - 1-3%. Натрийдің жылжымалы түрі топырақта жоғары болса, ол физикалық және химиялық жағынан қолайсыз қасиеттер туғызады.

Титан көбінесе алғашқыда үгілуге аз берілетін минералдардың құрамына жатады (ильменит, рутил, сфен). TiO_2 мөлшері топырақта көп болмайды.

Марганецтің топырақтағы мөлшері өте аз. Пирролюзит, баунит, оливин сияқты микроэлементтер өсімдіктердің өсуі мен сапалы дамуына өте қажет. Бұл тақырыпқа әріректе тоқталмақпыз.

Күкірт өсімдіктердің немесе жануарлардың қалдықтарынан түзілген органикалық заттардың құрамында болады. Пирит деген минерал түрінде де кездеседі: Fe_2S . Топырақта SO_3 мөлшері проценттің оннан бір бөлігінен аспайды, кейбір сульфатты тұздар топырақта көп болуы мүмкін. Егер де күкірттің топырақта жылжымалы түрі мол болса, оның себебін осы төңіректе ыластаушы өндіріс орындарынан іздестірген жөн.

Көміртегі, сутегі, азот, фосфор - органогендік элементтер. Олардың топыраққа тигізер пайдасы көп. Көміртегі гумустың, органикалық қалдықтардың құрамында, сутегі газдардың, өсімдік пен жануарлардың денелеріндегі органикалық заттарда болады. Көміртегі органикалық заттарға бай топырақтарда 3-10%, сутегі 3-6% мөлшерде. Азот өсімдіктің өсуінде, жануарлардың тіршілігінде зор рөл атқарады. Оның мөлшері топырақта көбіне органикалық қосындылар, аммиак, азот және азотты қышқылдардың тұздары күйінде кездеседі (0,3-0,4, кейде 0,1%). Топыраққа азот екі

жолмен келеді: 1) үлкен қысым, әрі катализатор (найзағай) қатысуы арқылы аммиак NH_3 түзіліп, жауын-шашынмен түседі; 2) азот сіңіруші бактериялардың (бос немесе бұршақты өсімдіктер тамыр түйіндеріндегі) қатысуымен шоғырланады.

Фосфор апатит, фосфорит минералдары құрамында және топырақ шіріндісінде, органикалық қосындыларда кездеседі. Топырақта фосфор - фосфор қышқылының тұздары фосфаттар түрінде болады Na мен Ca бір фосфаты NaHPO_4 , $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, натрий мен кальций екі фосфаты Na_2HPO_4 , $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, натрий мен кальций үш фосфаты - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, Na_3PO_4 . Топырақта көбінесе суда еритін, өсімдікке сіңімді $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ түрі болуы қажет.

Микроэлементтер. Кейбір химиялық элементтердің мөлшері топырақта өте аз ($(n10^{-3})$) болғандықтан, оларды: бор, молибден, мыс, жез, марганец, кобальт, мырыш, иод, фторды (B, Mn, Mo, Cu, Zn, Co, I, F) т.б. жеке топқа жатқызады. Микроэлементтер өсімдіктерге қоректік элемент ретінде тікелей сіңбейді, олар қоректік элементтермен бірге сіңіріледі және тірі организмдердің ферменттік құрамына кіреді де топырақта биохимиялық алмасу процестерін жеделдетеді. Өсімдіктер өнімі мен оның сапасының және топырақтағы микроэлементтер мөлшерлерінің арасында тікелей байланыс бар. Топырақта микроэлементтердің жетіспеуінен өсімдіктердің өнімі де, сапасы да төмендеп, тіпті ауруға шалдығады. Микроэлементтер жетіспесе немесе артық мөлшерде болса, онда ондай топырақты биохимиялық зарарлы эпидемия провинциялары деп атайды. Бұл табиғи факторлармен қатар, техногендік ластану, тыңайтқыштарды артық қолдану салдарынан болуы мүмкін. Топырақтағы микроэлементтердің мөлшері олардың топырақ түзуші аналық жынысындағы бастапқы мөлшерлеріне байланысты. Гумус белсенді түрде жиналатын процестерде микроэлементтер топырақтың беткі қабатында мол болады, ал шайылу процесі басым болған топырақтарда едәуір аз болады.

Бақылау сұрақтары:

1. Топырақ деген не? Басқа табиғи денелерден айырмашылығы қандай?
2. Топырақтың табиғаттағы орны және маңызы.

3. Топырақтың экологиялық функциялары.
4. Топырақтану ғылымының даму кезеңдері.
5. Топырақтану ғылымының басқа ғылымдармен байланысы.
6. Топырақтану ғылымының Қазақстанда дамуы.
7. Топырақ түзілу процесі.
8. Тау жыныстарының угілулерінің түрлері.
9. Топырақ түзуші факторлар.
10. Топырақтың түзілуіне климаттың әсері.
11. Негізгі топырақ түзуші тау жыныстары.
12. Топырақ түзуде өсімдіктер мен жануарлардың ролі.
13. Адамның іс-ірекетінің топырақ түзу процесіне әсері.
14. Топырақтың фазалық құрамдары.
15. Топырақтың бастапқы материалдық негіздері, олардың құрамдары.
16. Топырақтағы алғашқы минералдар.
17. Топырақтағы екінші (балшықты) минералдар .
18. Тау жыныстарының минералдық құрамдарының топырақ түзуге әсері.
19. Топырақтағы органикалық заттардың көздері.
20. Топырақтағы органикалық заттардың топтары.
21. Топырақ қарашіріндісі деген не, оның маңызы.
22. Гумин қышқылдарының қасиеттері, оның ролі.
23. Фульвоқышқылдарының қасиеттері, оның ролі
24. Органикалық заттардың топырақ құнарлылығына әсері.
25. Топырақтың гумус жағдайларының көрсеткіштері.
26. Топырақтардағы ылғалдың түрлері.
27. Топырақтағы судың маңызы.
28. Топырақ ауасының құрамы.
29. Топырақтың ауа режимін қалай жақсартуға болады.
30. Топырақтағы тірі организмдердің түрлері.
31. Топырақ құнарлылығын қалыптастырудағы микроорганизмдердің қызметі.
32. Топырақ түзу процесіне қатысатын жануарлардың түрлері.
33. Топырақтың механикалық құрамы деген не.
34. Топырақтағы механикалық бөлшектердің мөлшерлері.
35. Топырақты механикалық бөлшектері бойынша жүйелеу.
36. Әртүрлі топырақтардың механикалық құрамдары.
37. Топырақтың механикалық құрамының топырақ қасиеттеріне әсері.

38. Топырақтың химиялық құрамының тау жыныстарының химиялық құрамынан айырмашылығы.
39. Топырақтағы макроэлементтер, олардың мөлшерлері.
40. Топырақтағы микроэлементтер, олардың мөлшерлері.
41. Топырақтағы биогенді элементтер, олардың маңызы.
42. Антропогендік факторлардың топырақ құрамына тигізген әсері.

2 - тарау ТОПЫРАҚТЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

2.1. Топырақтың морфологиясы

Топырақтың пайда болу процесінде өзіне тән құрылымның бірі - топырақ пішіні түзіледі, яғни топырақтың морфологиясы қалыптасады. Осы морфологиялық көрсеткіштер арқылы топырақтар бір-бірінен және өзі түзілген тау жыныстарынан ажыратылады. Морфологиялық құрылымды жалпы топырақтың құрылымымен шатастырмау керек. Морфологиялық құрылым - топырақтың сыртқы пішіні. Топырақ әр түрлі морфологиялық көріністерден құрылған табиғи дене. Сондықтан бұл көріністерді бір-бірінен сыртқы пішіндерімен айырмашылығы бар топырақтың генетикалық кабаттарынан көруге болады.

Топырақтың морфологиялық құрылымын зерттеу үшін далалық жағдайда тік қазылған шұңқырларды пайдаланады. Бұл әдісті алғаш рет В.В.Докучаев қолданған, осы күнге дейін бұл топырақтануда негізгі әдіс болып қалды. Шұңқырды қазып, бір бетін тегістеп, оған күн сәулесін түсіріп қараған кезде, топырақтың бірнеше қабаттарға бөлінгені байқалады. Топырақтың әр қабаты өзіне тән сыртқы пішінмен сипатталады. Осы қабаттардың түріне қарап, топырақтың түзілу процесі туралы көп мәліметтер айтуға болады. Әр түрлі топырақ типтері де осылай бір-бірімен ажыратылады.

Топырақтың негізгі морфологиялық сипаттамаларына топырақтың түсі, құрылымы, тығыздығы, механикалық құрамы, әр түрлі қосылыстардың бары немесе жоғы, НСІ-мен әрекеті т.б. жатады.

Топырақ профилі. Топырақтың қазылғандағы тік қабаттары топырақтың профилі (пішіні) деп аталады.

В.В.Докучаев топырақты бетінен төмен қарай негізгі үш қабатқа бөлді. А - қара шірікті қабат. В - өтпелі қабат, С - топырақ түзуші аналық тау жынысы қабаты. Олар тағы да өздерінің морфологиялық көріністеріне байланысты әрқайсысы бірнешеге бөлінуі мүмкін. Оларды A_1A_2 , B_1B_2 Na_2HPO_4 , C_1C_2 Na_2HPO_4 т.б. деп белгілейді.

Топырақтың түсі - топырақтың морфологиялық көріністерінің ішінде ең негізгі белгі. Топырақ аттарының өзі де осы түстеріне қарай қойылған. Топырақтың және оның қабаттарының түстеріне әсер ететін негізгі құрамдар:

1. Гумус заттары. Олар топыраққа қара немесе қара қоңыр түс береді.

2. Темір және марганец тотықтары. Сары, қызыл, сия түстер береді.

3. Кремний қосылыстары, әк, каолинит, алюминий гидроксиді және суға тез ерігіш тұздар (хлоридтер және сульфаттар). Олардың түстері - ақ.

4. Темірдің шала тотығы. Ол көкшіл, сұр сия түсті келеді.

(10-сурет).

С.А.Захаров бойынша топырақ түсінің үш бұрышы

Топырақтарда ең көп тараған түстер 9-суретте көрсетілген. Үш бұрышта ақ, қара, қызыл түстер, ал олардың араларында осы үш негізгі түстердің азды-көптігіне байланысты неше түрлі түстер болады. Топырақтың түсін анық бір түспен айту қиын, сондықтан да негізгі түске анықтама қосылады. Оның басым түсі соңына қойылады. Мысалы, қара қоңыр, сары құба, ашық сары деген сияқты

Топырақ түсінің практикалық маңызы үлкен. Топырақ қабатының қалың қара түсті болуы гумустың молдығын көрсетеді. Көкшіл немесе көк түс - топырақтың батпақтануы. Мұндай жерлерді пайдалану күрделі мелиоративтік жұмыстарды қажет етеді.

Топырақтың құрылымы. Бұл топырақтың маңызды генетикалық және агрономиялық көрсеткіші. Топырақтың құрылымдығы деп, оның массасының әр түрлі үлкенді-кішілі түйірпекті агрегаттарға бөліну қасиетін айтады. Топырақ құрылымы ірі кесекті, кесек дәнді, үлкен-кіші жаңғақты, призмалы т.б. түрлерге бөлінеді. Олар бір-бірімен жабысқан механикалық элементтермен: құм, шаң, балшықпен қосарласа жүреді. Әрбір құрылымдық агрегат біріккен органикалық және минералды бөліктерден тұрады. Жалпы топырақ құрылымының пайда болуы - күрделі биохимиялық және физико-химиялық процесс. Көп жағдайда аралас құрылымды топырақтар кездеседі. Топырақтың құрамында 0,5 мм-лік микроагрегаттардан бастап одан әлденеше есе үлкен макроагрегаттар бар. Агрегаттарының көлемі 1 мм-ден - 10 мм-ге дейінгі топырақ - бағалы, құнарлы. Өйткені мұндай топырақ ылғалды үнемді жұмсайды, ысырап етпейді, яғни оның бөлшектерінің сіңіру құрамында кальцийдің катионы болады. Ал су ұстамайтын топырақтың құрамында басқа катиондар кездеседі.

Топырақтың нығыздылығы - оның борпылдақ қуысты немесе нығыз болу қасиеті, бұл көрсеткіш топырақтың тығыздығы мен жұмсақтығын және құрылым бөліктерінің арасындағы қуыстар дәрежесін білдіреді. Топырақ қуыстары ауа мен судың, жылудың жылжуына ықпал етеді. Топырақтың нығыздылығы топырақтың құрылымына, механикалық құрамына, органикалық және минералдық бөлшектердің мөлшеріне байланысты. Топырақтарды нығыздылықтың деңгейіне қарай мынадай түрлерге бөлінеді:

1. Өте тығыз, біртұтас топырақ. Мұндай топырақ сортаң және карбонатты жерлерде кездеседі. Ауа мен суды өткізбейді, механикалық құрамы ауыр әрі өзі құрғақ болады. Агрономиялық тұрғыдан бұл топырақ жыртуға жарамайды.

2. Тығыз топырақ жердің жыртылған қабатынан төмен орналасқан. Сортаңдау және механикалық құрамы ауыр балшықты жерлерде топырақ тығыз болады. Агротехникалық шаралар қолданылған жағдайда мұндай топырақты ауыл шаруашылығына пайдалануға болады.

3. Тығыздау топырақ жердің иллювиальді қабатында кездеседі. Мұндай топыраққа күректі күш жұмсамай-ақ батыруға болады.

4. Борпылдақ топырақ үстіңгі қабатта болады. Өйткені мұнда органикалық заттардың мол болуына байланысты құрылымы түйіртпекті, арасынан ауа, су өтетін кеуектер көп болады. Сондықтан мұндай құнарлы топырақта мәдени өсімдіктер жақсы өседі.

5. Бос жылжымалы топырақ құмдақ және құмды жерлерде болады. Ауыл шаруашылығына пайдалану үшін арнайы агротехникалық шараларды қолдануды қажет етеді.

Топыраққа морфологиялық сипаттама бергенде алдымен оның механикалық құрамын анықтайды. Ол үшін топырақты үгітіп суға илеп, иіріп, сақина сияқты дөңгелек жасайды. Иірілу деңгейі топырақтың ішіндегі бөлшектердің құрамына байланысты.

Топырақтың кеуектілігі. Топырақтың бос кеуектері топырақта көп орын алады. Кеуектердің көлемі түрлі топырақтарда ғана емес, тіпті бір түрдегі топырақтың өзінде түрліше болады. Ірі қуыстардың тесігі бірнеше сантиметр болуы мүмкін, уақ кеуектердің тесігі мм-дің жүзден, мыңнан бір бөліміндей не онан да тар болады.

Топырақтағы кірмелер. Топырақта оның түзілу процесіне қатысы жоқ бөтен заттар кездесуі мүмкін. Тас, кірпіш т.б. Бұлар топырақтағы кірмелер болып есептелінеді.

Топырақтағы қосылыстар. Кейбір топырақтардың пішінінде әр түрлі жаңа қосылыстарды байқауға болады. Олардың түстерінің топырақтың жалпы түстерінен айырмашылығы айқын көрінеді. Бұл заттар химиялық немесе биологиялық жолмен пайда болуына байланысты екіге бөлінеді.

Химиялық қосылыстар.

1. Тез ерігіш тұздар NaCl , $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, MgCl_2 , CaCl_2 . Бұл тұздардың түстері ақ, көбінесе тұзданған топырақтарда кездеседі.

2. Гипс $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Бұл да ақ сарғыш түсті. Топырақтың бос кеуекті жерлерінде шоғырланады. Құба, сұр-құба топырақтарға тән.

3. CaCO_3 - көміртегі карбонаты, түсі ақ. Бұл тұз да топырақ пішінінде ерекше көрініп тұрады. HCl мен қайнаған реакция береді.

4. $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, Mn_2O_4 , $\text{Al}_2(\text{PO}_4)_3$, FePO_4 , MnO т.б. Қара, қызғылт, тот басқан сияқты түстерге боянған қосылыстар.

5. FeCO_3 , $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ - көк, жасыл түсті қосылыстар. Батпақты топырақтарда кездеседі.

6. SiO_2 - ақ түсті, күл сияқты болып күлгінді, орманды-сұр, сортаң топырақтарда кездеседі.

7. Гумус заттары - жолақ-жолақ қара түсті өтпелі қабатқа дейін жетеді.

Биологиялық қосындылар.

1. Капролиттер - жаңбыр құрттарының іштерінен шығады.

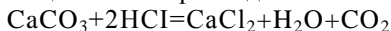
2. Көр тышқандардың жүрген жолдары.

3. Үлкен ағаштардың тамырлары.

4. Құрттардың топырақтағы іздері.

Осы айтылған қосындылардың құрамы, түрлері топырақтың түзілу құбылысына байланысты. Сондықтан да осылар арқылы топырақтың типтері, оның агрономиялық құндылығы туралы айтуға болады.

Тағы бір морфологиялық сипаттамаға қатысы бар нәрсе - ол топырақтың HCl тамызғанда болатын реакцияның белсенділігі. Бұл реакция топырақта карбонаттардың бар немесе жоқ екенін көрсетеді.



CO_2 қайнап шығады, соның деңгейіне қарап, карбонаттардың бары-жоғын, мөлшерін айтуға болады.

2.2. Топырақтың физикалық қасиеттері

Топырақтың физикалық қасиеттеріне оның құнарлылығын сипаттайтын маңызды көрсеткіштер: топырақ бөлшектерінің құрылымы, су - ауа режимі, жылылық, меншікті және көлемдік салмағы, сонымен қатар өндірістік құрылыс жол

салуға топырақтың қаттылығы, иленгіштігі, жабысқақтығы сияқты қасиеттері жатады.

Топырақ бөлшектерінің құрылымы. Топырақ үгілу нәтижесінен пайда болғаны әр түрлі механикалық бөлшектерден тұратыны жайында жоғарыда айтылды. Осы механикалық бөлшектер топырақ түзілу және оның әрі қарай даму процестерінде топырақ шіріндісі, өсімдік тамырлары, топырақтағы жәндіктер әрекеттері арқылы бір-біріне желімденіп, жабысып, әр түрлі топырақ түйіртпектерін - агрегаттарын құрады. Топырақ құрылымы (структурасы) дегеніміз осы. Топырақ құрылымы - оның су - ауа алмасуына т.б. көптеген физикалық қасиеттеріне әсер етіп, оның құнарлылығына өте үлкен септігін тигізеді. Топырақ құрылымы төмендегідей болады:

1. Құрылымы жоқ, шаң-тозаңды, борпылдақ.
2. Құрылымы майда түйіртпекті, оқ дәрісіндей, мөлшері 0,5-1 мм.
3. Дәнді түйіртпекті, диаметрі 1-5 мм.
4. Жаңғақты құрылым, бөлшектері 5- 10 мм.
5. Майда кесекті құрылым, 10 мм-ден ірі
6. Ірі кесекті құрылым, топырақ бөлшектерінің көлемі бірнеше см-ге жетеді.

(10 суретте негізгі топырақ құрылымдары көрсетілген)

Сонымен шамалы ылғалданбаған топырақтар өздері орналасқан табиғи жағдайларына қарай осы көрсетілген құрылымдардың біреуіне ыңғайлана бастайды. Игерілген жерлерде топырақ құрылымы адам әрекетіне, яғни өңделу, қандай егістіктерге пайдалану жағдайларына тікелей байланысты. Топырақ құнарлылығына, ондағы ылғал - ауа режиміне майда-түйіртпекті, дәнді-түйіртпекті құрылым жақсы әсер етеді. Топырақтардың мұндай құрылымдары қара шіріндісіне бай топырақ. Топырақ сіңіру кешені (комплексі) негізінен кальций катионына қаныққан қара топырақ пен қара қоңыр топыраққа тән. Ал топырақ сіңіру кешені натрий катионына қаныққан сортаң топырақ қара шіріндісі аз, құрғақ және шөлейтті топыраққа тән. Топырақ құрылымы оның құнарлылығының бір шарты болғандықтан, игерілген жерлерде оны қолдан жасау шаралары да қарастырылады. Мәселен, академик Р.В.Вильямс топырақ құрылымын жақсарту үшін егіншіліктің шөптанапты жүйесін енгізді. Бұл әдіс еліміздің көптеген жерлерінде қолдау тапты. Оның мәні былай: егісті

жерлерге шөптанапты емес бір дақылды жылма-жыл егіп, оны өңдеген кездерде, топырақтың құрылымы бұзылып, егістік өнімі кемиді. Мұны болдырмас үшін негізгі дақылды міндетті түрде шөптанапты егістіктермен ауыстырып, кезектестіріп егу қажеттігін (мәселен, шөптанапты егістіктер үшін, бұршақ тұқымды дақылдар мен дәнді шөптерді араластырып егуді) ұсынды. Сонда топырақтың әрі құрылымы жақсарып, оның құрамына азот көп жиналады.

*10 сурет.
Топырақтардың негізгі құрылымдық бөліктері*

1-тип: 1-ірі кесекті, 2-орташа кесекті, 3-кіші кесекті, 4- шаң-тозаңды, 5 – ірі жаңғақты, 6 –жаңғақты, 7 – кіші жаңғақты, 8 – ірі дәнді, 9 – дәнді-түйіртпекті, 10- борпылдақ

II-тип: 11- бағаналы, 12 – бағана тәрізді, 13 – ірі призмалық, 14 –призмалық, 15 – кіші призмалық, 16 – жұқа призмалық

III-тип: 17 – тақта тасты, 18 - қатпарлы, 19 – жапырақты, 20 – қабыршықты, 21 – майда қабыршықты

Топырақ құнарына және ондағы болатын процестерге топырақтың құрылымы мен оның физикалық қасиеттерінің әсері көп. Топырақтың үйлесімді *су-ауа режимі* де, оның көп физикалық қасиеттеріне тікелей байланысты. Топырақта қоректік заттар жеткілікті болғанымен, онда ауа немесе су тапшы болса, өсімдіктердің нашар өсетіні, ал кейде тіршілігінің тіптен тежелетіні мәлім. Топырақта ауаның және судың үйлесімді мөлшерде болуы оның кеуектілік дәрежесімен анықталады. Ал кеуектілік топырақтың түріне қарай әр түрлі болады. Адамдар топырақтың кеуектілігін жасау үшін оны қолдан өңдейді. Топырақтың қопсыған, жыртылған қабатындағы топырақта, оның жартысына дейіні кеуектер болады да, қалғаны топырақтың қатты бөлігінің үлесіне тиеді. Шымтезекті топырақтарда кеуектілік одан да артық, ал құм топырақтарда 30-40%-дай болады. Өсімдіктер тамырлары кеуекті топырақтарда жақсы өсіп, оңай таралады.

Топырақтың кеуектілігі оның көлем салмағына, яғни тығыздылығына және топырақтың меншікті салмағына тікелей байланысты. Топырақтың көлем салмағы деп оның табиғи күйіндегі ылғал мен ауаны қоса есептегенде 1 см^3 көлемдегі салмағы грамм есебімен өлшенетін шаманы айтады. Ал топырақтың меншікті салмағы, яғни оның қатты фазасының 1 см^3 көлемдегі салмағы - грамм есебімен алынады. Топырақтың қатты фазасының салмағы сол көлемдегі су салмағының қатынасымен салыстыру арқылы анықталады. Әдетте, топырақтар өздерінің құрамына қарай, олардың көлем салмақтары $1-1,6 \text{ г/см}^3$ -ге дейін, ал меншікті салмағы $2,4-2,8 \text{ г/см}^3$ болып кездеседі. Міне осы мәліметтер арқылы топырақтардың кеуектілігі (P, %) де анықталады. Ол үшін төмендегі формула қолданылады:

$$P = (1 - v/d) \times 100$$

v - көлемдік салмағы, г/см^3 , d - сыбағалы салмағы, г/см^3 .

Топырақтың су өткізгіштігі де оның кеуектілігіне тікелей байланысты. Құрылымы (структурасы) жақсы топырақтарға су оңай сіңіп, өсімдік тамырларына тез жетеді. Мұндай топырақтарда сумен қатар жеткілікті мөлшерде ауа да сақталады. Сондықтан да бұл топырақтарда судың булануы төмендейді де, топырақ сіңірген ылғал ысырап болмай біраз уақытқа шейін дұрыс сақталады.

Топырақтың суды өз денесіне сіңіріп, ұстап қалу қасиетін оның су сыйымдылығы деп атайды. Әр түрлі топырақтың су сыйымдылығы әр түрлі болады.

Топырақтың су сыйымдылығына оның кеуектілігімен қатар механикалық құрамы, топырақтағы қара шіріктің мөлшері де әсер етеді. Мысалы, қара шірікке бай 100 грамм балшықты топырақ 50 грамдай суды бойына ұстаса, 100 грамм құмдақ топырақ не бары 5-25 грамм суды ғана ұстай алады. Ал органикалық заттарға өте бай шымтезекті топырақтардың 100 граммы өзінен екі-үш есе артық көлемдегі суды сіңіре алады.

Топырақтың дұрыс құрылымы бұзылып, қажетті кеуектілігі сақталмаған жағдайда топырақ нығыздалып, ондағы қылтүтіктер бір-бірімен жалғасып, топырақ ішіндегі сулар осы қылтүтіктер арқылы тез буланып кетеді. Мұны болдырмас үшін топырақты дер кезінде өңдеп тұру қажет. Ал суармалы жерлерде топырақты суару шаралары қалай болса да солай жүргізілмей, мұнда оның су сыйымдылығы, су өткізгіштігі т.б. сияқты қасиеттері ескеріледі.

Топырақтың суды көтергіш қасиеті де оның механикалық құрамына тікелей байланысты. Мәселен, құрамы ірі құмдақ топырақтар жерасты ыза суларынан ылғалды не бары 50-60 см-ге ғана көтереді. Ал механикалық құрамы ауырлау саз балшықты топырақтар өздерінің майда қылтүтіктері арқылы жерасты ыза суларының ылғалын 3-3,5 метрге шейін көтере алады.

Топырақтағы ылғал режимі оған түсетін ылғалмен одан шығын болатын ылғалдар мөлшерімен анықталады.

Түсетін ылғалдар: а) ауа ылғалдары (жаңбыр, қар); б) еріген қар суы; в) будан түсетін ылғал; г) жерасты ыза суынан көтерілетін ылғалдар.

Шығын болатын ылғалдар: а) булану; б) топыраққа сіңбей ағатын ылғалдар; в) өсімдіктер арқылы буланып транспирацияланатын ылғалдар; г) өсімдіктердің жапырақтары мен бұтақтарында қалатын ылғалдар. Түсетін ылғал мен шығын ылғалдың арақатынасы әр түрлі топырақтардың ылғалдану коэффициентін анықтайды.

Табиғаттың салқын-орманды, жылы-субтропикалық, тропикалық зоналарында түсетін ылғал мол, шығын аз болып топырақтарда шайылу ылғал режимі бой көрсетеді. Ал орталық қоңыр салқын зоналарда ылғалдану коэффициенті шамамен 1-ге тең, сулану мен булану тепе-теңге жуық. Табиғаттың басым

аймақтарында ауадан түсетін ылғалдар, топырақтан шығын болатын ылғалдар мүмкіндігіне қарағанда анағұрлым аз. Бұл аймақтарда (құрғақ дала, шөл-дала, шөл) негізінен ылғалдың булану режимі өріс алады. Ал игерілген жерлерде ылғал режимін адам өз мұқтаждығына ыңғайлап, кей жерлерді қолдан құрғату, ал көп жерлерде, су көздері табылған жағдайларда топырақтың ылғал режимін суару арқылы өзгертеді.

Топырақтың жылулық режимі. Топырақтардың дамуы мен өсімдіктердің өмірі үшін жылу керек. Топырақтың жылулық қасиеті де оның қажетті қасиеттерінің бірі. Топырақ жылуы белгілі бір мөлшерге жеткен кезде ғана онда өсімдіктер тамыры өсе бастайды. Жылу әсерінен микробиологиялық және химиялық процестердің қарқыны өзгереді. Топырақ жылуды негізінен күн сәулесінен, оған қоса топырақтың жоғарғы қабатынан, жердің ішкі қызған қабаттарынан да, сонымен бірге топырақтағы микробиологиялық процестерден, тірі жәндіктердің тыныс алуынан, өсімдіктер мен жануарлар қалдықтарының шіруінен, топырақтың құрамындағы кейбір заттардың өзара қосылысқа түсуінен, су буларының суға айналуынан, судың булануынан алады. Сонымен топырақтағы жылу режимі - жылудың күн сәулесінің топыраққа түсіп, оның қабаттарына еніп, жоғарыдан төмен қозғалып, қайтадан ауаға оралу процесі.

Топырақтың жылулығы топырақтың температурасымен белгіленеді. Температура тәуліктік, апталық, айлық, маусымдық және жылдық көрсеткіштермен ажыратылады.

Топырақтың жылулық режиміне ауа райы, өсімдік, жер бедері, қар жамылғысы, топырақтың механикалық құрамы, ылғалдылық пен түсі әсер етеді. Әр түрлі топырақ күн сәулесінен әр түрлі қызады. Ашық түсті топырақтарға қарағанда, қара шіріндіге бай қара топырақ пен қара қоңыр топырақ анағұрлым тез жылынады. Ал құмдақ топырақтарда балшықты топырақтарға қарағанда тез жылынады. Дегенмен ол топырақтар тез арада суиды. Ылғал топырақтармен салыстырғанда құрғақ топырақтар тез жылынады. Ылғал топырақтар баяу жылынады, өйткені ондағы суды жылытып, буландыру үшін көп жылу жұмсалады. Құм топырақтар саз топырақтардан құрғақтау болғандықтан, анағұрлым тезірек жылынады. Топырақтың жылулығына оның орналасқан жері де әсер етеді. Мысалы оңтүстік баурайдағы топырақтар, солтүстік жағымен салыстырғанда жақсырақ жылынады.

Топыраққа берілген жылу оның бөлшектерімен, су және ауа арқылы төменгі қабаттарға тарайды. Топырақтың қатты бөлшектері, су жылуды жақсы өткізеді. Ал ауа жылуды нашар өткізеді.

Түнде топырақ бетінен бастап салқындайды, ал күндізгі жылу толқыны тереңірек қабатқа өтеді. Жылудың толқындары осылайша күнбе-күн тереңірек қабаттарға өтіп отырады. Топырақ бөлшектері жылудан біресе ұлғайып, біресе суықтан кішірейіп отырады. Бұл олардың тез және толық үгілуіне көмектеседі. Топырақтағы өсімдіктермен бірге тірі жәндіктердің дамуы үшін жылы топырақ қолайлы.

Қыста топырақты қар басып, ондағы су қатқан кезде және жылу толқындарының орнын суық толқындар басқанда топырақтағы өмір едәуір бәсеңдейді.

Топырақтың жоғарғы сипатталған физикалық қасиеттерінен басқа кейбір топырақтарға тән және оның құнарлылығына едәуір нұқсан келтіретін жағдайлар да болады. Мысалы, топырақтардың сортаң немесе сорланған болып келетін жағдайлары. Мұндай топырақтар оңтүстік және кейбір солтүстік зоналарда кездеседі. Ол топырақтарды тиімді пайдалану үшін оларды алдын-ала мелиорациялау қажет.

2.3. Топырақтың сіңіру қасиеті

Топырақ қопсыған кеуекті дене болғандықтан, оның түйірлерінің арасында әр уақытта бос кеңістіктер болады. Топырақтың сіңіру қасиеттерін қалыптасуда шешуші рөл атқаратын топырақ құрамындағы ең майда ұнтақталған, көлемі 0,0001 мм-ден төмен коллоидты бөлшектер. Бұл бөлшектер топырақтың әр түрлі органикалық және минералдық қосылыстарынан тұрады.

Топырақтың сіңіру қасиеті деп, оның топырақ ішіндегі ерітінділерінің кейбір қосылыстарды, майда ұнтақталған минералдарды және органикалық қосылыстарды, микроорганизмдерді және ұнтақталмаған ірі заттарды өзіне сіңіріп, ұстап қалуын айтады. Топырақтың сіңіру құбылысы жалпы топырақтың дамуымен және топырақта өсетін өсімдіктерде күлді элементтердің (азот т.б. қоректік заттардың) жиналуымен қатар жүреді. Әсіресе, өсімдіктердің қоректік элементтерінің жиналуы топырақтың сіңіру қасиетімен тығыз

байланысты. Осы қасиеті арқылы топырақта өсімдіктерге керекті элементтер жиналады. Бұл салада көп еңбек еткен орыстың ірі ғалымдары К.К.Гедройц, Д.И.Прянишников, А.И.Соколовский, И.Н.Антипов-Каратаев, В.А.Чернов, И.И.Горбунов т.б.

Әр түрлі топырақтардың сіңіру қасиеттері әр деңгейде болады. Ол көбінесе топырақтағы өте жоғары бөлшектерге (дисперсті), түйірлерге, коллоидты бөлшектердің мөлшеріне байланысты. Топырақ неғұрлым қарашіріндіге бай және механикалық құрамы ауырлау балшықты болса, соғұрлым оның сіңіру қасиеті де мол, ал топырақта қара шірінді аз, құрамы жеңіл құм немесе құмдақ болса, оның сіңіру мүмкіндігі де шамалы болады.

Топырақ коллоидтарының диаметрлері шамамен микронмен есептелетін әр текті заттардың бөлшектерін құрайды: 1 мкр - 0,01 мм тең, оны миллимикрон дейді. Коллоидты бөлшектердің ірілігі 0,1 мкр - 1 ммкр.

В.Оствальдің тұжырымы бойынша коллоидтердің пайда болуының екі жолы бар: 1) бөліну арқылы, яғни топырақтың бөлініп жатқан бөлшектерінен шығуы; 2) конденсация арқылы, яғни заттардың бірнеше молекулаларынан қосылып үлкейіп шығуы. Сонымен топырақ коллоидтарының бір бөлігі минералдардан физикалық үгілу арқылы бөлініп, тозаңданып құралады да, екінші бөлігі конденсация арқылы органикалық қалдықтардан өзгеріп, химиялық үгілу нәтижесінде түзіледі. Топырақта коллоидтар екі түрде золь (коллоидтік ерітінді) және гель (коллоидты қоймалжың - тұнба) күйлерінде кездеседі. Коллоидтар бір күйден екінші күйге көше береді. Олардың ерітіндіден тұнбаға көшуін коагуляция (жиырылу), керісінше тұнбадан ерітіндіге көшуін пептизация (бытырау) дейді. Коллоидтардың бір күйден екіншісіне көшуі қайталанатын немесе қайталанбайтын болады. Топырақтың қалыптасуына коллоидтар коагуляциясының маңызы үлкен. Өйткені коллоидтар топырақта тек золь (ерітінді) күйінде жылжып, жиыла алады да, гель (тұнба) күйінде топырақта бекиді. Коллоидтар топырақтың қандай жағдайы болса да, топырақтың температурасы жоғары немесе төмен болса да, қызғанына немесе кепкеніне, суығына қарамай коагуляцияланады. Бірақ коагуляция процесінде электролиттердің де (тұздар, қышқылдар, негіздер) әсері зор. Электролит дегеніміз заттар суға ерігенде оң немесе теріс зарядты иондарға бөлінуі.

Коагуляция электролиттердің ең аз «коагуляция босағасы» деп аталатын қоюлануында өтеді. Топырақтағы коллоидты бөлшектер электр зарядты (көбінесе олар теріс зарядты). Коагуляция процесі негізінен коллоидтардың зарядтарын жоғалтуына байланысты өтеді. Теріс зарядты коллоидтар оң зарядты катиондармен, ал темір мен алюминий коллоидтері теріс зарядты аниондармен кездескенде коагуляцияланады. Коагуляциялану қасиеті катиондардың валенттілігіне, оның атомдық салмағына байланысты. Белсенді коагулянттарға үш валентті темір мен алюминий, содан кейін екі валентті кальций мен магний катиондары жатады. Ал бір валентті катиондар калий, аммоний, натрий аз коагуляцияланады, кейде керісінше, коллоидтарды бытыратады (пептизациялайды). Тек сутегі катионы коагуляциялау қабілеті жағынан екі валентті катиондарға жақын. Коллоидтар коагуляциясында топырақта кең тараған кальций катионының рөлі өте үлкен. Ол коллоидтарды қайталанбайтындай етіп берік коагуляциялайды. Коллоидтар негізі тау жыныстарынан және органикалық заттардан шығатын болғандықтан, олардың құрамында органикалық және минералды заттар бар. Органикалық заттар топырақ шіріндісінің құрамында, ал минералды заттар балшық құрамында болады. Топырақта катиондардың және коагуляцияның пайда болуына байланысты коллоидтар көбінесе тұрақты тұнба - гель күйінде кездеседі. Ал коллоидтардың золь (ерітінді) күйінде болуы - уақытша, тұрақсыз. Катиондардың гель түрінен зольге айналдыру үшін, оларды байланыстырып тұрған катиондарды басқа катиондармен ығыстыру керек. Мысалы, К.К.Гедройц топыраққа сіңірілген катиондарды ығыстыру үшін ас тұзын қолдануды ұсынған. Сіңірілген катиондарды ығыстыру кезінде топырақ коллоидтары пептизацияланып, ерітінді күйіне айналады. Жоғарыда айтылғандай, коллоидтарға өте майда күйіндегі заттар жатады және соның әр бөлшегі көп молекула жинағы болып саналады. Қазіргі көзқарастар бойынша (проф. Н.И.Горбунов) коллоидті бөлшектің немесе мицелланың құрылысы күрделі, ол төрт құрамды қабаттан: 1) коллоидты күйдегі заттың ішкі ядросынан; 2) ішкі ядромен тығыз байланып тұратын сол коллоидты бөлшектің зарядын анықтайтын ионды немесе ішкі қос электр қабатшадан; 3) сыртқы қарама-қарсы зарядты иондар қабатшасынан; 4) диффузиялық иондар қабатшасынан тұрады. Сонымен коллоидтар заряды деген түсінік түгел мицеллаға

жатпайды. Мысалы, кремний қышқылының мицелласының ядросы SiO_3 молекулаларының агрегаттарынан, яғни зарядты анықтайтын иондардан SiO_3 тұрады. Коллоидты бөлшектің заряды теріс, оның сыртында оң зарядты теңгеру H^+ иондары орналасады. Теріс қабатты диффузды қабатында H^+ иондары бар коллоидтарды ацидоидтер (қышқыл тәрізді) дейді. Мұндай қасиеттер гумин қышқылдарына, кремний қышқылына тән. Оң зарядты, диффузды қабатында OH^- иондары бар коллоидтарды базоидтер (негіздік қасиетті) дейді. Оларға жататындар : Al және Fe гидроксидтері $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

Академик К.К.Гедройцтың тұжырымдамасында *топырақтың сіңіру қасиеті* деп оның топырақ ішіндегі ерітінділерінің кейбір қосылыстарын, майда ұнтақталған минералды және органикалық қосылыстарды, микроорганизмдерді және ұнтақталмаған ірі заттарды өзіне сіңіріп, ұстап қалу мүмкіншілігін айтады. Топырақтың сіңіру қасиеті бірнеше түрге бөлінеді: механикалық, физикалық, физико-химиялық, химиялық және биологиялық сіңірулерге бөлінеді (К.К.Гедройц, 1933).

Топырақтың механикалық сіңіру қасиеті деп, оның сумен немесе желмен бірге келген әр түрлі заттардың топырақ кеуектерінде ұсталынуын айтады (топырақ кеуектері арасында топырақ арқылы өткен сулардан ұсталып қалған, әр түрлі заттар). Топырақтың физикалық сіңіруі деп, топырақ бөлшектерінің беткі қабатының топырақ ауасы мен ерітіндісінен кейбір молекулаларды сіңіру қасиетін (абсорбция) айтады.

Топырақтың физико-химиялық сіңіруі деп топырақтың қатты фазасындағы катиондардың өзіне жұғысқан ерітінділердегі катиондарға тең мөлшерде алмасуын айтады, сондықтан мұны кейде алмасу сіңірілуі деп те айтады. Былайша айтқанда, бір катиондар алмасу реакциялары арқылы екінші катиондармен орын алмастырады.

Топырақтың химиялық сіңіруі деп, топыраққа жуысқан ерітінділерден топырақтың кейбір иондарды сіңіру арқылы суға ерімейтін немесе өте аз еритін тұздарды құру процесін айтады. Мәселен, карбонаттар мен гипстердің түзілуі.

Топырақтың биологиялық сіңіруі деп, топырақтың тірі бөлігі (микроорганизмдер мен өсімдік тамырлары) арқылы әр түрлі заттарды сіңіруін айтады.

Топырақтың көп қасиеттеріне өзінің шешуші әсерін тигізетіндердің бірі - топырақтың *физико-химиялық* немесе *алмасу сіңіруі*. Сондықтан бұл процесті зерттеуге академик К.К.Гедройц баса назар аударған болатын. Оның зерттеуі бойынша алмасу реакцияларына қатысы бар қосылыстарды топырақтың *сіңіру комплексі* деп атайды. Топырақтың сіңіру комплексіндегі катиондар әр уақытта өзіне тең мөлшердегі басқа катиондарға алмаса алады.

Топырақтың сіңіру мүмкіндігі әр түрлі топырақтарда түрліше. Топырақ неғұрлым қара шірікке бай және механикалық құрамы ауырлау (балшықты) болса, соғұрлым оның сіңіру қасиеті де мол болады. Ал топырақта неғұрлым қарашірік аз, құрамы жеңілдеу (кұм, құмдақ) болса, соғұрлым сіңіру мүмкіндігі шамалы болады.

Топырақтың сіңіру қасиетінің оның құнарлығына әсері өте зор. Топырақ әр түрлі заттарды өзіне сіңіріп, ұстап қалу арқылы (әсіресе өсімдік тіршілігіне керекті заттарды ұстап қалу арқылы) құнарлығын арттыра түседі. Осы сіңірілген заттардың ішінде өсімдіктерге қажетті негізгі макроэлементтер: азот, фосфор, калий, кальцийлермен қатар, аз да болса көптеген микроэлементтер кездеседі. Сондықтан да топырақтарда әр түрлі өсімдіктер өсіп, нәр алады. Топырақта сіңірілген заттардың құрамына, әсіресе топырақтың алмасу реакциясына мүмкіндігі бар, сіңірілген катиондарға байланысты топырақтың физикалық қасиеттері де әр түрлі болады. Әдетте, құрамында кальций катионы бар топырақтардың физикалық қасиеттері жақсы, ал құрамында натрий катионы мол топырақтардың физикалық қасиеттері өте нашар, сортаң топырақ болып келеді.

Ал топырақ құрамында CO_3^{3-} , Cl^- , SO_4^{4-} иондары мол болса, ондай топырақтар өсімдіктер үшін улы, онда ештеңе өспейді. Олар сорланған, сор, тұзы мол топырақтарға жатады. Бұл топырақтарды егістікке пайдалану үшін оның тұзын шайып, мелиорациялау керек.

2.4. Топырақ ортасының реакциясы

Топырақ ортасының реакциясы да топырақтың маңызды көрсеткіштерінің бірі. Әр түрлі топырақтарда топырақ ортасының реакциясы әр түрлі болады. Бұған негізінен әсер ететін нәрсе - жоғарыда сипатталған топыраққа сіңірілген, алмасу реакциясына мүмкіндігі бар катиондар құрамы.

Топырақтардың сіңірген комплекстеріне қарап, әдетте, олардың реакциясын қышқыл, бейтарап, сілтіленген деп ажыратады.

Топырақтың қышқыл ортасы, топырақтың сіңіру комплексі негізінен сутегі катионымен толықтырылған топырақтарда кездеседі. Бұл жауын-шашыны мол аймақтарда тараған күлгін және қызыл топырақтарда болады.

Топырақтың бейтарап ортасы, топырақтың сіңіру комплексі негізінен кальций катионымен қаныққан топырақтарда көп. Бұл қара топырақты, қара қоңыр топырақты аймақтарда тараған.

Ал топырақтың сілті реакциясы, топырақтың сіңіру комплексі негізінен натрий катионымен толықтырылған топырақтар да болады. Мұндай топырақтар еліміздің оңтүстік аймақтарындағы жартылай шөл және шөлді аймақтардағы сортаң, сорланған жерлерде кездеседі.

Топырақ ортасының реакциясы оның ерітіндісінде бос күйінде кездесетін сутегі иондарының концентрациясымен анықталады, оны рН-пен белгілейді. Әр түрлі топырақ ерітінділеріндегі рН-ның мөлшері 3-10 сандарының арасында, яғни күшті қышқылды ортадан күшті сілтіленген ортаға шейін кездеседі.

рН-тың көрсеткіші 3-тен 6,5-ке дейін болса - *қышқыл топырақтар*, 6,5-7,5-ға дейінгі - *бейтарап топырақтар*, ал одан жоғарысы *сілтілі топырақтар* қатарына қосылады.

Топырақ ортасының реакциясы - топырақ қасиеттеріне, ондағы өсетін өсімдіктер мен өмір сүретін бүкіл жәндіктер мен микроорганизмдерге, жалпы топырақ құнарлылығына әсер ететін негізгі фактордың бірі. Топырақта өсімдік өсу үшін топырақ ортасының реакциясы бейтарап болғаны дұрыс. Ал өте қышқылды немесе сілтілі ортада топырақтар микроорганизмдер үшін де, өсімдік үшін де қолайсыз. Сондықтан егістікке тиімді пайдалану үшін оларды қолдан әктендіріп, гипстендіріп, топырақ ортасының реакциясын бейтарап күйге көшіреді. Бұл - топырақ құнарлығын арттырудағы негізгі шара. Қазіргі күндерде Ресей басшы органдардың шешімдеріне сәйкес ауыл шаруашылығында игеріліп жатқан кеңбайтақ - қара топырақты емес алқаптарын, дәлірек айтсақ, орманды зонаның күлгін топырақтарының қышқыл ортасын төмендетіп егістікке айналдыру әрекеттері жүргізілуде. Ол үшін бұл топырақтарға әк, тағы басқа тыңайтқыштар енгізу қажет, өйткені бұл

топырақтардың реакциясы өте қышқыл және табиғи жағдайда құнары аз.

2.5. Топырақтың радиоактивтігі

Топырақтың радиоактивтігі топыраққа табиғи немесе антропогендік жолмен келген радиоактивті элементтерден пайда болады. Ол уақыттың бір мөлшерінде бөлінетін ядролық сандарымен белгіленеді. СИ жүйесінде радиоактивтік өлшем беккерельмен өлшенеді ($1\text{Бк}=1\text{с}/\text{бөлшек}$) немесе белсенділіктің тағы бір өлшемі - кюри ($1\text{Ки}=3,7\cdot 10^{10}\text{Бк}$).

Топырақтың радиоактивтігі негізінен табиғи радиоактивті элементтермен байланысты (ТРЭ). Бұл радиоактивтіктің түрі әрқашанда азды-көпті мөлшерде барлық топырақтарда кездеседі. Олар екі топқа бөлінеді: біріншісі - топыраққа аналық жыныстармен немесе геохимиялық ағынмен келетін, екіншісі космогендік (топыраққа атмосферадан келген), яғни космостың сәулелерімен тұрақты элементтердің ядроларының қарым-қатынасынан пайда болатын топ. ТРЭ-нің концентрациясы әлемдік орта мөлшері $1000\text{Бк}/\text{кг}$ ($25\cdot 10^{-9}\text{Ки}/\text{кг}$) белсенділік құрады, бірақ концентрациясының өзі өте үлкен аралықта өзгеріп тұрады (100 еседен кем болмайды), ол ТРЭ-нің топырақ түзуші жыныстардың ішіндегі мөлшеріне байланысты.

Топырақтағы табиғи радиоактивтік изотоптар.

Топырақтың табиғи радиоактивтігі көбінесе ауыр металдардың реттік нөмірі $Z \gg 82$ радиоизотоптарымен (радионуклеидтермен) байланысты. Бұлар үш туыстық құрады: уранның (басы ^{238}U , жартылай бөліну мерзімі $T_{1/2}=4,5\cdot 10^9$ жыл) актинийдің (басы ^{235}U , $T_{1/2}=7,1\cdot 10^8$ жыл) және торийдің (басы ^{232}Th , $T_{1/2}=1,4\cdot 10^{10}$ жыл). Бұлардың әрқайсысына кезекпен көбінесе альфа-бөлшектер (гелийдің ядросы), кейбіреулері бета- және гамма-бөлшектерін шығаратын 17, 14, 12 радиоактивті изотоптар кіреді.

Бөлінген ең соңғы заттар - қорғасынның тұрақты изотоптары: ^{206}Pb , ^{207}Pb , ^{208}Pb . Бұлардың арасындағы изотоптар аз уақыт қана болады және олардың пайда болуы аналық радиоизотоптарға байланысты.

Бүлінбеген тау жыныстарында әр туынды радиоактивтігінде тепе-теңдік жағдайы байқалады. Ол кезде барлық туынды мүшелерінің саны бірдей болады. Топырақта

радиоактивтік тепе-теңдік сақталмайды, өйткені радиоактивтік туыстық құрайтын түрлі элементтердің миграциялық қасиеттері әр түрлі болады. Мысалы, әрбір туыстық арасындағы шығатын газ түріндегі радон және оның көп бөлшегі атмосфераға ұшуы мүмкін.

2-кесте

Топырақ түзуші тау жыныстарының табиғи радиоизотоптарының мөлшері (Ковда В.А., РозановБ.Г. бойынша)

Тау жыныстары	Концентрация, БК/кг		
	⁴⁰ K	²³² Th	²³⁸ U
<i>Жер астынан атқылаған:</i>			
Қышқыл	1100	1000	70
Орта	900	40	30
Ультранегіздер	180	30	5
<i>Шөгінді:</i>			
әктастар	110	9	35
Карбонаттар		10	32
Құмтастар	450	14	23
Сланцтар	900	55	55

2-кестеде топырақ түзуші тау жыныстарындағы радиоизотоптардың мөлшерлері көрсетілген.

Уран - табиғи уран ²³⁴U (0,0058%), ²⁰⁶U(0,71%) және ²³⁸U(99,28%) изотоптарынан тұрады. Уран көптеген тау жыныстарының ішінде кездеседі, ал топырақтарда тұрақты болады. Оның мөлшері, әсіресе фосфаттарда көп. Сондықтан да

фосфор тыңайтқыштарында және фосфатты тау жыныстарынан түзілген топырақтарда көп кездеседі.

Радий - жоғары атомдық салмағы бар ^{226}Rd ауыр химиялық элемент. Ол химиялық элементтердің ішінде сілтілі-жер элементтеріне жатады, яғни биофильді кальций, магний элементтердің аналогы. Радийдің ядросы сәулелермен бөлініп, басқа типке айналғанда көп мөлшерде жылу бөліп шығарады. Оны радийлі белсенділік, ал элементтердің өздерін радий белсенділер деп атайды.

Торийдің тау жыныстарындағы мөлшері едәуір. Торий топырақта және топырақ - өсімдік арасында жылжуы жағынан баяу химиялық элементтерге жатады, бірақ та топырақтың жалпы радиоактивтігіне қарағанда бұл элементті де қоса қараған дұрыс. Торий көптеген химиялық қасиеттерімен уранға ұқсас, сондықтан да көбінесе бір минералдарда кездеседі.

Калий-40 және рубидий-87 - топырақтың радиоактивтігіне үлкен (50%- дейін) үлес қосатын және ұзақ уақыт өмір сүретін изотоптар. Топырақтағы жалпы калийдің мөлшері белгілі болса, ^{40}K мөлшерін анықтауға болады. (^{40}K - жалпы калийдің 0,0118% құрайды). Бұл барлық табиғи радиоактивтің ішінде кең тараған изотоп. Бұл элементке қарағанда рубидий-87-нің рөлі аз, өйткені оның жартылай ыдырау мерзімі ұзақ болады.

Көмір-14 және тритий - космогендік радиоизотоптар. Табиғи радиоизотоптардың ішінде топыраққа маңыздысы көмір-14 және сутегінің өте ауыр изотопы тритий. Бұлар атмосферада ғарыш сәулелері нейрондары мен азот ядросының әрекеттесуінен пайда болатындықтан, топыраққа ауадан түседі, сондықтан да олардың мөлшері тұрақты көлемде болады.

Топырақтағы антропогендік радиоактивтік изотоптар. Антропогендік жағдайдан пайда болған радиоактивтік ядролық жарылыс, атом өндірістерінің қалдықтары т.б. себептермен топыраққа радиоактивтік изотоптарды әкеледі. Атом жарылыстарынан пайда болған радиоактивтік заттар ауамен таралып, жауын-шашынмен жерге түсіп, топырақты және табиғи суларды радиоактивтік заттармен ластайды. Антропогендік радиоактивтік изотоптар туралы айтқанда Қазақстан жерінің басым бөлігінде олардың көп тарағанын ескерткеніміз жөн. Оның басты себебі қазақ жерінде

уранның негізгі кендері табылып, Одақ кезіндегі атомдық сынақ жарылыстары да осында жүргізілгені белгілі. Биологиялық айналымға қосылып, жануарлар денесіне, олар арқылы адамның денесіне еніп, жайылып, радиоактивтік сәуле тигізеді.

Ең қауіптісі стронцийдің изотопы (^{90}Sr), цезийдің (^{137}Cs), өйткені олардың жартылай ыдырау уақыты өте ұзақ (^{90}Sr - 28 жыл, ^{137}Cs - 33 жыл) және олардың сәуле шығару күші үлкен болғандықтан, биологиялық айналымға белсенді қатысады.

Сондықтан бұл изотоптардың топыраққа сіңіру заңдылықтарын, олардың топырақта жылжу тәртібін жақсы білу керек. Бұл изотоптардың екеуі де топырақтың қатты бөлігіне толық сіңіріледі, сол себептен 80-90% топырақтың жоғарғы қабатына жиналады. Оның ішінде гумустың тұнба фракциясы мен монтмориллонитке, гидрослюдаы балшықты минералдарға бай топырақтарға мол сіңіріледі. Стронцийдің көп қасиеттері кальцийге, ал цезийдің қасиеттері калийге жақын, сондықтан бұл радиоактивтік элементтердің топырақтағы тәртібі осы айтылған элементтердің тәртібіне ұқсас болады.

Радиоактивтік элементтердің топырақта таралуы.

Топырақтағы және тау жыныстарындағы радиоактивтік элементтер мөлшерлерінің арасында корреляция бар екені анықталды. Ең көп тараған литосфераның жыныстары гранит пен балшықта - $(11-18) \cdot 10^{-6}$ г/г Th, $75 \cdot 10^{-6}$ г/г ^{87}Rb , $3(10^{-6}$ г/г ^{40}K , $(3-4) \cdot 10^{-6}$ г/г U және 10^{-12} г/г Ra бар. Басқа тау жыныстарының таралуы литосферада шамалы, сондықтан осы көрсеткіштерді бүкіл беткі литосферадағы кларк көрсеткіштері деп есептеуге болады.

Топырақтағы радиоактивтік элементтердің мөлшеріне әсер ететін жағдайдың бірі - топырақ түзілу процесінде аналық тау жынысының өзгеру деңгейі. Мысалы, элювиалды карбонатты жыныстардан түзілген топырақтарда ТРЭ мөлшері, топырақ түзуші басқа жыныстарға қарағанда бірнеше есе көп болады, себебі топырақ түзілу процесіндегі карбонаттардың үгілулері ТРЭ-нің көбеюіне әкеледі. Топырақ құрамы өзі түзілген жыныстардан айырмашылығы көп болса, топырақтағы және жыныстардағы радиоактивтік элементтердің мөлшерлері өте алшақ болады, мысалы, шымтезекті топырақтарды алсақ, ТРЭ-нің топырақ қабаттарында тереңдеген сайын өзгеруі

топырақ түзілу процесінің ерекшеліктеріне байланысты. Карбонатты топырақтарда жоғарғы гумус қабатында ТРЭ мөлшері жоғары болып, төмендеген сайын азаяды. Күлгіндеу, сортадану, балшықтану процестері нәтижесінде ТРЭ элливиалды қабаттарына немесе глей қабаттарына ауысады, оның мөлшері 1,5-3 есе артады. Орманды-дала, қара топырақ, қара қоңыр, жартылай-шөл, шөл топырақтардың қабаттарында ТРЭ-нің таралу тәртібі анық белгіленбейді. Жалпы табиғи радиоактивтік элементтердің топырақ қабаттарында таралуы балшықты бөлшектердің және бірлі жарым тотықтардың таралуымен байланысты.

Соңғы кезде топырақтағы радий мен уранның арасындағы, торий мен уранның арасындағы қатынасты топырақ түзілу процесінің көрсеткіштері ретінде пайдалану керек деген пікір айтылып жүр. Бұл қатынастарды гидроморфті және жартылай гидроморфті топырақтардағы процестерге пайдалануға болады. Басқа топырақтарда бұл көрсеткіштердің өзгеруі анық байқалмайды, ТРЭ топырақтардағы процестерге қатысып, органикалық молекулаларды полимерлеу құбылысына қатысып, топырақтың құрылымын жақсарта алады деген де ойлар бар. Ыдыраған радиоактивті сәулелердің реакциялық жоғары белсенділігіне байланысты, сондай құбылыстар өтуі мүмкін деп есептелді. Бірақ та мұндай әдіспен топырақтың құрылымын жақсартудың мүмкін еместігі, оған табиғи радиоактивті элементтердің сәулелерінің дозасы бос радикалдарды құруға жетпейтіндігі дәлелденді. Топырақтың табиғи радиоактивтік қасиетін тау жыныстардың және топырақтардың жасын анықтау үшін пайдаланады. Радиоактивті әдістердің ішінен уран-қорғасынды, калий-аргонды, рубидий-стронций, радиокөміртегін пайдаланады. Топырақтың жасын анықтауда радиокөміртекті әдісті қолданады, себебі бұл әдістердің анықтайтын жасы ондаған млн жыл, қай топырақтың болса да жасынан артық.

Қазіргі кездегі топырақтардың жасы бірнеше жүз жылдан (күлгін) бірнеше мың жылдық (қаратопырақ). Яғни көміртегінің айналымы күлгін топырақтарда қаратопыраққа қарағанда тезірек болады.

2.6. Топырақтың құнарлылығы

Топырақтың басқа табиғи денелерден ерекшелігі - оның құнарлылығы. Құнарлылық деген топырақтың өсімдіктерді өніп-өсуіне қажетті қоректі элементтермен және сумен қамтамасыз ету қасиеті. Жер бетінде адамның, өсімдік пен жануарлардың өмір сүруі топырақтың осы қасиетімен тікелей байланысты. Көне дәуірлердің өзінде топырақтың құнарлылығын отпен, күнмен, сумен теңеп, оған табынған болатын. Көне Египетте құнарлылықтың патшасы болып Изида, ал Римде - Прозерпина саналған. Біздің дәуірге дейінгі IV ғасырда Қытайда топырақтарды "ақ", "көк", "сар"н деп, олардың құнарлылығын "аз", "көп", "орта" деп бөлді. Грек философтары Аристотель, Феофраст, Лукреций, Вергилий, Колумелла, Плиний т.б. топырақ құнарлылығы туралы өз трактаттарында жазған. Сол кезден топырақ құнарлылығының көздері туралы ойланып, топырақ неге тозады, қалай оны дұрыс пайдалануға болады деген ойлар туа бастады. Феодализм мен капитализм кезеңінде әр түрлі топырақтар, құнарлылығына қарай бағаланып, сол бойынша салық салу жолдары іздестірілді. XVIII-XIX ғасырларда топырақ құнарлылығына социолог және экономист ғалымдар да назар аудара бастады.

Топырақ туралы мәліметтер жиналып, табиғат зерттеу ғылымдары дами бастағаннан соң, топырақ құнарлылығына да көзқарастар өзгере бастады. Ерте кезеңдерде топырақ құнарлылығының кему себебі оның ішіндегі «майлар», «тұздар» тағы басқалардың азаюына байланысты деп есептелді, кейінірек құнарлылықтың себептері "су", "қарашірінд"н, "минералды элементтер" деп саналды. Содан кейін ғана құнарлылықты топырақтың барлық қасиеттерімен байланыстыра бастады. Осы көзқарастармен бірге, топырақ құнарлылығы деген түсініктер де өзгерді. Гумус теориясы дамыған кезде А.Тэер (1830) топырақтың құнарлылығы - топырақтың өсімдіктерін қара шіріндімен қамтамасыз ету, ал Либих (1840) барлық минералдық элементтермен қамтамасыз ету деген пікірді айтты.

Осы заманның ғылыми әдебиеттерінде топырақ құнарлылығы жөнінде академик В.Р.Вильямстің (1936 ж.) анықтамасы жазылған. Оның айтуынша, топырақ құнарлылығы дегеніміз - топырақтың өсімдіктерді бір мезгілде үздіксіз сумен және қоректену элементтермен қамтамасыз етуі.

Қазіргі кезде топырақ құнарлылығы кең ауқымды түсінік. Мысалы, борпылдақ тау жыныстарында да ылғал және

өсімдіктердің қоректік элементтері бар, бірақ жалаңаш тау жыныстарына өсімдіктердің тұқымын сепсе, ол өспейді. Тек судың өзіне отырғызсақ та солай болады, тұқымдар көгергенмен өсімдік шықпайды.

Өсімдіктерге ылғал мен тамыр арқылы берілетін қоректік элементтерден басқа жарық, жылу, оттегі қажет, ал оның көк бөлімдеріне көміртегі керек.

Топырақ - әрі тірі, әрі өлі дене. Оның құрамында, жоғарыда айтылғандай, көптеген тірі микроорганизмдер бар. Олар құнарлықты қалыптастыруда үлкен рөл атқарады. Күн сәулесі топырақтың жылулық режимін анықтайды, бұл да топыраққа құнарлылық туғызатын элементтердің бірі, өйткені ол ылғалдың булануына барлық физикалық-химиялық процестерге молекулярлық деңгейде әсер етеді. Топырақтағы фотохимиялық реакциялардың пайда болуы олардың белсенділігіне әсер ететін күн сәулесіне байланысты.

Сонымен топырақ аналық организм сияқты күннің энергиясын, қоршаған ортаның қоректік заттары мен элементтерін пайдаланып, оларды күрделі биофизикалық-химиялық процестер нәтижесінде ыдыратып, өсімдіктерді барлық қажеттілігімен қамтамасыз етеді. Осыған орай топырақтың құнарлылығы - топырақтың өсімдіктердің өніп-өсуіне керекті жағдай туғызу қасиеті. Топырақтың құнарлылығының негізі - өсімдіктің күн сәулесінен өтетін фотосинтез арқылы органикалық заттардың синтездеуі деген сөз.

Топырақ құнарлылығының мынандай категориялары болады: 1) табиғи құнарлылық; 2) жасанды немесе эффективті; 3) экономикалық. Бұл түсініктерді өз мағыналарына сәйкес ұғыну қажет. Табиғи құнарлылық табиғи күйіндегі ешқандай адам әрекетін қажет етпейтін құнарлылық. Жасанды құнарлылық негізінен адам әректінің нәтижесінде (мелиорациялау, тыңайту т.б.) пайда болған құнарлылық. Ал экономикалық құнарлылық жерден алынған өнімді бағалау.

Сонымен *топырақ құнары* дегеніміз оның өзінде өсетін өсімдіктерді бүкіл өсу, даму кезеңдерінде барлық қажетті қоректік заттармен, ылғал, күн сәулесі және ауамен қамтамасыз етуі. Жоғарыда топырақтың құнарына әсер ететін көптеген топырақ қасиеттеріне сипаттама бердік. Топырақтардың ол қасиеттерін төменгі топтарға ажыратуға болады:

1. Топырақтардың физикалық қасиеттеріне: оның суға төзгіш құрылымы, ауа өткізгіш кеуектілігі, ылғалды жақсы сіңіріп, оны ұстап тұру, оңай өңдеуге болатын жақсы физикалық-механикалық қасиеттері жатады.

2. Топырақтардың химиялық және физико-химиялық қасиеттеріне: топырақта кара шіріндінің молдығы, өсімдіктерге сінімді азот, фосфор, калий және микроэлементтердің неғұрлым жеткілікті болуы, топырақ ортасы реакциясының ыңғайлылығы, топырақ сіңіру кешенінің кальций катионына қанық болуы, топырақтың ауамен қамтамасыз етіліп, оның тотығу-тотықсыздану мүмкіндігінің мол болуы, зиянды суға еритін тұздардың неғұрлым аз болуы немесе болмауы жатады.

3. Топырақтың биологиялық қасиеттеріне: микробиологиялық белсенділіктің жоғарылығы негізінен бактериялардың басым, сонымен қатар ауадан азот жинаушы микроорганизмдердің, биологиялық белсенді ферменттерді шығаратын микроорганизмдердің, топырақ құрылымына және оны қопсытуға әсер ететін төменгі сатылы жәндіктердің болуы.

4. Бүкіл өсімдіктердің өсіп-өнуі мезгілінде гидротермикалық режимнің болуы, яғни өсімдіктерді қажетті ылғал мен жылумен қамтамасыз ету.

Осы көрсеткіштерінің қосындысы топырақтың құнарлылығын анықтайды. Көп жағдайларда топырақ құнарлылығы табиғи жағдайдың өзінде-ақ қамтамасыз етілген. Алайда топырақтардың әр түрлі табиғи зоналарда орналасуына қарай олардың жоғарыда келтірілген топырақ құнарына әсер ететін қасиеттері әр түрлі. Мәселен, бір зоналарда ылғал жетіспейтін болса, керісінше, кейбір зоналарда күн сәулесі жетіспейді. Ал кейбір зоналарда топырақ құрамында зиянды тұздар қосындысы тым мол. Осы жағдайларға байланысты әр түрлі табиғи зоналарда топырақ құнарлылығының әр түрлілігі заңды құбылыс. Табиғи күйінде кейбір топырақтар құнарлылығының өте жоғарылығымен көзге түседі. Мұндай топырақтар қатарына В.В. Докучаев «топырақ патшасың деп атаған каратопырақтар жатады. Топырақтың табиғи құнарлылығының өлшеміне: оның биологиялық өнімділігінің деңгейі, яғни белгілі бір өлшемдегі жерден алынған өсімдіктер өнімі, көлемі есептеледі. Бұл көрсеткіштер өсімдіктердің әр түрлі табиғи жағдайларда өніп-өсуіне байланысты әр түрлі. Олардың өнімдері гектарына бірнеше ондаған центнерден бастап бірнеше жүздеген, тіпті мыңдаған центнерлерге жетеді.

Бұл өнім топырақтардың табиғи немесе мүмкіндік құнарлылығы жағдайында алынған өнімдер. Топырақтың табиғи күйіндегі құнарлылығымен қатар оның тиімділік немесе экономикалық құнарлығы болады. Топырақ құнарлылығы адам қоғамының белсенді араласуының нәтижесінде іске асады. Адам қоғамының топырақты егістікке пайдалануы бірнеше ғасырларға созылып келеді. Екіншілік өнімін арттыру мақсатында топырақты өңдеп, тыңайтқыштар енгізіп, әр түрлі жақсарту шараларын қолданып, топырақтардың қажетті қасиеттерін өз мұқтажына қарай өзгерту - адам қоғамының ғасырлар бойы келе жатқан іс-әрекеттері. Игерілген топырақтар бұрынғы табиғи дене ғана емес, бұл енді адам қоғамының өндіргіш күші арқылы өзгерген денеге айналады. Осыған байланысты топырақтардың табиғи құнарлылығы деген түсінік орнына енді адам әрекетіне байланысты өзгерген тиімділік немесе экономикалық құнарлылық түсінігі пайда болады.

Адам қоғамының іс-әрекеті нәтижесінде қоғамның табиғи-тарихи әлеуметтік жағдайларында пайда болған топырақтың тиімділік құнарлылығы дәрежесі қоғамның дамуының өндірістік күштері мен оның өндірістік қатынастар дәрежесіне тікелей байланысты. Бұл салада адам қоғамының алғашқы дамыған қарапайым тіршіліктерінен бастап, қазіргі ғылыми-техникалық прогреске жеткенше қаншама кезеңдер өткені белгілі. Бұл уақыттар ішінде топырақты екіншілікке пайдалану жүйелері де қоғамның даму құбылыстарына сай, агрономия ғылымының бірте-бірте өрістеуіне жетеді. Алғашқы кезеңдерде, адам қоғамы топырақты тек өңдеу арқылы оның табиғи құнарын пайдаланып, бір жерлердің құнары азайса, оны тастап, басқа жерлерді игерді. Дегенмен келе-келе бұл жағдайлардың тиімсіз екендігін түсінген адам қоғамы, өңдеген жерлерді оларға әр түрлі минералдық және органикалық тыңайтқыштар енгізу арқылы тұрақты пайдалану мүмкіндігін түсінді. Бұл салада әлемде агрохимия деген ғылым пайда болып, оның дамығанына да ғасырлар өтті.

Адам қоғамы дамып, халық санының әлемде өсуі топырақты тиімді пайдаланудың басқа жолдарын қарастыруға мәжбүр етті. Осы бағытта топырақты тек қоректік заттармен (минералды және органикалық тыңайтқыштар) қамтамасыз етумен қатар олардың топырақ құнарының бір негізі - ылғал режимін реттеу жолын іздестіруге келтірді. Бұл салада құрғақ және шөлді топырақтарды қолдану суару әдістері қолданылса,

ылғалы мол батпақты топырақтарды қолдан құрғату жолдары жүзеге асырылуда. Жалпы бұл бағыттағы іс-әрекеттерді *су мелиорациясы* деп атайды.

Топырақ құнарына олардың химиялық құрамы да көп әсер етеді. Мәселен, құрғақ, шөлді аудандар топырағында мөлшерден артық суға еритін тұздар қосындысы жиі кездеседі. Оларды сумен шайып, артық тұздарды бұл топырақтардан кетірмейінше, ол жерлерден жақсы өнім алынбайды. Сонымен қатар кейбір топырақтардың сіңіру комплекстері натрий катионына қаныққан (сортаң) топырақ ортасының реакциясы сілтілі, олардың физикалық қасиеттері өте нашар, ылғалы жоқ кезде қатып, ал ылғал болғанда батпаққа айналып құнарсыз болады. Керісінше, кейбір топырақтардың сіңіру комплексі, сіңірілген сутегі, біршама алюминий катионына қаныққан (орманды зонаның күлгін топырақтары), олардың топырақ ортасының реакциясы қышқыл болып көптеген мәдени өсімдіктер үшін құнарсыз болады. Міне осы жағдайларды қолдан жақсартпайынша, бұл топырақтардан жақсы өнімдер алу мүмкін емес. Сондықтан осындай топырақтар кездесетін аймақтарда, олардың тұзын шайып немесе топырақ орталарының реакцияларын химиялық мелиорациялау (гипстеу, әктендіру) арқылы жақсарту шаралары әлемде көптен жүргізілуде. Топырақтанудың бұл саласын топырақты мелиорациялау деп, онымен шұғылданатын ғылым *мелиоративтік топырақтану* деп аталады.

Топырақ құнарлылығына әсер ететін жағдайдың бірі оның эрозияға ұшырауы. Бұл ғасырлар бойы түзіліп, жиналған топырақтың құнарлы беткі қабатының қатты соққан желдауылдың әсерлерінен немесе қатты нөсерлетіп жауған жаңбырдан, тез еріген қардан, кей жағдайларда суармалы егістік жерлерді суару кезінде суды мөлшерден артық жіберудің нәтижелерінде жуылып-шайылуынан болады. Әлемде топырақтың жел эрозиясына да, су эрозиясына да ұшыраған алқаптар аз емес. Сондықтан да табиғаттың бұл апатымен күресу жолдары топырақтанудың бір саласы.

Әлемдегі ғылыми-техникалық прогрестің нәтижесінде, әсіресе өндірістің қарышты дамуынан табиғатқа, оның ішінде топырақ құнарына зиянды әсері де толып жатыр. Соның ішіндегі ең негізгілері жер қойнауының әр түрлі тереңдігінде жатқан қазба байлықтарды барлап, қазып алу және оларды байыту кезінде құнарлы топырақ қабаттары бұзылып, жер

бетіне жер астындағы құнарсыз тау жыныстары шығып көптеген жерлер құнарсызданады. Оған қоса көптеген зауыт-фабрикалар мен жылу электростанциялардан шығатын күл-қоқыстармен ластанып, құнарларынан айырылатын жерлер баршылық. Осындай жерлеріміздің құнарын қайта қалпына келтіруді қайта культивациялау (рекультивация земель) деп атайды. Мұндай жағдайларда, шын мәнінде, топырақтар адам қолынан жасалған антропогенді топырақтар түзіледі. Топырақтанудың бұл саласы әлемде соңғы жылдары қолға алына бастады.

Сонымен топырақ құнарын тиімді пайдалану, оны арттыру жолдары жалпы ауылшаруашылық ғылымдар жетістіктеріне агрономия, агрохимия сонымен қатар топырақтану ғылымының салаларына (топырақ мелиорациясы, топырақ эрозиясы және одан қорғау, топырақты қайта құнарландыру) тиесілі. Бұл мәселелердің қоғамның дамуымен маңызы арта түспек. Табиғат қорларының барлық салаларын, оның ішінде жер қорларын сақтау, оны тиімді пайдалану сияқты мәселелер көптеген елдердің ата заңдары мен табиғатты және оның барлық салаларын қорғау туралы арнайы заңдарында қарастырылған. Республикамыздың табиғатын қорғап, оның экологиялық жағдайларын жақсарту, жер қорларын сақтап тиімді пайдалану туралы арнайы заңдар қабылданған. Мәселе - осы заңдарды бұлжытпай орындау.

2.7. Топырақ сапалылығы (бонитировкасы) және жерді бағалау. Жер кадастры

Топырақ сапалылығы, яғни бонитировкасы деген ұғым латынша *bonitas*- деген сөзден шыққан. Топырақтың сапалылығын бағалау дегеніміз -топырақтың мүмкіндік (потенциалды) құнарлылығын, өнім беру қасиетін, табиғи немесе мәдениеттелген фитоценоздармен салыстыра бағалау.. Топырақтың бонитировкасы топырақтың іс жүзінде қолданылатын ауылшаруашылық ерекшеліктеріне, құнарлығына қарап дәрежеленуі деп қарастыруға болады. Топырақ сапасының көрсеткіші - бонитет, ол балл бойынша сипатталады. Ең жақсы топырақтың балын 100-ге теңеп, басқаларын сонымен салыстырады. (Гаврилюк Ф.Я., 1970)

Бонитировка жұмысын жасағанда топырақтың объективті көрсеткіштерін, қасиеттерін, оның көп жылғы өнімдерін ескереді. Бұл жұмыс ТМД елдерінде ертеден басталған. XV, XVI, XVIII ғасырларда алғашқы жерді бағалау жұмыстары жүргізілген. Онда жыртылған, шалғынды, орманды, батпақты жерлер есептелген. Әсіресе жыртылып егістікке пайдаланған жерлерге көп көңіл бөлінген. Олар сапасы бойынша 4 категорияға: «жақсың, «ортаң, «арықң, «орташа арықң деп бөлінген. Одан кейінгі жылдары меншікті мүліктерді есептейтін министрліктердің жанынан арнайы жерді бағалайтын комиссиялар құрылды. Олар кадастрлық жұмыстар жүргізді (cadastre франц. - есеп, салық үшін жер бағасын есептеу).

Бонитировка және жерді экономикалық бағалау деген осы Жер кадастрының бөліктері. Бонитировка деген ұғымға карағанда жерді экономикалық бағалау деген түсінік тереңдеу. Ол топырақтардың тек сапасын (бонитет) ғана емес, топырақ жамылғысының экономикалық құндылығын бағалайды. Ал жерді экономикалық бағалау кезінде тек қана бір территорияның топырағы ғана емес, оған қосымша барлық географиялық кеңістікті (экономикалық аспектісі) көлемі, жол аралығы, еңбек қорларымен қамтамасыз етілуі, өндірген тауарлардың тұтынушыларға алыс-жақындығы, аумақтың экологиясы т.б. қарастырылады.

В.В.Докучаев кезінде осы кадастр комиссияларының жұмыстарын жоғары бағалаған. Олар Ресей топырақтары туралы көптеген мәліметтер жинаған. Осы Жер кадастрының дамуының арқасында топырақтанудың географиясы мен картографиясы деген саласы туды.

Топырақты бағалаудың жаңа жүйесін XIX ғасырдың аяқ кезінде В.В.Докучаев енгізді. Ол негізінен топырақтардың табиғи қасиеттерін назарға алды. Жерді бағалау жұмыстарын бір-бірімен байланысты екі бағытқа бөлді: 1) топырақтардың табиғи мүмкіншілігін зерттеу; 2) топырақтардың ауылшаруашылық-экономикалық жағдайларын зерттеу.

В.В.Докучаев бағалауы бойынша топырақ бонитировкасында топырақтың құнарлылығына әсер ететін мына қасиеттер ескерілуі керек:

- 1) морфологиялық, гумус қабаттарының қалыңдығы, гумус мөлшері, аналық тау жынысы т.б.;
- 2) химиялық қасиеттері;

3) топырақтың сіңіру қасиеті;

4) физикалық қасиеттері.

Осы барлық қасиеттер өзара қаратопырақта жинастырылып, оның балын 100-ге теңеп, есептеп, басқа да топырақтардың балдарын осымен салыстырып анықтауға мүмкіндік береді. Осы келтірілген төрт көрсеткіштен шыққан орта балл есебі топырақтың бонитировкасының бағасы болып саналады. Осындай жолмен есептелген балл көрсеткіштері көп жағдайларда топырақтың өнімділігінің көрсеткіштеріне сәйкес келеді. Кеңестік заман кезінде Жерге деген жекеменшік жойылып, ол бүкілхалықтық, мемлекет меншігіне айналған болатын. Сондықтан жерді сатуға, сатып алуға болмайтын. Осы себептерден ҚСРО да жерді бағалау жұмыстары көп жылдарға тоқталып, тек 1950 жылдардың аяғымен 1960 жылдардың басында қолға алынды.

Бұрынғы Кеңес Одағында Жер кадастры мынадай сызба-нұсқамен кескінделген.

Жер кадастры

Жер кадастрының шаралары:	Жерді бағалау шаралары:
Мемлекеттік жерді есептеу кітабы. Кадастрлық карта. Жерді пайдалануға рұқсат құқық актісі Кадастрлық кітап. Жерді пайдаланудың жоспары.	Топырақ бонитировкасы. Топырақ жамылғысының бонитировкасы. Топырақтың агроөндірістік тобы. Жерді экономикалық бағалау

Жер қорларын қорғау және тиімді пайдалану шаралары.

Жер қоры (фонд) оның халық шаруашылығында пайдалануы бойынша 5 топқа бөлінеді:

1. Ауылшаруашылығында пайдаланатын жерлер.
2. Халық тұратын жерлер.
3. Өндірістік, транспорттық, курорттық, қорықтық т.б. ауылшаруашылығы мақсатында қолданылмайтын жерлер.
4. Мемлекеттік орман қоры.
5. Мемлекеттік қор.

Көрсетілген жер қорының категориялары жерді пайдаланушыларға бөлініп, мемлекеттік актілермен бекітілген.

Топырақты агроөндірістік топтастыру - топырақтың агрономиялық жағдайына және ауылшаруашылығында пайдалану өзгешеліктеріне қарай ірі аймақтық топтарға біріктіру болып табылады. Агроөндірістік топтастыру картограмма күйінде ауылшаруашылығына беріледі. Топырақтың агроөндірістік топтастыруы ауыл шаруашылығы дақылдарының өніп-өсетін ортасы ретінде сипатталатын табиғи қасиеттеріне негізделген. Осы қасиеттерден топырақ түзілуінің гидротермикалық және геоморфологиялық жағдайлары, гумус қабатының қалыңдығы, механикалық құрамы, қоректік тәртібі, су-ауа режимі, физикалық қасиеттері ескеріледі. Сондай-ақ агроөндірістік топтастыру батпақтануға, кебірленуге, сорлану мен эрозияға қарсы қажеттілігін көрсетіп, топырақты тиімді пайдалану мәселелерін шешуге септігін тигізеді.

Бонитровка және агроөндірістік топтастыру жерді экономикалық бағалаудың негізгі әдісі болып табылады. Жерді экономикалық бағалау дегеніміз - жер қорларын өзара салыстыру арқылы тиімділігін анықтау. Экономикалық бағалаудың әдістемелік негізі табиғи және жасанды топырақ құнарлылығының бірлігі. Экономикалық бағалау тек топырақтың құнарлылығын анықтап қана қоймай, ауыл шаруашылығы өндірісінің басты құралы ретінде белгілі территорияның өнім алудағы шығыс мөлшерін анықтайтын құрлықтағы өзгешеліктерін жер бедері, топырақ жамылғысы, өнім өткізетін орынның алыстығы, экологиялық жағдайлары т.б. есептейді. Экономикалық бағалаудағы есептер бағамен (ақшалай) жүргізіледі, оның маңызды көрсеткіштеріне алынған өнімнің жалпы бағасы (табыс), түсім алуға шығарған шығынның жалпы көлемі және таза табыс жатады.

Бонитет балын есептеу. Топырақтың әр жинақталған көрсеткіш қасиеттері үшін бонитет балын есептеп шығарады. Ол үшін ең жоғарғы 100 балл уақытша осы өңірдегі қасиеттері де, өнімі де жақсы топырақты есептеп, одан кейінгі топырақтарды қасиеттері нашарлаған сайын тізімде төмендете береді. Топырақты бонитеттеу үшін көптеген топырақ қасиеттерінен тек оның өніміне әсер ететін қасиеттерін таңдап алу керек. Топырақтың қасиеттері арқылы әр топырақтың түрінің қасиеттерін бал арқылы бонитеттеу төмендегідей формула арқылы есептелінеді:

$$Б = 3Ф/3М \times 100$$

мұндағы Б - бонитет балы, 3Ф -топырақ қасиеттерінің нақтылы көрсеткіштері (гумус, NPK мөлшері, т.б.), 3М - келтірілген топырақ қасиеттерінің ең жақсы үйлесімді мөлшері, яғни 100 балға есептелінетін мөлшер.

Ескеретін жай, Одақ тарап бұрығы Одақтағы мемлекеттер өз егемендіктерін алып, нарықты экономикаға көшуге байланысты жер бағалау жұмыстары ТМД елдерінде жаңа қарқын алуда. Бұл жайында Қазақстан мысалында төменде айтылады.

2.8. Топырақтарды жүйелеу (классификациялау)

Топырақтар табиғи әрі тарихи дене болғандықтан, оларды біліп, түсіну, тиімді пайдалану үшін бір ретке келтіріп жүйелеу қажет. Мұны топырақты жүйелеу деп атайды. Топырақты жүйелеу жұмыстарының күрделілігі сол - ол жүйеленуге тиісті топырақтардың барлық қасиеттерін, олардың пайда болып, түзілу құбылыстарын, топырақ түзуші факторлардың тигізетін әсерлерін, адам қоғамының әсерін, яғни табиғи-тарихи әдістерді қолдану қажет. Топырақтардағы кездесетін кешенді белгілерін тауып, солар арқылы оларды әр түрлі деңгейдегі таксономиялық өлшемдерге бөлу қажет. Топырақтың қасиеттері мен кейбір белгілері тұрақты және өзгеріп тұратын қасиеттер мен белгілерге бөлінеді. Мәселе оларды жүйелеген кездерде оның қасиеттері мен белгілерін ажырата білу қажет. Сонымен қатар топырақтардың өздерінің одан да күрделі және жоғарғы комплекс - ландшафтардың бір бөлігі екенін ескерген жөн. Осыған байланысты топырақтардың көптеген қасиеттерінің өздері оның геохимиялық байланысқан ландшафтарының қай бөліктеріне орналасуымен анықталынатыны түсінікті. Бұл жағдайлардың барлығын ескеріп, қамту өте күрделі мәселе. Әлемде осы күнге шейін топырақтардың барлық жағдайларын ескеріп, үйлесімді жасалған классификациясы (жүйелеуі) жоқ. Әр ел (мәселен бұрынғы Кеңестер Одағы, француздар, американдықтар, канадалықтар, австралиялықтар т.б.) өзінше бұл мәселемен шұғылдануда.

Топырақтану ғылымның негізін қалаған В.В.Докучаев болғандықтан, топырақтарды жүйелеу де Ресейде дұрыс жолға қойылғандығын дүние жүзі ғалымдары мойындайды.

Сондықтан да біз 1886 жылы В.В.Докучаев жасаған топырақтарды классификациялау принциптерін келтіреміз. Топырақты классификациялаудағы негізгі такосномиялық өлшеміне топырақ типін қабылдап, жалпы барлық топырақтарды ол 3 топқа бөлді:

1 топ. Қалыпты зоналық топырақтар: А - құрғақ шөпті топырақтар, оларға төмендегідей 5 топырақ типтері кіреді: а) терістік ашық сұр күлгін; б) орманның сұр топырақтары; в) қара топырақтар; г) қара қоңыр топырақтар; д) құба сортаңдау топырақтар, әрі қарай әр тип механикалық құрамдарына қарай бөлінді. Б - құрғақ-батпақты топырақтар - су жайылмаған шалғындардың қышқыл топырақтары, В - батпақты топырақтар-шымтезектер, тундра топырақтары.

2 топ. Өтпелі топырақтар: А - шайылған топырақтар, Б - жер бетіне төселінген топырақтар.

3 топ. Қалыпсыз топырақтар: төселінген, өзен мен көлдер аллювилері, жел үйінділері.

Докучаевтың топырақ типі - топырақтарды жүйелеудегі негізгі өлшем болып қалды. Алайда олардың сандары әр заманда әр түрлі өзгерістерге ұшырауда. В.В.Докучаевтен соң топырақ жүйелеудегі мәселелерімен көптеген оның шәкірттері: Н.М.Сибирцев, П.С.Коссович, К.Д.Глинка, К.К.Гедройц, С.А.Захаров, А.Н.Сабанин, С.С.Неуструев, Б.Б.Полинов т.б. шұғылданды.

Топырақты жүйелеуде оның барлық қасиеттерін қамту қиын, сондықтан кейбір ғалымдар, мәселен К.Д.Глинка оның негізіне топырақтардың ылғалдану құбылысын ұсынды. А.Н.Сабанин өсімдіктердің өсуіне байланысты топырақты жүйелеуді жөн көрді. Ал П.С.Коссович пен К.К.Гедройц топырақтардың химиялық құрамын негізге алған жүйелерді ұсынды. Дегенмен олардың ешқайсысы да қолдау таппады.

Кенестік заманда бүкіл еліміздің топырақтарының ресми жүйесі болып КСРО-ның Ғылым академиясының В.В.Докучаев атындағы Топырақтану институтының ғалымдары профессорлар Е.Н.Иванова, Н.Н.Розов басқарған комиссия мүшелері 1960 жылдары бекіткен жаңа жүйе есептелінеді.(1965-1967) Осы жүйе бойынша топырақты жүйелеудегі негізгі өлшем сол күйінде - «топырақ типің болып В.В.Докучаев термині қалды. КСРО Ғылым академиясы В.В.Докучаев атындағы Топырақтану институтының директоры болған академик Л.И.Прасоловтың анықтауы бойынша

топырақтың бір типіне жату үшін олар төмендегідей бір тектес жалпы белгілерге ие болуы қажет: 1) органикалық заттардың біртектес түсіп, өзгерістерге ұшырауы, ыдырауы; 2) минералды заттардың біртектес комплексті үгілу процестеріне ұшырауы, олармен органика-минералдық түзілістердің біртектес түзілуі (синтезделуі); 3) заттардың жылжуы мен шоғырлануының біртектес болуы; 4) топырақ пішіні құрамының біртектес болуы, яғни негізгі қабаттарының құрамының біркелкі болуы; 5) топырақтың құнарын сақтап және оны арттыру шараларының бір бағытта болуы.

Топырақтар типі негізгі топырақ түзілу процестеріне қосымша өткен кезеңнен қалған айрықша белгілері бар топырақ типшелеріне, яғни топырақ зонасы топырақтың кіші-гірім зоналарына - зонашаларына бөлінеді. Мәселен, кең алқапты орманды зонаның күлгін топырақтар типінде: кәдімгі типті күлгін топырақтар типшелерімен қатар, глейлі-күлгінді (күлгінге глейлі процесс қосылса), шымды-күлгінді (күлгінге шымды процесс қосылса) топырақты типшелері кездеседі. Ал кара топырақты тип - негізінен үш зонашаға бөлінеді: терістік мол гумусты, орталық немесе кәдімгі кара топырақты және оңтүстік, аз гумусты зонашаларына (типшелеріне) бөлінеді.

Топырақ типшесі, яғни зонашалары топырақ жақындастығына, туыстығына (род) қарай бөлінеді. Топырақ жақындастығы негізінен оның пішінінің сапалық ерекшеліктеріне тән. Бұл жағдай топырақ түзуші аналық жыныстардың химиялық құрамына (сортаңды, карбонатты т.б.) немесе топырақ түзілудің өткен кезеңдерінен қалған кейбір белгілеріне байланысты болуы мүмкін.

Топырақ жақындастығы топырақ түрлеріне бөлінеді. Бұл көбіне топырақтағы негізгі процестердің даму деңгейіне байланысты. Топырақ қабаттарының қалыңдығы, органикалық және минералдық заттардың топырақта жиналу белсенділігіне, карашірінді, карбонаттар, тез ерігіш тұздар, күлгінді және гумусты қабаттардың қалыңдығына қарай бөлінеді. Мысалы, шамалы, орташа және қатты күлгінді, шамалы, орташа немесе қатты сорланған. Ал қаратопырақтар: қалың қабатты, орташа және жұқа қабатты т.б. болып бөлінеді.

Топырақтың әр түрлілігі негізінен олардың механикалық құрамына байланысты: құмды, құмдақ, сазды, балшықты т.б. болып келуіне және игерілу мәдени деңгейіне

қарай ажыратылады. Мәселен жаңа игерілген, жоғары мәдениленген, эрозияға шамалы немесе қатты шалдыққан т.б.

Сонымен бұрынғы КСРО елдерінде топырақтардың 100-ден артық типтері, олардың әрқайсысында бірнеше типшелер, ондаған жақындастық және түрлері бөлінген. Олар туралы шамалы мәліметтерді әрбір топырақ зоналарына (типтеріне) тоқталған кезде келтіреміз.

Топырақ жүйесі топырақтарды картаға түсіргенде, оларды агроөндірістік топтағанда және құнарлылығына қарай бағаланғанда (бонитировка) қолданылады. Ескеретін жай, кейбір топырақ объектілерін қажеттілікке сай ірі масштабта картаға түсірген кезде, жоғарыда айтылған ірі тьаксономиялық өлшемдерден (тип, типше, жақындастық, түр және әр түрлілік) басқа да кіші-гірім өлшемдер практикада жиі қолданылады. Топырақтарды практикада қолдану бағытына қарай, мәселен: суару, құрғату, тыңайтқыштар енгізу, эрозия және ластанудан қорғау жағдайларына байланысты топырақты жүйелеудің қолданбалы жүйесі пайдаланылады.

Ұсақ территорияларды картаға түсіру және оларды жүйелеу кезінде кіші-гірім өлшемдер қолданылса, ал аса ірі аймақтарды картаға түсіріп, олардың классификациялау кездерінде жоғарғы айтылғандарды біріктіріп, типтен де жоғарғы өлшемдер қолданылады. Мысалы, профессор М.А.Глазовская әлем топырақтарын классификациялау сызбанұсқасында типтен жоғары топырақ жақындастығын, топырақ генерацияларын және топырақтың геохимиялық ассоциацияларын ұсынды (1981). Сонымен әлем топырақтарының жүйелерінде 40 топырақ жақындастығы, 29-генерациясы және 12 топырақ ассоциациялары бөлінген. Дегенмен бұл ұсыныс барлық жерде қолдау тапты деп айтуға болмайды. Топырақ жүйесі мәселелері тек әлемде ғана әрбір жеке елдерде де үйлесімді жасалып, барлық сұрақтарға жауап беретін, көпшілікпен қабылданған шаруа емес. Бұл мәселелер әрбір жеке елдер ғалымдарымен қатар, халықаралық топырақтанушылар назарында.

Бақылау сұрақтары:

1. Топырақ пішіні қандай қабаттарға бөлінеді, оларды қалай белгілейді.

2. Қандай морфологиялық қасиеттері бойынша топырақтар бір-бірінен ажыратылады.
3. Топырақтың түсіне әсер ететін қосылыстар, олардың экологиялық жағдайлармен байланысы.
4. Топырақтағы қосылыс заттар, олардың пайда болуы. Топырақтағы химиялық қосылыстар.
5. Топырақтағы биологиялық қосылыстар.
6. Топырақтың физикалық көрсеткіштеріне не жатады?
7. Топырақ құрылымы, оның топырақтың басқа қасиеттеріне тиетін әсері.
8. Топырақтың кеуектілігі, оның көлемі.
9. Топырақтың су өткізгіштігі, су сыйымдылығы.
10. Топырақтың ылғал режимі, оны өзгерту жолдары.
11. Топырақтың жылулық режимі, оның маңызы.
12. Қандай топырақтар жылылықты көп уақыт сақтайды.
13. Топырақтың сіңіру қабілеті, оның түрлері.
14. Топырақтың сіңіру қасиетін зерттеуде К.Гедройцтың еңбектері.
15. Топырақтың сіңіру қасиетіне әсер ететін топырақтың бөлшектері.
16. Топырақтардың сіңіру кешені.
17. Топырақ ортасының реакциясына қандай иондар әсер етеді?
18. Топырақтың радиоактивтігі деген не?
19. Топырақтың құнарлылығы, оның түрлері.
20. Топырақ құнарлылығына әсер ететін экологиялық жағдайлар.
21. Топырақ құнарлылығын арттыру жолдары, олардың биологиялық жолдары.
22. Топырақ сапалылығының көрсеткіштері.
23. Топырақтарды жүйелеудің маңызы.
24. Топырақтың негізгі таксономиялық өлшемдері.
25. Топырақты жүйелеу саласындағы ғалымдар.
26. Топырақты бонитеттеу.

II-бөлім ТОПЫРАҚ ГЕОГРАФИЯСЫ

3 тарау. ӘЛЕМНІҢ ТОПЫРАҚТАРЫ, ОЛАРДЫҢ ТАРАЛУ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ

3.1. Әлемнің жазық территорияларының негізгі топырақтары

Топырақтану ғылымының негізін қалаушы В.В.Докучаев топырақ географиясын, яғни топырақтардың Жер бетіндегі таралу заңдылықтарын ашып, топырақтарды алғаш ғылыми негізде картаға түсірген. В.В.Докучаевтың айтуынша топырақ өзін түзуші факторлар: климат, өсімдіктер т.б. сияқты табиғатта белгілі бір тәртіппен, табиғаттың зоналық заңына бағынады.

Олай болса, топырақ табиғаттың сол зоналық заңына сәйкес кездеседі. Бұл Докучаевтың Орыс жазығы мен Кавказ таулы аймағына көп жыл бойы зерттеу жүргізіп, топырақ географиясы жайында жасаған қорытындысы.

В.В.Докучаевтың бұл көзқарасы оның кейінгі жылдары (1899) шыққан "Табиғаттың зоналығы туралы ілім" деген еңбегімен жан-жақты толықтырылып, дәлелдене түсті. Бұл еңбек кезінде тек топырақтанудың дамуына ғана емес, физикалық-географияның табиғат зоналары мен географиялық ландшафттар бағыттарының дамуларына үлкен үлес қосты. Докучаев өзінің шәкірттерімен Ресейдің Еуропалық бөлігінің алғашқы топырақ картасын жасағанда (1900) топырақтардың осы зоналық таралуына сүйенді. Осы заңдылықтарға негіздеп В.В.Докучаев 1899 жылы бүкіл терістік жарты шар топырақтарының зоналық сызба-нұсқалық картасын жасап, оны 1900 жылы Парижде өткен әлемдік көрмеде көрсетті.

Бұл картада бес әлемдік зоналар көрсетілген: 1) бореалды немесе арктикалық; 2) орманды; 3) далалық қаратопырақты; 4) аэреалды (олар: тасты, құмды, сорланған және лессті шөлдерге бөлінді); 5) латеритті.

Бұл алғашқы сызба-нұсқалық картада негізгі зерттелген объекті кең алқапты Орыс жазығы болғандықтан, зоналардың негізгі бағыттары тек көлденең бағытта көрсетілген. Докучаев кейінгі жинаған материалдарында әрбір алқаптардың орналасу жағдайларына, мұхиттарға немесе орталық құрғақ аймақтарға жақын орналасуларына байланысты бір ендіктердің өздеріне тән біркелкі топырақтар кездеспей, оларда әр түрлі зоналарға тән топырақтар кездесетінін дәлеледеп берді. Бұл жағдайлар К.Д.Глинканың жасаған әлемдік топырақ карталарында (1903, 1927), Ч.Марбуттың жасаған терістік Америка топырақ картасында (1935) анық көрсетілді. Кейін анықталғандай, көлденең (ендік) топырақ зоналарымен қатар, меридиандық және орталық (центрлік) топырақтардың көлденең зоналары байқалды. Сонымен қатар көлденең топырақ зоналарының құрамы мен пішін үйлесімдеріне биік таулы алқаптардың әсері мол екені, таулы алқаптар ылғалды тосып алғыш қалқандар болып, сол арқылы топырақ, өсімдіктер зоналығына әсер ететінін көрсетті.

Кейінірек Л.И.Прасоловтың редакциясымен жасалған (1937) әлемнің үлкен Кеңестік топырақ Атласы картасында, И.П.Герасимов редакциясымен жасалған әлемнің топырақ

картасында (1956) жиналып, қорытындыланған материалдар негізінде, топырақтардың көлденең және биіктік зоналықтарының күрделі әрі әр түрлі құрылыстары айқындалды.

Одан кейінгі әлемдік масштабта жиналған материалдар әлемнің физико-географиялық атласындағы И.П.Герасимов пен Н.Н.Розовтың редакциясымен жасалған топырақ карталар серияларында келтірілді (1964).

Топырақ картографиясындағы ірі кезең - В.А.Ковда мен Е.В.Лобованың редакциясымен жасалған «Азияның топырақ картасының» масштабы 1:10000000 (1976) салынды. Бұл карталарға көлемді түсіндірмелер келтірілген.

Әлем топырақтарының көлденең зоналық құрылымдары:

1. Полярлық (өте салқын) белдеу. Бұл белдеу үш топырақ зонасын қамтиды: а) полярлық жалаң топырақтар; б) арктика-тундра топырақтары; в) тундралы-глейлі топырақтар.

Полярлы жалаң топырақтар терістік ендіктің 75-80⁰-тік жоғарғы алқаптарын қамтиды. Олар Гренландия аралының, Канада архипелагының терістігін, Солтүстік мұзды мұхиттағы Шпицберген, Франц-Иосиф жері мен Солтүстік жерлер аралдарын алып жатыр.

Арктика-тундра топырақтары жоғарғы ендіктен оңтүстікке қарай таралған. Олардың оңтүстіктегі шекарасы терістік ендіктің 78-73⁰-нан өтеді.

Терістік Америка (Канада) мен Терістік Еуразияның солтүстік бөліктерін қамтиды. Шығыс Азияда оның шекарасы шамалы оңтүстікке жылжиды, себебі бұл төңіректе әлемдік суық полюстің ең суық нүктесі орналасқан.

Ал тундралы- глейлі топырақтар зонасы бүкіл континенттің терістік ендік жолағын алып жатыр. Зонаның ең терістік шеті (ендіктің 72-73⁰) құрлықтың орталық аймағында. Ал құрлықтың шығыс және батыс мұхиттар жағалауларында зонаның оңтүстік шекаралары ендіктің 62-63⁰-на төмендейді. Сонымен зонаның әр бөлігінде олардың ені әр түрлі.

Тундра зонасының Терістік Америка мен Еуразияда орналасу жағдайлары жоғарғы заңдылықтарды дәлелдейді. Мәселен, терістік Американың шығыс жағалауында тундра топырақтарының оңтүстік шекарасы ендіктің 65⁰-тан өтеді (Свюард түбегі, Алясканың оңтүстігі). Ал ішкі құрғақ секторда,

оның оңтүстік шекарасы терістікке, 69⁰-қа жылжиды. Ал енді батыстық жағалау бағытында тундра зонасының шекарасы Гудзон шығанағы мен Лабрадор түбегі арқылы оңтүстікке 55⁰-тық ендікке жылжиды. Бұл жағдайда мұндағы Салқын Лабрадор ағыны мен мұзды Гренландияның жақын орналасуы әсер етеді.

Еуразияда тундра топырағының оңтүстік шекарасы құрлықтың шығыс жағалауында (Камчатканың терістігі) ендіктің 60⁰-нан өтеді. Ал Лена және Хатанга өзендерінің төменгі сағаларында зонаның оңтүстік шекаралары ендіктің 70-72⁰-на шейін жылжиды.

2. Бореалдық (салқын) белдеу. Ылғалды мұхит жағалауы секторларының 600 ендіктен бастап оңтүстік тундра топырақтары субарктикалық шалғындармен, сирек тапалды ормандармен алмасады. Олардың топырақтары шымды ірігумусты және шымды-шымтезекті болып келеді.

Солтүстік Америкада (Канаданы қоса есептегенде) шымды субарктикалық топырақтар Алясканың және Алеут аралының мұхит, теңіз жағаларын алып жатыр.

Терістік Еуропада бұл топырақтар Норвегияның Атлант жағалауларын, Исландия, Фарер және Шотланд аралдарының жазық жерлерін қамтиды. Шын мәнісіндегі бореалды белдеудің негізгі бөліктері кең алқапты орманды зона ендігінде орын тепкен, батысы мен шығысында ені азайып, орталығында доғаға ұқсап, ені терістікке біршама жылжыған. Бұл зона үш секторға бөлінеді: батыс пен шығысындағы күлгін топырақтар, ал ең салқын, орталықтағы құрлықта күлгін және орманды-тоңды топырақтар. Орталық сектордың ені батыс пен шығысқа жақындаған сайын азаяды. Еуразиядағы орманды-тоң топырақтар (Орталық Сібірде) ендіктің 55-66⁰-на шейін төмендейді. Батыс Сібірде мәңгі тоңдар тайғаның тек терістігінде кездессе, Еуропалық бөлікте орман топырақтарының тоны жыл сайын ериді.

Терістік Америкада орманды-тоңды топырақтар Атлант жағалауынан Тынық мұхитқа шейін тұтас зона түзеді. Дегенмен мұнда да орманды-тоңды топырақтардың оңтүстікке жылжуы құрғақ континенттің ортасында байқалады. Бұл алқаптарда ол топырақтар оңтүстікке қарай 50⁰ ендікке жылжыса, Атлант жағалауында 55⁰-та, ал Тынық мұхит жағалауында 60-62⁰ шамаларында орналасқан.

3. Субборелады (қоңыр жай) белдеу. Бұл белдеу әр түрлі топырақ зоналарымен және күрделі көлденең зоналық құрылыммен сипатталады. Мұнда негізгі үш сектор бөлінеді:

1. Ішкі құрғақтық секторы, терістіктен түстікке қарай бірнеше топырақ зоналары бірін-бірі ауыстырады.

2. Екі симметриялы мұхит жағалау секторлары, топырақтары біртектес.

3. Ішкі құрғақтық сектордан шығысқа өтпелі сектор. Бұл аймақта ішкі құрғақтық зоналар теңіз жағалауынан ішке құрғаққа жылжыған сайын ылғалданудың кемуіне байланысты ендік зоналар меридианалды зоналарға ауысады. Мұндай заңдылық батыс сектордағы мұхит жағалауында да байқалады, бірақ мұнда құрғақтану процесі тек континенттің орталығына және оңтүстік субтропикалық белдеуге жақындаған сайын арта түседі.

Ішкі континенталды (құрғақ) секторда терістіктен түстікке қарай орманның сұр топырақтары, қаратопырақтар (даланың), құрғақ даланың қарақоңыр топырақтары, шөл-даланың құба және шөл зонасында сұр-құба топырақтары бірін-бірі ауыстырады. Сонымен қаратопырақтардың терістік шекаралары $55-57^0$ -тық ендікте, қарақоңыр топырақтар шекарасы $52-53^0$ -тық ендікте болса, ал құба топырақтарының терістік шекарасы 48^0 -тық ендікке төмендейді. Ал бұл сектордың шекарасы ылғалы мол мұхит жағалауына жақындаған сайын барлық зоналар оңтүстікке жылжиды. Батыс жағында дала және шөл-дала зоналары 45^0 -қа төмендесе, шығыс жағында олар ендіктің 38^0 -на шейін төмендейді.

Ал жоғарғы сипатталған топырақ зоналары және олардың оңтүстікке қарай алмасуы шығыс Еуропа мен Батыс Сібір аймақтарына тән. В.В. Докучаев осы өңірлерді зерттей жүріп, топырақтардың алғашқы көлденең зоналық заңын анықтады. Осы топырақтардың таралу заңдылықтары терістік Американың орталық жазықтарында да байқалады.

Аймақтардың теңіз жағалауларына жақындағанда жоғарғы айтылған зоналықтар бұзылып, олардың ендік немесе меридианалды зоналықтары сезілмейді.

Еуразияның қоңыр жай жазық белдеуінде орманның құба топырақтары екі ареалға бөлінеді: 1) Батыс Еуропаның Атлант жағалауы; 2) Қиыр Шығыстың муссонды оңтүстігі (Жапония, Корея, Терістік-Шығыс Қытай).

Терістік Американың шығыс мұхиттар жағалауында орманның құба топырақтары меридионалды бағытта каратопыраққа түстес топырақтармен ауысады. Ол топырақтар терістігінде орманның сұр топырақтарымен, ал оңтүстігінде субтропикалық қызғылт-қара топырақтармен ауысады. Ал батысқа қарай қара топырақтар меридионалды бағытта құрғақшылықтың көбеюіне байланысты қара қоңыр, құба және шөлдің сұр-құба топырақтарына ауысады. Бұл жағдай ішкі континенталдық секторларға тән құбылыс. Осындай заңдылықтар шығыс Азиядағы Қытайдың теріс-шығыс жазықтықтарындағы мұхит жағалауындағы өтпелі секторларда да байқалады.

4. Субтропикалық (жылы) белдеу. Бұл белдеуде ендік топырақ зоналары жөнді білінбейді. Тек континенталды секторда негізінен субтропикалық шөлдерде соларға тән шөл топырақтары тараған. Ал белдеудің шығыс және батыс мұхит жағалау секторларында топырақ құрамдары және зоналық құрылымдары әр түрлі. Шығыс мұхит жағалау секторы шығыс мусонынан әсер алады. Ылғалды субтропикалық жағдайда мәңгі жасыл ормандарда қызыл және сары топырақтар түзіледі. Олар анықталған ендік немесе меридианалды зоналар түзбейді, таралу ареалдары орманның құба топырақтары сияқты топырақ-биоклиматтық облыстар (провинциялар) түзеді.

Субтропикалық белдеудің терістік және оңтүстік жарты шарларында мұхиттың шығыс жағалауларына бейім орналасқан бірнеше қызыл, сары топырақтар тараған облыстар байқалады. Терістік Америкада бұл - Флорида мен оған шектеліп жатқан терістік жағындағы ойпаттардың және Аппалачтың оңтүстік бөлігіне орналасқан. Оңтүстік Шығыс Азияда - жағалай жазықтар, тау аралығындағы ойпаңдар мен аласа таулар да кездеседі. Оңтүстік Америкада қызыл мен сары топырақтар, Уругвай бассейні жазықтарында орын тепкен. Бұл топырақтар Австралияның оңтүстік шығысында, Тасманияда және Жаңа Зеландияның терістігінде кездеседі. Ал олардың батысында сары және қызыл топырақтар меридианалдық бағытта құрғақ топырақтармен алмасады. Ол топырақтар - қызғылт қара, құрғақ субтропикалық ормандардың қоңыр, субтропикалық далалардың қара, бұталы субтропиктердің сұр қоңыр және субтропикалық шөл даланың сұр топырақтары. Меридианалды топырақтар зоналығы біршама терістік Америка континентінің субтропикалық белдеуінде анық байқалады. Осыған ұқсас

топырақ зоналық құрылымдары Қытайдың субтропикалық белдеуінің лессті жазығында орын алған. Оңтүстік жарты шарда Оңтүстік Американың субтропикалық белдеулерінде меридианалдық зоналықтың элементтері 30-40⁰ ендікте, Атлантика жағалауынан ішкі құрлық жазықтықтарына қарай қызғылт-қара, қаратопырақ, сұр-қоңыр және сұртопырақтар бірін-бірі алмастырады. Осыған ұқсас топырақтары құрылымдары оңтүстік-шығыс Австралияның субтропикалық белдеуінде де орын алған.

Субтропикалық белдеудің мұхиттың батыс жағалау секторы, шығыс секторға қарағанда, өзгеше. Жерорта теңізі климаттық типімен ерекшеленеді, құрғақ жаз, ылғалды қыс анық байқалады. Мұнда Жерорта теңізі мен Калифорния жағалауларындағы құрғақ жазға төзімді ормандар мен бұташалар және шөлдаланың көктемгі шөптері (эфемерлер) кездеседі. Ал топырағы - құрғақ ормандар мен бұташалар өсетін жерлердегі сұр қоңыр топырақтар, ал шөлдалада сұр топырақтар. Бұл топырақтар Жерорта теңіз аймағынан басқа терістік Африкада, Алдыңғы Азияда кездеседі. Терістік Америкада Калифорния аймағы мен Мексика биіктігіне тән. Оңтүстік жарты шарда - Австралияның оңтүстік батысы. Африканың оңтүстігі мен Оңтүстік Американың мұхит жағалауы.

Жалпы жоғарыда айтылған аймақтардың барлығының жер бедері өте күрделі - көбінде таулы-жоталы, ойпаңды келеді. Сондықтан субтропикалық сектордың батысында ендік зоналық жөнді байқалмай биіктік белдеу зоналығы басым орын алады.

5. Тропикалық және экваторлық белдеулер - жылы алқаптар. Бұларға біршама ендік топырақ зоналары тән, әрі ылғалдану деңгейіне қарай орналасқан. Тропикалық белдеуде шөл зонасы тек ішкі континент құрлыққа ғана емес, сонымен қатар батыс мұхит жағалауында да кездесуімен ерекшеленеді. Бұл заңдылықтар терістік және оңтүстік жарты шарларда, Африкада, терістік пен Оңтүстік Америкада және Австралияда орын алады.

Тропик шөлінен экваторға қарай топырақ-биоклиматтық зоналар бірін-бірі ауыстырады: шөлденген саванналардың қызғылт құба, құрғақ саванның қызыл құба топырақтары, құрғақ тропикалық ормандардың қоңыр қызыл топырақтары мерзімді-ылғалды тропик ормандары мен биік шөпті

саванналардың қызыл және тұрақты ылғалды тропик ормандарының қызыл сары темірлі топырақтары.

Осыған ұқсас топырақ зоналары Африканың жазық экватор мен тропиктерінде, экватордан терістікке де және оңтүстікке де қарай да кездеседі. Ал шығыс, таулы Африкада бұл жүйе бұзылады. Оңтүстік Америкада экваторлық, субэкваторлық тропиктік топырақ зоналар жүйесі шамалы сақталған.

Шығыс мұхит жағалау секторында қызыл сары темірлі, қызыл және саваннаның қызыл құба топырақтарының жоғарғы ендіктерге тарағаны байқалады. Ендік зоналар мұнда қайырылып меридианды бағыт алады, зоналардың ауысуы терістіктен оңтүстікке емес, батыстан шығысқа қарай жүреді. Қызыл сары темірлі топырақтар мұхит жағалауларындағы ылғалы мол тропик ормандарында тараған. Батысқа қарай олар кезегімен саванналардың қызыл, қызыл құба және тропиктердің шөл-дала, шөл топырақтарымен алмасады. Осындай биоклиматтық облыстардың ауысуы Азияның тропикалық муссонды алқаптарында байқалады. Мұнда қызыл темірлі топырақтар Индоқытайдың шығыс жағалауында терістік тропиктерге шейін созылып жатыр.

Осыған байланысты саванналардың қызыл және қызыл-құба топырақтары да біршама жылжыған. Ал олар ішкі құрғақ жазықтарда Үндіқытай мен Үндістанда орын алып, оңтүстік ендіктерде жатыр. Олардың батыс жағында осы ендіктерде (Араб түбегі) қызыл құба топырақтар тіпті тропиктің шөл топырақтарымен алмасады.

Қызыл сары темірлі топырақтардың терістік тропиктерге шейін жылжуы Орталық Американың шығыс жағалауында да байқалады. Осы ендікте орналасқан Калифорния шығанағында құрғақ саваннаның қызыл құба топырақтары, Калифорния түбегінде тропик шөлдері орын алған.

Жоғарыда келтірілген терістік және оңтүстік жарты шарларындағы топырақ зоналарының сипаттамасы олардың әр түрлілігін көрсетеді. Олардың бір-біріне ұқсастығы тек экватор, тропик және аздап субтропик белдеулерінде ғана байқалады, ал басқа белдеулерінде сәйкессіздікті көптеп кездестіруге болады. Мысал ретінде оңтүстік жарты шардың суббореалды белдеуінің мұхит жағалау секторындағы Оңтүстік Американы алайық. Оңтүстік Американың ең оңтүстік-шығыс жағалауындағы

жартылай шөл топырақтарының арасы әр алуан. Мұндай өрескел сәйкессіздіктің себебі - Патагонияның шығыс жағалауындағы Фолкленді салқын ағысы мен Тынық мұхиттың ылғалды ауасын жібермей тұрған Анды тауы.

Терістік жарты шарда бореалды белдеу кең алқапты орманды (тайга) зонасын алып жатса, оңтүстік жарты шарда бұл белдеудің құрғақ жерлері тек кіші-гірім аралдармен (Отты жердің оңтүстігі, Фолклен, оңтүстік Георгий және оңтүстік Сандывич) шектеледі. Бұл аралдарда ауаның салыстырмалы ылғалдығы өте жоғары, сондықтан мұнда мұхиттың шалғынды, шымды-шалғынды жерінде батпақты топырақтар түзілген. Оңтүстік жарты шарда тундра топырағы да орын алмаған. Антарктида мұздары бүкіл континентті басып жатыр. Мұхит жағалауларындағы аздаған мұзсыз кеңістіктер - поляр жалаң аймақтары карбонатты, кейбір жерлері сорланған топырақтар (8-сурет).

Топырақтардың көлденең зоналарының фациалды өзгешеліктері. Әр түрлі географиялық белдеулерде, бір белдеудің әр түрлі секторларында мұхит жағалаулары мен ішкі континенттерде топырақтардың көлденең зоналық құрылымының пішіндері және бағыттарының әр түрлі екендігін көрсетеді. Өзгешеліктер гидротермикалық жағдайлардың кеңістікте өзгеру әсерлерінен болады. Мәселен, жеткілікті ылғалданған аймақтарда зоналардың ауысуы негізінен ылғалдану деңгейімен түсіндіріледі. Бұл мәселеде екі жағдайды байқауға болады: 1) ылғалдану дәрежесі температураның өзгеруімен сәйкес өзгереді, яғни ауа райы құрғақ болған сайын, осы бағытта температура да жоғарылайды. Мұндай жағдайда, аса кең емес кеңістіктің өзінде зоналар бірін-бірі тез ауыстырады; 2) ылғалдану дәрежесінің өзгеру бағыты температураның өзгеруімен кереғар келеді. Мұндай жағдайда зоналар бағыты өзгереді, енді зона меридианды зонамен ауысады. Ылғалдану деңгейі аса мол бола қоймаған жағдайда, зонаның ішінде топырақ-биоклиматтық провинциялар (фациялар) түзіледі.

3.2. Әлемнің биік таулы топырақтары

Жер деңгейінің биіктеген сайын бір топырақ зонасының басқа топырақ зонасымен алмасып отыратынын алғаш В.В.Докучаев байқаған. Ол 1891 жылы Орыс жазығына зерттеу

жүргізіп, топырақтың жердің биіктігіне байланысты өзгеруі туралы болжам жасады. Кейінірек Кавказда ол тау етегінен бастап таудың биік төбесіне дейінгі топырақтың биіктік зоналығын анықтады. 1899 жылы оның «Табиғат зоналары туралы ілімнің деген еңбегі жарық көрді.

В.В.Докучаев идеялары мен болжамдарын әрі қарай жалғастырған оның шәкірті С.А.Захаров та өмірінің көбін осы Кавказда өткізді, ол топырақтың топырақ биіктік белдеу зоналығын анықтауда мол үлес қосты. Ол әрбір көлденең топырақ зонасы аймақтарында өзіне тән биіктік топырақ зонасы болады деген тұжырымға келді. С.А.Захаровтан кейінгі әлемнің басқа таулы бөліктерінде жүргізілген зерттеулер топырақтың биіктік зоналық құрамы мен құрылысы өте күрделі және әр түрлі екендігін анықтады.(С.А.Захаров, 1934) Енді топырақ зонасының жылы және құрғақтан салқын әрі ылғалды алқаптарға өтуімен байланысты топырақ зоналарының ретімен ауысуын ғана емес, таулы аймақтың қай географиялық белдеулерде, олардың қай секторларында (мұхит жағалауы немесе ішкі құрғақ континентінде) орналасуына тікелей байланысты екендігі жөнінде мәселелер қозғалды. Бұл заңдылықтарды анықтаған орыс оқымыстылары: К.Д.Глинка, С.С.Неуструев, Р.И.Аболин еді. С.А.Захаровтың 1934 жылы Кавказ топырақтарының биіктік зоналығы туралы шыққан еңбегінде жалпы биіктік топырақ зоналығының қалыптасқан зоналық заңдылықтан ауытқуына түсінік берілді.

1. "Топырақ зонасының инверсиясы", яғни биіктік зоналық жағдайда, әдетте көлденең зоналық бойынша төмен жататын зонаның биікте орналасуы. Мәселен, Кавказдың арғы бетіндегі тауларда (Армян тауында) қара топырақтардың таудың ылғалы мол беткейлерінде кездесетін орманның құба топырақтарынан биікте кездесуі.

2. Зонаның "интерференциясы" немесе "түсіп қалуы" климаттың немесе таудың бір ерекшелік жағдайларына байланысты, бір топырақ зонасының немесе тіпті бірнеше зоналарының ретінен түсіп қалуы. Мәселен, көп тауларда, әсіресе олардың оңтүстік беткейлерінде, қара қоңыр топырақтар жоғары жылжып, таулы-шалғынды топырақтарға жалғасады да, қара топырақты және орманның құба топырақтары кезегінен "түсіп қалады".

3. Топырақ зоналарының ауытқуларын, яғни бір топырақ зонасына басқа топырақ зоналарының кіріп кетуі.

Мәселен, тау ойпаттары арқылы, тау биіктерінің әр түрлі пішіндерде болуы (келетін ылғалға қалқан болуы т.б.), мысалы Орталық Тянь-Шаньнің тау етегіндегі шөлді, шөл далалы зоналардан бастап, таудың биіктік белдеулеріне дейінгі ылғалды кара топырақ пен таудың орманды және таудың шалғынды топырақтары арқылы бөлінетін биік тауларда дала зонасы және шөлді зоналар топырақтарының кездесуі. Мұны таудың құрғақ зоналығы деп атайды. Келетін ылғалды соған бағытталған беткейлер ұстап алып, таудың үстіне оның екінші арғы беткейіне аз ылғал немесе құрғақ ауа барады. Мұндайларға Қытайдағы Тибет, Орталық Андыдағы Атакама, Тәжікстандағы Памир биік таулы шөлдері мысал бола алады.

3.3. Топырақ жамылғысының мезо- және микроқұрылымдары

Жер бедерінің генетикалық және морфологиялық әр түрлілігі үлкенді-кішілі территорияларда топырақ жамылғыларының күрделілігін және құрылымын анықтайды. Жер бедері күн энергиясының, ылғалдың, химиялық элементтер мен қатты заттардың бөлінуі, жайғасуы топырақ түзуші жыныстардың әр түрлі болуына тікелей байланысты. Жер бедерінің қалыптасу жасына, топырақ жамылғысының түзілу мерзімдері сәйкес келеді.

Табиғатта топырақ түзуші факторлардың әр түрлі әсерлерінің нәтижесінде жер бетіндегі топырақ жамылғылары әр түрлі топырақ комбинацияларынан, азды-көпті топырақтардың элементарлық ареалдарынан түзіледі. Топырақтың элементарлық ареалы деген түсінікті 1965 жылы В.М.Фридланд енгізіп, оны И.П.Герасимов қолдап, қазір әлемдік түсінікке айналып келеді. Бұл түсінік орнына Л.И.Прасолов (1927) «Топырақ индивидуумың, Б.П.Полынов (1953) "Элементарлық ландшафт", американ ғалымы В.М.Джексон (1963) "Педон" деген терминдерді қолданған.

Сонымен топырақтың элементарлық ареалы - топырақты жүйелеудегі ең төменгі сатыдағы бір топырақ түрінің орын алатын кеңістігі. Оның көлемі шаршы метрден бастап жүздеген, тіпті мыңдаған гектарларға жетуі мүмкін.

Сонымен әр түрлі топырақтардың элементарлық ареалдарының бір-бірімен араласып, кездесулерін топырақ комбинациялары деп атайды. Бұл түсінікті топырақтану іліміне

алғаш енгізген Н.М.Сибирцев (1900) болатын. Бұл ілімді әрі қарай жетілдірген В.В.Докучаевтың тағы бір шәкірті С.С.Неуструев болды. Ол топырақ комплекстері және топырақ тіркестері деген түсініктер енгізді. Бұл түсініктер әлі күнге шейін қолданылып келеді.

Топырақ комплекстері деп кеңістіктің микрорельефтеріне байланысты топырақ комбинацияларының тәртіппен өзгеруін айтады. Ал топырақ комбинацияларының мезорельефке байланысты тәртіппен өзгерулерін топырақ тіркестері деп атайды.

Өте жиі, әсіресе аллювиалдық жазықтарда жер бедерлерінің элементтеріне қарай топырақ пен топырақ түзуші жыныстардың литологиялық құрамдары өзгереді, себебі кейбір жер бедерлеріне өздеріне тән ұнтақталған жыныстар шөгінділері шоғырланады. Осыларға сәйкес ол аймақтарда өзгеше топырақ комбинациялары орын алады. Сыр бойы топырағының геологиялық жағдайларын терең зерттеген академик В.М.Боровский осы топырақ түзілудегі жер бедері - ондағы тау жыныстары және топырақтардың біртектігі туралы заңдылықты ашты (1975).

3.4. Топырақты географиялық аудандастыру

Топырақ - географиялық аудандастырудың мақсаты - топырақ жамылғысының құрылымы мен құрамының ұқсастығына қарай территорияларды жергілікті аймақтық аудандарға бөлу арқылы тиімді пайдалану жүйелерін қарастыру. Топырақ - географиялық аудандастыру жағынан топырақ жамылғысының картасына енгізілген. Оған қосымша геологиялық карта, жер бедерінің картасы, төрттік дәуір шөгінділері, өсімдіктер мен климаттық карталар да пайдаланылады. Топырақ - географиялық аудандастыру карталарында бір-біріне бағынышты болып кіретін бірнеше территориялды таксономиялық өлшемдер көрсетіледі, ірі аймақтар кішірек бөлімшелерге бөлінеді.

Бұрынғы Одақ жүйесінде В.В.Докучаев атындағы Топырақтану институты ғалымдары мен В.М.Ломоносов атындағы Мәскеу мемлекеттік университетінің профессоры академик Г.В.Добровольскийдің жетекшілігімен топырақ-географиялық аудандастырудың төмендегідей таксономиялық өлшемдері бөлінген:

Барлық территориялар үшін:
Топырақ-биоклиматтық белдеу.
Топырақ-биоклиматтық облыс.

Жазық территориялар үшін
Топырақ зонасы немесе зонашасы
Топырақ провинциясы
Топырақ округі
Топырақ ауданы

Таулы территориялар үшін:
Таулы топырақ зонасы
Таулы топырақ провинциясы
Таулы топырақ округі
Таулы топырақ ауданы

Топырақ-биоклиматтық белдеу - топырақтардың көлбеулі зоналар мен биіктік белдеулердің радиациялық және жылу жағдайларының біртектестігі.

Топырақ-биоклиматтық облыс - топырақ зоналарының тек радиациялық және жылу жағдайлары ғана емес, сонымен қатар ылғалдану және құрғақтану жағдайларының біртектестігі.

Топырақ зонасы - зоналық топырақ типінің және соған қатарласа кездесетін зонааралық топырақтар ареалдары.

Топырақ провинциясы - топырақ зонасының кейбір топырақ және оның түзілу ерекшеліктеріне байланысты (ылғалдану, құрғақтану немесе температуралық өзгерістері) - зонаның бір бөлігі.

Топырақ округі - топырақ провинциясының жер бедері мен топырақ түзуші жынысқа байланысты топырақ жамылғысының біркелкі құрылымда кездесетін топырақ провинциясының бір бөлігі.

Топырақ ауданы - топырақ округінің жергілікті жағдайларға, тіпті кейде әкімшілік бөлінісіне қарай бөлінетін ең кіші бөлігі.

Сонымен бұрынғы Одақ көлемінде келтірілген топырақ-географиялық аудандастыру өлшемдері бойынша 5 топырақ-биоклиматтық белдеу, 13 топырақ-биоклиматтық облыстар, 26 топырақ зоналары мен зонашалары, 108 топырақ провинциялары бөлінген.

Әлемдік топырақтарды географиялық аудандастырудың соңғы әрекетін М.А.Глазовская (1981) жасады. Бұл автордың көзқарасы бойынша жоғарыда келтірілген ең ірі аудандастыру өлшемі - топырақ-биоклиматтық белдеудің орнына топырақ секторлары, одан кейін топырақ облыстары қабылданған.

Біз бұл оқулықта жалпы әлемдік масштабта қабылданған В.В.Докучаевтың идеяларына сүйенген табиғатта топырақтардың түзілу және таралуының негізгі заңдылықтарын баяндаумен ғана шектелдік

(11 сурет орны)

11-сурет. Болжамды континенттің көлденең зоналығының жалпы сызба-нұсқасы (М.А.Глазовская,1981)

Зоналар: Арш - арктикалық шөл, Т - тундра топырағы, Ш - шымды субарктикалық топырақ, От - орманды-тоңды топырақ, Кт - күлгінді топырақты, ОСТ - орманның сұр топырағы, ҚТ - құба топырақ, Ктт - прерийдің қара топырақ түстес топырағы, К - қара топырақты, ҚҚ - қара қоңыр топырақты, Шдқ - шөл даланың құба топырақтары, ҚТ - қоңыр топырақты, СҚ - сұр қоңыр топырақты, С - сұр топырақ, ПҚҚт - прерийдің қызғылт қара топырағы, ҚС - қызыл және сары топырақтар, Шт - шөл топырақтары, Ққ - шөлденген саванналардың қызғылт құба топырақтары, ҚҚ-Ққ - құрғақ саванналардың қызыл құба және құрғақ бұташалардың қоңыр

қызыл топырақтары, Қт - саванналардың қызыл топырақтары, Т - қызыл және сары темірлі топырақтар.

Бакылау сұрақтары

1. Топырақтың географиялық таралу заңдылықтары.
2. Топырақтардың табиғи зоналары.
3. Экологиялық факторлардың табиғи зоналыққа әсері.
4. Жазық территориялардағы топырақтардың таралуы.
5. Таулы алқаптардың топырақтарының таралуы.
6. Полярлық белдеу, оның аймағы және топырақтары.
7. Бореалдық белдеу, оның аймағы және топырақтары.
8. Суббореалдық белдеу, оның аймағы және топырақтары.
9. Субтропикалық белдеу және оның аймағы мен топырақтары.
10. Топырақты географиялық аудандастыру, оның маңызы.
11. Топырақ-географиялық аудандастырудың таксономиялық өлшемдері.
12. Топырақ географиясын зерттеуші топырақтанушы ғалымдар.

4 тарау. ТМД ЕЛДЕРІНІҢ НЕГІЗГІ ТОПЫРАҚТАРЫ

4.1. Зоналық топырақтар

Жоғарыда келтірілген топырақтардың әлемдегі таралу заңдылықтары, Жер бетінің алтыдан бір бөлігін алып жатқан кеңбайтақ тәуелсіз мемлекеттер достығы елдеріне де тән. Бұл өзгерістердің терістіктен оңтүстікке қарай жылжығанда межелері анық байқалады. (12 сурет) Әр түрлі зоналарға бөлінуі де осыдан. ТМД елдерінің негізгі бөлігі мұхиттардан алыс, ішкі құрлықта орналасқан. Ресейден басқасының жер көлемдері аса көп емес. Терістік жарты шардың бұл бөлігінде құрлық секторында терістіктен оңтүстікке қарай кездесетін, яғни Арктикалық тундрадан бастап оңтүстіктегі құрғақ шөлдермен қатар ылғалды субтропикалық зоналық топырақтарға шейін түгел кездеседі. Топырақ түзуші факторлар

зоналық тәртіпке бағынып, ретімен тарағандықтан, осы факторлардың әсерінен топырақ та осы тәртіпке бағынады.

(12 сурет орны)

12 сурет. ТМД елдерінің батыс бөлігінің көлденең зоналық топырақтарының сызба-нұсқасы.

1 - тундра зонасының глейлі тундра топырақтары; 2 - орманды тундра мен терістік орманды зонасының күлгінді-глейлі топырақтары; 3 - орталық орманды зонасының күлгінді топырақтары; 4 - оңтүстік орманды зонасының шымды-күлгінді топырақтары; 5 - орманды дала зонасының орманның құба, сұр топырақтары мен даланың шалғынды және сілтiсiзденген қара топырақтары; 6 - дала зонасының қара топырақтары; 7 - құрғақ даланың қара қоңыр топырақтары; 8 - жартылай шөл мен шөл зонасының құба және сұр құба топырақтары; 9 - таулы аймақтардың топырақтары.

Сонымен жазық территорияларда терістіктен оңтүстікке қарай байланысты топырақтың да өзгеріп әр түрлі зоналарға бөлінуін топырақтың көлденең (ендік) зоналығы дейді.

Ал биік таулы аймақтарда табиғат жағдайы жазық алқаптарға қарағанда өзгеше. Таулы аймақтардың ауа райы да, өсетін ағаш, өсімдіктері мен жан-жануарлар дүниесі де басқаша. Бұл өзгерістер тау етегінен жоғары көтерілген сайын анық білініп, көзге түседі. Географиялық жағынан алып қарағанда таулы аймақтар бір алқапта орналасқанымен жоғары қарай өрлеген сайын табиғатының, климатының өзгешелігі байқала береді. Осындай өзгерістерді топырақтан да көруге болады. Топырақтың былай өзгеріп, әр түрлі зоналарға бөлінуін топырақтың тік (белдеулік) зоналылығы деп атайды. Кеңбайтақ ТМД елдерінің әр аймақтарында топырақтардың көлденең зоналықтары да және олардың тік (белдеулік) зоналықтары тараған алқаптары кездеседі.

Дегенмен жер бетінде таулы алқаптардың аздығына байланысты негізінен топырақтың көлденең зоналық таралуы басым. Соған байланысты біздер ТМД елдерінің жазық территориясындағы негізгі зоналық (ендік) топырақтардың қысқашасипаттамасына тоқталамыз. Оны солтүстіктен оңтүстікке қарай келтіреміз. *(Топырақтың барлық түрлері кітаптағы қосымшада келтірілген Топырақ пішіндерінің суреттері ҚСРО топырақ атласынан алынған).*

1. Полярлық белдеу. Тундра зонасы. Бұл зона Ресейдің солтүстік шеткі бөлігін алып жатыр. Оған Солтүстік Мұзды мұхиттағы кейбір арктикалық аралдар да кіреді.

Бұл зонаның көлемі 180 млн гектардай, яғни ТМД елдерінің барлық жер көлемінің 8,1%-ін алып жатыр. Бұл көлемге негізінен Сібір өңіріндегі таулы алқаптардағы таулы-тундралық топырақтар көлемі 150-160 млн гектар жерде қосылады. Геологиялық дәуірі жағынан алып қарағанда, бұл аймақ мұз дәуірінен кейін босаған ең жас аймақ.

Біршама жерлерін әлі де мұз басып жатыр. Бұл Ресейдің ең суық зонасы. Қысы 7-8 айға дейін созылады да, жазы өте қысқа әрі салқын болады. Бұл зонадағы вегетациялық кезеңнің ұзақтығы небары 2-3 ай ғана. Ылғал аз түседі, жылына 150-300 мм, әрі күні суық, булану аз болады және топырақтың астын мыңдаған жылдан мәңгі тоң басып жатқандықтан, ылғалдың жерге сіңуі де жоқтың қасы. Ылғалдың жер бетіне сіңуінің мардымсыздығынан аз түскен ылғалдың өзі бұл жерде керекті

мөлшерден артық. Батыстан шығысқа қарай мөлшері азайып, оның есесіне күн суыта түседі.

Бұл аймақта қалыпты өмір сүруге қажет күн сәулесі жетіспейді, ауа райы суық, тіршіліктің дамуына қолайсыз. Күннің суықтығынан топырақ қабаттары ұзақ жылдар бойы тон болып жатады. Тек жаздың 2-3 айларында ғана топырақтың беткі жұқа қабаты еріп, мұздан арылады. Жалпы тундраның өзі терістіктен оңтүстікке қарай үш зонашаға бөлінеді: 1) арктикалық тундра; 2) кәдімгі тундра; 3) орманды тундра. Алғашқысы ең терістіктегі қар-мұз басқан жалаңаш тундра. Екіншісі жөнді дамымаған батпақты-глейлі топырақтар, біркелкі түзілмеген ойдым-ойдым бөлшектерден тұрады. Булану аз болғандықтан, жер бетін ылғал басып, оның астына ауа бармағандықтан, онда анаэробтық құбылыстар жүріп, топырақтағы темірлі қосылыстар тотықсызданып, топыраққа көкшіл-жасыл түс береді. Осындай топырақтарды глейлі топырақтар деп атайды. Жалпы "тундра" деген сөз жергілікті карель тілінде жөнді дамымаған, ормансыз деген түсінікті береді. Жөнді дамымаған, мәңгі мұзы мол топырақтар орманның өсуіне сөзсіз қолайсыз. Мұнда глейлі-батпақты топыраққа бейімделген батпақты шөптер, мүктер қыналар өседі. Ал оңтүстікке жылжыған сайын орманды зонаға шекаралас бөлігінде, әсіресе өзен бойларында орманды-тундра зонашасы орын алады. Табиғат жағдайына сай мұнда өсетін өсімдіктер де шамалы. Негізінен қына мен мүк, қышқыл өлең шөптер, бұталар, кара бүлдірген өніп-өседі, ал оңтүстікке таман жылжыған сайын тапал қайың, шілік және басқа ағаштар өсетін орманды-тундра басталады. Дегенмен бұл жерлердің де ағаштары мардымсыз.

Тундра топырағы тоңның әсерінен әр түрлі бөлшекке бөлінетін ыдырмалы, батпақты-күлгінді болып келеді.

Бұл зонада негізінен бұғы шаруашылығы жақсы дамыған. Екіншілік жоқтың қасы. Кейбір жел тимейтін ықтасын жерлерге топырақты дұрыстап өндеп, тыңайтқыштар енгізіп, көң төгіп, аз мөлшерде ерте пісетін көкөніс, басқа да дақылдар егуге болады. Ал жабық жылытқысы бар қондырғыларда көкөністерді жыл бойы өсіруге болады.

2. Бореалды белдеу. Орманды зонаның күлгінді және шымды-күлгінді топырақтары. Тундраның оңтүстігіне қарай өте кең алқапты орманды (тайга) зонасы алып жатыр. Оның көлемі ТМД елдерінің, негізінен Ресейдің территориясының 52%-ке

жуық (11520 мың км²). Негізінен орманды тайга. Зонаның 20%-ке жуығы батпақты жерлер. Олар ойпатты Сібір, Беларус, Балтық бойы аймақтарын қамтиды. Бұл аймақта да өткен дәуірлерде түгелдей мұз жатқан. Сондықтан мұз әсерінің қалдықтары әлі сақталған.

Бұл зонаның да ауа райы салқын, дегенмен тундрадан көп жылы. Қысы ұзақ, әрі суық қатты болса, жазы қысқа, жылына жерге 350-600 мм-дей мөлшерде ылғал түседі. Булану аз болғандықтан, түскен осы ылғалдың өзі мөлшерден артық болып топырақ қабаттарындағы суға ерігіш және басқа да заттарды топырақ астына шайып әкетеді. Ал мұның өзі біраз жерлерде батпақты аймақтардың пайда болуына әкеп соғады.

Кең алқапты зонаның батысынан шығысына қарай ауадан түсетін ылғал азайып, күн суыта түседі. Бұл заңдылық Қиыр Шығыста, мұхит жағалауында бұзылып, мұнда ауадан түсетін ылғал да молайып, ауа райы да біршама жылынады. Дегенмен жалпы зона бойынша бір типке жататын топырақ түзіледі. Себебі зонаның Батысы мен Қиыр Шығысында ауадан түсетін ылғал молырақ болғанына қарай орташа температура жылырақ, булану мол (3- кесте) болады. Әрине әр аймақтың табиғи-климаттық ерекшеліктеріне сәйкес топырақтардың да жергілікті провинциялық өзгешеліктері анық байқалады.

3-кесте

Орманды зонаның кейбір пункттерінің климаттық көрсеткіштері
(Ресейдің агроклиматтық анықтамасы бойынша)

№	Мәліметтер алынған қалалар	Орташа жылдық t ⁰	Қаңтар айының орташа t ⁰	Шілде айының орташа t ⁰	Орташа жылдық жауын-шашын, мм
1	Калининград	7	-2,7	17	700
2	Мәскеу	3,7	-10,8	18	620
3	Пермь	1,2	-16	18	610
4	Тобол	0,3	-19,3	17,8	449
5	Якутск	-10,4	-43,5	19	208
6	Қиыр Шығыс (Владивосток)	4,6	-13,5	20,6	540

Зонаның әр алқаптарындағы қар жамылғысының қалыңдығы да әрқалай. Еуропалық бөлігінде оның қалыңдығы - орта есеппен 50-60 см, Сібірде 20-30 см. Сібірдің қары жұқалау

болғанымен, ауа райы өте суық, мұнда мәңгі тоңдар жатыр, жаңбыр жазда мол жауады. Жалпы жер бедеріне келсек, Енисей өзеніне шейін жазықтық, ал одан шығысқа қарай таулы аймақтар. Сонымен зонаның жалпы 64%- жазық алқаптар, таулы алқаптарда зона территориясының 36% орналасқан.

Зона жерін негізінен орман алып жатыр. Оның солтүстігінде суыққа төзімді қылқан жапырақты ағаштар өссе, оңтүстігіне қарай қылқанды емес жапырақты ормандарға ұласады. Шырша, сәмбі тал, қарағай, кей жерлерде емен, жабайы жүзім, шетен және қайың, көктерек өседі. Шөбі жайқалған шабындықты жерлер және батпақты аймақтар да ұшырасады. Жауын-шашын мол вегетациялық уақыт жеткілікті болғандықтан, мұнда органикалық қалдықтар көп жиналмай, тез ыдырап, шіріп кетеді. Топырақ бетінде ағаш жапырағы мол төгіледі де оның өзі аяқ астындағы төсеніштей болып қалыңдай береді де бара-бара минералдық затқа айналады. Топырақ ортасының реакциясы қышқыл, яғни топырақтың сіңіру-алмасу комплексі негізінен сутегі катионы мен аздаған алюминий катионына қаныққан. Мұндай ортада микроорганизмдерден саңырауқұлақтар көп тараған. Олар ылғалы мол көлеңкелі жағдайда жақсы дамиды. Орман төсенішін ыдыратытын да, гумусты синтездеушілер де - осы саңырауқұлақтар. Олардың әсерінен гумус қышқылының бір түрі - фульвоқышқылы басымырақ болады. Бұл қышқылға топырақтың минералды бөлігіндегі көп заттар еріп, топырақтың төменгі қабаттарына жылжиды. Қышқылды ортада қарашірік те жылжымалы болып шайылып кетеді. Осыған қоса жауын-шашынның әсерінен сілтілер, әкті қосындылар топырақтың төменгі қабаттарына қарай жуылып кетеді. Сондықтан бұл зоналық топырақтарының морфологиялық құрамы қышқылға, суға аз еритін ақ-күлгін кварцқа бай келеді. Бұл топырақтарды осы себептен *күлгінді топырақтар* деп атайды.

Топырақтың жоғарғы қабаттарынан шайылып, сіңген заттар топырақ астында 50-60 см тереңдікте немесе одан да төменде жиналады. Бұл аймақтың топырағы негізінен төмендегідей үш зонашаға бөлінеді: күлгінді, шымды-күлгінді және шымды-шалғынды топырақтар.

Күлгінді топырақтар. Топырақтың күлгінді қабаты орман төсенішіне жақын жатады. Орман төсенішінің қалыңдығы 7-8 см (A_1). Бұл қабаттан төмен айрықша (A_2) күлгінді ұнға ұқсаған ақ қабат жатады. Күлгінді қабаттың

калыңдығы 30-35 см-дей. Бұл қабаттан қышқылға, суға еритін жылжымалы заттардың барлығы шайылып кеткенімен, онда суға аз еритін кремний қышқылы қалады. Күлгінді қабаттан кейін топырақтың илливиалды (жиналмалы В) қабаты басталады. Бұл қабаттың тереңдігі 80-90 см-ге дейін жетеді. Түсі қызғылт-қоңыр, тығыздығы қатты. Топырақтың бұл қабатына жоғарыда жатқан А₂ қабатынан темір мен алюминийдің тотықтары жиналады, ал тез жылжитын заттар бұл қабаттан төменгі қабаттарға дейін өтеді.

Шымды-күлгінді топырақтардың күлгінді топырақтардан айырмашылығы сол, мұнда орман төсеніші жөнді емес, қалыңдығы небары 2-3 см ғана. Төсеніштің өзі тек сынып түскен, шіріген ағаштар мен қураған шөптердің қалдықтарынан тұрады.

Бұл төсеніштен кейін шымды қабат басталады. Оның түсі - қоңыр-сұр, қалыңдығы 10-20 см. Бұл қабатта негізінен шөптердің тамырлары таралған. Ал одан кейін аса дамымаған күлгінді қабат жатыр. Тек қана шалғын шөп өсетін ормансыз жерлерде шымды-шалғынды топырақтар кездеседі. Бірақ бұл зонада олар көп емес. Оның біразын шалғынды батпақты топырақтар алып жатыр.

Өсімдіктер үшін қоректік заттарға бұл зонаның топырақтары кедей, оның қарашірігі де өте аз (0,5-1,5%), топырақ ортасының реакциясы қышқыл (рН - 4,5-5,5).

Бұл зонада ТМД елдерінің негізгі орман шаруашылығы дамыған. Егін, бау-бақша егуге зонаның батыс Еуропалық жақ бөлігінде тек 4,5-5,0 % жер ғана игерілген.

Халық тығыз орналасқан Мәскеу, Санкт-Петербург, Балтық бойы мемлекеттері, Беларусь аймақтарындағы зонаның көп жерлері көптен егіншілікке игеріліп, топырақтары жақсы өңделіп, тыңайтқыштар енгізудің нәтижесінде қолдан мәдениленген топырақтарға айналып жақсы өнімдер беруде. Бір жақсысы бұл аймақтарда ауадан түсетін ылғал еккен егістіктерді жақсы қамтамасыз етеді. Сондықтан мұнда көптеген көкөністер, картоп, мал азықтық шөптер, астық егістері тұрақты жақсы өнім береді. Тек бұл аймақтарда күн көзін мол пайдаланатын дақылдар егілмейді.

Бұл топырақтарды егістік жерге айналдыру үшін міндетті түрде органикалық және минералды тыңайтқыштар ендіріп, топырақтың қышқыл реакциясын төмендететін әк қолдану қажет. Соңғы жылдары бұл ТМД елдерінің қара

топырақты емес алқапты ауыл шаруашылығына кең көлемде игеру жұмыстары жүргізіліп жатыр.

3.Суббореалды белдеу. Орманды-дала зонасындағы сұр және сілтiсiзденген қара топырақтары. Күлгін топырақты зона мен қара топырақты зоналардың арасында жіңішке болып ирелеңдеп, батыстан шығысқа қарай созылып, өтпелі зона - орманды-далалы, орманның сұр және шалғынды-даланың сілтiсiзденген қара топырақтары жатыр. Бұл негізінен ормандар мен ормансыз шалғынды шөп өсетін алқаптардың топырақтары. Жалпы орманды - дала зонасының көлемі 150 млн гектардай немесе ТМД елдерінің 6,8%-ін қамтиды.

Орманды территорияларда орманның сұр топырағы, ал ормансыз жерлерде шалғынды қара топырақ пен сілтiсiзденген қалың қабатты қара топырақ таралған.

Ауа райы орманды зонадан жылылау, ал далалы зонадан салқындау. Зонаның батыс бөлігі жылырақ және жауын-шашын молырақ, ал шығысқа қарай күн суыта түсіп, ылғал мөлшері азаяды.

Емен өскен жердегі сұр топырақ мынадай болады:

A₀ - орман төсеніші 2-4 см, қара қоңыр түсті, топырақпен аралас

A₁ - қалыңдығы 20-25 см, түсі қара сұр, өсімдік тамырлары көп таралған

A₂ - қалыңдығы 20 см-дей, сұр немесе қоңыр сұр түсті, аздаған күлгін тартады

B - қоңырлау түсті, нығыздалған иллювиалды қабат, қалыңдығы 90-130 см-ге жетеді.

C - ақшыл қоңыр, *B* горизонтынан тілім-тілім болып кейбір жолақшалар түседі.

ТМД елдеріндегі суббореалдық белдеудің жылылау әрі ылғалы молырақ мұхит секторларына жақын орналасқан Батыс Еуропа мен Қиыр Шығыстың кең жапырақты ормандары түбінде орманның құба (бурье) топырақтары түзіледі. Батыста бұл Карпат тауларының етектері, Калининград облысының жерлерін, Беларусь пен Литва мемлекеттерінің батыс бөліктерін, шығыста теңіз жағалау өлкесінің таулары арасындағы ойпаттарын, Хабаров өлкесінің және Амур облысының оңтүстіктерін қамтиды. Бұл топырақтардың жалпы көлемі 20 млн гектардай жерді алып жатыр. Ал таулы құба топырақтар Кавказда, Қырымда, Карпат пен Сихот-Алин тау белдеулерінде орын алған.

Бұл зонаның топырақтарында қоректік заттар мол, физикалық қасиеттері қолайлы, құнарлы келеді. Орманның сұр топырағының құрамындағы қара шіріндінің мөлшері 2-6%, ал шалғынды қара топырақтарда қара шірік 10%.

Бұл зона егістік үшін жақсы игерілген. Игерілу жөнінде қара топырақты зонадан кейінгі орынды алады. Зонаның 40% астамы жыртылған жерлер. Негізінен бидай егіледі. Зонаның көп жерін орман алып жатыр. Зонаның негізгі жерлері Ресей мен Украинаға тиесілі. Қазақстанның ең шеткі терістігінде бұл зонаның бір азғантай бөлігі кездеседі.

Шалғынды даланың қара топырақтары. Полтава губерниясының егіншілеріне қара топырақ туралы дәріс оқыған В.В.Докучаев «қара топырақ Ресейдің негізгі байлығы, ол Ресей халқын өмір бойы асырап келеді және бұдан да былай асырай береді, қара топырақ - топырақ патшасын» деген.

Қара топырақты зона орманды-даланың оңтүстігін қамтып, батыстағы Молдавиядан, Украина, Ресей мен Қазақстан арқылы Сібірге шейін созылып жатыр. Дегенмен Сібір жақта қара топырақты зона тұтасып біркелкі жатпай таулы алқаптар арасындағы жазықтарда ойдым-ойдым аралдар іспеттес орналасады.

Қара топырақты аймақ жазық келеді, оның ауа райы да жайлы. Бұл жерлердің жазы жылы, қысы суық. Түсетін ылғалдың мөлшері жылына 350-600 мм, жылдың барлық мерзімдерінде біркелкі түседі. Жалпы топырақтардың ылғалдану коэффициенті - 0,6-1,0, яғни ылғалдану мен жерден булану шамамен тепе-тең.

Топырақ түзуші жыныстар негізінен лесс тектес майда ұнтақталған жыныстар.

Қара топырақты аймақтың көлемі орманды далалы зонаның ішіндегі қара топырақтарды қосқанда 191 млн гектар немесе ТМД территориясының 9% жуық.

Бұл зонада негізінен даланың дәнді шөбі, бұршақ тұқымдастар, жусан тағы да басқа шөпті өсімдіктер тұтасып қалың болып өседі. Бұл шөптердің тамырлары жер бетіндегі вегетативтік органдарынан көп артық. Аймақты жел жақсы қағады, күннің көзі де жақсы жылытады. Жазда жаңбыр азырақ түсіп, өсімдік қалдықтары мен жапырақтар баяу ыдырап, шіриді. Сондықтан топырақтың бағалы бөлігі - қара шіріндісі мол жиналады. Топырақ түсінің қара болатыны да осыдан. Қара шірінді топырақ бөлшектерін біріктіріп, жақсы құрылым

құрайды. Топырақ реакциясы бейтарап, топырақтың сіңіру-алмастыру кешені сіңірілген кальций катионына бай, жақсы қаныққан.

Қара топырақ негізгі үш қабаттан тұрады: *A* - қара шіріндісі мол қабат; *B* - өтпелі қабат; *C* - топырақ түзуші аналық жыныс.

A - қара шірінді қабаттың қалыңдығы 20-60 см жетеді, түсі қара немесе қара қоңыр, оңтүстік шеттерінде қоңыр түсті.

B - өтпелі қабаттың қалыңдығы 40-80 см-дей, түсі сұр-қоңыр, жоғары қара шірінді қабаттан тілдей болып созылып қара шірінділер мұнда да жылжиды.

C - топырақ түзуші аналық жыныс, әдетте лесс типтес, карбонатты, майда ұнтақталған, негізінен шаңды жыныстардан тұрады.

Қара топырақтар қара шіріндіге бай. Оның мөлшері 4%-дан 10-12% жетеді. Қара шіріндінің мөлшеріне қарай қара топырақтар үш зонашаға бөлінеді:

- а) қара шіріндісі мол немесе терістік қара топырақ;
- б) қара шіріндісі орташа немесе кәдімгі қара топырақ;
- в) қара шіріндісі аз немесе оңтүстік қара топырағы.

Қара топырақта өсімдіктерге қажетті қоректік заттар мол. Жауын-шашын көп жаумағандықтан және ауа-райының жылылығынан қоректік заттар жуылып-шайылмай топырақ қабаттарына, өсімдік тамырларына жақын жерлерге шоғырланады.

Қара топырақ химиялық құрамы жағынан да бай. Сондықтан құнарлылығымен көзге түседі. Бұл зонаның 70-75% жуығы жыртылған жерлер. Мұнда ауыл шаруашылығының барлық дақылдары: бидай, картоп, жүгері, көкөністер, қант қызылшасы т.б. жақсы өседі.

Бұл топырақтар табиғи жағдайдың өзінде де жақсы өнім береді. Ал қосымша тыңайтқыштар ендіріп, қар тоқтатып, тағы басқа ылғалдандыру, мелиорация шараларын қолданғанда өнім мөлшерін одан да мол арттыруға болады.

Құрғақ дала мен жартылай шөл даланың топырақтары. Қара топырақты шалғынды-дала зонасының оңтүстігіне қарай ауа райы құрғақтай бастайды. Бұл алқаптардың ауа райы жылы. Ауадан түсетін ылғалдан булану мөлшері де мол. Ылғал мөлшері жылына 200-300 мм-дей. Осыған орай өсетін өсімдіктер де өзгереді. Қалың өсетін бозды-бетегелі даланың орнын сирегірек өсетін бетегелі-жусанды

құрғақ дала басады. Осының әсерінен өсімдіктердің топыраққа түсетін қалдықтары да азайып, қара шірінді мөлшері кемиді, қара топырақтың түсі қара қоңырға өзгереді.

Құрғақ даланың зоналық топырағы - қара -қоңыр. Жалпы көлемі 107 млн гектар, яғни ТМД елдерінің 4,8% алып жатыр. Негізгі көлемі Қазақстан территориясында.

Қара шірінді мөлшері бұл топырақтарда 2%- 4% арасында. Қара қоңыр топырақтың морфологиялық құрылысы төмендегідей:

A - 0-20 см, қара қоңыр түсті, нығыздалған, 35-45 см-ден әк кездеседі.

BC - 50 см-ден төмен ашық ақшыл, көптеген әк қосылыстары бар.

C - 100-120 см-ден гипстелген аналық тау жынысы қабаттары кездеседі.

Бұл зонаның өзі де терістіктен оңтүстікке қарай жылжыған сайын бірнеше зонаға бөлінеді. Зонаның ең солтүстік бөлігінде *күңгірт қара- қоңыр* топырақ, орталығында *жай қара- қоңыр* топырақ, ал оңтүстігінде *ашық қара- қоңыр* топырақтар кездеседі. Ең терістігіндегі зонаша құрғақтау дала саналса, ортасындағы зонаша - нағыз құрғақ дала, ал зонаның оңтүстік шеткі бөлігі жартылай шөл (шөл дала) зонашасының үлесіне тиеді. Бұл топырақтарды пайдалануды Қазақстан мысалында қарастырамыз.

Бұл зонаның көлемі үлкен емес, бұрынғы КСРО территориясының 3-4% дейін алып жатыр, оның басым көпшілігі Қазақстан жерінде. Зона топырақтарының біршама бөлігі Каспийдің терістік батыс аймақтарында, терістік Кавказ, Астрахань, Волгоград, Сарытау облыстарының территориясында орын алған. Зонаның аз ғана бөлігі Азов теңізі мен Қара Теңіз аралығын қамтиды. Ал кеңбайтақ Сібір аймағында бұл топырақтар үлесіне тау аралықтарындағы кіші-гірім жазық аралдар кіреді.

Ауа райының құрғақтығынан зонаның басым бөлігін жайылым алып жатыр. Зонада сортаң және сорланған топырақтар мол. Дегенмен күңгірт қара қоңыр, жай қара қоңыр топырақтар зонашаларының кейбір аймақтарында жыртылған жер көлемі бұл зонашалардың 20-30% жуық. Ал ашық қара-қоңыр топырақты зонашада егістен өнімді суармайынша алу мүмкін емес, ал суару үшін су көздері жоқ.

Терістік суық шөлді зонаның топырақтары. ТМД елдерінің оңтүстігінде түсетін ылғал мөлшері өте аз, сондықтан да мұнда биологиялық тіршілігі шамалы дамыған шөлді зона кездеседі. "Шөл" деген сөз орысша "пустыня" деп аударылады. Бұл тәржіме біздіңше, дұрыс емес. Себебі ол сөздің мағынасын дұрыс бермейді. Шындығында, шөл деген ылғалсыз, шөлдеп тұр деген мағана, ал пустыня -бос жер, ешнәрсе жоқ деген түсінік. Байқап қарасақ, шөл бос жер емес, онда өзінше тіршілік бар. Ал егерде сол шөлдеп тұрған жерді суға қандырса, ол аймақтарда тіршілік жалпы жайнап кетеді.

Шөл мен шөлдердің айырмашылығы мол. Біздердегі шөлдердің басым бөлігі терістік суық шөлдерге жатады. Бұл жердің жазы ыстық, қысы суық. Экваторға жақындаған сайын қыссыз, ыстық шөлдер басым. ТМД елдерінде мұндай жерлер тек Туркменияда ғана орын алған.

Шөлді зона ТМД елдерінің барлық жер көлемінің 9-10% жуығын алып жатыр, көлемі 220 млн гектардан асады, оның басым көпшілігі Қазақстан мен Орта Азия республикаларында, шамалы бөлігі Каспий жағалауының терістік батысындағы Астрахань облысының территорияларында.

Бұл зонаға күн сәулесі мол түседі, вегетациялық уақыт ұзақ, қоректік минералдық заттар жеткілікті, ал жеткіліксізі - тек ылғал мен органикалық заттар. Ауадан түсетін ылғалдың жылдық мөлшері 80-120 мм, ал жерден булану мүмкіндігі будан 10-15 есе артық. Бұл өсімдіктердің қалыпты өсуіне жеткіліксіз. Мұнда шөлге бейімделген кейбір сирек өсетін бұта, сор шөптер шығады, ал кейбір жерлерде ол да жоқ.

Топырағында қара шірінді өте аз (0,5-1,5%) болғандықтан, оның түсі ақшыл, бозғылт болып келеді. Зонаның терістік бөлігінде негізінен жусанды шөптер өсіп, онда құба (бурье) топырақ, ал зонаның оңтүстік бөлігінде жусанды-соршөптер басым, мұнда сұр құба (серобурье) топырақ түзілген. Ескеретін жай, бұрынғы Одақ кезіндегі Мәскеуден шығатын барлық топырақтану картографиялық материалдар мен оқулықтарда шөл зонаның терістік бөлігі, яғни құба топырақтар орын алған алқаптар жартылай шөл зонасына жатқызылған. Қазақстан ғалымдары өздерінің көпжылдық зерттеулерінің нәтижесінде зонаның терістік бөлігін де шөл зонасына жатқызады.

Бұл аймақтағы топырақтарда сулану аз, булану көп болғандықтан, топырақ құрамында карбонаттар, гипстер, суға

тез еритін басқа да тұздар мол. Морфологиялық пішіні жөнді дамымаған. А қабатының қалыңдығы - 15-20 см, ал беткі топырақ қабыршығы 0,5 (7) см, ал оның асты бозғыл-құба түсті, борпылдақ қабат, одан кейін күнгірт-құба түсті, механикалық құрамы ауырлау, көп жағдайларда сортандау В қабаты (15-20-30-40 см) орналасады. Карбонаттар топырақ бетінен, ал гипстер В, ВС қабаттарынан кездеседі (ВС-40-50 см, С - 50-70 см). Суарып, тыңайтқыштар енгізген кезде суға қанған егістіктер күннің ыстығын, үсіксіз уақыттың ұзақтығын пайдаланып жақсы өнімдер береді. Бұл аймақтарда екі ландшафт, шөл мен оазис алма-кезек кезектесіп отыратыны осыдан. Орта Азия, Қазақстан республикаларының оазистерінде ТМД елдерінің негізгі бағалы дақылдары - мақта, бау-бақша, жүзімдер, көкөністер, қант қызылшасы, темекі, күріш т.б. дақылдар егіледі.

Шөлдің көп жерлері жайылымды жерлер. Бұл аймақтарда өсуге жайылымдық сор шөптер бейімделген. Мұнда түйе, қой шаруашылығы, әсіресе қаракөл тұқымын өсіру жақсы өріс алған. Бұл зонада такыр мен құм басып жатқан жерлер де жеткілікті. Бұл зонаның жерін пайдалану жөнінде төменде толығырақ айтылады.

4. **Субтропикалық белдеу.**

а) Оңтүстік тау етектеріндегі шөлді даланың сұр топырақтары.

Бұл топырақтар ТМД елдерінде негізінен Орта Азия республикалары мен Оңтүстік Қазақстан облыстарының тау етектері мен тау баурайларында орын алған. Бұл топырақтардың аздаған көлемі Әзербайжан республикасындағы таулар аралығы мен етектеріндегі Кура-Аракс ойпатында кездеседі. Субтропикалық белдеуге жатқызылу себебі бұл топырақтар зонасында жазы ысы әрі ұзақ болумен қатар қысы да суық емес. Тіпті Орта Азия мен Әзербайжанда қыстың өзі жылы. Зонаның көлемі 32 млн гектар, яғни ТМД елдерінің 1,5%. Бұл зонаның терістікке қарай орналасқан шөл зонасының ерекшелігі ерте көктемде ылғалдың мол түсуі. Сондықтан ылғалдың басым мөлшері ауаға буланбай жерге жақсы сінеді.

Топырақ көбіне таулы алқаптарда орын алатындықтан, табиғаттың, оның ішінде топырақтың биіктік белдеуінің (зонасының) ең төменгі сатысы болып табылады. Сонымен бұл топырақтар Әзербайжандағы Кавказ тауларының, Түркиядағы Копетдаг, оның оңтүстігіндегі Ауғанстан

тауларының етектеріне, Өзбекстандағы Зеравшан, Түркістан, шатқал жоталары мен Оңтүстік Қазақстандағы Қаратау, Қырғыз жоталары мен Талас Алатауы мен Күнгей, Іле Алатауларының тауалды жазықтарына орналасқан. Жазық аймақтағы шөл-дала зонасына, яғни ондағы түзілген ашық кара-қоңыр топырақтармен салыстырғанда, бұл белдеу (зона) тау етегінде жатқандықтан, оған көбіне таудың көп әсері тиеді. Мұнда түсетін ылғал мөлшері 200-400 мм, яғни жазықтағы зонадан гөрі біршама мол. Оның үстіне ылғалдың жыл бойы ауадан түсу мерзімі әр қилы. Терістік жазықта жыл бойы ауадан түсетін ылғал біркелкі немесе жазда басымдау болса, мұнда ылғалдың басым мөлшері ерте көктемде түседі. Бұл зонаның тағы бір ерекшелігі - тау етектерінде жатқандықтан, ылдифа қарай біраз еңісті келеді. Бұл жер асты ағысын қамтамасыз етуге септігін тиізеді. Сондықтан бұл зонада батпақты топырақтардың түзілуіне жерасты ыза суының жер бетіне жақындайтындай мүмкіндігі жоқ. Тағы да ескеретін жағдай, сұр топырақтар негізінен тау етектеріне алыс аймақтардан желмен ұшып келіп қонған лесс (сары топырақты) жыныстарында түзіледі. Ол жыныстар, борпылдақ шаңды және карбонатты келеді

Сұр топырақтардың құрамын алғаш зерттеп, оған осы терминді қолданған орыстың дарынды топырақ зерттеушісі С.С.Неуструев (1910). Ол 1908-1914 жылдары патшалық Ресейдің халықты жаңа жерлерге қоныстандыру басқармасында қызмет істеп жүрген кездерінде Шымкент қаласының төңірегінде осы топырақ типін анықтаған.

Орта Азияның сұр топырақтарын жан-жақты терең зерттеген профессор А.Н.Розанов (1951).

Табиғи жағдайда ерте көктемгі ылғалды жақсы пайдалануға бейім, тез пісіп жетілетін өсімдіктер (эфемерлер) қалың бітік өседі. Топырақтағы гумус мөлшері 1,5-3,0% шейін болады. Әдетте сұр топырақтар типі, үш зонашаға бөлінеді: күңгірт, кәдімгі және ашық сұртопырақтар. Неғұрлым тауға жақынырақ болған сайын онда жауын-шашын да молырақ түсіп, өсімдіктер қалыңырақ өседі, бұл зонашада күңгірт сұр топырақтар түзілуін қамтамасыз етеді. Таудан алыстаған сайын жауын-шашын мөлшері кеміп, оның шөл зонасына өту шекарасындағы зонашада ашық сұр топырақтар түзіледі. Ескеретін жай, барлық тау етектерінде осы айтылған топырақ зонашалары түгел кездесіп, бірін-бірі ауыстыра бермейді.

Кейбір зонашалар аймақтың табиғи жағдайларына, ең бастысы таулардың көлемі мен биіктеріне т.б. байланысты түсіп қалады.

Сұр топырақтар жербеті және жерасты ағындарымен жақсы камтамасыз етілгендіктен, олардың құрамында зиянды тез ерігіш тұздар болмайды.

Әдетте сұр топырақтар пішіні төмендегідей:

A₀-15-20 см шымды-қара шірінді қабат. Көктемгі жауын әжептәуір мол болғандықтан, эфемер шөптер қалың өсіп, топырақ бетінде 0-5-7 см шымды қабат түзеді. Қабат биігірек жатса, күңгірт сұр, ал таудың ең алысырақ шетінде орналасса, ашық сұр түсті келеді. Механикалық құрамы шаңды-сазды. Құрылымы бос. Шөптері жақсы тамырланған.

B 20-60 см иллювиалды-карбонатты, түсі ашық сұр, көбіне карбонатты қосылыстар кездеседі, құрылымы бос. Шаңды-сазды. Өсімдік шамалы тамырланған.

BC 60-80 см сары түсті, шаңды-сазды. Құрылымы бос, карбонаттармен қатар гипс те кездеседі.

Табиғи күйінде сұр топырақтардың тауға жақын орналасқан, күңгірт сұр топырақтары көктемгі жауынды дер кезінде пайдаланып, пісіп үлгіре алатын күздік егілген астықты дақылдар арпа-бидай үшін тиімді. Ал одан төменгі зонашаларда егістіктерден жақсы өнім алу үшін оларды қолдан суармайынша болмайды. Суармалы жағдайда бұл зонада Орта Азия мақтасы, жүзім, қант қызылшасы, бау-бақша, көкөніс, астықты дақылдар т.б. жақсы өнімдер береді.

б) Ауыспалы-ылғалды құрғақ-шөпті-орманды ждәне субтропикалық саванналы облыстардың топырақтары. Бұл алқаптардың зоналық топырақтары қоңыр және сұр-қоңыр түсті. ТМД елдерінде бұл топырақтар негізінен таулы аудандардың құрғақ шөпті-орманды және сирек орманды жерлерінде кездеседі. Басқаша айтқанда, бұл зона жоғарғы сипатталған тау етегіндегі сұр топырақтардан биігірек жатқан биіктік зонаның екінші-үшінші белдеулері болып табылады. Мұның көлемі бұрынғы КСРО-да не бары 2,3-2,5 млн гектар ғана. Бұл зонаға негізінен Жерорта теңізі аймағына тән климат, яғни ылғалды, жылы қыс, құрғақ, жазы ыстық, ал қар жамылғысы өте аз немесе тіпті жоқ. Сонымен қысы мен жазының гидротермикалық режимдері әрқалай. Қысы ылғалды, әрі жылы мерзімде алғашқы минералдар белсенді түрде үгіліп, балшықты гидрослюдалы монтмориллонитті-илитті құрамды екінші минералдар түзіледі. Топырақ қабатындағы үгілген

жылжымалы материалдар топырақтың беткі қабатынан төмен жылжиды. Тез ерігіш тұздар (хлорлы, сульфат қосындылары) топырақ қабатынан жалпы шайылып кетіп, аз еритін кальций карбонаттары 30-50 см және одан төмен тереңдікте шоғырланып, карбонатты жиынтық түзеді.

ТМД елдерінде бұл топырақтар Батыс Тянь-Шань мен Памир-Алайда (Оңтүстік Қазақстан мен Орта Азия республикаларында), Копетдаг пен Кавказда, Түркмения, Армения, Шығыс Грузия мен Әзербайжан, Дағыстан республикаларында орын алған.

Қысқы, көктемгі мол ылғалдан кейін мұнда тек қалың шөпті өсімдіктер ғана емес сирек бұталы ағаштар да өседі. Жаздың құрғақ, аптап ыстығы кезінде шөп өсімдіктері құрғап, олардың қалдықтарының ыдырауы бәсеңдейді де топырақта қара шіріндінің мөлшері едәуір сақталады. Биігірек белдеуде орналасқан қоңыр топырақтарда қара шірінді мөлшері 4-7%, одан төменірек белдеуде орналасқан сұр қоңыр топырақтарда оның көлемі 2,5-4,0% жетеді. Қарашіріндіде гумин қышқылы басым. Үгілу кезінде босаған темір тотықтары құрғақтан ылғалданып, топыраққа қызыл қоңыр түс береді, бұл топырақтың ең мол балшықтанған қабатында айқын көрінеді.

Жалпы қоңыр (қызыл қоңыр) топырақтардың морфологиялық пішіні төмендегідей:

A 0-35 (50) см қара шірінді қабаты, түсі қоңыр, кесекті-капролитті құрылым, төмендеген сайын кесекті-жаңғақты құрылымға ауысады, механикалық құрамы төмендеген сайын ауырлана бастайды.

B₁ - 40-80 см қатты балшықтанған, кальцийде қаныққан, түсі ашық қоңыр немесе тіпті қызыл қоңыр құрылымы кесекті-жаңғақты.

Балшықтанған, карбонаттар шоғырланған қабатта түсі ашық қоңыр-күба, тығыз, құрылымы жаңғақты, карбонатты жаңа түзілістердің қосындылары бар.

C - 100-120 см сары түсті, механикалық құрамы жеңілденеді, карбонаты да азаяды. Балшықтану процесі сұр қоңыр топырақтарда ылғалдың азаюына байланысты тежеледі.

Жалпы қоңыр және сұр қоңыр топырақтар - табиғи күйінде құнарлы топырақтар. Олар тез пісетін, азықтық, әсіресе жемісті дақылдар үшін егіншілікке кең пайдаланылады. Ал жазда құрғақшылықта қосымша суарған жағдайда бұл топырақта егілетін дақылдар өнімі арта түседі. Онда мақта,

жүзімдіктер, бау-бақша, темекі, көкөністер т.б. дақылдар өсіп, жақсы өнімдер береді. Тіпті Өзбекстанның Бостандық ауданының қоңыр топырақты тау беткейлерінде жабайы жемісті ағаштар, оның ішінде қымбатты жаңғақ ағаштары өсіп, жемістер береді.

5. Ылғалды-субтропикалық және тропикалық орманды белдеу. Мол ылғалды субтропикалық зонаның қызыл және сары топырақтары. ТМД елдерінің оңтүстік субтропикалық кейбір аудандарында өте аз көлемді алқапта, дәлірек айтсақ, Грузияның батыс - Қара теңіз жағалаулары мен (Аджария мен Абхазияда) Әзербайжанның оңтүстік-шығыс шетінің Каспий жағалауларының біраз жерлерінде (Ленкорань ойпатында) табиғаттың ерекше қызыл және сары топырақтары кездеседі, көлемі не бары - 0,6 млн гектар.

Бұл алқаптарда жылу да, ылғал да мол. Жылына түсетін ылғал 1000-2500 мм-ге жетеді. Ауаның жылдық орташа температурасы 16-20, қыстың ең суық айы қаңтарда орташа температура 8-10-тан кемімейді. Осындай қолайлы жағдай биологиялық тіршіліктің жыл бойына үзіліссіз дамуын қамтамасыз етеді. Ағаш пен шөп түрлері де мол, әрі олар басқа аймаққа қарағанда, мұнда жылдам өсіп, мол қалдықтар қалдырады. Өсімдік қалдықтары микроорганизмдердің және басқа майда жәндіктердің көптігінен тез ыдырайды. Ауа райы жылы болғандықтан, өсімдіктер, тірі жәндіктер мен микроорганизмдер мұнда жыл бойы өмір сүруін тоқтатпайды. Тіпті өсімдіктер қыста да гүл ашады.

Күннің жылылығы мен жауын-шашынның мол түсуінен тау жыныстары мейлінше үгіліп, балшықтанып суға қатты шайылған. Мұндағы тастар да «шіріп кеткен секілді. Тіпті қатты лауалы тау жыныстарын пышақпен кесуге болады. Жыныстардың құрамында фосфор, күкірт, кальций, магний, калий, натрий толық, ал кремний тотығы біршама шайылып кеткен, топырақ қабатында темір, алюминий, марганец тотықтары мол, олар бүкіл топырақ-тау жыныстарының 50-70% түзеді. Осылар топырақтарға ашық қызғылт түс беретіндіктен, оны қызыл топырақ немесе латериттер деп атайды.

Бұл топырақтар пішіндері төмендегідей:

A_1 - 0-2 см ағаштар жапырақтарының қалдықтары.

A - 2-25 (35) см сұр қоңыр, төмендеген сайын қызара бастайды, құрылымы кесекті- жаңғақты, өсімдіктер тамырлары мол.

В - 80-100 см өзгертілген құба қызыл түсті қабат, тереңдеген сайын түсі ашық қызылға ауысады, қабатта темір конкрециялары кездеседі, механикалық құрамдары ауыр балшықты, қатты үгілген.

Топырақ ортасының реакциясы қышқыл, рН 4-5,5. Топырақтағы басты негіздер шайылып кеткендіктен, топырақтардың сіңіру көлемі шамалы. 100 г топыраққа не бары 12-15 мг экв.

Сіңірілген негіздер құрамында А1 - 60-80% орын алса, қалғаны сутегі (Н) үлесіне тиеді. Екеуі қосылып сіңірілген негіздердің 85-90%-ын түзеді. Өсімдік қалдықтары тез шіритіндіктен, пайда болған қарашірік топырақ құрамындағы темірмен қосылып, берік қосылыс құрайды да жауынға шайылмай, топырақта ұсталынып қалады, сондықтан да қарашірік мөлшері бұл топырақтарда едәуір (7-8%), бірақ тереңдеген сайын кеми түседі. Алайда оның құнарлылығы жақсы. Қарашірінді құрамында фульво қышқылы басым. Сондықтан мұны фульватты-темірлі топырақ деп те атайды.

Бұл аймақ еліміздегі негізгі субтропикалық дақылдар (шай, лимон, апельсин, мандарин) өсірілетін бірден-бір ауданы. ТМД елдерінде кездесетін негізгі зоналық топырақтарға қысқаша сипаттама бердік. Бұл топырақтар түрлері кейбір табиғи жағдайлардың ерекшеліктеріне қарай аздап өзгеруі ықтимал. Ал таулы жерлердегі топырақтардың тік белдеулік өзгерулері ол таулардың қай зоналарда, зоналардың қай секторларында орналасуларына байланысты. (12-сурет)

4.2. Зонааралық (интразоналық) топырақтар

Атынан белгілі болғандай, бұл топырақтар әрбір зоналарда түзіліп, солардың арасында таңдақ-таңдақ болып кездеседі. Зонааралық топырақтар ішінде негізінен төмендегідей топырақтар типтері кездеседі: *1. Сорланған топырақтар. 2. Сортаң топырақтар. 3. Солодтар.*

Сорланған топырақтар. Сорланған топырақтар деп құрамында суға тез ерігіш тұздардың біршама мол кездесетін топырақ түрлерін айтады. Ал суға тез ерігіш тұздар топырақтың беткі қабатынан бастап мол болып кездесе, олар сор топырақтар (солончаки) болып саналады. Тұздардың мөлшерден көп кездесуі ондағы өсімдіктерге зиянды (улы) әсер ететіндіктен бұл топырақта өсімдіктер дүниесі жоқтың қасы.

Мұнда тек тұздың молдығына табиғи бейімделген соршөптер (галофиттер) өседі, ал тұз мөлшері аса көбейіп кетсе жалаңаш сорға айналады. Сорланған топырақтар көлемі (сортаң топырақтарды қоса есептегенде) 120 млн гектардай, яғни ТМД елдерінің 5,4%-ы. Ескеретін жай, сорланған топырақтар, оның ішінде әсіресе сортаң топырақтар жеке түзілмей, көбінде зоналы топырақтар арасында комплексті жағдайда кездеседі.

Жалпы сорланған топырақтарды көп зоналарда кездесетін зонааралық топырақ дегенімізбен, ол негізінен жауын-шашын аз түсетін, ауа райы жылы, булануы мол аймақтарда кездеседі. Олардың *пайда болу жолдары* әрқалай:

1) Бұл топырақ астындағы тұзданған ыза суларының жер бетіне жақын болып, олар буланған кезде топырақ қабаттарында және оның бетінде су құрамындағы тұздардың шоғырлануынан пайда болады. Сорлану үшін топырақ астындағы ыза сулардың жер бетіне жақындығы мен олардың тұздану деңгейі едәуір рөл атқарады.

Төмендегі кестеде бұрынғы КСРО елдерінде қабылданған сулардың тұздану деңгейі жүйелері келтірілген (М.А.Глазовская бойынша, 1981).

4-кесте

Сулардың тұздану деңгейі

Жер асты суларының тұздану деңгейі	Судағы тұздар мөлшері л/г
Тұщы сулар	<1
Аз тұзданған сулар	1-3
Орта тұзданған сулар	3-10
Мол тұзданған сулар	10-50
Аса мол тұзданған сулар	>50

Жер асты суы топырақ бетіне неғұрлым жақын әрі оның тұздану деңгейі жоғары болса, ауа райы жылы, немесе ыстық аймақтарда топырақтардың тұздану процесі соғұрлым жылдамдық болады.

2) Қалдықты сорланған топырақтар, топырақ түзуші тау жыныстарының мол тұздануынан қалыптасады.

3) Ойпатты жерлерде кездесетін кейбір көл суларының ыстық ауа-райы жағдайында түгелдей буланып кетуінен,

бұрынғы көлдер түбінде нағыз сор жиналып, онда ештеңе де еспейді.

4). Сорланған топырақтардың пайда болуының тағы бір жолы - адамның өндірістік әрекеттерімен байланысты. Оның мәнісі төмендегідей. Қуаңшылық аймақтарда көп жерлерді суармалы егіншілікке пайдаланатынымыз белгілі. Осы алқаптарда жерасты ағысын реттеп дұрыс жолға қоймаған жағдайларда, топырақ астындағы ыза сулар суару кезінде жер бетіне тез көтеріліп, жақындап, топырақты сорландырады. Топырақтың сорлануының осы жолын екінші сорлану немесе адам әрекетімен сорлану деп атайды.

Сор топырақтардың беткі қабатындағы тұздар мөлшері 0,6-2% және одан да көбірек кездеседі. Бұл тұздардың мөлшеріне, құрамына және топырақтың қай қабаттарында шоғырлануына байланысты әр түрлі жүйеленетіні 5-кестеде келтірілген. Ал топырақтағы тұздардың құрамы мен мөлшеріне қарай олардың ауылшаруашылық дақылдарына әсері 6-кестеде келтірілген. Бұл мәліметтерден көрінгендей, құрамына байланысты ең зияндылары содалы, хлорлы, сульфатты тұздар екен. Бұдан топырақтың сорлануымен күресу жолдары ондағы тұздардың құрамына да тікелей байланысты екені байқалады. Жалпы топырақты мелиорациялау мәселелерімен арнайы ғылым - топырақты мелиорациялау шұғылданады.

Сортаң топырақтар деп топырақтың коллоидты сіңіру кешені негізінен натрий катионына қаныққан топырақтарды айтады. Топыраққа сіңірілген натрий катионы сілтілі реакция береді, ылғал тисе ісініп, батпаққа айналады, ал құрғақ жағдайда қатып-семіп, бағаналы құрылым түзеді. Сондықтан олардың физикалық қасиеттері өте ыңғайсыз, осы себептен олар құнарсыз. Топырақтардың сіңіру кешендерімен көп жыл бойы шұғылданған орыс ғалымы К.К.Гедройцтың тұжырымдауы бойынша қазіргі осы сортаң топырақты жерлерде бір кездері сор топырақтар болғандығын, кейінірек табиғи жағдайлардың өзгеруімен бұл аймақтарда ылғал көбейіп, топырақ бетінің құрамындағы натрий тұздары шайылып, топырақ астына кеткендігін айтады. Сонымен қатар ол осы тұздардың шайылу процесінде суға ерігіш тұздар құрамындағы натрий катионы топырақтың сіңіру кешеніне мол сіңіп,

қаныққандығынан топырақтардың жоғарғы қабаттарында суға тез ерігіш тұздардың төменгі қабаттарға шайылып кеткендігін, топырақтың беткі қарашірінді қабатынан кейін зиянды сортаң екінші қабаттың түзілетінін дәлелдейді.

A - сортаң қабаттың үстіңгі гумусты-шайынды қабат, қалыңдығы бірнеше см-ден 20-30 см-ге жетеді, құрылымы бос, түсі ашық сұр.

B₁ - жиынтықты-сортаң қабат, түсі қоңыр құба, күнгірт қоңыр, қатты бағаналы құрылымды, қазғанда ірі кесекті бағаналы бөліктерге бөлінеді, құрғақ кезінде өте қатты, ылғалданғанда тез ісініп құрылымсыз жағдайға ұшырайды. Міне осы сортаң қабаттан төменірек жоғарыдан шайылған тұздар кездеседі.

5 кесте

6 кесте

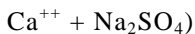
Кейбір сортаң топырақтарда шайылу процесі көптен басталған жағдайларда тез ерігіш тұздар топырақтың тереңірек қабаттарына жиналады.

Сортаң топырақтардың негізгі белгісі - натрий катионына қаныққан қатты сортаң қабаттың болуы. Табиғи жағдайларда сортаңдарды осы қабаттың тереңдігіне қарай бөледі: жоғарғы сортаңданған, терең сортаңданған немесе орта қабатында сортаңданған. Ал әрі қарай бөліп, жүйелеу олардың құрамындағы сіңірілген натрий катионының мөлшеріне байланысты. Егер жалпы топырақ сіңіру кешенінің 25-30%-дан астамы натрий үлесіне тисе, онда оны сортаң топырақтар қатарына жатқызады. Сонымен натрий үлесіне сіңірілген катиондардың 40-60% тисе, ол топырақтар қатты сортаң топырақтар қатарына, ал оның үлесі сіңірілген катиондардың 15-20%-ын құраған жағдайда жай сортаңданған топырақтар қатарына жатады.

Сортаңданған топырақ зонааралық топырақ қатарында болып, барлық топырақ зоналарында кездесе бермейді. Олар орманды-далалы зонасынан бастап, далалы, құрғақ-далалы, жартылай шөлді зоналарда орын алған. Сортаң топырақтардың біршама бөлігі шөлді жағдайда да кездеседі. Дегенмен бұл зонада басымырақ кездесетіні сорланған топырақтар.

Сортаңданған топырақтардың құнарын кемітіп, оны ауыл шаруашылыққа игеруге кедергі келтіретін жағдай оның нашар физикалық және химиялық қасиеттерге ие сортаң қабаты, мұны жақсарту жолын да осы қабаттан бастау керек. Алдымен натрий катионынан құтылудың амалын іздестіру керек. Дәлірек айтсақ, сіңірілген натрийді басқа катионмен ауыстыру. Бұл сортаңданған топырақты гипстеу арқылы жүзеге асырылады. Реакция төмендегідей жолмен жүреді.

(Топырақтың сіңіру кешені) $\text{Na}^+ + \text{Ca SO}_4$ Топырақтың сіңіру кешен



Сортаң түрлері әрқалай болғандықтан, олардың мелиорациялау жолдары да әр алуан болады. Бұл жайында Қазақстандағы сортаң жерлерді жақсарту мәселелері деген бөлімде айтылады.

Солодтар - зонааралық топырақтардың бір түрі, негізінен суббореалды белдеудің құрғақтау аймақтарында орын алады. ТМД елдері мен Қазақстан, Батыс Сібір жазығы мен Солтүстік Қазақстан облыстарының орманды-далалы зонасы

мен шалғынды-дала зоналарының ойпаңды, ағынсыз жерлерінің қайыңды-көктеректі және шалғынды шөптер өскен бөліктерін алып жатыр. Жер беті ойпаңды ағынсыз болғандықтан, бұл жерлер қосымша жер бетінің ылғалдарын жинап, сол арқылы жер асты ыза сулары аса тереңде болмай, жер бетіне жақынырақ түзіліп 2,5-3,5 м топырақтарда гидроморфты жағдайлар қалыптасады. Олардың көлемі не бары 1-1,5 млн гектардай.

К.К.Гедройц солодтардың пайда болуы сортаң топырақтардың жер бедерінің ойпаң жерлеріндегі әрі қарай шайылып, өзгерістерге ұшырауымен байланыстырады. Ойпаң жерлерде ылғал молырақ жиналып, сортаң топырақтардың ылғалды төмен өткізбеу қасиетіне байланысты топырақ бетінде ылғал жиналып көп уақыт сақталады. Натрийге қаныққан органикалық коллоидтар мен балшықты минералдар коллоидтары сілтілі ортада еріп топырақтың төменгі қабатына жылжиды.

Топырақтың жоғарғы қабатына сілтіге, қышқылға ерімейтін кварц жиналып, оның түсі ағарып, күлгін тартады. Осы процесс кезінде сіңірілген натрий ионы орнына сутегі келеді де натрий топырақтың төменгі қабаттарына жиналады. Сонымен бұл құбылыстар жыл сайын қайталана беретіндіктен бұрынғы сортаң қабат түгел бұзылып, оның орнына шайылған күлгінделінген (солодты) қышқыл қабат түзіледі. Түзілген қабатта органикалық және минералды коллоидтар өте аз болады, ал оның есесіне қалдықты кварц және аморфты кремний балшығы көп. Осындай қабаты бар топырақтарды солодталынған топырақтар дейді. Бұл топырақтарды терістік орманды зонада түзілетін күлгінді топырақтардың құрғақтану аймақтарда, ойпаң бөлікше жерлерде түзілетін ерекше бір варианты деп түсінуге болады. Солодты топырақтарда оларға тән солодты (шайылған) қабатпен қатар, оның астында жинақты, натрий катионына бай, сілтілі реакциясы бар сортаң қабат кездеседі. Сонымен бірге мұнда қышқыл қабат та, сілтілі қабат та алмасып отырады.

Бұл жағдайлар, терістік күлгінді топырақтар зонасында орын алмайды. Зерттеулер солодты топырақтардың пайда болуы тек сортаң топырақтардың шайылуынан ғана емес, сорланған, шалғынды-батпақты топырақтардың осындай жер бедерінің ойпаңды бөлікшелерінде орналасу жерасты ыза

суларының жақын орналасқан жағдайларында түзілу мүмкіндіктерін анықтады.

Жалпы орманды ағаштар астында түзілген солодты топырақтар пішіні төмендегідей:

A_0 - орман қалдықтарының қабаты 0-5 см;

A_1 - қарашірінді-шайынды қабат, қалыңдығы не бары 5-10 см, түсі ақшыл сұр, құрылымы бос-кесекті;

A_2 - шайылған солодты ақшыл қабат, қалыңдығы 10-15 см, қатайған, қабыршақты-жапырақты құрылымды, көкшіл-қоңыр-темірлі-марганецті таңбалар бар, осы қабаттан келесі жиынтық қабатқа тілшелер жылжиды;

B_1 - жиынтықты-балшықты-темірлі қабат, көбінде сортаңданған, бұл қабаттың қалыңдығы 30-40 см-ден 80-100 см-ге жетеді, түсі күңгірт құба, құрылымы ірі-орта жаңғақты, қатайған. Одан төмен карбонатты жинақты, балшықты қабат B_2 .

Солодтардың жоғарғы қабатында қарашірінді мөлшері 3-4%, бірақ төмендеген сайын тез кемиді. Негізінен орманды жерлер. Кейбір бөлікшелері шабындыққа жақсы пайдаланылады. Мал жайылымдары үшін де тиімді.

4.3. Зонасыз топырақтар

ТМД елдерінде, бүкіл әлемдегі сияқты, зонасыз деп аталатын топырақтар да біршама территорияларды қамтиды. Бұл топырақтар қатарына өзен бойларындағы жайылма, ойпаңды жерлердегі батпақты, батпақты-шалғынды топырақтар, құмды алқаптардағы жөнді дамымаған, тіпті жел күшімен ары-бері жылжып жүретін құмды топырақтар жатады. Бұлардың зонасыз деп аталуы олар табиғаттың барлық зоналарында өзен бойлары мен ойпатты жерлерде немесе құм жиындары бар жерлерде кездеседі. Бұлардың зонааралық топырақтардан айырмашылығы осында.

Жоғарыда сипатталған зонааралық топырақтар (сорланған, сортаң, солодты) негізінен шөл, шөл дала, орманды-дала, дала зоналарында кездеседі.

Бұрынғы КСРО территориясындағы батпақты топырақтар көлемі 100 млн гектарға жетеді. Олар негізінен Батыс Сібір ойпаты, қиыр шығыста, Белорус, Балтық бойы елдері мен Ресейдің терістік батысында орын алады. Өзендер бойларындағы жайылма жерлердегі шалғынды, шалғынды-батпақты топырақтың көлемі 60 млн гектарға жетеді. Ал ТМД

елдеріндегі құмды алқаптардың көлемі - 62 млн гектарға жетеді. Олардың негізгі көлемдері - Түркиядағы Қарақұм алқабы мен Өзбекстан мен Қазақстан жеріндегі Қызылқұм алқаптары. Бұл құмды алқаптар көне дәуірдегі Әмудария мен Сырдарияның суларымен келген аллювиалды су шөгінділері. Басқа кездесетін кіші-гірім құм алқаптары да өзен бойларында көне аллювиалды жазықтарда орналасқан.

Бақылау сұрақтары

1. ТМД елдерінің топырақтарының зоналары.
2. Тундра зонасының топырақтары.
3. Тайгалы-орманды зонасының топырақтары.
4. Орманды-құба және орманды сұр топырақтардың сипаттамасы.
5. Орманды-дала зонасының өсімдік-топырақтары.
6. Құрғақ дала және жартылай шөл даланың өсімдік-топырақтары.
7. ТМД елдерінің шөлді зонасының топырақтары.
8. Қызыл және сары топырақтар, олар қандай аймақтарда таралған.
9. Зонасыз топырақтар «*а*» және «*б*».
10. Зонасыз топырақтар «*а*» және «*б*».
11. Зонааралық топырақтар «*а*» және «*б*».
12. Зонасыз топырақтар, олардың таралуы.

Ш-бөлім ҚАЗАҚСТАН ТОПЫРАҚТАРЫ

5 - тарау. ҚАЗАҚСТАН ТОПЫРАҚТАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУ ЖОЛДАРЫ

5.1. Жазық территориялардың топырақтары

Қазақстан жер көлемі жағынан ірі ел -Англиядан 11 есе үлкен. Ұлан байтақ территориясы терістіктен оңтүстікке қарай 1600 км, шығысынан батысына қарай 3000 км жерге созылып жатқан кеңістікті алып жатыр. Республика ТМД елдері ішінде Ресейден кейінгі екінші орында . Бұл - оның жері бұрынғы Ресейден басқа 13 одақтас республиканың жер көлемінен артық деген сөз. Бейнелеп айтқанда, Қазақстан жеріне Армения сияқты 90 республика еркін сыйып кетеді. Халқының саны

жөнінен әлемде 80-ші орында болып, жер көлемі жөнінен кеңбайтақ 10 елдің бірі. Дәлірек айтсақ, Ресей, Канада, Қытай, АҚШ, Бразилия, Австралия, Үнді, Аргентинадан кейінгі 9-шы орында. Оныншы орынға Судан мемлекеті ие. Әлем халқының не бары 0,3% құрай тұрып, Қазақстан жер шарының екі пайызын алып жатыр.

Мұнда, кең алқапта жазықтар мен ойпатты жерлер, биіктігі әр түрлі таулар кездеседі. Кең алқапты жерлердің табиғи, климат, топырақ жағдайлары әр түрлі, ол табиғаттың негізгі зоналық заңына байланысты. Мысалы, Қазақстанның жазық алқаптарында климаттың, топырақтың терістіктен оңтүстікке қарай өзгеруі табиғаттың көлденең зоналық заңына бағынса, таулы алқаптардағы топырақ, климат жағдайларының тау етегінен, таудың биік шыңына қарай өзгеруі табиғаттың тік зоналық заңына бағынады. Енді біз Қазақстан территориясында кездесетін зоналық топырақтардың қысқаша сипаттамасына және бұл топырақтарды ауыл шаруашылығында пайдалану мәселелеріне тоқталамыз

Төменде сызба-нұсқада келтірілген зонашалардың сипаттамасы берілген.

1) Республиканың қиыр терістігінде біраз территорияны *жеткілікті ылғалданған орманды-далалы зонаша* алып жатыр. Бұл зонашада ауадан түсетін ылғалдың орташа жылдық мөлшері 330-350 мм, жерден буланатын ылғалдың мөлшерімен шамалас, ылғалдану коэффициенті бірге жуық. Жер беті жазық, ойпатты келеді, сондықтан бұл аймақта ылғалды-шалғынды топырақтар көп таралған. негізінен шайылған орманның сұр топырағы мен шалғынды қаратопырағы және сілтісізденген қаратопырақтар кездеседі. Топырақтың беткі қабатындағы қарашірінді мөлшері 8-9%. Зонаша негізінен Батыс Сібір ойпатында орналасқан. Мұнда суарылмайтын егіншілік дамыған, негізінен жаздық бидай егіледі. Картоп, көкөністер өсіріледі, етті-сүтті мал шаруашылығы дамыған. Егістікке жарамды жерлердің бәрі түгелдей игерілген. Қалған жерлері орман, шабындық пен жайылым үшін пайдаланылады. Қазақстан территориясында бұл зонаша не бары 0,4 млн (республика жерінің 0,2%) гектар ,зонаның негізгі бөлігі, терістіктегі Ресей жерінде.

(13 сурет орны)

*13-сурет. Қазақстанның табиғи зоналары мен зонашаларының
сызба-нұсқасы*

2, 3) Осы зонашадан оңтүстікке қарай байтақ қаратопырақты далалы зона басталады. Өзінің топырағы мен климаттық жағдайына қарай бұл зона екі зонашаға бөлінеді: а) орташа ылғалданған дала; б) ылғалы жеткіліксіз қуаң дала. Бұл аймақтың біразы Батыс-Сібір ойпатында жатыр. Солтүстік Қазақстан облысының көпшілік жері, Қостанай, Павлодар облыстарының терістік жағы, Ақмола, Қарағанды, Ақтөбе, Батыс Қазақстан облыстарының солтүстік шеттері осы зонада орналасқан. Ылғал көбінесе күз және қыс айларында түседі, ал мамыр мен шілде аралығы біршама құрғақ болады. Егістік өніміне әсер етеін қатты құрғақшылық бұл аймақта сирек қайталаынады. Оның топырақтары қара топырақты зонаның Батыс Сібір провинцияларында кездесетін *кәдімгі қара топырақ (2)* (орташа ылғалданған далада) және *оңтүстіктің қара топырағы(3)* (ылғалы жеткіліксіз қуаң далада).

Егістікке жарамды жерлердің бәрі жыртылған. Бұл аймақта негізінен суарылмайтын астық егіледі. Дегенмен сортаң, сорланған топырақтар және комплексті учаскелер күрделі мелиорациялауды, ал жыртылған жерлер фосформен тыңайтуды қажет етеді. Бұл зонаның көлемі - 25,4 млн гектар, яғни республика жерінің 9%-на жуық. Бұл алқаптың көп жері 1954-1958 жылдары тың игеру кезінде астықты дақылдар үшін жыртылды.

2) Кәдімгі қаратопырақты зонаша республиканың 11,7 млн гектарын, яғни барлық жерлердің 4,3%-ын алып жатыр. Ауадан түсетін ылғал 300-330 мм. Негізгі топырақтары - кәдімгі ортагумусты қара топырақтар. Топырақ қара шіріндісінің мөлшері беткі 0-10 см қабатында 7-8%, табиғи күйінде құнарлы топырақтар. Егістік өніміне әсер ететін құрғақшылық орта есеппен он жылда бір рет қайталаынады.

3) Оңтүстік қаратопырақты зонаның көлемі 13,7 млн гектар, республика жерлерінің 5,1%-ы. Ауадан түсетін ылғал жылына 280-300 мм, оның жылы уақытта түсетіні 150-180 мм. Топырақтардың басым бөлігі азгумусты қара топырақтар. Топырақтың беткі қабатындағы қарашірінді мөлшері 4-6%. Топырақтар жамылғысында сортаңданған, әктенген топырақтар түрлері басымырақ кездеседі. Егістік өніміне әсер ететін құрғақшылық он жылда 2-3 рет қайталаынады.

4, 5, 6) Қара топырақты далалы зонаның оңтүстігінде Қазақстан батысынан шығысына қарай - Шығыс Қазақстан

облысына дейін созылып *құрғақ және шөлді-далалы қара қоңыр топырақты зона* жатыр. Оның көлемі 90,4 млн гектардай (республика территориясының 33,3%), яғни бұрынғы КСРО-дағы мұндай зонаның 70% жерін қамтиды. Бұл аймақта Павлодар облысының көп жері, Солтүстік Қазақстан облысының батыс жағының біраз бөлігі, Қостанай, Ақмола облыстарының көпшілік жері, Ақтөбе, Батыс Қазақстан, Шығыс Қазақстан, Қарағанды облыстарының көп жерлері орналасқан. Бұл кең зонаның солтүстік бөлігінің топырағы оңтүстіктің қара топырағына өте ұқсас, *күңгірт қара-қоңыр топырақ (4)*. Топырақ қара шіріндісінің мөлшері 3-4%. Орта бөлігінде ылғалдың азаюына байланысты өсімдіктердің өсуі де сирексіп, топырақтың қарашірігі азаяды, топырақтың түсі *жай қара қоңырға* айналады (5). Топырақ қара шіріндісінің мөлшері 3%. Ал аймақтың оңтүстігінде шөлді далада топырақ түсі тіпті *ашық қара қоңырға* ауысады (6). Топырақтың беткі қабатындағы қара шірінді мөлшері не бары 1,5-2%.

Ауадан түсетін ылғал мөлшері өте айнаымалы.

4) Зонаның солтүстік бөлігінің топырағы *күңгірт қара-қоңыр*, онда суарылмайтын жаздық бидай егіледі. Бірақ олардың алынатын өнім мөлшері ауа райына тәуелді. Орта есеппен жылына түсетін ылғал 250-280 мм. Мұнда құрғақшылық үш-төрт жылда бір рет қайталаанады. Бұл жердің көлемі 27,7 млн гектардай (республика жерінің 10,3%), 5) ал зонаның орталық бөлігінде жай қара-қоңырлы топырақтарда құрғақшылық жиі болатындықтан, суарылмайтын егін өнімі мұнда тұрақсыз. Бұл аймақта құрғақшылық екі жылда қайталанып, өнім қанағаттанарлықсыз алынады. Бұл зонаның көлемі - 24,3 млн гектар жер, Қазақстан жерінің 8,9%. Негізсіз жыртылып кеткен жер көлемі 4 млн гектарға жуық. Бұл зонашаларда да астықты шаруашылықтар, әсіресе күңгірт қара-қоңыр зонашада жақсы дамыған. Онда жеңіл топырақтар желмен ұшуға бейім, оның өзі топырақтың жел эрозиясына қарсы күресу шараларын ұйымдастыруды қажет етеді. Сонымен қатар топырағында фосфор аз болғандықтан, фосфорлы тыңайтқыштар қажет. Бұл екі зоанашадағы негізгі егістік жерлер тың игеру кезінде игерілген. Ескеретін жай: тың игеру науқанында біршама асыра сілтеушілік болып, қара-қоңыр топырақтардың астық егуге жарамсыз біршама жерлері жыртылып кеткен. Ол жерлерді жайылымдыққа қайтару соңғы

жылдары жүзеге асуда. Егістіктермен қатар мал шаруашылығы дамыған.

6) Шөлді- далалы зонаша солтүстіктегі далалы аймақ пен оңтүстіктегі шөлді аймақтың аралығында жатыр. Сондықтан бұл зонашада солтүстіктегі далалы зона мен оңтүстіктегі шөлді зонаның табиғи ерекшеліктері кездеседі. Климаттың құрғақ болуына байланысты мұнда өсетін шөптердің түрлері аз, әрі сирек. Топырақтың құнарлылығы кем, әсіресе оның құрамындағы қарашірік аз, топырақ түсі ашық кара-қоңыр, көбінесе сортаңданған. Ауадан түсеті ылғал мөлшері жылына орта есеппен 180-210 мм-ак, бұл егістіктің өнімді шығуын қамтамасыз ете алмайды. Ылғалдану коэффициенті аймақта шамамен 0,2-0,3, яғни 20-30%. Бұл қазіргі уақытта негізінен мал шаруашылықты аймақ болып саналады. Жайылымы көктемгі, жазғы, күзгі уақыттарда жақсы.

Құрғақшылық жиі байқалады, яғни 4 жылдың 3 жылы құрғақ болады. Сондықтан егін егіп, тұрақты өнім алу тек суармалы жағдайда ғана іске асады., бірақ оған су көздері тапшы. Суарылмайтын егін аз мөлшерде, ойпатты, шалғынды жерлерде ғана егіледі. Мұнда егілетін дақылдар - тез пісетін тары, арпа т.б. мал азықтық дақылдар. Көлемі 38,4 млн гектар, яғни Қазақстан территориясының 14%-ын алып жатыр.

7, 8) Жартылай шөлді зонаның оңтүстігін кең алқапты *шөл зонасы* алып жатыр. Бұл зонада Батыс Қазақстан облысының біраз жері, Атырау, Маңғыстау, Қызылорда облыстары түгелімен, Ақтөбе, Қостанай, Ақмола, Қарағанды, Шығыс Қазақстан облыстарының біраз жерлері, Алматы, Жамбыл, Оңтүстік Қазақстан облыстарының басым көпшілік жерлері орналасқан.

Бұл алқапта ауадан түсетін ылғал мөлшері өте аз. Ылғалдану коэффициенті 0,1-0,05-ке шейін кемиді. Жылына түсетін ылғалдың мөлшері 80-150 мм-дей. Үсіксіз уақыттың ұзақтығы 170-220 күнге жетеді. Күні бұлтсыз, ыстық, 100-тан жоғары болатын күндердің температура қосындысы Түркістан маңында 47000-ке жетеді. Бұл аймақ нағыз шөлдің өзі. Жерге тек ерте көктем мен күздің соңғы айларында ылғал түседі. Сондықтан өсімдік тіршілігіне екі биологиялық тыныштық кезең өтеді, оның біріншісі қыстың суық, екіншісі жаздың құрғақ кезінде болады. Өсімдіктер де табиғаттың осындай қысымшылығына бейімделген. Онда өсетіндер: сирек шығатын бұташалар, жусан және кейбір сортаңданған, сорланған

топырақтарға бейімделген шөптер. Өсімдік сирек шығатындықтан, олардың топырақта қалдыратын қалдықтары да мардымсыз. Сондықтан топырақта қарашірік аз, оның мөлшері топырақтың беткі қабатында не бары 1-1,5%. Осының салдарынан топырақ түсі бозғылт тартып, өзін түзген тау жынысына ұқсайды. Бұл зона екі зонашаға бөлінеді: а) сор шөпті жусан өсетін *құба топырақтар* (7), терістік шөл; б) жусанды сор шөптер өсетін *сұр құба топырақтар* (8), орталық шөл. Сонымен қатар екі зонашада да, әсіресе, соңғысында тақыр түсті топырақтар мен тақырлар, үйме құмдар және сорланған жерлер көптеп кездеседі

Аймақ негізінен мал жайылымына қолайлы. Мұнда тек суармалы егістіктен ғана өнім алынады. Өзен бойларында орналасқан тақыртүстес топырақтар күріш егуге ыңғайлы. Топырақ құнарлылығы аз болғандықтан, суарған кезде азотты, фосфорлы және органикалық тыңайтқыштарды қолдану керек. Шөл аймағы Қазақстандағы ең мол жерді алып жатыр. Оның көлемі 119 млн гектар, яғни республика территориясының 44%-на жуық. Жалпы жартылай шөл мен шөл зоналарын сипаттай келіп, ол алқаптарды өнімсіз, құнарсыз деп айтуға әсте болмайды. Өйткені осы жердің ыстығына бейім, сорланған топырақтарда бар.өсетін сор шөптерді қой малы, оның ішінде қаракөл қойлары, «шөл кемесің атанған түйе малдары сүйсіне жейді. Ал мұнда қолдан су беріп, мелиорация шараларын қолданған кезде, шөлдің ұзақ күнін ұнататын кейбір қымбатты дақылдар, суға да қанығып мол өнімдер береді. Дегенмен осыған қарап, барлық шөл жерлерді бау-бақшаға айналдыруға болады деген қиялға берілмеген абзал. Себебі қоғам үшін шөлдер шөл күйінде де қажет. Табиғатта бір жер шөл болып, екінші жер көл болып бірін-бірі толықтыратын, бірін-бірі теңгетін заңдылық. (14 сурет)

14 сурет орны

14 сурет. Маңғыстаудың оңтүстігінің сорланған сұр-құба топырағы. Соршөпті жайылымдар.

5.2. Таулы алқаптың топырақтары

Қазақстан территориясында жазық жерлердің көлемі таулы алқаптармен салыстырғанда көп. Дегенмен республиканың шығысы мен оңтүстік шығысында біраз жерлерді таулар алып жатыр. Олар - Шығыс Қазақстандағы Алтай таулары, Алматы облысының оңтүстігіндегі Жоңғар және Іле Алатаулары, Жамбыл облысындағы Қырғыз Алатауы, Оңтүстік Қазақстан облысындағы Өгем, Қазығұрт пен Қаратау таулары. Енді Іле Алатауы мысалында тау етегінен жоғарылаған сайын топырақ түрлерінің сипаттамасына тоқталайық. Себебі Іле Алатауы биік, онда табиғаттың белдеулік зоналары түгел кездеседі. Бұл жайындағы алғашқы толық мәлімет Аболиннің (1930 ж.) Ленинградта шыққан «Балхаш өңірінің шөл даласынан Хан Тәңірінің қарлы биіктігіне шейін деген классикалық еңбегінде келтірілген (Аболин А.Р., 1930). Сондықтан топырақтың биіктік зоналығы жайындағы халықаралық жиналыстар мен экскурсиялардың Алматы аймағында өтетін.

9) Таулы алқаптарда ені әр жерде әр түрлі батыстан шығысқа қарай созылған *тау етегіндегі шөлді дала зонасы - белдеуі* орын алған. Жазықтағы шөлді дала зонашасына қарағанда тау етектерінде жатқандықтан, бұл аймақтың табиғи жағдайы өзгеше келеді. Бұл белдеу - таулық белдеулік зоналығының ең төменгі сатысы. Сондықтан бұл алқапты пайдалану жағдайы да басқаша.

Тау етегіндегі шөлді далалы аймақтағы ылғал мөлшері жазық территориядағы шөлді дала зонасына қарағанда әлдеқайда мол. Ылғалдың орташа мөлшері 250-360 мм-ге дейін жетеді. Ылғал көбінесе жылдың көктемгі және қысқы айларында түседі де, жаз, күз айлары құрғақ болады. Бұл аймақта қысқы, көктемгі ылғалды дұрыс пайдаланып, ерте пісетін астық дақылдары - күздік және жаздық бидай, арпа егіледі. Ал суармалы жерлерде астықтан басқа бағалы дақылдар: қант қызылшасы, мақта, жүгері, беде мен көкөністер, бау ағаштары мен жүзімдіктер, темекі жақсы өседі.

Қалған жерлері көктемгі, күзгі мал жайылымдары. Бұл аймақтың топырағы негізінен таулы алқаптан қаншалықты қашықтығына, осыған сәйкес түсетін ылғалдың мөлшеріне байланысты, топырақ түсі де өзгеріп, бірнеше зонашаға бөлінеді, таудан алыс жерлерде топырақтың ашық сұрғылт түсті зонашасы жатады, одан кейін кәдімгі сұрғылт түсті топырақ, ал тауға ең жақын аймақта күңгірт сұрғылт түсті және ашық кара-қоңыр топырақтар зонашалары кездеседі. Оңтүстік Қазақстан облысындағы Батыс Тянь-Шань тау етектерінде күңгірт- сұрғылт топырақтар мен ашық кара- қоңыр топырақтар орнына қоңыр және сұр-қоңыр топырақтар кездеседі. Осы үш зонашаның соңғысында ғана, яғни күңгірт-сұрғылт түсті және ашық кара-қоңыр топырақтар таралған алқапта ғана суарылмайтын егіс өседі, ал сұрғылт және ашық -сұрғылт топырақ таралған аймақта егістікті қолдан суармайынша жақсы өнім алынбайды. Негізінен алғашқы екі зонашада Алматы, Жамбыл облыстарының қант қызылша егістері, суармалы жерлердегі астықтары, темекі, көкөніс, бау- бақша, жүзімдіктері, Оңтүстік Қазақстан облысының мақтасы мен дәрілік шөптер, бау-бақша, жүзімдіктер орын алған. Тау етегінің шөлді далалы зонасының көлемі 14 млн гектардай, яғни республика жер көлемінің 5,2%-на жуық. (22 сурет)

10) Тау етегі шөлді далалы белдеуінен биігірек алқапта *аласа таулы-дала белдеуі* басталады. Бұл аймақта таулардың топырақ-климат жағдайларына тигізетін әсері үлкен. Ауадан түсетін ылғал мөлшері 500-800 мм-ге жетеді. Мұндай мөлшердегі ылғал терістік жақтың жазық жерлеріндегі ешбір аймағында кездеспейді. Ылғал көп түсетіндіктен шөп жақсы өседі. Топырақтары да құнарлы, негізінен таудың кара қоңыр топырағы мен кара топырақ, ал Батыс Тянь-Шаньда таудың қоңыр топырақтары. Бұл аймақта суарылмайтын егіс егіледі, көбінесе астықты дақылдар өседі, мал жайылымына да қолайлы. Аймақ таулы, жыралы болып келетіндіктен, жаппай егістікке қолайсыз, сондықтан көбіне табиғи мал жайылымы, шабындық ретінде пайдаланылады. Бұл алқапта суарылатын және суарылмайтын жемісті ағаштар, бұталар көп өседі. Алматының әйгілі «Апортң алмасы да осы аймақта өсіп, жақсы өнім береді. Бұл зонаның көлемі 10 млн гектарға жуық.

11) *Орташа-таулы, шалғынды-орманды белдеуі* аласа таулы-далалы белдеуінен жоғары алқапта жатыр. Бұл аймақта түсетін ылғал мөлшері жылына 850-900 мм-ге дейін жетеді.

Шалғынды шөптер аса биік болып өседі. Топырағы аса құнарлы қара топырақ пен күңгірт- қара түсті орман топырағы. Таудың қара топырағындағы қарашірінді мөлшері 10-12%-ге жетеді. Жер бетінің бедеріне, аймақтың суықтығына байланысты егістік жері өте аз. Жері негізінен жазғы жайлау мен шабындыққа қолайлы. Көп жері орман ағаштары, негізінен Тянь-Шань шыршасы. Көлемі 4 млн гектардай.

12). Биік таулы-шалғынды және шалғынды-далалы белдеу - биік таулы аймақтарда орын алады. Бұл аймақтың ауа райы орта таулы аймақтардан суықтау. Ауадан түсетін ылғал мөлшері орта таулы аймақтан аздау. Топырақтары - биік таулы альпілік және субальпілік шалғынды, шалғынды-далалы топырақтар. Таудың биік басында жыл бойы ерімейтін қар мен мұз жатады. Алтайдың таулы аймағында таулы-тундра топырағы кездеседі. Бұл аймақ негізінен малдың, әсіресе уақ малдың жазғы жайлауы, себебі басқа уақыттарда күн салқын. Көлемі 3 млн гектардай.

5.3. Қазақстан топырақтарын пайдалану жолдары

Қазақстан топырақтарының сызба-нұсқалық картасы 14-суретте көрсетілген, Олардың негізгі климаттық көрсеткіштері мен ауыл шаруашылығына пайдалану бағыты 7-кестеде берілген. Қазақстанның топырақтану саласындағы ғалымдардың көп жылдық зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, Қазақстан территориясындағы топырақ-табиғат зоналарының, зонашаларының қысқаша сипаттамасына қоса зоналар мен зонашалардағы топырақтарды ауыл шаруашылығына пайдалану мәселелеріне тоқталайық. Кестеде көрсетілгендей, республикамыздың жалпы территориясының 80%-ын астам жері құрғақ аймақтарда орналасқан. Сондықтан Қазақстанда ауыл шаруашылығы өндірісі ТМД елдерінің басқа бөліктеріне қарағанда қолайсыз. Жерден мол өнім алу үшін зоналар мен зонашаларда жүргізілетін басты шаралар - құрғақшылықпен күресу, жер суару және мелиорациялау, топырақты эрозиядан қорғау. Осы мәселені түбегейлі шешуге республика дихандары мен ғылыми-зерттеу мекемелерінің негізгі күш-жігері қажет (7-кесте)

7 Кесте орны

Қазақстан Республикасы Білім министрлігі - Ғылым академиясының Еңбек Қызыл Ту орденді топырақтану институтының көп жылдық жұмыстары төмендегіні көрсетеді. Республикада күрделі мелиорацияны қажет етпейтін, жыртуға жарамды 61 млн гектардай жер бар, оның 20 млн гектары - егістіктер, тыңайған жерлер, көпжылдық ағаштар мен меншікті учаскелер. Осы жерлердің көбі (15 млн гектарға жуығы) терістік, шығыс, терістік батыс қара топырақты және қара-қоңыр топырақты, көпшілік жағдайларда табиғи ылғалмен қамтамасыз етілген аймақтарда. Ал ылғалмен қамтамасыз етілмеген, топырағы жай және ашық қара-қоңыр, құрғақ және шөлейтті зонашаларда жыртылған жер көлемі соңғы жылдарға шейін 5,0 млн гектар шамасында еді. Қазір олар егіншіліктен толық шығарылды. Ал қалған 4,0 млн гектар егістік жерлер Оңтүстік Қазақстан, аздап Шығыс Қазақстан және Батыс Қазақстан облыстарында. Бұлар негізінен тау етегіндегі шөлді-далалы белдеуде тараған суарылмайтын және суарылатын егістіктер мен бау-бақшалар. Суармалы жердің біраз көлемі шөл аймағында өзен бойлары мен сағаларында орналасқан. Республикадағы жалпы суармалы жер көлемі кезіндегі 2,4 млн га орнына, қазір кеміп 1 млн гектары қалған. Бұл жағдайды қалпына келтіру керек.

Ылғалмен қамтамасыз етілген, күрделі мелиорациялауды қажет етпейтін, терістік аудандардағы жыртуға жарамды жерлер түгелдей игерілген. Бұл жерлердің көбісі 1950 жылдары тың және тыңайған жерлерді игеру жөніндегі үкіметтің шешімдері нәтижесінде егістік жерге айналды. Мысалы, 1953 жылы республикамыздың бүкіл егістік жер көлемі 10,6 млн гектар болса, тың игеруден кейінгі жылдары жыртылған жалпы жер көлемі 36 млн гектардан асты, яғни 1953 жылға қарағанда, Қазақстанның егістік жері 3,4 еседей көбейіп, ол ірі астықты өлкеге айналды.

Қазақстандағы тың игеру негізінен мамандырылған (совхоздарды) кеншарларды ұйымдастыру арқылы жүзеге асқаны белгілі. Егер 1950 жылы республикада не бары 22 астық совхозы болса, тың көтерілгеннен кейін астық өндіруші совхоздар саны Қазақстанда 620-ға жетті. Жалпы республикада кеңестер кезінде совхоздар саны - 2060, 400-ден астам колхоз бар еді, сондықтан Қазақстан аграрлы республика болды. Оның басым көпшілігі астықты совхоздар, 572-сі қой совхозы, 142-і

сүт, ет совхоздары, ал 50-і шошқа, өзгесі мақта, техникалық дақылдар, бау-бақша, жүзім т.б. совхоздар еді.

Қазақстанның кең байтақ жерінде орналасқан шаруашылықтар - өте ірі, жақсы жабдықталып, механикаландырылған шаруашылықтар болған. Мәселен, орта есеппен Қазақстандағы әр совхоз 90 мың гектардай ауыл шаруашылық жеріне иемденсе, оның 16 мың гектарға жуығы жыртылған егістіктер. Қостанай облысындағы Козлов атындағы алып совхоздың жалпы жер көлемі - 400 мың гектардай, ал егістік көлемі 100 мың гектардан астам болған. Жалғыз совхоздың өзі бұрынғы КСРО кезінде өнімді жылдары 8 млн пұттан астам алтын дән тапсырған (15, 16 суреттер)

15 сурет орны

15 сурет. Ақселеу өскен тың дала

16 сурет орны

16 сурет. Игерілген тың алқабындағы бидай егісі

Қазақстан бидайын шын мәнісінде «алтын дән» деп айтуға болады, бидайдың құрамы неғұрлым ұлпа мен белокқа бай болса, соғұрлым оның құны да арта түседі. Ал мұндай бидай тек тың жерде өседі, оған бұл аймақтың климаты мен топырағы лайық, жазы құрғақ, ыстық, жер беті тегіс, жел жиі тұрады. Қазақстан тыңында өсетін қатты және күшті бидай сорттарынан ең сапалы макарон, нан дайындалады. Бұл бидай ұнының қамырынан суға ешқандай маңызы шықпайды, езілмейді, судың түсі мөлдір күйінде қалады. Бұл бидайдан

пісірілген нан - өте жағымды, ТМД елдерінің Еуропалық бөлігінде өсірілетін жұмсақ бидай сорттарының сапасын жақсарту үшін де, кондитерлік фабрикалардың мұқтажы үшін де осы қатты және күшті бидай ұны керек. Достастық мемлекеттерде өндірілетін бидайдың қатты және күшті сорттарының 60%-ы Қазақстанның үлесіне тиесілі. Бидайдың бұл сорттары сыртқы рынокта да қымбат бағаланып, оған деген сұраным күшті. Алайда соңғы уақытта баспасөзде, басқа да ақпарат құралдары Қазақстандағы тың игеру мәселесіне орынсыз теріс баға беріп келеді. Рас, тың игеру кезінде жоғары орындардың «жоспарды артығымен орындаймыз» деген ұрандармен, асыра сілтеушілікке жол берілді, асығыстық жағдайда егістікке жарамайтын көп жерлер босқа жыртылды. Оған қоса республика халқының демографиялық жағдайы, дәлірек айтсақ, ұлттық құрамы күрт өзгерді. Себебі тың игеру негізінен кезіндегі Одақтың Батыс аймақтарынан, дәлірек айтсақ, славян халықтарының млн дап қазақ жерлеріне қоныс аударуларымен жүзеге асканы белгілі. Бұл мәселенің салдары терістік облыстарында осы уақыттарға шейін анық байқалады. Көптеген жер аттары әлі де орыс тілінде. Дегенмен тың игеру республиканың ауыл шаруашылығын аз уақыттың ішінде жоғары көтеріп, КСРО халқын арзан астықпен қамтамасыз етуде зор үлес қосты. (17 сурет)

Дей тұрғанмен, көп жылдар бойы тек марапаттау ыңғайында біржақты айтылып келген тың және тыңайған жерлерді игерудің кейбір көлеңкелі тұстарын айта кеткен де жөн.

Әлбетте, әміршіл-әкімшіл заманда тың игеруде біршама солақайлықтар болды. Қысқа мерзімде республикада 25 млн гектар жер өте асығыс қауырт игерілді. Тың игерудегі алғашқы қателер осы тұста айқындала түсті. Бұл сияқты аса маңызды мемлекеттік іс ең алдымен жер, топырақ жағдайларын жан-жақты зерттеуден басталмады. Өкінішке орай, «тың планетасындаң түбегейлі зерттеулер жүргізілмей, тек қана барлау экспедициялары ұйымдастырылды. Олар негізінен жыртуға жарамды алқаптарды ғана анықтады, болашақ астық шаруашылықтарының іргетасы қаланатын тұсқа алғашқы қазықтар қағылды.

17-сурет. Тың игерілген жерлердегі мекендердің бұрынғы аттары

Ескеретін тағы бір жай, тың игерудің алғашқы кезеңінде жерді таңдау экспедицияларының құрамына, жаңа ұйымдастырылған астық совхоздардың директорлығына ұсынылғандар Мәскеудің жолдамасы арқылы келген Мәскеу, Украина, Беларусь т.б. жақтардың мамандары еді. Олардың көбісі Қазақстанның жер жағдайын жақсы білмейтін, Қазақ жерін гүлдендіруге құлшынып тұрмаған азаматтар болатын. Тың игерудің алғашқы кезеңінде жыртуға жарамды алқаптар таңдалып, болашақ совхоз орталықтарына қазық қағылғаннан-ақ біраз қателер жіберілді. Соның салдарынан егіс егуге табиғи жағдайы жарамсыз жүз мыңдаған құмды және құмдақ, сортаң жерлер жыртылды. Мұндай құрамы жеңіл құмдақ топырақтар өзінің табиғатында жел эрозиясына тым бейім келетіні белгілі. Жыртылмай тұрған кезінде өсімдіктердің шымды қыртысымен жымдалып, бекіп тұрған құмдақ жерлерді қайырмалы әдіспен жыртқанда «ерке» желдің еркімен топырақ эрозиясын үдетті. Мыңдаған жылдар бойы түзілген құнарлы топырақ желмен үрленіп, шаң тозаңға айналды. 1955-1958 жылдары мұндай жерлер терістік облыстарымызда 1,5 млн гектарға жетті. Бір ғана Павлодар облысында 805 мың гектар жер істен шықты. Жел эрозиясына құрамы жеңіл құмды және құмдақ топырақтар көп бейім болатыны белгілі. Ал терістік облыстарымызда жыртылған жерлердің басым көпшілігінің азды-көпті жел эрозиясына шалдығуына аймақтың құрғақшылығы, жазықтығы, орманның жоқтығы және желдің жиі тұруы себеп болады.

Тың игерудегі жоспар орындау және егістік алқап 400 гектарлық төртбұрыш пішінді болу талабы алқаптың агроэкологиялық заңдылықтарын бұзды. Тіпті жерді елді мекендерге, орман алқаптарына, көл мен өзен жағалауларына тақап жырту, егістікке жарамайтын көптеген құмдақ және сортаң жерлерді жырту - бұған жақсы дәлел. Осының салдарынан егіншілік мәселесіне тек астық өндірісі тұрғысынан сыңаржақ шешуге тырысып, көптеген жайылымды жерлер рәсуа етілді.

Жалпы ескеретін жағдай: Қазақстан тыңы негізінен тәуекелді егіншілік аймағында орналасқан. Себебі мұнда қуаңшылық жылдар жиі қайталанып отырады. Республикамыздың зоналары мен зонашаларында қуаңшылық жылдардың орташа есеппен қайталану заңдылықтары жоғарыда айтылған. Жалпы айтарымыз: қара топырақты зона мен күңгірт

қара қоңыр зонашада тәуекелді егіншілік өзін-өзі негізінен ақтаса, қара қоңыр зонашада егіншілік көп жылдар ақтамайды, ал ашық қара қоңыр зонашада егіншілікті қолдан суармайынша, өнім алынбайды. Сондықтан соңғы екі зонашада бұрынғы жыртылған жерлерді астық өндірісінен шығарып, оларды қуаңшылыққа төзімді мал-азықтық шөптерге ауыстыру қажет. Жалпы егістік құрылымын тіпті қара топырақты және күнгірт қара-қоңыр топырақты зонашаларда да қайта қарау қажет. Ол аймақтардағы кейбір құрамы жеңіл құмдақ топырақтар мен сортаң топырақтары басым алқаптар да егістіктен шығарылып, мал шаруашылығының еншісіне берілуі тиіс.

Ескеретін жағдай, жалпы Қазақстан тыңы туралы сөз болғанда, республикамыздың атын әлемге паш еткен миллиардтаған пұт астықтар түседі. Осыған қарап әр гектар егістік жерден алынған өнімдер де мол екен деп ойлауға болады. Ал шындығында Қазақстан тыңының әр гектарынан алынатын өнім шамалы, тіпті аз болады. Мұның негізгі себебі - құрғақшылық жылдардың жиірек болуы, сондықтан да бұл аймақтағы егіншілікті тәуекелді егіншілік деп тегін айтылмаған.

Қазақстан тыңында, тіпті миллиард пұт астық алынған жылдары гектарынан алынған орташа өнім 12-14 центнерден аспайды, ал құрғақшылық жылдары өнім гектарына 5-6-дан 7-8 центнер аралығында. Сонымен республика тыңындағы астық өнімі негізінен әр гектарынан емес, егістіктің жалпы мол көлемі есебінен алынады.

Астықты дақылдар өнімі жөнінен Қазақстан бұрынғы Одақ көлемінде ең соңғы орында, ал әлемде 142-орында.

Осындай егіншілік экономикалық жағынан тиімді ме деген сұрақ туады. Әрине тиімсіз. Сондықтан да соңғы жылдары Қазақстанның тың жерлердегі егіншілік құрылымы түпкілікті қайта қаралып жатыр. Кезіндегі тыңдағы 30 млн гектарға жуық егістік көлемін 16-18 млн гектарға қысқарту көзделіп отыр. Тыңдағы егіншілік тек табиғи жағдайда ылғалмен қамтамасыз етілген қара топырақты, аздап күнгірт қара-қоңыр топырақты зоналарда сақталып, басқа жерлер баяғыдан келе жатқан дәстүрлі мал шаруашылығы үлесіне тимек.

Кеңестік заман кезіндегі республикамыздың топырақтарын егіншілікке пайдалану көрсеткіштері 8-кестеде келтірілген

8-кесте

Қазақстан жер қорлары, оның егіншілікке пайдалануы, млн га есебімен

(Ө.Оспановтың мәліметі бойынша, 1983)

№	Негізгі зоналық топырақтар	Жыртуға жарамды жерлер	1975	1980	1985
			ж	ж	ж
			Жыртылған жерлер		
1	Кәдімгі қара және сілтісізденген шалғынды қара топырақтар	7,9	7,3	7,3	7,35
2.	Оңтүстік қара топырақтар	8,7	7,2	7,2	7,25
3.	Күнгірт қара қоңыр топырақтар	13,7	10,0	10,1	10,1
4.	Жай қара қоңыр топырақтар	7,5	3,6	3,6	3,6
5.	Ашық қара қоңыр топырақтар	6,0	1,2	1,2	1,2
6	Құба топырақтар	4,3	0,2	0,2	0,2
7	Сұр құба және тақыр түстес топырақтар	5,1	0,4	0,4	0,45
8	Тау баурайындағы шөлді-дала топырақтары	5,6	3,3	3,4	3,45
9	Тау белдеулеріндегі қара және күнгірт қара қоңыр топырақтар	2,2	2,0	2,0	2,0
Барлығы		61,0	35,2	35,4	36,0

Ал егемендік алған жылдарғы Қазақстандағы жыртылған жерлер көлемдерінің өзгерулері республика, облыстар бойынша 9-кестеде келтірілген. Бұл мәліметтер республикада соңғы он жылда жыртылған жер көлемдері 14 млн гектарға кемігенін көрсетеді. Сонымен қазіргі республикамыздағы жыртылған жерлер көлемі 21399,9 млн гектардай

9-кесте

**Қазақстан Республикасының 2001 жылғы жер қорларының
құрылымы**
(Чигаркин А.В., 2003)

Пайдаланылатын саласы	Көлемі мың гектар млн	%
Жердің жалпы көлемі	272490,2	100
Ауылшаруашылығында пайдаланылатын жерлер	222485,9	81,6
Жыртылған жерлер	21399	7,8
Көпжылдық отырғызылған дақылдар	135,8	0,1
Тыңайған жерлер	8759,4	3,2
Шабындық жерлер	5015,5	1,8
Жайылым жерлер	187081,8	68,7
Қызмет бабымен бөлінген жерлер	93,6	
Ормандар мен бұталар отырғызылған жерлер	14326,0	5,2
Батпақты жерлер	1105,5	0,4
Су астындағы жерлер	7716,3	2,8
Канал мен коллекторлар астындағы жерлер	136,2	0,05
Алаңдар, жолдар мен көшелер басқан жерлер	145,2	0,5
Парктер мен скверлар, бульварларға бөлінген жерлер	20,4	
Құрылыстар астындағы жерлер	603,4	0,2
Бұзылған жерлер	178,0	0,06
Басқа жерлер	24453,4	90

Ескеретін жайт, ауыл шаруашылық жерлерінің басым бөлігі соңғы жылдары өз мақсатында пайдаланылмай запастық қорларда саналады

Бидаймен қатар Қазақстан соңғы жылдары күріш өсіретін ірі аймаққа айналды. Бұрыннан күріш егетін Қызылорда облысымен қатар соңғы жылдары республиканың Оңтүстік Қазақстан және Алматы облыстарында да күріш өсіруші аймақтар ашылып, едәуір өнім алынып келеді.

Қазақстан ірі астықты аймаққа айналғанымен, республикамыздың көпшілік жері әлі де өнімі аз мал жайылымы ретінде пайдалануда. Қазақстанның жартылай шөл, шөл және биік таулы жайлаулары көлемі 180 млн гектар жерді алып жатыр, бұл бүкіл ТМД елдеріндегі барлық жайылымдардың жартысынан астамы. Сондықтан қазақ жерінде мал шаруашылығы ежелден дамыған. Қазақстанда кезінде бұрынғы КСРО-дағы ұсақ малдың - қой мен ешкінің төрттен біріне жуығы, түйе мен жылқының біраз бөлігі өсірілді. Шөлді аймақта өсетін күн ысыған сайын сапасы арта түсетін қаракөл қой елтірісінің үштен бірі біздің елде өндірілді.

Дегенмен Қазақстанның осынша көп жайылымдары бола тұрып, мал шаруашылығы қазіргі деңгейі мүмкіндіктен көп төмен жатыр. Мал шаруашылығын дамыту, оның ішінде қой шаруашылығын өрістету - абыройлы міндет. Бұл бағытта қазір республикамызда көптеген ұйымдастыру жұмыстары жүргізіліп жатыр. Шөл және шөлейт жерлердегі жайылымдардың өнімін арттыруда арнайы ғылыми-зерттеу жүргізіліп, ол жерлерді суландыру, топырақты эрозиядан қорғау, сырғыма құмдарды тосқауылдау сияқты жұмыстар жүзеге асырылуы тиіс.

Жалпы қазақ жері - ежелден мал шаруашылығына жайлы алқап, сондықтан жергілікті халықтардың негізгі кәсібі қазан төңкерісіне шейін мал шаруашылығы болған. 1920 жылдардың ортасында Ф.Голощекин Қазақстанда болып «кіші қазанды» өткізгенге дейін мында мал басы 40 млн (негізінен қой) болған. Оның 2-3 жылда тездетіп, күштеп, ұжымдастыру жұмысының салдарынан жекеменшік қазақтардың негізгі күн көріп отырған малдары тартып алынып, колхоз, совхоздарға бөліп берілді. Жергілікті халықты зорлап отаршылдыққа айналдыру жылдарының соңында 1933 жылы Қазақстанда небары 4 млн мал қалған. Бұл қасіретті жылдары қазақтың малы түгілі өздерінің жартысына жуығы аштықтан қырылып, біраз халықтар шет жаққа ауып кеткен. Содан кейінгі 40 жыл астам уақытта 1974 жылдары Қазақстандағы қой саны бұрынғы 40 млн-ға жетпеді. 1974 жыл тегін көрсетілмеген, дәп сол жылы еліміздегі тың игерудің 20 жылдығына арналған

жиылыста, таяу жылдары «екінші тыңды» игеріп республикада қой санын 50 млн-ға жеткізу туралы айтылды. Сол жылдары 33-34 млн-ға жеткен қой саны 1990 жылдардың бастарында не болғаны 35-36 млн болды. Тәуелсіз алған соңғы жылдары республикадағы мал саны көп төмендеп кетті. Осы жағдайлардың себебі неде. Бір сөзбен айтсақ бұл жер пайдаланудағы иесіздік. Жасыратыны жоқ біздер соңғы кезге дейін өз жерімізге ие бола алмай келдік. Бұрынғы патшалық Ресейдің талай жылғы отаршылдық саясатын былай қойғанда, кейінгі 70 жыл бойы Кеңестік империяның саясаты орындалды.

Сол кездерде қаншама тың игерушілер қазақ жеріне қоныстанбады. Сол келген халықтардың басым көпшілігі өздерін уақытша сезінген. «Жаным ашымастың қасында - басым ауырмастың кері келіп, олардың қазақ жеріне қаншалықты қамқор жасағаны түсінікті. Бұл аз болғандай Қазақстандағы негізгі өндірістер орталыққа бағынып, негізінен шикізат өндіруге арналған еді, олардың бәрі лас өндірістер. Қазақ жерінің экологиясының күрт өзгеруіне осындай өндірістер себеп болған. Оған қазақ жерінде көптеген әскери-өндірістік кешендерді қосу керек. Мұндай «қорғаныс» мақсатындағы кешендерге бөлінген жер көлемі 20 млн га. Бұл жерлердің де экологиясы, әсіресе радиациялық фоны өзгерді. Ал кейбір, партия, үкімет басшылары өздерінің бұл саладан маман емес екендігіне қарамастан, елдің барлық ауылшаруашылықтарына тікелей араласып дұрыс нұсқаулар бермеді. Мұндай өктемдік кезінде кең өріс алды. Сол жылдары көп жерлерде «дала аруы» - жүгеріні жаппай егуі, академик Вильямстің көп жылдық енгізілген шөптанаптық жүйесін жоққа шығарды. Барлық жерлерде пар жырту азайтылды. Қазақстанда ежелде өсірілетін жылқы малының күрт азайып кетуі де осы кез. Терістік облыстарда көптен өсіріле бастаған шошқа жылқы етімен қосылып «достық шұжығы» жасалып, көп жылқы орынсыз шығын болып, саны азайды.

Қазір жердің тағдырын республика өзі шешетін кезең, өз жерімізге өз халқымыз ие болды.

«Иелі жер - киелі деген сөз бар. Ендігі мәселе мекен етіп отырған жеріміздің тазалығы, одан дұрыс өнім алу өзімізге байланысты екені даусыз. Қай жеріміз егіншілікке жарамды, қай жеріміз мал шаруашылығына қажет шаруашылыққа пайдаланбай, табиғи күйінде сақталатын жерлер қайсы, осыны білу, оны адам баласының игілігі үшін дұрыс пайдалана білу,

оны ұрпағымызға дұрыс жеткізу үлкен біздің парызымыз. Сонда бұл игілікті істі неден бастау керек деген заңды сұрақ туады. Біздің ойымызша, ең алдымен республикамыздың экологиясы бұзылған жерлерді қалпына келтіру, құрғақ, шөлді жерді суару, сортаң жерлерді мелиорациялау тағы басқа шаралардан бастау керек. Осыған байланысты жоғарғы келтірілген республикамыздың топырақ-климаттық сипаттамаларына қоса, Қазақстандағы экологиялық дағдарысқа ұшыраған негізгі аймақтарды қараған жөн.

5.4. Қазақстан топырақтарының қазіргі экологиялық жағдайлары

Қазір ғылыми-техникалық үдеу заманында адам қоғамының барлық тірлігі саналы қимылының нәтижесінде жасалып жатыр деп айта алмаймыз. Мұндай жағдай, әсіресе адамзаттың табиғат қорларын пайдаланудағы көрсетіп жүрген енжарлығын, немқұрайлы қарауымыздан анық байқалады. Кезінде дарынды орыс оқымыстысы академик В.И.Вернадский (1944) аңсаған адам қоғамының саналы қимылының нәтижесінде биосферадағы тіршілік жаңа сатыға «ноосфераға» (ақыл-еркіне) көшу жолының әзірше жүзеге аспай тұрғаны айқын.

Белгілі Америка экологы О.Одумның (1975) бағалауы бойынша адамға жақсы өмір сүру үшін (мекендеуі, тамақтық т.б. заттармен қамтамасыз етілуі, дем алуы) орта есеппен әр адамға 2 гектардай жер керек екен. Оның 0,6 гектары тамақтық заттар өндіру үшін; 0,2-сі мекендеу мен өндіріс үшін, ал 1,2 гектары жыртылмай, табиғи күйінде сақталуы керек. Бұл жерлер дем алып, саяхат жасаумен қатар биосфераның экологиялық қалыпты болуына қажет. Ескеретін жай, қазіргі әлемдегі 6,3 миллиард халық үшін жоғарғы қажетті көрсеткіш көптен бері-ақ кеміген. Мысалы, жер жүзіндегі әр адамға қажетті 0,6 гектар жыртылған жер орнына 0,3 гектар-ақ келеді. Дегенмен бұл көрсеткіш әр мемлекеттерде әр түрлі. Соңғы жылдарға шейін бұрынғы Одақ Қазақстан өндірісінің 93%-на қожалық етіп, жерімізге, қоршаған ортамызға өте үлкен нұқсан келтірді. Себебі республикамыз Одақтың нұсқауымен негізінен шикізат өндірумен шұғылданып келді, ал шикізат өндіру - өндірістің ең «ылас» саласы. Өктемдігі күшті империя 70

жылдан астам Қазақ жерінің барлық байлықтарының беткі «қаймағын» ғана алып, экологиялық зиянды қоқыстарын қалдырып отырды.

Қазақстанда бүкіл Д.И.Менделеев кесте жүйесіндегі элементтердің барлығына жуығы табылғаны белгілі. Халық шаруашылығымызға қажетті барлық пайдалы қазба байлықтар, құрылысқа қажетті құрылыс материалдары да осы өзімізге мекен болып отырған жеріміздің қойнауында, оның әр түрлі тереңдігінде жатыр. Осы байлықтарды барлау, қазып алу, байыту, тасымалдау кезінде жерімізге көптеген - «жарақаттар» түсті. Оның үстіне олардың көбісін ең «арзан» ашық әдіспен қазып алғандықтан, бұл аймақтардың экологиялық жағдайы нашарлады. Мұндай бүлінген жерлер қатарына негізінен кен карьерлері және оларды қазу кезінде кен байлықтарды басып жатқан жамылғы топырақтар мен тау жыныстарын басқа алқаптарға жылжытудан пайда болған құрамы әр түрлі тау жыныстарынан тұратын үйінділер жатады. Бұған байыту фабрикаларынан шығарылған қалдық-қоқыстарды, жылу электростанцияларынан шыққан күл мен шлактарды, мекенді орындар мен өндірістік мекемелерден тасталынған металл қалдықтары, резиналар, шыны-әйнектер, бетондар т.б. тұрмыстық қоқыс-қалдықтарын қосыңыз. Ескеретін жай, бұл қалдықтардың көбінесе тез арада ыдыратып, минералдандыратын бірден-бір жәндік немесе микроорганизмдер жоқ. Сондықтан олар бірнеше ондаған, жүздеген жылдар бойы жатуы да мүмкін. Бұл қалдықтар пайдасыз өнім ретінде өзі жатқан жердің шөбін өсірмейді, өлі жердің көлемін арттырады, алқаптың санитарлық жағдайын нашарлатады. Міне сондықтан да адам өз қолымен табиғатқа енгізген зиян әрекеттерін өзі қолымен жақсартып, бүлінген жерлерімізді қайта культивациялап, ал өнімді жерлерімізді басып жатқан қоқыс-қалдықтардан тазалап, оның құнарын қалпына келтіруі қажет. Қазақстан ауылшаруашылығы министрлігінің мәліметтеріне қарағанда өндіріс салдарынан бүлінген жер көлемі санитарлық зонаны қоспағанда 200 мың гектардай.

Республикада мұндай қазба байлықтарды алған кезде «таза бұзылған» жерлерден басқа әскери-өндірістік кешендерден бүлінген жерлер қаншама. Олардың басым көпшілік жерлері ядрлық қару-жарақтарды сынау, ғарыш кемелерін көкке ұшырған кездерде бұзылып, зақымданып оның

ішінде радиацияға шалынып, «ғарыш» қоқыстарымен ыластанады. Бұл мәліметтердің көп уақыт құпия болып келгені мәлім. Кейінгі кездерде еліміздің «қорғаныс» мақсатына бөлінген жер көлемі 20 млн гектардан асатыны анықталды. Бұл «қорғаныс» мақсатындағы объектілердің қазақ жеріне, халқына тигізген және болашақта да тигізетін кесепат зияндарын нақтылап есептеу - келешектің ісі. Қынжылатын шындық, Жер планетасында тек Қазақстанда ғана ядерлы-стратегиялық бағдарлама толық жүзеге асты. Оларға қажетті шикізат осында табылып алынды, ядролы қондырғылар осында дайындалып осында сыналды, ракеталы-ғарыштық кешендер осында сыналып, осында көзі жойылды. Мұның барлығы 40 жыл бойы жүріп жатты. Жалпы Қазақстанда 500-ден астам атом бомбасының жарылысы болды, оның 20-дан астам Семей полигонынан басқа аймақтарда. Уран кеніштерінің аймақтарында экологиялық жүйенің барлығы да қатты ыластанды. Батыс Қазақстан аймағындағы Азғыр, ал осы облыстармен шектес жатқан Ресейдегі Капустин-яр полигондарының қазақ жеріне тигізген экологиялық зияндары ұшан-теңіз екені даусыз.

Біздің мәліметтер бойынша ол жерлердің кемінде жартысы бүлінген және ыластанған жерлер. Бұл жерлер негізінен Атырау, Батыс Қазақстан, Ақтөбе, Жамбыл, Қарағанды, Маңғыстау, Оңтүстік Қазақстан, Қызылорда облыстарында орын алған.

Бұзылған, шаңы шыққан жерлер қатарына бүлінген жайылым жерлерде жатады. Жайылымдардың тарлығынан олардың біркелкі суландырылмағандығынан қыстау мен мал суаратын және елді мекендер төңірегіндегі миллиондаған гектар жайылымдар «тұяқ тесті» алқаптарға айналған. Ауылшаруашылығы айналымына жарамай шыққан жайылымдар көлемі Қазақ ауылшаруашылығы академиясының академигі А.Асановтың (1991) мәліметіне қарағанда 15 млн га, ал өнімі көп кеміп, бүлінген жайылымдардың жалпы көлемі 60 млн гектардан асады.

Өнімділігі көп кеміп, бүлінген жерлер қатарына біздер тағы да ауыр техника мен транспорт салмағымен бұзылған және мұнай-битум қалдықтарымен ыластанған Каспий өңіріндегі жайылым жерлерді де жатқызады. Шамамен олардың көлемі 4-5 млн гектардай. Сонымен құнары қатты кеміп бұзылған, ыластанған жерлер көлемі республикада 85-90 млн гектарға

жетеді. Олардың құнарлығын қалпына келтіру үшін әр түрлі топырақты қайта құнарландыру шараларын қолдану қажет. Бұл шаралардың күрделілігі, мерзім ұзақтығы әр жерде әр түрлі болады.

Жерді қайта құнарландыру объектілеріне су тасқынынан кейін сайлы-салалы, құм-тасты болып қалған алқаптар және су астынан жаңа босаған жерлер де жатады. Республикадағы мұндай бүлінген жерлерді қайта құнарландыру жұмыстары жайында кітаптың соңғы бөлімінде тоқталмақпыз.

Қазақстандағы дағдарыс аймақтарын айтқан кезде территориясы түгелдей Қазақстанда жатқан Балхаш көлі аймағы, территориясы шамамен жартылай Қазақстанда орналасқан Арал теңізі аймағы, Каспий теңізінің терістік-шығыс алқабы ескеріледі. Бұлардың ішіндегі экологиялық апатқа өте қатты ұшырағаны Арал теңізі бассейнінде орналасқан жерлер.

Арал мәселесі, оның тағдыры, оған суын құятын екі үлкен өзендермен -Амудария және Сырдариямен байланысты. Кезінде белгілі географ ғалым А.И.Воейков (1908) шөл далада мұндай теңіздің пайдасыз жатуы бос ысырап, ол табиғаттың «қатесің, оның қоршаған ортаға да ықпалы елеусіз, сондықтан да дұрысы оған құятын өзендердің суын мақта, күріш өсіруге пайдалану тиімді деп есептеген. Кеңес заманындағы белсенділері осы есепке сүйене отырып, табиғат «қатесін» жөндеуге кірісті. Сонымен құдіреті күшті Орта Азия республикалары мен Қазақстанда мақта, күріш т.б. егістерін өрістету кездерінде өзен бойларында бірнеше су қоймалары салынып, екі өзен сулары ауыздықталып егіс алқаптарына пайдаланылды. Сонымен 1960 жылға дейінгі сақталып келген, өзендер құятын сумен Арал айдынынан булану тепе-теңдігі бұзыла бастады. Әрине, Арал қасіретін толық сипаттап жату мүмкін емес, сондықтан тек бұл жайындағы қорытынды мәліметтерді келтірейік. Арал деңгейі осы жылдар арасында 18-20 метрге төмендеді, теңіз жүздеген шақырымға шегінгендіктен, су астынан босаған алқаптар теңіздің бұрынғы көлемінің жартысына жуықтады. Теңізге құятын тұщы судың күрт кемуінен теңіз суының тұздылығы көп артты. Бұрынғы 1 литрдегі 8-11 г тұз енді 30-35 г-ға жетті. Теңізде балық құрыды. Құрғаған теңіз табанынан жел суырып ұшыратын тұз бен шаңның зияны тек Қызылорда облысы, Қазақстан ғана емес, әлемнің талай түкпірлеріне баратыны туралы деректер келіп

түсуде. Сондықтан Арал қасіретін тек жергілікті емес, дүние жүзілік қасірет деп түсіну керек.

Арал қасіретіне тікелей ұшыраған Қызылорда облысы түгелдей, Ақтөбе, Шымкент және Қарағанды облыстарының Арал бассейнімен шектескен аймақтары үкіметіміздің шешімі бойынша экологиялық апат аймағы болып жарияланды. Арал апатын халық бұрынырақ сезген еді, бірақ оған араша түсу орталықтың күшті кезінде мүмкін болмады. Оның үстіне «шегініп бара жатқан Аралды жуырда келетін Сібір суымен толтырамыз деген үміт бар еді. Тек 1986 жылы орталық көптен айтылып келе жатқан мол сулы Сібір өзендерінің суын Орта Азия мен Қазақстанға бұру жөніндегі жобаларды үзілді-кесілді тоқтатқаннан кейін бүкіл Арал аймағындағы халық «Аралға араша», «Арал тағдыры - адам тағдыры» деген ұрандарды айта бастады. Бірақ бұл тілектің орындалу уақыты өтіп кеткен еді. Арал аймағы экологиялық апатқа көптен ұшырағанды. Енді Аралды бұрынғы қалпына келтіру іс жүзінде мүмкін емес. Әңгіме - экологиялық жағдайды әрі қарай ушықтырмау үшін ең болмағанда теңіз деңгейін осы қалыпта сақтау жайында болып жүр. Арал апатының халық шаруашылығына, адам өміріне тигізген зияны көптен бері айтылып келеді. Сырдария суы Аралға шамалы жеткенімен, жалпы Қызылорда облысының халық шаруашылығына, оның күріш тағы басқа егістеріне, мұқтаждарына, негізгі өзек болып отырғаны шындық. Бірақ, Дарияның суы бүкіл Өзбекстан, Оңтүстік Қазақстан жерлерін басып өтіп, ондағы мақта тағы басқа егістіктерді «химияландырудың» әсерлерін өзімен бірге ала келеді. Аралға жақындаған сайын Дария суына облыстың жоғарғы аудандарындағы күріш, тағы басқа егістіктерді «химияландыру» әрекеттерінің «жемістері» қосыла береді. Судың тұздылығы артып, оның химиялық құрамы нашарлап адамнан бастап бүкіл тіршілікке, жер экологиясына қатты зиянын тигізуде.

Арал бассейніндегі апат теңіздің шегінгенінен, Каспий аймағындағы апат, керісінше, теңіз деңгейінің биіктеуінен құрғақ жерлерді басып, өзінің көлемін ұлғайтуға байланысты болып отыр. Осыған қарап, табиғатта тепе-теңдік заңы жоқ деп қалай айтуға болады? Егер Аралға құятын суларды ауыздықтап, егістік суаруға мол жұмсағандықтан, теңіз деңгейі төмендейді десек, ал Каспий теңізі туралы болжам ақталмады. Бұрынғы Одағымыздың көптеген ғалымдары Каспийге құятын

Еділ, Жайық т.б. өзендердің суларын ауыл шаруашылығына мол пайдалану таяу болашақта бұл теңіздің де деңгейін төмендетеді деп болжам жасаған еді. Бұл жағдайдың алдын алу үшін мол сулы терістік өзендерін (Печора, Солтүстік Двина) Еділге қарай бұру туралы кезінде жобалар да жасалды.

1970 жылдың соңынан бастап теңіз деңгейінің төмендеуінің орнына, керісінше, біртіндеп биіктей бастады. Сонымен 1978 жылдан бері қарай теңіз деңгейі 2 м астам биіктеді, ал оның көтерілуі тоқтар емес. Кейбір ғалымдардың болжауынша, теңіздің биіктеуі ХХІ ғасырдың ортасына дейін созылмақ. Сонда мұндай таңғажайып оқиғаны немен түсіндіруге болады? Бұл жайында әр түрлі көзқарастар бар.

Бұл жайында көңілге қонарлық мәліметті геология-минералогия ғылымының докторы, Түркімен Ғылым академиясының корреспондент-мүшесі К.Н.Аманниязов келтіреді (1999). Ғалымның ойынша, Орталық Каспий Жерорта теңізі белдеуінің салалас аймағына жатады. Ол Үлкен Кавказ бен Үлкен Балқан құрылымымен жалғасып, су астындағы жер қабатының тектоникалық әсері салдарынан біртіндеп көтеріліп келеді. Теңіз деңгейінің көтерілу «құпиясы» осында. Қазірдің өзінде жағалауы жайпақ Атырау, Астрахань, Ленкоран, Маңғыстау аймағын және Түркіменстан мен Әзірбайжанның біраз жерлеріне су жайыла бастады. Ал теңіз одан әрі көтерілген сайын су басқан жер көлемі де молайып келеді.

Теңіз деңгейі пәлен метр көтерілді деп айтуға ғана жеңіл. Шын мәнісінде көтерілген әр бір метр түгілі әр сантиметрінде халық тағдыры жатыр. Себебі көптен қалыптасқан теңіз жағалауында қаншама халықтың мекен-жайы, өндіріс орындары, халық шаруашылығының құрылыстары, қазба байлықтар, ауыл шаруашылығына пайдаланатын қаншама жерлер бар. Осылардың су астында қалуы нағыз экологиялық апат. Бұл апаттан жеңілірек құтылудың жолдары К.Аманниязовтың еңбегінде баяндалған. Бұған қоса Каспий өңіріндегі экологиясы бүлінген жерлерден басқа, мұнай мен газ барлау, өндіру кездерінде топырақ қабаттары бұзылған, ластанған жерлерді де қосу керек.

Енді Балхаш көлінің аймағы туралы біраз сөз. Балқаш көлінің су режимі өзін оңтүстік пен оңтүстік шығыстан қоршаған Іле, Жоңғар, Кетпен т.б. таулардан және Қытай территориясынан басталатын бірнеше өзендермен тікелей

байланысты. Сондықтан бұл алқапты халық көптен «Жетісу» алқабы деп атайды.

Ірі жеті өзенмен бірге суын Балқашқа құятын басқа да майда өзендер толып жатыр. Дегенмен Балқаш тағдырын шешетін негізгі күре тамыр - Іле өзені. Басын Қытайдан алатын бұл өзен - осы өңірдегі ең мол сулысы. Балқаш көлін ХХ ғасыр басында көрген академик Л.С.Берг оны «табиғат таңғажайыбы» деген болатын. Осындай шөлді аймақта бірнеше ғасырлар бойы тұщы көлдің сақталуы, академикті таңқалдырған еді. Кейінірек бұл құпиялық оқиғаның кейбір сырлары шешілді. Біріншіден, Балқашқа құятын өзендер өз бастауын таудың мұздары мен қарларынан алады. Жол-жөнекей көп тұздана қоймайды, бастауымен құятын көлге дейінгі ара - қашық емес. Екіншіден, көлдің барлық айдыны (акваториясы) түгелдей тұщы емес екені анықталды. Оның шығыс бөлігі әжептеуір тұзданған, ал оңтүстік батыс бөлігі - мол сулы Іле өзені келіп құятын аймағы тұщы.

Ал 1960 жылдан бастап Іленің төменгі сағасын суармалы егіске, оның ішінде суды көп қажет ететін күріш өсіруге пайдалануға байланысты Балқаш өңірінің экологиясы нашарлай бастады. Іле суын ауыздықтап, Қапшағай су қоймасын жасау Іленің төменгі сағасындағы аймақтарды құрғатып, сол аймақтағы мал шаруашылығына, ондатра, балық шаруашылығына өте үлкен зиян келтірді. Балқаш көлінің деңгейі төмендеп, суы тұздана бастады. Көлдің арғы бетінде орналасып, оның тұщы суын қажетке жаратып отырған республикамыздың ірі өндіріс орталығы - кен-металлургия комбинатына, Балқаш қаласына көп нұқсан келтіре бастады. Құрылысы 1970 жылы бітіп, суға толтырыла бастаған Қапшағай су қоймасының жобалық көлемі 28 шаршы шақырым болатын, 1987 жылы, яғни 17 жылдың ішінде көлдегі су деңгейі 2 м төмендеп, оның Балқаш қаласы тұсындағы тұздылығы 2 еседей артты. Сөйтіп Балқаш көлін жоғалтып алу қаупі туды. Нәтижеде «Балқашты сақтайық!» деген ұран баспасөзде, теледидар мен радиода көтеріле басталды. Жұртшылықтың бұл әрекеті елеусіз қалған жоқ. Сол кездегі әкімшілік, басшы органдар Балқаш деңгейін одан әрі төмендетпеу үшін біршама игі істерді жүзеге асырды. Біріншіден, су қоймасындағы су көлемін жобадағы 28 шаршы шақырымға жеткізбей, сол 1987 жылғы деңгейде - 13,5 шаршы шақырымда қалдыру. Екіншіден, бұдан әрі суды көп қажет ететін күріш шаруашылығын

өрістетуді тоқтату. Оның орнына су аз жұмсалатын мал азықтық шөптер егіп, мал шаруашылығымен айналысатын шаруашылықтар ұйымдастыру. Осындай шараларды жүзеге асыру нәтижесінде көл деңгейі орта есеппен 340,7 м өлшемде қалыптасты. Ал Балқаш өңіріндегі экологиялық жағдай одан әрі онша төмендеген жоқ.

Бұл Қазақстан территориясындағы экологиялық апат аймақтары туралы келтірілген қысқаша сипаттамада республикадағы барлық экологиялық мәселелерді қамту қиын. Тың игеру кезіндегі жіберілген кейбір экологиялық қателер жайында сол аймақтардағы жерлерді егіншілікке пайдалану бөлімінде сөз болды. Ал атом жарылыстары мен "ғарыш қоқыстарының" Қазақстанның экологиясына тигізетін әсерлерін толық зерттеу болашақтың ісі.

5.5. Қазақстан топырақтарын мелиорациялау мәселелері

«Мелиорация» деген сөз түбірі латын тілінен алынған, жақсарту деген сөз. Көпшілік жағдайда жерді, топырақты жақсарту мағынасында қолданылады.

Мәселен, ауа райын, жер бедерін т.б. әр аймақтардың табиғи орналасу жағдайларына байланысты топырақты мелиорациялау (жақсарту) түрлері әрқалай. Мысалы ТМД елдерінің батыс бөлігіндегі және Балтық бойы мемлекеттерінде ауадан түсетін ылғал мол да, күн сәулесінің жылуы жеткіліксіз. Яғни сулану басым, ал булану азырақ. Соған байланысты бұл өңірлерде батпақты топырақ молырақ орын алады. Ауыл шаруашылығына тиімді пайдалану үшін бұларды қолдан құрғату мелиорацияларын қолдану қажет.

Ал ТМД елдерінің оңтүстік шығыстағы орналасқан мемлекеттерінде керісінше ауадан түсетін ылғалдар тапшы, булану өте көп. Орта Азия, Кавказдың арғы беті, Оңтүстік Қазақстан аймақтарында негізінен құрғақ дала, шөл дала және шөл зоналары орын алады. Бұл өңірлерде топырақты ауыл шаруашылығына тиімді пайдалану үшін оларды қолдан суарады.

Оңтүстік Қазақстанның құрғақ, күні ыстық аудандарында егіншілікпен шұғылдану үшін егістіктерді қолдан суармайынша болмайды. Сондықтан бұл аймақта егіншілікпен айналысу атам заманнан бері сумен байланысты. Дегенмен белгілі Қазан төңкерісіне дейін бұл өлкеде суармалы

егіншілік онша дамымады. Себебі жерді көп көлемде суару - оңай іс емес. Ол үшін күрделі ирригациялық-инженерлік құрылыстар салу қажет болды. Ал ол кездегі жеке меншік, бытыраңқы шаруашылықта не техника, не кадр, не қаржы болмады. Сондықтан ол кездегі егістіктер тек қолдан қазылған шағын арықтар арқылы ғана суарылды.

Мемлекет тарапынан суармалы егіншілікті дамытып, өрістетуге ешқандай көмек болмады. Патшалық Ресей мен оның жергілікті шабармандары бұл мәселеге ешқандай көңіл бөлмей, қаржы босатпады. Мысалы, 1909 жылы қазақ пен өзбек жерінде орналасқан Мырзашөл алқабын суару үшін оның топырағын жан-жақты, түбегейлі зерттеу керек екендігін дәлелдеп, Түркістан өлкесінің бастығынан қаржы сұраған ғалым, топырақтанушы-агроном М.М.Бушуевтің хатына Түркістан губернаторы - «Топырақтану ғылым әлі өз аяғына жөнді тұрған ғылым емес» деген бұрыштама қойыпты. 1912-1913 жылдары қырғыз, қазақ жерімен ағатын суы мол Шу өзенінің бойын инженер В.А.Васильев толық зерттеп, осы өзеннің суы арқылы суарылатын Шу бойының жерлерінің жобасын жасайды да, оны егіншілік министрлігіне бекітуге апарды. Министрліктің жерді жақсарту бөлімінің бастығы князь Р.И.Мосальский бұл жобаға: «Архивке. Әлде бір қырғыздар қоныстанған, Шу бойын суару жобасы кімге қажет» деп қол қойыпты. Міне, осындай көзқарастан патшалық Ресейдің өзіне қарайтын шет аймақтарға каншалық «қамқорлық» жасағаны көрінеді.

Қазан төңкерісінен кейін жағдай өзгерді. Жерді суару, құрғақшылықпен күресу және шөл аймақтарда суарылған кезде ғана өсетін мақта егісінің көлемін, өнімін арттырып, шет елдерден мақта шикізатын тасуды тоқтату міндетін алға қойды.

1918 жылғы «Түркістандағы суландыру жұмыстарына 50 млн сом қаржы бөлу жөнінде бұл жұмыстарды ұйымдастыру туралы» деген декретте былай делінген: 1. Орыс тоқыма өнеркәсібін мақтамен қамтамасыз етуді арттыру жөніндегі жұмыстардың жоспары бекітілсін, бұл жоспар мынадай: а) Самарқан облысының Ходжент уезіндегі Бетпақ даланың 500 мың десятина жерін суландыру, Бетпақ дала қарама-қарсы, Сырдария өзенінің арғы жағында Дальверзин даласының 40 мың десятина жерін қамтитын ирригациялық жүйенің басты құрылыстарын қамтамасыз ету; б) Ферғана облысының Үшқорған даласының 10 мың десятина жерін суландыру; в) Заравшан өзенінің арнасын реттеу жолымен мақта дақылына

арнап 100 мыңдай десятина жерді босату үшін Заравшан өзеніндегі Дупилин көпірі алдынан су қоймасын салу; г) Шу өзені алқабында 94 мың десятина жерді суландыру үшін салынатын ирригациялық жүйелердің құрылысын аяқтау .

Бұл ирригациялық кең бағдарламаны жүзеге асыру үшін Түркістанда (Ташкентте) арнайы ирригациялық жұмыстар басқармасы құрылып, оған жоғарыда көрсетілген 50 млн сом қаржы бөлінді.

Бұл құжат түркімен, өзбек, тәжік, қырғыз және қазақ халықтарының ғасырлар бойғы арманын іске асыру үшін жер суландыру құрылыстарын кеңінен өрістетуге, суарылатын жерлер көлемін молайтуға шешуші әсерін тигізді. Айта кету керек, Ленин бұл декретке қол қойып, ақша бөлумен қатар, осы декреттің өмірде жүзеге асуы үшін көптеген шаралар қолданды. Мысалы, 1918 жылдың тамызындағы хатта: «Түркістан өлкесінің басшыларына, Түркістан ирригациялық жүйелерінде істейтін жұмысшылар мен қызметкерлер басқа жұмыстарға жіберілмесін, оларға тұрғын үйлер мен қоғамдық бөлмелер тез бөлінсін» делінген. Осы күні Петроградтың төтенше комиссиясының председателі И.С.Урицкийге телеграмма соғылып, Петроградтан Түркістанның ирригациялық басқармасына жөнелтілетін жүктердің тоқтаусыз жеткізілуі талап етілген. Ирригация жұмыстары қарқынды қолға алынып, бекітілген белгілі ГОЭЛРО жоспарынан да тыс қалған жоқ. Бұл жоспар бойынша ауыл шаруашылығының электрлендірумен, механикаландырулармен қатар жерді мелиорациялау, яғни жерді суару мен құрғату кең түрде жоспарланған еді.

Бұдан кейінгі жылдары да жерді суарудың ауыл шаруашылығын дамытудағы маңызына үнемі үлкен назар аударылып отырды. 1921 жылдың көктемінде Әзірбайжан, Грузия, Армения, Дағыстан және тау халықтары республикаларының еңбекшілеріне жазылған хатта: «Егіншілік пен мал шаруашылығын қалай болғанда да игеру үшін жерді суару ерекше маңызды... Суару бәрінен де гөрі керек және бәрінен гөрі өлкені қайта құрады, оны жандандырады, ескіні келмеске жібереді, жаңа өмірге өтуді нығайтады» деп ирригация мәселесіне ерекше көңіл бөлінген.

Ал Шу өзені бойында игерілген жер көлемі жоғарыдағы декретте көрсетілген көлемнен бірнеше есе асып, қазір қырғыз, қазақ республикаларындағы осы өзен суымен суарылатын егістік 500 мың гектарға жетті (негізінен қант қызылшасы

егіледі). Таяу болашақта суармалы жер көлемі қазіргіден әлдеқайда артады.

Күн сайын өсіп келе жатқан халқымыздың әл-ауқатын жақсарту, күнделікті талғам-талабын қамтамасыз ету үшін ауыл шаруашылық дақылдарының өнімін де, көлемін де арттыра түсу керек. Суармалы жерлердегі егістіктер - ауыл шаруашылығымызды өркендетудің негізгі бір қайнар бұлағы, байлық көзі. Сондықтан бұл саланы өркендету әрдайым назарда болғаны жөн. Әсіресе бұл мәселемен мемлекетіміз соңғы жылдары қатты шұғылданып келеді. Таяу жылдары елімізде суармалы жер көлемі үдемелеп артып келешекте суармалы егіншілік дамымақ. Себебі республиканың табиғи жағдайда ылғалмен қамтамасыз етілген, жыртуға жарамды жерлері түгелімен егістікке игерілген, ал қалған егістікке жарамды жерлерді игеру үшін оларды міндетті түрде қолдан суару қажет.

Қазақстанның суармалы жер көлемі қазір 1,0 млн гектардай. Олар негізінен оңтүстіктегі Алматы, Жамбыл, Оңтүстік Қазақстан және Қызылорда облыстарында. Болашақта осы облыстардағы мол сулы өзендер - Іле, Шу, Сырдария және басқа майда өзендердің суларын тиімді пайдалану арқылы Оңтүстік Қазақстандағы суармалы жер көлемін 2-2,2 млн гектарға жеткізуге болады. Біраз жерлерді Қазақстанның батысындағы Жайық өзені, ал республикамыздың шығысы мен терістігінде Ертіс, Есіл, Тобыл өзендері арқылы суғарылмақ.

5.6. Қазақстанның суармалы егіншілігі

Мелиорацияны кең көлемде дамыту әр елдің техникалық және экономикалық мүмкіншіліктеріне тікелей байланысты.

Соңғы жылдары мелиорациялық жұмыстар техниканың дамуына байланысты қауырт өрістеді. Ертеректе ғалымдар мелиорацияны XX ғасырдың резерві деп болжаған. Шындығында солай. Мәселен, XX ғасырдың басында суармалы жер көлемі дүние жүзінде 40 млн гектар ғана болса, қазір ол алты еседей көбейіп, 235 млн гектарға жеткен. Дүние жүзіндегі суармалы жер көлемі 235 млн га, яғни бұл суарылмайтын егістік көлемінен алты еседей аз. Соған қарамастан бұл жерлерден бүкіл азық-түлік өнімдерінің жартысы өндіріледі, демек бір гектар суармалы жер өзінің өнімділігі жағынан алты гектар суарылмайтын жерге теңеседі. Бұл жағдай Қазақстанға да тән.

Ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімін арттыруда кешенді механикаландырудың, химияландырудың және мелиорациялаудың маңызы ерекше. Қазақстан жері негізінен құрғақшыл аймақ, мұнда батпақты жер жоқтың қасы. Осы себепті республикамызда жерді суаруға көп көңіл бөлінді. Қазір Қазақстанда суармалы егіншілік көлемі 1,0 млн гектардай. Жерді суару жағынан республика ТМД елдер ішінде Өзбекстан мен Ресейден кейінгі үшінші орында, демек елімізде суармалы егіншіліктің болашағы зор. Онда суаруға жарамды жер көлемі 30-40 млн гектар. Оның үстіне Қазақстанда суарудың тиімділігі басқа Достастық елдеріне қарағанда едәуір жоғары. Мысалы, белгілі агроклиматологтар Ф.Ф.Давитая мен С.А.Сапожниковалардың (1963) мәліметтеріне қарағанда, түрлі аймақтарда жерді суарудың тиімділігін анықтайтын коэффициент жасауға болады. Бұл коэффициент бойынша суарудан алынатын қосымша молырақ өнім Қазақстанда және Орта Азия республикаларында едәуір артық (10-кесте). Бұл жағдай іс жүзінде кезінде дәлелденді де. Әлемдік рекордтық өнімдер: күріштен гектарынан 171 центнер (Ы.Жақаев), тарыдан 201 центнер (Ш.Берсиев), қант қызылшасынан 1500 центнер (О.Гонженко), темекіден 35-40 центнер (П.Томоровский), Қазақстанның суармалы жерлерінен алынды.

Жерді мелиорациялау мәселелерін негіздеу мақсаттарымен Сырдария, Жайық, Шу, Талас, Іле, Қаратал, Тентек, Лепсі, Көксу, Арыс өзендерінің бойлары мен сағалары, Маңғыстау түбегі жан-жақты зерттелді, топырақты мелиорациялау мүмкіншіліктері анықталды. Ұлттық ғылым академиясының Топырақтану институты республикадағы күріш егуге жарамды жерлерінің барлығына мелиорациялық зерттеулер жүргізді. Алматы, Оңтүстік Қазақстан, Қызылорда және Талдықорған облыстарында күріш егуге жарамды жерлер анықталды. Алматы облысында негізгі күрішті аймақ Іле өзенінің бойы мен сағалары болмақ. Зерттеу жұмыстарының нәтижесінде 500 мың гектардан астам күрішке жарамды жерлер белгілі болды, оның су жеткізуге қолайлысы - 300 мың гектардай. Дегенмен оның барлығын суаруға су жетпейді. Кезінде Ақдала алқабында «Бақбақты» «Октябрьдің 50 жылдығы», «Ақдала», «Жеңіс», «Тыңның 25 жылдығы» күріш совхоздары ұйымдастырылып, отанымызға қымбат ақ маржанды дән тапсырған болатын. Ескеретін жай: бұл аймақ еліміздегі күріш егілетін ең терістік аймақ, сондықтан мұнда

күріш егісінің пісіп жетілуіне кейбір жылдары вегетациялық уақыттың жетіспеуі байқалады. Бұған қоса Балқаш көлінің деңгейін бірқалыпты сақтау мақсатымен, бұл өңірде бұдан былай күріш егісін азайтып, мал шаруашылығымен шұғылданду жоспарланған.

Алматы облысында соңғы жылдары суармалы егіншіліктің дамуына Д.А.Қонаев атындағы Үлкен Алматы каналы зор үлес қосуда (18- сурет)

18-сурет. Д.А.Қонаев атындағы Үлкен Алматы каналы

Оңтүстік Қазақстан облысының Шардара ауданындағы Сырдария өзенінің ескі жағалауларында да күрішке жарамды жерлер көп. Мұнда Шардара және Отырар далаларында 1 млн гектардан астам суаруға жарамды жерлер зерттелді, оның 500 мың гектардай жері су келуге ыңғайлы. Дегенмен оның барлығын түгелдей игеруге су көздері жетіспейді. Қазіргі кезде Сыр бойының теріскей жағалауындағы аймақ Қызылқұм каналы арқылы игерілуде. Қызылқұм алқабын алғашқы кезеңінде күріш шаруашылықтары игерген. Қазір мұнда көлемі 40 мың гектардан астам суармалы жерде егістіктер орналасқан. Табиғи жағдайда өнім беріп жартыпайтын тақыр түстес топырақтар, оны суарып, тыңайтқыштар қолданған кезде гектарынан 40-50 центнерден ақ маржан беруде.

10-кесте

Бұрынғы КСРО-ның кейбір аудандарындағы жер суарудың тиімділігі

(Ф.Ф.Давитая мен С.И.Сапожникова бойынша.)

№	Аудандар және олардың негізгі топырақтары	Астықты дақылдардың өнімділігі, ц/га (негізі-бидай, оңтүстікте –күріш)		
		Аудан түскен ылғал бойынша	Қолдан суарған кезде	Суару арқылы өнімнің айыр-машылығы
1	Украина, кара топырақтар	34	50	16
2.	Молдавия, кара топырақтар	40	51	11
3.	Еділ бойы, кара топырақтар	30	43	13
4	Солтүстік Қазақстан, кара топырақтар	15	32	17
5.	Солтүстік Қазақстан кара-қоңыр топырақтар	10	37	27
6.	Орталық Қазақстан, ашық кара қоңыр топырақтар	0	45	45
7	Орталық Қазақстан, құба топырақтар	0	52	52
8.	Оңтүстік Қазақстан, сұр және тақыртүстес топырақтар	0	67	67
9	Өзбекстан, сұр және тақыртүстес топырақтар	0	72	72
10.	Түркіменстан, сұр-құба және тақыртүстес топырақтар	0	85	85

Игеру кезеңі соңғы жылдары басталған бұл алқаптың екінші кезеңінде 60 мың гектар суармалы жер іске қосылады. Екінші кезектегі игерілген жерлердегі шаруашылықтардың негізгі бағыты мақта шаруашылықтары болмақ. Осы бағытта мамандандырылған «Ақ алтын», «Достық» атты мақта шаруашылықтары «ақ алтын» өнімін жап-жақсы өткізуде. Мұнда суармалы егіншіліктің дамуын тежеп отыраған нәрсе - су көздерінің жетіспеуі.

Қазақстанның негізгі күрішті аймағы Қызылорда облысы екені мәлім. Зерттеулерге қарағанда, ауыспалы егіншілік жүйесі арқылы күріш егуге жарамды жерлер облыста 5 млн гектардан астам, оның 2,4 млн гектары күрделі мелиорациялауды қажет етпейді. Дегенмен республикадағы су тапшылығын ескере отырып, суармалы жер көлемін бұл аймақта 150 мың гектарға жеткізіп, оның 70-80 мың гектардан астамына тек күріш егілмек.

Қазіргі уақытта Қызылорда облысындағы таза күріш егісі 60 мың гектардан артық. Соңғы жылдары судың тапшылығына қарамастан, егістің әрбір гектарынан орта есеппен 30-40 центнер «күміс дән» алуға болады. Ал Жалағаш ауданының еңбеккерлері 15 мың гектарға жуық күріш егісінің әр гектарынан 40-50 центнер жинайды. Жекелеген звенолар мен бригадаларда гектарына 80-100 центнер өнім жинаған күрішшілер саны оннан астам. Сыр суын егістікке, оңтүстік Қазақстан облысында мақта, күріш, ал Қызылорда облысында негізінен күрішке пайдалану жайын сөз еткенде, қазіргі апатқа ұшырап отырған Арал аймағын естен шығармауымыз керек. Мойындайтын жай: Сыр суын Өзбекстанда, өз республикамызда тиімді пайдаланбаудың нәтижесінде Арал құрғай бастады. Бұл дағдарысты ары қарай шиелендіре түспеу үшін Сырдың жоғарғы және орта бойындағы суды мол қажет ететін дақылдарды азайту қажет. Қазіргі кездегі облыстың Жаңақорған, Шиелі аудандарында бұрынғы күріш егісі орнына мақта егу осы саладағы игілікті бастама.

Жайық өзенінің бойы - суармалы егіс үшін мүмкіншілігі мол аймақ. Зерттеулер Батыс Қазақстан облысында суаруға жарамды, бірақ әр түрлі мелиорациялау жұмыстарын қажет ететін жер көлемі 8-10 млн гектарға жететінін анықтап отыр. Атырау облысында мұндай жер көлемі 2,0 млн гектарға жуық. Бұл жерлердің біраз бөлігін суаруға мұндағы су көздері жетіспейді. Дегенмен біршама жерлерді суаруға

мүмкіншіліктер бар. Ол жайында зерттеу жұмыстары жүргізілуде.

Қазақстанның терістік және орталық аудандарының топырақтары өте құнарлы болғандықтан, оларды суару көбінде топырақты алдын ала жақсартуды қажет етпейді. Оның үстіне бұл аудандарда суару мөлшері аз. Терістік аудандарда негізінен дәнді дақылдар егіледі. Сондықтан осы дақылдарды ауадан ылғал аз түсетін көктемнің соңғы, жаздың басқы айларында бір-екі рет қосымша суарса, астықтың өнімділігі гектарына 30-40 центнерге жетеді. Бұл жерлерді суару кейбір шаруашылықтарда қолданыла басталды. Ақмола облысындағы «Степногорң совхозының тәжірибе учаскесінде тыңайтқыш енгізіп, жаңбырлатқыш машинамен бір рет суарған кезде (гектарына 650 м3 су бергенде) «Саратовская-29» тәлімі бидайдың өнімі әр гектарына 40-42 центнерге жеткен. Бұл аймақтарда егістіктерді суару үшін мол сулы Ертіс өзенінің суы біршама пайдаланады. Біраз егістіктер, негізінен көкөністер Ертіс-Қарағанды каналы бойында өріс алған.

Қазақстанда таяу жылдары суармалы жерлер Еділ-Жайық өңірі мен Ертіс-Қарағанды каналының жағалауларына көшеді. Суармалы егіспен тек оңтүстіктегі аудандар ғана емес, терістік, орталық, батыс аймақтар да шұғылданады. Бірақ суармалы аймақтардың табиғи жағдайы бір-біріне ұқсамайды. Сондықтан оларды суару әр түрлі күтпеген жағдайларға соқтыруы мүмкін. Соншалықты көп жерді ешқандай тәжірибесіз бірден суару қауіпті. Ең алдымен табиғи жағдайы әр түрлі аудандарда егісті суландыратын тәжірибе станцияларын ашу керек. Тәжірибе танаптарында суармалы егіншілік жүйесін үйреніп, танысу қажет. Бұл учаскелерде суарудың әдісі, топырақтың сулы-тұзды жағдайын реттеу, коллекторлы-керізді жүйелерді сынау, агротехника мәселелері, тыңайтқыштар енгізу, дақылдардың әр түрлі сорттарын сынау т.б. мәселелер атқарылуға тиіс. Бұл мәселелерді шешу үшін Қазақстанның терістік облыстарында 2-3 арнайы тәжірибе учаскелерінің ұйымдастырғаны дұрыс.

Қазақстанның көп жерінің климаты құрғақ, шөл дала, шөл, оның үстіне аймақтарда жерді суаратын табиғи су кемшін, яғни барлық мәселе суға келіп тіреле береді. Қазақстанның құрғақ шөлді аудандарында жер асты суларының мол қоры бар. Ұлттық ғылым академиясының академигі, Социалистік еңбек ері У.Ахметсафиннің (1965) көп жыл жүргізген зерттеулерінің

нәтижесінде Қазақстанда жерасты теңіздері табылды. Дегенмен мұны егісті суаруға кең көлемде пайдалану республикамызда ойдағыдай жүзеге асырылмай келеді.

Қазақстандағы суармалы жер азайып бар болғаны 1,0 млн гектардай, жалпы егіс көлемінің 5,0%. Осы суармалы жерлерден алынған өнімнің құны республика бойынша алынған жалпы өнімнің 25% тең, яғни алты гектар тәлімі егістен алынатын өнімді бір гектар суармалы егістен алуға болады екен. Рас, суармалы жерлерді игеру арзанға түспейді. Каналдар қазып, жердің мелиорациялық жағдайын жақсартуға аз қаржы жұмсалмайды.

Алайда мұндай шығындар ол жерлерді игергеннен кейін бірнеше жылдарда-ақ өтелетіні сөзсіз. Қазақстан жағдайында мақта егу үшін жұмсалған қаржы 3 жылда, қант қызылшасын егу үшін жұмсалған қаржы 4-5 жылда, күріш етуге жұмсалған қаржы 5-7 жылда, ал көкөніс пен мал азықтық егістерге жұмсалған қаржы 2-3 жылда өтеледі екен (Сарыкулов Д.С., 1971).

Суармалы жердің тағы бір артықшылығы: бір жылда екі өнім алуға мүмкіндік береді. Мәселен, тез пісетін астық дақылдарынан кейін немесе жазда пісетін картопты жинап алғаннан кейін вегетативтік уақыт Алматы облысында 70-80 күн, ал Оңтүстік Қазақстан облысында 90-110 күнге дейін созылады. Бұл уақыт ішінде аңыздыққа тез пісетін тары немесе сүрлем жүгері сияқты дақылдарды егуге болады, былайша айтқандай суармалы егістіктердің экономикалық тиімділігі мол. Біріншіден, ешқандай өнім бермейтін, тіпті жайылымға жарамайтын шөлді жерлер суарылса, ол табиғаттың қолайсыз құбылыстарына тәуелсіз болып, тұрақты әрі мол өнім береді, жұмсалған шығын көп ұзамай есесімен қайтарылады. Екіншіден, суармалы егіншілік аймақтарында күн шұғыласын мол қажет ететін, халық шаруашылығына өте керек техникалық дақылдар - мақта, қант қызылшасы, темекі, күріш, бау-бақшалар, дәрілік шөптер өсіп, мол өнімдер береді.

Сондықтан мемлекетіміз бұрынғы Одақ құрамында жерді кең көлемде мелиорациялауды қолға алды. Қазір бұл бағыттағы жұмыстар өріс алуда. Жерді суарғанда жер бедеріне, топырақтың құрамы мен физикалық қасиеттеріне, топырақтың төсеніш қабаттары мен жерасты суларының құрамы мен тереңдігіне т.б. қарай қолданатын арнайы ережелер, шаралар бар. Бұл шараларды дұрыс қолданбайынша, көп қаржы жұмсап

игерген жерлердің тез арада сорланып немесе батпақтанып, істен шығып қалуы ықтимал. Жерді мелиорациялау дегеніміз - жерді жақсарту деген сөз.

Нақты мәліметтерге қарағанда, оңтүстіктегі суармалы егіншілік дамыған облыстардың 40% астам жерінің мелиорациялық жағдайы нашар, сорлануға бейім. Топырақтың сорлануы мен батпақтануы ең алдымен ол жерлердің табиғи жағдайларына тығыз байланысты. Мәселен, кейбір жерлерді қалай суарса да, сорланып, батпақтанбайды, ал кейбір жерлер суару барысында жіберген болмашы қатеден тез істен шығады. Осыларды ескере отырып, енді суармалы аймақтарымыздың табиғи жағдайларына қысқаша тоқталып өтейік.

Белгілі ғалым, академик В.М.Боровский (1967) оңтүстіктегі суармалы егістікке игерген жерлерде қолдануға қажетті ирригациялық, шаруашылық жұмыстардың әр түрлі болатынына қарап, негізгі үш мелиоративтік алқапқа бөледі.

Бірінші алқап - тау етегі мен бөктеріндегі көлбеу тегістіктер. Топырақ беткі қабаты сары-сазды, ұнтақталған майда жыныстардан, төменгі қабаты ұнтақталмаған ірі жыныстар, қиыршық тастар мен құмдардан тұрады. Таудан алыстаған сайын жыныстардың ірілігі бірте-бірте кеміп, ұнтақтала бастайды. Жер асты сулары тереңде жатады. Кей жерде аздап кермектеу болғанмен суы негізінен тұщы. Жер беті және жер асты қабаттары таудан төмен қарай еңісті келгендіктен, жер асты суларының ағысы жақсы. Тереңде жатқан мұндай сулар топырақ қабаттарына ешқандай әсерін тигізбейді. Бұл аймақтағы топырақ сұр және қарақоңыр түсті келеді. Құрамында тұз аз немесе мүлде болмайды. Суарған кезде жердің сорлану, батпақтану қаупі жоқ. Дегенмен топырақ қабаттарының суды мол өткізгіштік ерекшелігіне байланысты арық-атыздар мен каналдарда су жерге көп сіңіп, шығын болады. Мұндай жағдай тау етегіндегі көптеген ирригациялық жүйелерде орын алып келеді. Мәселен, Жамбыл облысындағы Георгиевка суару жүйесінде судың жер астына сіңіп, шығындануы 50-70%-тен астам. Қаратау етегіндегі Арыс-Түркістан каналының 50 километрден 110 километрге дейінгі арнасы ірі, тасты қабаттарға ойылып түсіп, судың жер астына сіңуі өте көп мөлшерге жетіп отыр.

(19-сурет)
(сурет орны)

19-сурет. Оңтүстік Қазақстанның топырақ- мелиоративтік алқаптары

Жерге сіңген су сол атырапты сорландырып, батпақтандырмағанмен, жер астына ағып келіп, төмен жатқан территориялардың мелиоративтік жағдайын нашарлатады. Мысалы, Арыс-Түркістан каналында сіңген су канал бойымен төмен жатқан жүздеген гектар жерді сорландырып жіберді. Жер асты суының көтерілгені соншалық, Түркістан қаласының біраз жерін су басып, батпақтандырды. Мұнда күйге бұл аймақтағы біраз елді мекендер де ұшырады, жолдар бұзылды. Бұл жағдайлар қазір қалпына келтіріліп жатыр.

Бұл алқапты суландыру кезіндегі негізгі шара - судың жер астына сіңіп, шығын болуына қарсы күресу. Ол үшін арық-атыздар, каналдар бойында судың жерге сіңуін кемітетін әр түрлі шараларды қарастыру қажет. Яки топырақтың суды бойына ұстап тұру ерекшелігіне байланысты мөлшерлеп беру керек.

Жер беті еңіс, көлбеу болғандықтан, су топырақтың құнарлы үстіңгі бетін жуып-шайып кетуі мүмкін. Сондықтан арық, атыз қазған кезде ирригациялық тәртіпті қатаң сақтау қажет. Мұндай жерлер Үлкен Алматы каналы бойында, Алматы облысының тау етегі аймақтарында көп кездеседі. Оларды суармалы егіншілікке игеру өте ұқыптылықты қажет етеді.

Екінші алқап - жоғарғы алқаптан төмен жататын тау етегіндегі сазды жер. Бұл аймақ та пролювиалды-делювиалды жыныстардан құралған. Бірақ таудан алыстаған сайын жыныстардың механикалық құрамы ауырлап, ірі қиыршық тастардың орнына майда, ұнтақталған қабаттар кездеседі. Ұнтақталған майда топырақ қабаттардың нашар су өткізетініне байланысты жер асты суының ағысы бәсеңдеп, жер бетіне жақындайды. Кей жерлерде майда бұлақтар жер бетіне шығып жатады. Сондықтан оны жергілікті халық «қарасулы аймақ» деп те атайды. Суы негізінен тұщы. Жер асты суы жақын болғандықтан, топырақтары - шалғынды-сұр, шалғынды-сазды, шалғынды-батпақты және батпақты. Сазды аймақтың төменгі шетіне аздап құрамында натрий катионы бар сортаңданған топырақтар да кездеседі.

Бұл алқаптың шалғынды топырақтарының 0,5-1,0 м тереңдігінде көбінесе өте қатты карбонатты қабат кездеседі. Ол өсімдік тамырларының таралуына, судың сіңуіне көп зиян келтіреді. Мұндай қатты қабатты Орта Азияда - «арзық» немесе «шок» деп атайды. Ол жерлерді жыртып, егін еккенде жер асты суының жақын жатуына және механикалық құрамының майда

болуына байланысты, арық пен каналдардағы судың жерге сіңіп, шығын болуы көп болмайды. Топырақ бетіне жақын жатқан бұл суларды өсімдіктер пайдалана алады. Сондықтан бұл аймақты суарғанда суды есептегі мөлшерден кем беру қажет. Өйткені өсімдік жетіспеген ылғалды жер асты суынан алады.

Ал аздап кездесетін батпақтанған топырақтарда құрғату үшін керіздер қазу қажет. Топырақта кездесетін қатты, арзық қабатымен күресу де әлі өз шешімін таппаған мәселе. Бұл аймақта кездесетін біршама сорланған топырақтарды жуып-шайып, мелиоративтік жағдайын жақсарту қажет. Жер асты суының топырақ бетіне көп көтеріліп кетпеуі үшін оның деңгейін ылғи қадағалап отырған жөн.

Үшінші алқап - сазды жерлерден төмен жатқан шөлді жер. Бұлар - негізінен қазіргі немесе ертедегі өзендердің, уақытша таудан аққан су ағыстарының майда шөгінділері, еңістігі (көлбеулігі) шамалы тегістіктер. Топырақ қабаттары әр түрлі болып келеді. Оның жоғары бетінде ұнтақталған майда топырақтар, астында көбінесе құмды қабаттар кездеседі. Жер асты сулары бұл алқапта әр түрлі тереңдікте: өзен, көлдерге жақын жерлерде су жер бетіне жақын, ал олардан алыс жерлерде тереңде жатады. Жер асты суының табиғи ағымы әдетте өте нашар келеді, ал кейбір жерлерде жер асты ағыны тіпті жоқтың қасы. Бұл алқаптың топырағы әр түрлі. Су жайылымы жететін жерлерде аллювиалды-шалғынды, шалғынды-батпақты және батпақты топырақтар болса, шөлді жерлерде тақыртүсті және сұр-құба топырақтар мен тақырлар, құмды массивтер кездеседі. Топырақтарының көбісі сорланған.

Соңғы кезеңдерде игерілген және келешекте игерілетін жерлердің басым көбі осы алқапта орналасқан. Бұл алқапты суарған кезде жер асты суы барлық жерде бірдей тез жоғары көтеріліп, топырақ сорлана бастайды. Себебі мұнда судың шығыны тым көп. Бұл маңдағы егістікті суарғанда топырақтың сорлану қаупін болғызбас үшін суды есептегі мөлшерден 20-30% артық беру керек. Сонда топырақ құрамындағы тұздар шайылып, жер асты суына қосылады. Кейін бұл шайынды суларды арнайы қазылған қашыртқылар арқылы бұл аймақтан алыстатып жіберу қажет. Бұл алқап мелиоративтік жағынан өте ауыр алқап. Сондықтан агротехникалық, ирригациялық жұмыстарда жіберілген сәл ғана қате топырақты сорландырып,

істен шығарады. Коллекторлы-керізді су қашыртқаларының мүлтіксіз жұмыс істеуіне айрықша назар аударылуы қажет.

Осындай қолайсыз жағдайларды болдырмас үшін көптеген ирригациялық, инженерлік, мелиоративтік шараларды дер кезінде қолдану қажет. Мелиорация жағдайын жақсартатын шаралардың бірі - жердің бетін жаппай тегістеу. Каналдар мен арықтардағы судың жерге сіңіп, ысырап болуына қарсы күресу, жер асты суының жоғары көтерілу шапшаңдығын бәсеңдетеді. Ол үшін каналдар мен арықтардың табандары мен бүйірлерін су өткізбейтін бетон плиталарымен немесе латоктармен қаптау керек. Ал кейбір жағдайда арықтардың суды сіңіруін азайту үшін майда ұнтақталған балшық-бентонит сепкен жөн.

Судың босқа ысырап болып, жер астына сіңіп кетпеуі үшін топырақтың физикалық қасиеттеріне сүйене отырып, оны тәртіптен мөлшерлеп қана беру керек. Мелиорациялық жағдайы қолайсыз аудандарда қаншалықты суды үнемдеп, жердің астына көп жібермеу әрекеттерін істегеннен, 5-6 жылдың ішінде жер асты суы жоғары көтеріліп, топырақ сорлана бастауы, ал кейбір ойпатты жерлердің батпаққа айланып кетуі ықтимал. Сондықтан мелиорациялық жағдайы нашар алқаптарда топырақты сорланудан, батпақтанудан сақтайтын негізгі әдіс - инженерлік жолмен қазылған терең коллекторлы-керізді жүйелер арқылы жер асты суының ағымын жасау. Суармалы алқаптардың мелиорациялық жағдайының қолайсыздығына карамастан, соңғы жылдарға шейін коллекторлы-керіз жүйелерін қазу жұмысы жөнді шешілмей келді. Осының салдарынан Қызылорда, Оңтүстік Қазақстан облыстарының көптеген суармалы жерлері сорланып, істен шықты. Егіншіліктің жылжымалы жүйесі, яғни бір жер сорланып істен шықса, оны тастап, екінші жерге егін егу практикасы көбірек орын алып келді. Тек кейінгі жылдарда ғана бұл олқылық ескеріліп, мемлекеттік көлемде жерлердің жағдайын жақсарту мақсатымен коллекторлы керізді жүйелер қолға алынды. Мелиорациялық жағдайы нашар алқаптарды игеру үшін коллекторлы керізді жүйелерді салу, каналдар қазу жұмыстарының жобасында көрсетілу тиіс. Сонда ғана суармалы жерлеріміздің сорлануынан құтылуға болады. Ескеретін жағдай, ренішке орай суармалы егіншілік дамыған Оңтүстік облыстарымыздағы жерлердің мелиоративтік жағдайлары қазіргі талапқа сай емес екендігі анық. Міне осы мәселелерді ескере отырып мемлекет басшылары сырттан түсетін

инвестиция қаржыларының біраз бөлігін осы суармалы жерлердің мелиоративтік жағдайын жақсартуға жұмсау туралы қабылдаған шешімі құптарлық жай. Соңғы деректерге қарағанда Қазақстанның суармалы жерлерінің 80%-ын қазылған арық-атыздары қазіргі талапқа сай инженерлік құрылыстар емес. Осы олқы жағдайды талапқа сай етіп жақсарту қажет.

5.7. Сортаңданған жерлерді игеру

Елуінші жылдары басталған тың игеру эпопеясынан кейін Қазақстанда бос игерілмей жатқан жақсы жерлер қалмады. Ал қосымша күш жұмсап, жерді жақсартып пайдалануға болатындай етіп игеретін жерлер жеткілікті. Сондай жерлердің бірі - сортаңданған жерлер.

Сортаңданған жерлер - тұзданған жерлердің бір түрі. Бұл жерлердің шын мәнісінде сорланған топырақтарға қарағанда, жоғары қабаттарында өсімдіктердің өсуіне зиян келтіретін ащы тұздары жоқ, олар кезінде бар болғанымен, кейін жауын-шашынмен жуылып, топырақтың төменгі қабаттарына шайылып сіңіп кеткен. Дегенмен кезінде суға ерігіш тұздардың құрамындағы натрий катионы топырақтың құрамына еніп, барынша қанығып, сіңіп қалған. Бұл жерлерде топырақтың сіңіру құрамының 20%-дан астамы осы натрий катионының үлесіне тиеді. Мұндай жерлерді егістікке игеруге қиындық келтіріп тұрған - осы натрий катионы. Құрамында натрийі мол топырақтарда органикалық және коллоидты минералды бөліктер бірігіп, байланысу орнына, ылғалдан ісініп, ыдырап, сумен төмен шайылады. Осының нәтижесінде топырақтың жоғары қабатындағы құнарлы заттар төмен ығысып, жоғары қабаттың түсі кремнийге байығандықтан, бозғылт тартады, оның есесіне топырақтың төменгі қабаты ұнтақталған коллоидты және органикалық қосылыстарға қанығып, түсі қара қоңырға айналады, ал оның реакциясы сілтілі болады. Су тиген кезде бұл қабаттың көлемі ісініп, жібіп, батпаққа айналады, ал кепкен кезде құрылымы ірі кесекті, бағаналы болып, қатып қалады. Бұл қабатта суға ерігіш тұздар жоқ, ал төменгі қабатта жоғарыдан шайылып сіңген тұздар жеткілікті. Осы тұздардан жоғары жатқан сорланған қабаттың физикалық қасиеттерін алдын ала жақсартпайынша, мұндай жерлерден жақсы өнім алуға мүмкіндік жоқ. Қазақстанда 75 млн гектардай сортаңданған жерлер бар.

Қазақстанның сортаңданған жерлерін зерттеу жұмыстары 1956 жылы басталған еді. Бұл жұмыстар Қазақстан Республикасы ҰҒА-ның Топырақтану институтында үш бағытта жүргізілген:

1. Сортаң топырақтарды анықтап, картаға түсіру. Сортаңданған жерлерді картаға түсіріп агромегиоративтік қасиеттерін анықтау үшін территориялық зерттеулер жүргізу. Сортаң топырақтың әр түрлі табиғи аймақтарда орналасуына, агромегиоративтік қасиеттеріне қарай оларды игеру, жақсарту жолдары да әрқилы. Сондықтан сортаң жерлерді алдымен картаға түсіріп, олардың әрқайсысының шекараларын анықтау қажет. Мұндай жұмыстарды Қазақстанның терістік, орталық және шығысында Топырақтану институтының ғалымдары, батысында Қзақстан ауыл шаруашылығы ғылым академиясы Жайылым-шабындық шаруашылығы институтының ғалымдары жүргізді.

2. Сортаң жерлерді игерудің әдісі мен технологиясын жетілдіру. Бұл бағытта тұрақты тәжірибе жұмыстары жүргізілді Өртүрлі әдістерді қолдану арқасында жақсы нәтижелер алынды. Сортаң жерлерді жақсарту үшін төмендегі әдістерді қолдануға болады.

Фитоагротехникалық мелиорация әдісі негізінен шалғынды-далалы және далалық қалдық сортаңдар кешенін игеру үшін қолданылады. Мұнда жерді сортаң қабатына дейін қайырмалы әдіспен жыртады да, одан төменгі қабатын қайырмасыз әдіспен терең қопсытады. Жыртылған жерге дәнді-бұршақты дақылдар араластыра егіледі. Бұл әдіс орта есеппен гектарынан 15 центнер шөп, ал шөпті жыртып, астық еккенде, гектарынан 10 центнер дән береді.

Агротехникалық мелиорация. Бұл әдіс бойынша сортаңның химиялық қасиетін жақсарту үшін арнайы өңдеу арқылы топырақтың төменгі қабатында жатқан әк пен гипсты пайдалану. Ол үшін сортаң топырақтарды терең етіп, плантажды немесе топырақтың әр қабатын арнайы өңдейді. Өңделген жерге көпжылдық бұршақты шөптер егеді. Шөп өнімі гектарына 15-22, ал шөп жыртылған жерге егілген арпа гектарына 9-12 центнер өнім береді.

Фитохимиялық мелиорация. Бұл әдіспен топырақтың жоғары және сортаңданған қабатын қайырмалы етіп жыртып, оның астыңғы қабатын қопсытады да сортаңданған қабатты жақсарту үшін оған кәдімгі гипс пен фосфогипсті енгізеді. Бұл

жерге негізінен бұршақты шөп, түйе жоңышқа егіледі. Оның өнімділігі гектарына 17-25 центнер, ал оны жыртып орнына еккен астық өнімі гектарына 10-14 центнер жетеді. Ал тұзы мол сортаңға төзімді шөптер егіп, оларды шалғынға айналдырған жөн. Ол үшін сортаң қабаттың жоғары бетін қайырмалы етіп жыртып, оның астын тереңдетіп қопсыту қажет. Көпжылдық шөптердің өнімі гектарына 12-14 центнер жетеді. Сонымен бұл көрсетілген сортаң топырақтарды жақсарту әдістері кезінде Ақмола, Қостанай, Солтүстік Қазақстан облыстарындағы 12 ұжымшарда қолданылып, 300 гектардай жерді өндірістік жағдайда сынап, жақсы нәтижеге жеткен еді. Осы әдісті қолданып, сортаң жерлерді жақсартқанда, олардан алынған өнім өңделмеген табиғи сортаң жерге қарағанда 7-10 еседей көп. Бұл жағдай сортаң жерлерді игеру мол резервтің көзі екендігін көрсетеді. Себебі аса күрделі жақсарту жұмыстарын жүргізбей-ақ, мол қаржы жұмсамай-ақ сортаң жерлердің өнімін 7-10 есе арттыруға болады. Жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижесіне сүйене отырып, институт ғалымдары сортаң жерлерді игеру жөнінде практикалық ұсыныстар жасады. Ол Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінен қолдау тауып, арнайы әдістемелік басшылыққа алынды.

Енді республикамыздың солтүстік облыстарында «Казгипрозем» және облыстық агрохимиялық лабораториялары жасаған жобалар мен сортаң жерлерді игеру жұмысы қолға алына бастады. Солтүстіктің дәнді, қара топырақты және қара қоңыр топырақты алқаптарында суарусыз, көп қаржы жұмсамай 15,6 млн гектар сортаң жерлерді игерудің жоспарлары кезінде жасалды. Оның ішінде фитоагротехникалық мелиорациялау арқылы 1 млн га, агрохимиялық мелиорациялау арқылы 10,4 млн, фитохимиялық мелиорациялау арқыды 1,0 млн, ал шалғындық шөп егуге 3,4 млн гектар сортаң жер әзірленді.

Сортаң жерлерді игеру жыл сайын шөп өнімін 8 млн тоннаға, малға жемдік дақылдарды - арпа, сұлы, тары өнімін 5,5 млн тоннаға жеткізуге мүмкіндік береді. Бұл жағдай мал шаруашылығын өркендетуге көп септігін тигізбек. Ал бұрынғы жемшөп егіліп жүрген құнарлы топырақтарға бидай егіп, одан қосымша 10 млн тонна алуға мүмкіндік бар.

Қазақстанда көлемі мол сортаң жерлерді игеру жұмыстары кезінде жаппай басталған болатын. Ең алдымен игеруге жеңілдірек түсетін солтүстіктегі табиғи ылғалмен

камтамасыз етілген аудандардың сортаң жерлерін игеру жоспарланды. Онда біраз жерлер қазірдің өзінде игерілді. Ақмола, Солтүстік Қазақстан, Қостанай облыстарында ондаған мың гектар сортаң жерлер жоғары айтылған әдістер арқылы игеріліп, онда малазықтық жемшөп өсірілуде. Бұл үлкен практикалық жұмысқа көмекті алыстан емес, тікелей өндіріске жақын жасау үшін Қазақстан Республикасы ҒА-ның Топырақтану институты Ақмола қаласындағы өзінің бөлімшесінде сортаң жерді игеру жөнінде кезінде ғылыми-әдістемелік лаборатория ұйымдастырған. Бұл жұмыстардың іске асуына Шортандыдағы астық шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты да көмек тигізген болатын. Ренішке орай, сортаң жерлерді игеру жұмыстары соңғы жылдары тоқталып қалды.

3. Сортаң топырақтардың пайда болуы және мелиорациялаудың теориялық мәселелері. Осы жоғарыда айтылған сортаң жерлерді игерудің практикалық-өндірістік бағыттарымен қатар, сортаң топырақтардың пайда болуын, оны мелиорациялаудың теориялық мәселелері де зерттелді. Қазақстан ғалымдарының көптеген теориялық мәселелерге арналған еңбектері белгілі.

Жалпы сортаң жерлерді игеру ісі ғылыми негізделген әдісті мұқият сақтықпен қолдануды қажет етеді. Ал біздің республикада, әсіресе, Ақтөбе, Батыс Қазақстан облыстарында сортаңды игеру қайырмалы соқамен сортаң қабатын жер бетіне шығарып жырту деп ұғып, бұрын шабындық немесе жайылым болған алқаптар қазір жарамсыз қалған жағдай бар. Негізінен сортаң жерлерді тек малазықтық шөптер егуге пайдалану керек, және де сортаң жерлердің жалпылама жыртуға жарамсыз екенін ескеру қажет.

5.8. Егіншіліктің ауыспалы жүйесін қолдану және топырақты эрозиядан қорғау

Топырақтану ғылыми-зерттеу институты ғалымдарының көпжылдық зерттеулері республикамыздың жері қаншалықты кең болғанмен, оның егіншілікке жарамдысы мен ылғалмен камтамасыз етілгені шамалы екенін дәлелдеп отыр. Сондықтан жыртылған, егістікке айналған жердің әрбір гектары тиімді пайдалану - бүгінгі күннің басты міндеті. Егістік жерді тиімді

пайдалану - оның әр гектарынан мүмкіндігінше мол өнім алу деген сөз. Ал мол өнім алу үшін егістік жерлерге жыл сайын негізгі ғылыми негізделген егіншіліктің ауыспалы жүйесін енгізумен қатар, егіншілікке барынша аудандастырылған дақыл сорттарын егіп, озат агротехниканы қолдану қажет.

Көпжылдық тәжірибе республиканың негізінен жаздық астық егілетін солтүстік аудандарында қолданылатын егіншіліктің парлы-астықты жүйесі тиімді екенін көрсетті. Бұл құрғақ аудандарда парға егілген дәнді дақылдар жыл сайын астық егілетін танаптарға қарағанда гектарынан 5-7 центнер артық өнім береді. Себебі танапты бір жылдай қара пар етіп өңдеп, «тынықтырсаң, арамшөптерден арылып, ылғалдың қажетті қоры жиналады да, микробиологиялық құбылыстардың нәтижесінде қоректі заттар көбейіп (әсіресе азотты заттар), бұдан кейінгі үш-төрт жыл бойы дәнді дақылдардың дұрыс өнім беруіне себеп болады.

Солтүстік облыстардың көпшілігінде, әсіресе топырақ құрамы жеңіл алқаптарда жыртылған жерлердің жиі әрі қатты тұратын желдердің күшімен үрленіп, шанданып, тозаңданып, құнары азаяды, ал эрозияға қатты ұшыраған аудандарда топырақ құнары тіпті жойылып кетеді.

Эрозияның халық шаруашылығына тигізетін әсерін есептеп жеткізу қиын. Мәселен, жел эрозиясына ұшыраған бір гектар егістік жер 600 кг жалпы азотты, 36 кг жылжымалы азотты, 108 кг жылжымалы фосфорды, 105 кг калийді жоғалтады. Ал су эрозиясының зардабына көбірек душар болған жердің әрбір гектары екі тоннаған дейін жалпы азотты, 120 кг жылжымалы азотты, 280 кг фосфор мен 215 кг калийді жоғалтады екен (Жанпейісов Р.Д., 1977). Республикамыздың солтүстігінде тың игеру жұмыстарын жаппай жүргізген кезде жыртуға жарамды жер таңдауда жіберілген қателіктерден көптеген құмдақ-құмды жерлер жыртылып, жел эрозиясына қатты ұшырағаны баршаға белгілі. Мұндай жерлер тек Павлодар облысында 805 мың гектарға жетті. Қостанай, Солтүстік Қазақстан және Ақмола облыстарында көптеген алқаптар жел эрозиясынан бүлінді. Кейін жүргізілген түбегейлі зерттейлердің нәтижесінде, солтүстіктегі аудандарда жел эрозиясына ұшыраған 1,5 млн гектар егістікке жарамай, ол жерлерге әр түрлі көп жылдық шөптер егілді. Табиғаттың бұл апатымен күресуде Шортанды астық шаруашылығы

институтының академик А.И.Бараев басқарған ұжымы кезінде жақсы жетістіктерге жетті (Бараев А.И., 1972).

Институт ғалымдары егіншілікті топырақ эрозиясынан қорғап, ауадан түсетін ылғалдан топырақ қабатында сақтау мен арам шөптерге қарсы күресу үшін шаралар жүргізілуде. Топырақты кәдімгі соқамен (плугпен) қайырмалы етіп жырту орнына, оны арнайы соқамен қопсытып, егілген егіс сабақтары қарды тоқтату үшін сақталады және топырақ желмен ұшпайды. Танаптарға қар тоқтатып, жел күшін бәсеңдету үшін парды белдеу-белдеу етіп орналастырады, яғни пар танаптарының араларына биік сабақты өсімдіктерді жолақтатып егеді. Егіншіліктің қысқа ротациялы - парлы-астықты ауыспалы жүйесін қолданады, әдетте үш жыл астық егіп, төртінші жылы пар жыртады. Егіншіліктің осы жүйесін топырақ эрозиясына ұшыраған облыстарда, Сібір және Алтай өлкесінің кейбір аудандарында қолданған кезде эрозия тоқталып, астықты дақылдар тұрақты өнім бере бастады.

Егіншіліктің топырақ қорғау жүйесі Қазақстанда тың игерумен, тыңдағы егіншілікпен тығыз байланысты болғанымен, егіншіліктің бұл жүйесін практикалық жағдайда қолдану географиясы кең. Сібір, Орал, Еділ бойы, Ставрополь, тіпті Украина егіншіліктері де егіншіліктің бұл жүйесін өздерінің топырақ-климаттық ерекшеліктеріне сәйкестендіріп қолдануда.

Егіншіліктің терістік облыстарында негізінен қолданылып келе жатқан парлы-астықты жүйесінің кемістігі жоқ емес. Жалпы парлы-астықты егістік жүйесін ауыспалы егістік жүйесіне жатқызу күмәнді. Бұл егістік жүйесінде жерді органикалық тыңайтқыштармен толықтыратын шөп танапты егіс жоқ. Бұл жағдай мал шаруашылығын дамытуға да кесірін тигізуде. Парлы танапты да тиімді пайдалану қажет сияқты. Міне осы бағыттарда Қазақ ауылшаруашылығы академиясының академигі, Шортанды астық шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының бұрынғы директоры М.Сүлейменовтің жетекшілігімен жүргізілген соңғы жылдарғы зерттеулер жақсы нәтижелерге меңзейді.

Қазақстанның оңтүстігіндегі суармалы облыстарды негізгі дақылдарды ауыстырып, топырақ құнарлығын, әсіресе топырақтағы азотты арттыратын дақыл - беде (люцерна). Сонымен қатар беде өте құнды белокты азықтық шөп. Сондықтан бұл аймақтарда беделі-күрішті, беделі-мақталы,

беделі-қызылшалы ауыспалы егістер нәтижелі егіліп келеді. Топырақтың мелиоративтік жағдайларына, шаруашылықтың мамандандырылған бағытына қарай беденің ауыспалы егістерде алатын орны әр түрлі (әдетте, 30%-тен 50%-ке дейін). 1961-1962 жылдары академик В.Р.Вильямстің шөп танапты ауыспалы егісіне қарсы «шабуыл» басталған аймақтарда, оның ішінде біздің оңтүстік облыстарымыз да беде егістері жөнсіз жыртылып тасталды, соның салдарынан беденің тұқымы әлі күнге дейін көп шаруашылықтарда жетіспей келеді. Суармалы аудандарда негізгі құнды дақылдардан мол өнім алу үшін ауыспалы егіс жүйесі тезірек қалпына келтіріліп, оның ішінде беде өзінің заңды орнын алуы қажет.

Егер республикамыздың солтүстік облыстарында топырақтың жел эрозиясы басым болса, оңтүстіктің суармалы алқаптарында су эрозиясы орын алған.

Топырақтың су эрозиясы деп аққан су күшімен топырақтың жоғарғы құнарлы қабатының, кейбір кезде тіпті төменгі қабатының жуылып-шайылып, жыралар мен сай-салалардың пайда болуы сияқты табиғи құбылыстарды айтады. Топырақтың су эрозиясы суармалы егіншілік дамыған Алматы, Жамбыл, Оңтүстік Қазақстан облыстарының тау баурайындағы аймақтарында орын алған. Оған бұл жерлердің тым еңістігі, топырақ бетінің және оның төменгі қабаттарының су эрозиясына өте берілгіш ұнтақ жыныстардан (лесс-типтес) құралуы септігін тигізеді.

Су эрозиясының негізінен екі түрі болады: топырақ бетінің шайылуы және жыралық эрозия. Қатты нөсерден немесе суарғанда судың мөлшерден артық жіберілуінен топырақтың беткі қабаттары шайылады. Судың негізгі ағысы жүрген жерлерде тілінген майда жыралар пайда болады. Бұл жерлер жер жыртылған кезде егістің аралығы өңделіп, культивацияланған уақытта қайта тегістеледі де, топырақтың шайылғаны жөнді байқалмайды. Бұл жағдай жыл сайын қайталанған ретте, топырақтың құнарлы қабатының біразы шайылып, топырақ құнары төмендейді. Мұны шайылу эрозиясы деп атайды.

Ал көлбеу тігірек, құлама беткейлерде әуелі жіңішке болып басталатын майда жыралар судың ылдифа аққан екпінімен тез ойылып, ірі жыраларға, сайларға айналады. Мұндай жайлар көбінесе су жүретін ірілі-ұсақты арықтар бойында көп кездеседі. Оңтүстіктегі облыстардың кейбір

жерлерінде осындай арықтардың табаны бірте-бірте шайылып, жер бетінен тереңдеп кетеді. Мұндай жағдайларда судың өз ағысымен айналадағы жерді суару мүмкін болмай қалды. Су эрозиясының бұл түрін жыралық эрозия деп атайды.

Су эрозиясымен күресудің үш түрлі жолы бар.

Агротехникалық шаралар: еңісі мол баурайларды су ағысының бағытына көлденең жырту, топырақты қайырмасыз жырту, қыста қар тоқтатып, көктемде судың ағыс екпінін кеміту үшін егілген егістіктердің пая-сабақтарын қалдыру, топырақ құрылымын жақсарту т.б.

Орманды-мелиоративтік шаралар: жыралар мен сайлар жағалауына, өзендер айналасына, суару жүйелерінің бойына міндетті түрде ағаштар, бұталар отырғызу.

Гидротехникалық шаралар: жыраларды бекітетін инженерлік құрылыстар салу, ирригациялық эрозия болмас үшін арықтар мен каналдардың табаны мен ішкі қапталын су өткізбейтін заттармен (плита, латоктар, полиэтилен т.б.) қаптау.

Осы шараларды ұқыпты қолданған жағдайда топырақтың су эрозиясына ұшырауы жойылады. Қазақстандағы жел эрозиясына ұшыраған жер көлемі Р.Жанпейісовтің мәліметі бойынша, 70 млн гектардан асады, яғни республика территориясының 26%-ті топырақ эрозиясына, оның 52 млн гектардан астамы жел эрозиясына бейім болса, 18 млн га астам су эрозиясына ұшыраған. Олардың жартысына жуығы егістікке жарамды жерлер. Су эрозиясы бұл аймақтарда жер бетін бүлдіріп қана қоймай, сонымен қатар жылына 2,5 млн тоннаға жуық азот, фосфор, калийді ағызып әкетеді.

Сел тасқындары да су эрозиясының аса бір қауіпті апатты түрі екені белгілі. Алматы облысы жағдайында осы сел тасқындарын болдырмау үшін Кіші және Үлкен Алматы өзен бойларында салынған тосқауыл-құрылыстар көпшілікке белгілі. Алматы төңірегіндегі аласа таулар мен Ақсай трассасы бойындағы, негізінен тас басқан тау етектеріндегі жерлерді көгалдандыру арқылы бау-бақша отырғызып, қала халқының демалыс аймақтарына айналдырып, қала тұрғындарын саяжай ретінде учаскелері үшін бөліп беру өте ұтымды болады. Сонымен қатар бұл жағдай қала халқының қосалқы шаруашылығы ретінде де, оларды азық-түлікпен, әсіресе жеміспен, көкөніспен қамтамасыз етуде көп септігін тигізеді. Дәл осындай жерлер тау етектеріне орналасқан оңтүстіктегі

басқа да облыстарда кездеседі. Жоғарыда көрсетілген әдіспен бұл жерлерді де тиімді пайдалану құптарлық мәселе.

Жыртылған егістік жерлерді тиімді пайдаланып, құнарын арттырумен қатар ауыл шаруашылығының екінші саласы - мал шаруашылығын өркендету үшін республикамыздың мол байлығы - миллиондаған гектар жайылым мен шабындық жерлерді де тиімді пайдалану керек. Қазақстанда 180 млн гектардай жайылым жерлер бар, олар бүкіл ТМД елдеріндегі жайылым жерлердің жартысынан астамы. Өкінішке орай, соншалықты мол байлық бүгінге дейін дұрыс пайдаланылмай отыр. Оның негізгі себебі бұл шөлейтті және шөлді аймақта орналасқан жайылымдар осы күнге дейін жақсы суландырылмай келеді.

Болашақта жер асты суларын, жер бетімен ағатын өзендерді тиімді пайдаланып, бұл кең алқапты суландыру - кезек күттірмейтін іс. Сондай-ақ жайылымдық жерлерді топырақ эрозиясынан сақтау қажет. Эрозияның бұл түрі малды бір жерге қайталап жая бергеннен, шөптердің сиреуінен және мал тұяқтарымен беткі қабаттарының бұзылуынан пайда болады. Мұндай «тұяқтесті» жайылымдар республикамызда миллиондаған гектарды алып жатыр. Мұндай жайылым эрозиясына ұшыраған жерлер негізінен елді мекендер мен малды суаратын аймақтарда көп орын алады.

5.9. Бүлінген жерлерді қалпына келтіру

Өркениеттің үдемелеп дамуына байланысты ауыл шаруашылыққа қажетті көптеген жерлер басқа мақсаттарға пайдаланылып келеді. Мысалы, олар әр түрлі құрылыстар салуға, жол және электр тораптарын тартуға т.б. мақсаттарға жұмсалуда. Ал өндірісті қарыштатып дамыту үшін көптеген минералды заттарды, құрылыс материалдарды барлау, қазып алу және байыту кезіндегі жұмыстарды үлкен геологиялық жұмыстармен салыстыруға болады. Мәселен, 1970 жылдың басында жер бетіндегі әрбір тұрғынға шаққанда орта есеппен жыл сайын жер астынан 20 тонна әр түрлі минерал мен тау жынысын қопарса, қазіргі кезде әр адам үшін 30 тоннадай минерал мен тау жыныстарын шығарады (Василенко В.Н., 1991). Дегенмен жер қыртысынан шығарылған соншама көп заттардың тек 2%-ы ғана пайдалы мұқтаждыққа жұмсалады да, қалғаны табиғатқа «ұнамсыз», «сіңімсіз» түрде қайтарылады.

Бұл жағдай табиғат "денсаулығына" көп нұқсан келтіреді. Көптеген пайдалы жерлерді басып қалып, пайдасыз етеді. Сондықтан мұндай жерлер көп ұзамай қайта қалпына келтіріліп, пайдаға асуы қажет. Себебі бүкіл әлемдегі сияқты біздің елімізде де жылдан-жылға халық саны үдемелеп өсуде. Адам қоғамының жерден өндіретін тамақтық, киімдік заттарға мұқтаждығы, талғамы жылдан-жылға аспаса, кемімейді. Жер-Ананы пайдалануға негізгі бағыт - әр гектар жерді тиімді пайдаланып, ғылым мен техниканың барлық жетістіктерін орынды пайдалана отырып, егістіктердің әр гектарынан түсетін өнімді арттыру, жерді талан-тараждықтан сақтау. Жерді тиімді пайдаланудың бір жолы - осы айтылған өзіміз бүлдірген жерлерді қайта қалпына келтіріп культивациялау (рекультивация), құнарландыру.

Баршаға мәлім, соңғы жылдары үкіметіміз біздің сарқылмас алтын қорымыз - жерді тиімді пайдалану, оның құнарын арттыру, оны дұрыс пайдаланбаған мекемелерге тиісті шаралар қолдану жөнінде заңдар қабылдады. 1991 жылы республикамыздың жер туралы жаңа заңы қабылданды. Бұл заңдарда айтылғандай, жерді жарақаттаған мекемелер, қазба-байлықтарды алып болған соң, көп ұзамай өз қаражатымен бұзылған жерлерді қайта культивациялап, қалпына келтіруі тиіс. Өкінішке орай, бұл мәселе Қазақстанда әлі жөнді қолға алынбай келеді.

Жерді қайта культивациялауда Украинада, Москва аймағында, Грузияда, Оралда, Сібірдің кейбір жерлерінде жақсы жетістіктері бар. Біздің республикамызда кезінде қазылып, қазір бос тасталған кен карьерлері, тау жыныстарының үйінділері, жылу электростанцияларынан шығарылған күлдер, тағы басқа әр түрлі қоқыс-қалдықтар, үйілген жарамсыз жиындылар көп-ақ. Бұл аймақтар табиғатқа адам қоғамының дамуымен енгізілген «жарақаттары». Бетінде шөп өспейтін болған соң, олар желге ұшып, суға ағып, аймақты былғайды. Мұндай жерлер Қазақстанның өндірісі мен құрылысы дамыған барлық облыстарында кездеседі. Соңғы есептеулерге қарағанда, Қазақстанда мұндай өндіріс бүлдірген жер көлемі 200 мың гектардай. Оның басым көпшілігі бұрынғы автомобиль жолдары, түсті металл, құрылыс т.б. министрліктерінің үлесіне тиеді. Ал бүкіл ТМД-да мұндай бұзылған жерлер көлемі 2 млн гектардан асады. Республикамызда осы күнге дейін «жарақат» жерлерді қайта

культивациялап, қалпына келтіру әлі де жақсы жолға қойылған жоқ.

Қазақстанда жерді қайта культивациялау бағытында бүкіл республика көлемінде жөнді қолға алынбағанмен, бұл мәселені өз инициативаларымен қолға алып, шұғылдана бастаған мекемелер бар. Оның ішінде едәуір жетістіктерге жеткендердің бірі - Қарағанды көмір өндірушілері. Көмір шахталары бар алқаптарда террикондар - көмірдің үстіңгі бетін жауып жататын, көмір қалдықтары аралас бос жыныстардан тұратын үйінділер кездеседі. Бұлар қалаға жақын жатып, кейбіреулері тіпті жанып, желге ұшып, қаланың санитарлық жағдайын нашарлатады. Оның үстіне, құрылысқа, ауыл шаруашылығына қажетті қымбат жерлерді істен шығарады. Мұндай террикондар саны Қарағандыда соңғы жылдарға дейін жүзден астам болатын. Террикондар астындағы және санитарлық аймақты қоса есептегенде, 7000 гектардан астам жер пайдасыз жатқан. Кейінгі кездерде Қарағанды көміршілері бұл террикондарды құртуда жақсы нәтижелерге жетуде. Көптеген жылдар үйілген тау жыныстары қолдан жасалған ойпатты жерлерді немесе табиғи жағдайда кездесетін сай-саланы тегістеуге, жол құрылысында, жол деңгейлерін биіктетуге төселініп, пайдаға асуда. Тау жынысынан босап, тазаланған және қолдан тегістелген жерлерге топырақ қабаттары төгіліп, көк шөптер, гүлдер, ағаш пен бұталар егіліп, отырғызылып, ауа тазарып, қаланың сәні жақсаруда. Жүзден астам террикондардың жартысына жуығы қазірдің өзінде жойылды. Оларға Астана ауыл шаруашылығы институты топырақтану кафедрасының оқымыстылары ғылыми-әдістемелік көмек көрсетіп келеді.

Біздің республика - үлкен құрылыс алаңы. Оған көп құрылыс материалдары қажет. Сол құрылыс материалдарын іздеу, оны қазып алып, пайдалану кезінде жерге көп жарақаттар салынды, әсіресе әртүрлі заводтары зор зиян әкелді. Сондықтан мұндай «жарақаттарды» «емдеу» мәселесіне алғашқының бірі болып кіріскенде осы министрліктің мекемелері.

Құрылыс материалдарын өндіру министрлігінің жанында жерді қайта культивациялау жөнінде тәжірибе-әдістеме бөлімі біраз жылдан бері жемісті жұмыс істеген еді. Бұл бөлімнің жерді қайта культивациялау жөнінде алғаш жасаған жобалары жүзеге асты. Мәселен, Шымкент цемент

заводы бүлдірген, көлемі 30 гектардай топырақ карьері қайта жақсартылып, бұрынғы иесі Сайрам ауданының ұжымшарына қайтарып берілді.

Бүлінген жерлерді қайта культивациялаудың дайын жобалары министрлікте баршылық, алайда іс жүзіне асуы баяу жүргізілуде. Себебі бұл жұмыс әлі де сыннан өтуді қажет етеді. Жерді қайта культивациялау дегеніміз жерді бұрынғы бүлінбеген жағдайына, яғни жердің құнарын кемітпей, бұрынғы қалпына келтіру деген сөз. Ол үшін қазылған, құнарсыз карьерлер тегістеліп болғаннан кейін оның бетіне құнарлы топырақ қабаттары төселінуі тиіс. Әңгіменің негізгі түйіні осы, бірақ төсейтін құнарлы топырақ қабаттары көпшілік жағдайда табыла бермейді. Мұның себебі қайта культивациялауға қажет карьерлердің көбісі ескі. Ал соңғы уақыттарға шейін карьерлер қазудан бұрын топырақ қабаттары алынып, оларды жерді қайта культивациялау мақсаты үшін арнайы сақталған емес. Табиғи жағдайда ғасырлар бойы түзіліп, пайда болатын топырақтың негізгі қарашіріндісі бар, ең құнарлы қабаттары кезінде өзіміздің қателік жасап, ескермеуімізден рәсуә болып, үйінділер астында қалған. Ал қазір керек кезінде оны табу өте қиын. Қазіргі жер туралы заңда жер қыртысын бұзушы мекемелер алдын ала құнарлы қабатты бөлек алып, жерді қайта культивациялауға дейін сақтау қажеттігі айтылған. Демек, бұдан былай қазылатын карьерлерді қайта культивациялау көп оңайға түседі.

Қазіргі кезде республикамызда бүлінген, «жарақаттанған» жерлерді культивациялау негізінен топырақтың құнарлы қабаттары сақталмаған жағдайларда өткізілуде. Мұндай жағдайда құнары жоқ немесе құнары өте аз топырақтың төменгі қабаттарын немесе құнарлануға бейім ұнтақталған, таза тау жыныстарын жерді қайта культивациялауға пайдалануға тура келеді. Құнарсыз тау жынысында немесе құнары аз жер қыртысының төменгі қабаттарында ештеңе өсіп жарытпайтыны белгілі. Сондықтан оны ауыл шаруашылығымызға пайдалану үшін құнарын арттыру керек. Ол үшін бұл жерлерге әр түрлі тыңайтқыштар енгізіп, осындай жағдайға өсуге бейім өсімдіктерді таңдап өсіру керек. Бұған культивациялауға пайдаланылған тау жыныстарының құрамы, қасиеттері көп әсер етеді. Мәселен, тау алқаптарында тараған лесс және осыған тектес тау жыныстары көп жағдайда бұршақ тұқымдас өсімдіктер мен ағаштардың

кейбір түрлерінің өсуіне жарамды. Ал кей реттерде топырақтың құнарлы қабаттары сақталып қалады, бірақ оның көлемі қайта культивациялауға қажетті жерлерге төселуге жетпейді. Бұл кезде топырақты жұқалау етіп төсесе, кейбір өсімдіктерге онша көп зиян келмеуі мүмкін. Осы мәселелердің барлығын өндіріске енгізбей тұрып, тәжірибе жүзінде алдын ала тексеріп алу пайдалы. Мұндай тәжірибе жұмыстары Украинада, Мәскеу төңірегінде жүргізілген. Қазақстанның өзінде жер, климат жағдайларының әр түрлілігінен бір жерде жүргізілген тәжірибе, екінші жерде ойдағыдай нәтиже бере қоймайды. Сондықтан Қазақстанның әр түрлі топырақ-климат жағдайларында бұл бағытта тәжірибе жұмыстары жүргізілуі тиіс.

Мұндай дәлелді тәжірибе жұмыстарынсыз өндіріске жерді қайта культивациялау жобаларын енгізу, мемлекеттің көп қаржысын негізсіз жұмсауға әкеп соғады. Ондай жобалар іске асудан бұрын жоғарғы айтылған мәселелерді тәжірибе жүзінде шешіп, ғылыми түрде негіздеп, жобаға енгізу керек.

Бұл бағыттағы ғылыми-тәжірибе жұмыстары Қазақстандағы жерді қайта культивациялау жұмыстарының пионері болып отырған кезіндегі құрылыс материалдарын өндіру министрлігі мен ғалымдардың бірлескен істерімен басталды. Алматының тау алқабындағы суарылмайтын, бүлінген жерлерді қайта культивациялағанда егілетін егістерді сынау жұмыстарын Қазақ ауыл шаруашылық институты ғалымдары жүргізсе, Оңтүстік Қазақстан облысының тау етектеріндегі бүлінген жерлерді қайта культивациялағанда егуге қажетті дақылдарды сынау, әр түрлі тыңайтқыштар енгізу жұмыстары Топырақтану институтының ғалымдарына жүктелген болатын. Соңғы жылдары кезіндегі Түсті металдар министрлігінің өтініші бойынша мұндай жұмыстар республикамыздың шығысындағы кеңді Алтайда жүргізілді. Топырақтану институты мен Орталық ботаника бағының ғалымдары бұл салада көптеген игілікті істерді бірлесіп өткізуде.

Бүлінген жерлер Қазақстанның оңтүстік немесе шығыс облыстарында ғана емес, басқа да облыстарда да баршылық. Жерді «жарақаттайтын» тек құрылыс материалдарын өндіретін және түсті металл министрліктер мекемелері мен Қарағанды көміршілері ғана емес, ондайлар көптеп кездеседі. Бұл жағдайға бұдан әрі төзуге болмайды. Үкіметтің жер туралы арнайы қаулылары мен заңдарын бұлжытпай орындауға тиіс.

5.10. Топырақты тыңайту мәселелері

Егілген егіннен мол өнім алу үшін топырақта өсімдіктерге қажетті минералдық және органикалық заттар жеткілікті болуы шарт. Әдетте топырақтың қай жерде орналасуына және басқа табиғи жағдайларға қарай оның құрамында өсімдіктер тіршілігіне қажетті қоректік заттардың қоры шексіз емес, олар жыл сайын егілетін өсімдіктердің өсіп-жетілуінен, түскен өніміне қарай жұмсалып, белгілі мөлшерде кеміп отырады.

Егістіктердің топырақ құрамынан қаншалықты мөлшерде қоректік заттар алатынын мына мысалдан анық көруге болады. Мәселен, жүгерінің гектарынан 600 центнер көк балауса жинау үшін өсімдік өсіп жетілу дәуірінде жерден 150 кг азот, 70 кг фосфор, 200 кг калий тұздарын алады. Ал қант қызылшасының әр гектарынан 400 центнер тәтті тамыр алу үшін қызылша өзінің вегетация кезеңінде бойына орта есеппен 160 кг азот, 60 кг фосфор, 260 кг калий сіңіреді екен (Иманғазиев К., 1970). Өнім бұдан жоғары болған жағдайда өсімдіктердің жерден алатын қоректік заттарының мөлшері де арта түседі. Егер егістік жерлерден тұрақты әрі жоғары өнім алғымыз келсе, онда қосымша тыңайтқыштар енгізу қажет. Егістікке тыңайтқыштарды топырақтағы минералдық және органикалық заттардың мөлшеріне, егілген егіндердің физиологиялық ерекшеліктеріне қарап енгізеді.

Бұл жөнінде республикамыздың барлық облыстарында жұмыс істейтін агрохимиялық лабораториялар бар. Бұл лабораториялардың қызметкерлері облыстардағы барлық ұжымшарлардың егіс танаптарының агрохимиялық картограммаларын жасап, әрбір шаруашылық басшыларына қай жерге қандай тыңайтқыш және қандай мөлшерде енгізу туралы ұсыныстар береді.

Республиканың Білім министрлігі - Ғылым академиясының Ө.О.Оспанов атындағы Топырақтану институты қызметкерлерінің көп жылдық жүргізген агрохимиялық зерттеу жұмыстары мынаны көрсетеді:

1. Қазақстанның барлық топырақтары табиғи жағдайдың өзінде калиймен жақсы қамтамасыз етілген. Калий тыңайтқышын тек картоп пен қызылша үшін енгізген жөн.

2. Қазақстанның барлық топырақтары фосфорлы тыңайтқыштарды керек етеді. Сондықтан оны барлық егістіктер үшін тиімді пайдаланған жөн. Әсіресе суармалы жерлерде фосфорлы тыңайтқыштар ауадай қажет.

3. Қазақстанның топырақтары азотты тыңайтқыштарды да көп қажетсінеді. Әсіресе олар оңтүстік облыстардың суармалы техникалық дақылдар мен суармалы жерлерде өсірілетін басқа дақылдар үшін өте қажет.

4. Қазақстан топырақтары микроэлементтермен - жылжымалы бормен және марганецпен қамтамасыз етілген. Жылжымалы бордың Каспий маңы ойпатында мөлшерден артық екендігі анықталды. Молибден мен мырыш оларда тапшы болса, мыс орта мөлшерде кездеседі. Кобальт Қазақстанның барлық жерінде мөлшердегіден аз. Тәжірибе көрсеткендей, егістікке тек қана жоғарыда айтылған макротыңайтқыштарды ғана емес, сонымен қатар микротыңайтқыштарды да қажетті мөлшерде енгізу егістіктің өнімін едәуір арттырады, сондай-ақ дақылдардың сапасына әсер етеді.

Минералды тыңайтқыштар, әсіресе фосфор тыңайтқыштарын өндіруде республика ТМД-да алдағы орында. Бұған Жамбыл облысының Қаратау аймағындағы шикізат негізінде жұмыс істейтін Жамбыл суперфосфат зауыты, Шымкент фосфорлы тұздар зауытының үлесі мол. Сондай-ақ фосфор зауыты Ақтөбеде, фосформен қоса азот, калий тыңайтқыштарын өндіретін зауыттар соңғы жылдары Маңғыстауда, Степногорскіде іске қосылды.

Минералды тыңайтқыштарды сөз еткенде, негізгі үш макроэлементтерден (азот, фосфор, калий) басқа өсімдік тіршілігіне өте аз мөлшерде болса да, қажетті микротыңайтқыштар туралы да айта кету қажет. Қазақстан топырағында бұл макроэлементтерден жетіспейтіндері мырыш, молибден, кобальт екендігі анықталып отыр. Осы макроэлементтерді егістіктерге немесе мал жайылымдық жерлерге қолдан енгізген жағдайда, егістіктің өнімі, ал жайылымдағы малдың қондылығы жоғары болады. Қазақстан агрохимиктері бұл салада әлі де ізденіс үстінде.

Біз жоғарыда тек минералды тыңайтқыштар туралы сөз еттік. Ал негізінен егіс өнімдеріне тек минералды тыңайтқыштар емес, сонымен қатар тыңайтқыштардың басқа түрлері де көп әсер етеді. Бұл тыңайтқыштар - органикалық тыңайтқыштар, соның бір түрі жасыл тыңайтқыштар және

бактериялы тыңайтқыштар болып бөлінеді. Органикалық тыңайтқыштардың көп тараған түрлері малдың көңі, көң садырасы, құс саңырағы, шымтезек, компосталған жасыл шөптер.

Органикалық тыңайтқыштарды күрделі немесе кешенді тыңайтқыштар деп те атауға болады. Себебі оның құрамында органикалық заттардан басқа азды-көпті минералды заттар да бар. Органикалық тыңайтқыштардың бір түрі - жоғарыда айтылғандай, жасыл тыңайтқыштар. Жасыл тыңайтқыштар немесе сидерация деп, еккен кезде топырақ құнарын көп талап етпей, өніп-өсіп, жақсы өнім беретін көпжылдық, не біржылдық шөптерді өсіп-жетіліп тұрған кезінде тамырымен қоса жыртып тастауды айтады. Тыңайтқыштың бұл түрі еліміздің оңтүстігінде органикалық және азотты заттарға кедей, құрамы жеңіл топырақтарды (құмдақ) органикалық заттармен байыту үшін қолданылады. Бактериялы тыңайтқыштар өзінің атынан-ақ белгілі болғандай, тірі бактериялардан тұрады. Оның себебі: жоғарыда айтқанымыздай, топырақ түзу процесіне, оның құнарлылығына микроорганизмдердің, оның ішінде бактериялардың маңызы өте күшті. Тіпті кейбір бактериялар түрлері бұршақ тұқымдас өсімдіктер ішінде (тамырында) түйіртпекті (клубни) болып өсіп, ауадан бос азотты өз денесіне жинап, топырақтың тыңаюына көп «қолқабысқ тигізеді. Топырақ құрамындағы органикалық заттарды да ыдыратып, оны өсімдіктер үшін сіңімді қоректік заттарға айналдыратын да осы микроорганизмдер. Табиғи жағдайда көбінде топырақ микроорганизмдері топырақта өзінше өсе бермейді. Осы жағдайларды күшейту үшін топыраққа бактериялы перпараттардың ішінен нитрагин, азотбактерин мен фосфорбактерин т.б. енгізеді.

Сонымен егістік жерлерге тыңайтқыштар енгізу мәселесі оңай шаруа емес. Бұған ұқыптылық пен сауаттылық қажет. Міне, осыларды ескере отырып, үкіметіміз егістікті химияландыру жұмыстарын тиімді жүргізу үшін Кеңестік заманның соңғы жылдары барлық облыстарда, аудандарда арнайы химияландыру басқармаларын ұйымдастырды. Дегенмен қайта құрумен басталған кейінгі үлкен өзгерістер кезінде бұл жүйелерде бұзылып қалпына келе алмай жатыр. Мәселе - осыларды қалпына келтіру.

5.11 Қазақстанда топырақты бағалау жұмыстары.

Қазақстанда топырақты бағалау жұмыстарының алғашқы кезеңдері. Қазақстанда топырақты бағалау жұмыстары, яғни Жер кадастрын жүргізу Одақтағы сияқты тек 1960 жылдары басталды. Ескеретін мәселе, Жер кадастры географтарға, биологтарға, экологтар мен агроном мамандықтары үшін өте маңызды. Сондықтан біршама Қазақстан жағдайындағы топырақтануға және оның географиясына байланысты мағлұматтар келтіреміз.

Қазақстан жері әлемдік мұхиттардан өте алыс орналасқан құрғақ аймақ. Республиканың терістік біршама аумақтарымен оңтүстік шығыс аумақтарындағы таулы өлкелерде ауадан түсетін ылғалдар егістікпен айналасуға мүмкіндік береді. Сондықтан қазақ жері ежелден көшпелі мал шаруашылықты аймақ болған. Тіпті Кеңес Одағы кезінде де Қазақстан Одақтың шығысындағы негізгі мал шаруашылықты базасы болған. Осыған байланысты қазақ жері негізінен көп заманнан бері егіншілікке емес, мал жайылымдары үшін бағаланған. Бұл мәселені жергілікті халық қазіргі белгілі «экология» ғылымы туралы терең түсінігі болмағанымен, жайылым өнімділігін төмендетпеу үшін, көктемде көктеуге, жазда жайлауға, күзде күздеуге, ал қыста қыстауға көшіп-қонып, жайылымды жерлерін өте тиімді пайдаланған. Ал терістік пен оңтүстік аудандардағы суарылмайтын және тау етектеріндегі біршама суармалы егістіктерді осы аумақтарды орналасқан орыс, өзбек, ұйғыр дихандарымен араласа отырып, олардан егістікті пайдалану жолдарын үйренген. Дегенмен, ол кездерде жергілікті халықтың егістік жерлерді пайдалана алды деп айта алмаймыз.

1954-1960 жылдары Кеңес Одағының шығыс бөлігінде, біршама жерлері Оралдың шығысы мен Сібірде болғанымен негізгі бөлігі Солтүстік Қазақстанда орналасқан тың және тыңайған жерлерді үлкен масштабта игеру жұмыстары жүргізілді. Дәлірек айтсақ, осы уақыттар ішінде 42 млн га жерлер негізінен астық егу үшін игерілді. Осы игерілген жерлердің 25 млн гектары, яғни барлық игерілген жерлердің 60 пайызы қазақстан үлесіне тиді. Сонымен Қазақстан жеріндегі 1953 жылға дейінгі барлық егістік жер көлемі 10-11 млн га орнына 35-36 млн га жетіп, қазақ жері тек мал шаруашылықты емес, сонымен қатар кезіндегі Одақтың шығысындағы астықты

аймағына айналып, Отан қоймасына бірнеше рет млрд-тан астам астық құйылды.

Қазақстандағы егістік жерлерді бағалау жұмыстары осы тың игерумен тікелей байланысты болды. Себебі Қаз ССР Ғылым Академиясының Топырақтану институты тың және тыңайған жерлерді игеруді таңдап алу үшін топырақтанушылар мен агрономдарға көмек ретінде 1954 жылдың өзінде нұсқаулар шығарды. Бұл нұсқауларда көрсетілгендей астық егістері үшін негізінен ауадан түсетін ылғалмен қамтамасыз етілген 2 топырақ зонасы ұсынылды. 1. Орманды-дала және дала зонасы, топырақтары шалғынды- қаратопырақ және кәдімгі қаратопырақтар. 2. Құрғақ даланың оңтүстік қаратопырақтары мен күнгірт қара-қоңыр топырақтары. Сол кездегі талапқа сай, бұл жерлерді тезірек игеруді жеңілдету үшін осы зоналардағы топырақтар өздерінің *агроөндірістік сапалылығы* жөнінен игеру үшін 4 топқа бөлінді:

1. Жыртуға жарамды сапасы жақсы жерлер;
2. Жыртуға жарамды сапасы орта жерлер;
3. Жыртуға жарамды сапасы ортадан төмен жерлер;
4. Жыртуға жарамсыз сапасы нашар жерлер.

Нұсқаудың келесі баптарында қай топырақ топтарына қандай топырақ контурлары жататындары көрсетілген. Тың игерудің алғашқы жылдары өтіп, біршама тәжірибе жиналды. Міне осы тәжірибені еске ала отырып, 1957 жылы Солтүстік Қазақстан топырақтарын бағалаудың жаңа нұсқасын топырақтану институтының ғалымдары қайта ұсынды. Бұл нұсқауда тың аймағында жерлер сапасы жөнінен 6 топқа бөлінді.

1. Жыртуға жарамды сапасы жақсы жерлер;
2. Жыртуға жарамды сапасы орташа жерлер;
3. Жыртуға жарамды сапасы ортадан төмен жерлер;
4. Механикалық құрамы жеңіл жерлер;
5. Игеруге қиын жерлер;
6. Игеруге, жыртуға тіпті жарамсыз жерлер.

Келтірілген тізімнен көрініп тұрғандай, бұрынғы бағалау нұсқасына қосымша тағы 2 топ қосылған. Механикалық құрамы жеңіл жерлермен игеруге қиын жерлер. Бұл топтардың пайда болуы да тегін емес. Жоғарыда айтылғандай, тың игерудің алғашқы кезеңдерінде жоспарды артығымен орындау мақстаымен көптеген жыртуға жарамсыз, механикалық құрамы жеңіл, құмдақ топырақтар да жыртылып, бұл өңірде

топырақтың жел эрозиясы үдеген. Ал шын мәнінде, мұндай жеңіл топырақтар, жыртуға тіпті жарамсыз, ал оларды егістікке пайдалану үшін арнайы агртехниканы қолдану қажет. Сондықтан ол топырақтар бөлек топқа бөлінді. *Игеруге қиын жерлер* қатарына, топырақ кешендері ішінде сортаң жерлер көлемі 25-50 пайызға шейін жететін алқаптар енгізілді. Мұндай алқаптарды жалпы игермеу керек. Ал игерген кезде сортаңдарды жақсарту шаралары қажет. Осы жүйе тың аймақтарында бірнеше жылдар пайдаланып келді. Көптеген жылдар өтті. 1975 жылы топырақтану институтының ғалымдары Ө.Оспановтың басқаруымен, тек тың аймағына емес бүкіл Қазақстан үшін жер бағалаудың жаңа жүйесін ұсынды. Бұл жүйе бойынша топырақтарды бағалап, топтастыру *топырақтардың зоналық принциптеріне* сүйене отырып жасалды. Мұнда жер категориялары, жартылай категориялары, оларға кіретін зоналық топырақтар және олардың агроөндірістік топтары жіктеліп бөлінді. Агроөндірістік маңызы мен басты пайдалану бағыты жөнінен бүкіл Қазақстан жерлері 5 категорияға бөлінді.

А - жыртуға сөзсіз жарамды басым түрде егіншілікке пайдаланатын жерлер;

Б - басым түрде шабындыққа жарамды жерлер ;

В - басым түрде жайылымдық жерлер;

Г - басым түрде ормандық жерлер;

Д - ауылшаруашылығына да және орман шаруашылығына да пайдаланбайтын жерлер.

Бұл жалпы ірі категориялар, әрі қарай жартылай категорияларға, зоналық топырақтарға және олардың агроөндірістік топтарына жіктеліп, нақтылана түседі. Қазақстанның оңтүстік аймақтарына суармалы жерлердің бағалау жұмыстарының өзінше ерекшеліктері бар. Бұл жөнінде жоғарыда Қазақстан жерлерін мелиорациялау және суармалы егіншілік жайында сөз болғанда айтылған. Қазақстанның оңтүстік бөлігінің суармалы алқаптарын академик В.М.Боровский жасаған топырақ-мелиоративтік аудандастыру сызба картасында (20-сурет) келтірілген. Дегенмен ескеретін жағдай, жоғарыда келтірілген Қазақстан жерлерін бағалау туралы Ө.Оспановтың, суармалы жерлерді бағалау туралы В.М.Боровскийдің келтірген материалдарын Қазақстан жерлерін бағалау жөніндегі алғашқы бастама негіздері деп түсінген жөн. Ал нақтылы кезіндегі Одақта, соның ішінде

Қазақстанда жерді жүйелеп бағалау жұмыстары, соның ішінде Жер кадастрын міндетті түрде қолға алып жүргізу тек 1960 жылдардың аяғымен 1970 жылдардың басында басталды. Нақтырақ айтсақ, 1968 жылдың желтоқсанында бұрынғы Одақта Жер туралы заң шығып, одан кейін мұндай заңдар одақтас республикаларда да шықты. Қазақстанның жер туралы заңы 1971 жылы шықты. Осы заңдарды жүзеге асыру барысында Одақта, бүкіл одақтас республикаларда 1970-1990 жж арасында жерді бағалау жұмыстары біршама қарқынды жүргізілді. Одақ бойынша кейбір одақтас республикаларда, соның ішінде Қазақстанда да бірнеше басқосулар өткізіліп, бұл мәселелер жоғары деңгейде талқыланып, қажетті шешімдер қабылданды. Жердің тек бағалау шкаласы емес, сонымен қатар олардың нақтылай, ақшалай бағасы туралы да ұсыныстар айтылды. Мысалы, 1989 ж Докучаев атындағы топырақтану институтының профессоры И.И.Кармановтың өзінің есептеген әдісі бойынша ең жоғарғы бағаға Аджарияның қызыл топырақтары, шәй және қымбатты цитрус өсімдіктері өсетін (гектар 82404 сом), одан кейін Ташкент облысының мақта өсетін суармалы сұр топырақтары (гектары 49287 сом) топырақтары ие болған. Ал Қазақстанның солтүстік облыстарының суарылмайтын астық егілетін қаратопырақтары 6-8 мың аралығында, Жезқазған өңірінің жайылымдық ашық кара-қоңыр топырақтарының гектары 1-1,5 мың сом, ал Маңғыстау облысының өте аз өнімді жайылымдық сұр-кұба топырақтарының гектары 100-150 сом құраған. 1990 жылдарғы Одақтың тарауымен бұл бастамалар тоқтап қалды. Соңғы жылдары тәуелсіз алған әр республикалар жер туралы заңдарын өз мұқтаждықтарына сай қайта жасап қабылдауда

Қазақстанда жерді бағалаудың жаңа кезеңі. Тәуелсіз алған жылдардың басында Республикамыздың жер туралы заңы қабылданған болатын. Дегенмен ол заңның көптеген шикілігі болып 1995 жылдың 22 желтоқсанында Елбасының заң күші бар Жер туралы уақытша жарлығы шыққан болатын. Жер туралы заң халықтың аса бір көкейкесті заңы болғандықтан баспасөзде 1999 жылы 22 маусымда және 2000 жылдың 7 шілдесінде әртүрлі деңгейде жетілдірілген нұсқалары жарияланып, талқылаудан, сараптамалардан өтіп, 2001 жылдың 24 қаңтарында қабылданған болатын. Дегенмен бұл заңның да қазіргі нарықтық экономикаға дөп келмейтін тұстары байқалып,

көп ұзамай қазіргі әлемдік нарықтық экономикасын сәйкестендірілген Қазақстанның Жер туралы жаңа заңының нұсқасы ұсынылды. Біршама пікірталас сараптамалардан кейін Қазақстан Республикасының Жер кодексі көпшілікті қолдауына ие болып, 2003 жылдың 20 маусымында қабылданды.

Бұл кодекстегі басты жаңалық - ауыл шаруашылығы мақсатындағы пайдаланатын жерлердің негізінен мемлекеттік меншікте болуымен қатар жеке меншікке төлемақы арқылы берілуі (сатылуы). Жер кодексіні талқылау кезінде үлкен дау туғызған, біршама халыққа осы күнге дейін күмәндандырып жүрген мәселе - осы ауыл шаруашылық жерлерінің жеке меншікке сатылуы. Біздің ойымызша, бұл мәселеден үрейленбеу керек. Біріншіден ауыл шаруашылық жерлерінің барлығы сатылмайды, көп болса Қазақстан жерлерінің 10-15 %-ы ғана сатылуы мүмкін. Екіншіден жеке меншікке жерді сатып алу өз еркіндерінде. Сатып алғысы келмесе бірнеше жылға жерді мердігерлікке (арендаға) алып пайдалануға болады. Жердің ақысын бірнеше жылға созып, бөліп төлеуге де болады. Жеке меншікті де, ұжымдық, акционерлік, серіктестік т.б. әртүрлі түрлері болады. Қай түрін ұйымдастырса да мүмкіндік бар. Әңгіме жерді жеке меншікке беруде болып тұр. Себебі Қазақстан тарихында ауыл шаруашылық жерлері көп жылдар бойы аса ірі колхоз, совхоздар меншігінде болды. Практика көрсеткендей колхоздікі, совхоздікі деген сөз ешкімдікі емес деген сөз. Сондықтан оны пайдаланудағы жауапкершілікте жоқ есебінде болған.

Қазақта “иелі жер - киелі” деген әдемі сөздер бар, оның мағынасы иесі бар жерді иесі тиімді пайдаланып, қорғап, гүлдендіреді деген мағына береді. Шындығында да жеке меншік жер иесі өз жерінде еңбек етуге аянбайды, себебі бұл жерден алынған өнім басқа ешкімге емес, өзіне қалады.

Жоғарыда қабылданған республикамыздың жаңа жер кодексіне сәйкес тәуелсіз Қазақстанның ғылыми негізделген, өз табиғи-экономикалық жағдайларымызға үйлесімді жер кадастрларын жасау қалыптасуда. Себебі жерлерді жеке меншікке беру (сату), жалға беру төлемақылары Қазақстанның әр аймақтарында ол жерлердің құндылығына қарай әртүрлі. Соған сәйкес, олардың төлемақылары әртүрлі аймақтарда әрқалай. Төмендегі екі қосымша 11, 12 кестелерде (Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 2 қыркүйектегі қаулысына сәйкес жер учаскелері жеке меншікке берілген кезде, мемлекет немесе мемлекеттік жер пайдаланушылар жалға берген кезде олар үшін төлемақының базалық ставкаларын, сондай-ақ жер учаскелерін жалдау құқығын сату төлемақысының мөлшерлері берілген. Жер учаскесінің

жеке меншікке құрылыс салуға немесе оларға қызмет көрсетуге арналған жерлерді қоса алғанда, ғимараттар, (құрылыстар, үймереттер) мен олардың кешендері салынған жерлерді берген кезде, олар үшін төлемақының базалық ставкалары берілген.(11-кесте) Ал 12 кестеде жер учаскелерін ауыл шаруашылығы мақсатындағы жеке меншікке берген кезде олар үшін төлемақының базалық ставкалары көрсетілген.

Қазақстанның жаңа жер кодексі қабылданған біршама уақыт ішінде аса маңызды істер жүзеге асты. 1. Мыңдаған гектар ауылшаруашылық жерлері жеке меншікке сатылып, оның қаржысы ұлттық қорға аударылды. 2. Ауылшаруашылық жерлерін банктер кепілге қояр құндылық ретінде қабылдауда. 3. Жеке меншігінде жер телімдері барлар өз телімдерін субарендаға беру толық күшін жойды

11-кесте

**Жерді құрылыс мақсаты үшін беру төлемақының
базалық ставкасы**

Елді мекендер	1 м ² үшін теңгемен төлемақының базалық ставкалары
Қалалар	
Астана	1180
Алматы	717
Ақтау	145
Ақтөбе	137
Атырау	123
Қарағанды	190
Көкшетау	114
Қостанай	123
Қызылорда	129
Павлодар	114
Петропавл	114
Талдықорған	137
Тараз	181

Орал	114	
Өскемен	145	
Шымкент	181	
Облыс орталығы ставкаларының пайызы		
Облыстық маңызы бар қалалар	85	
Аудандық маңызы бар қалалар	75	
	Кенттер.	Ауылдық елді мекендер
Далалық орманды, далалық және құрғақ далалық,	25	15
Жартылай шөлейт және шөлейт,	18	10
тау бөктеріндегі – шөлейт – далалық, субтропикалық – шөлейт	30	18

**Жерді ауылшаруашылық мақсаты үшін беру төлемақының
базалық ставкасы (гектарына мың теңгемен)**

Облыс-тар	Ауыл шаруашылығы алқаптарының түрлері	Топырақтың типтері мен шағын типтері													
		Қара топырақты		Күңгірт кара	Жай кара қоңыр	Ашық кара қоңыр	Құба	Сұр-құба	Сұр-құба қоңыр (күріш себу аймағы)	Құмдар	Сұр топырақты ашық және қарапайым	Сұр топырақты (мақта шаруашы-лық аймағы)	Тауға жапсарлас және таулық ашық кара қоңыр	Тауға жапсарлас және таулық кара топырақты және кара қоңыр	Субальпілік және альпілік
		Шайыл-ған карапайым	Оңт-түс-тік												
Ақмола	Суарылмайтын егістік	49,4	34,4	24,4	18,1										
	суармалы егістік	71,9	63,1	53,1	46,9										
	шабындық егістік	14,4 9,2	13,1 8,1	10,6 6,9	10,6 5,6	6,9 4,4				1,8					
Ақтөбе	Суарылмайтын егістік		33,1	23,1	16,9	11,9									
	суармалы егістік		65,6	56,9	49,3	43,1	39,4								
	шабындық егістік		11,9 8,1	10,9 5,6	9,4 4,4	6,9 4,4	4,4 2,3	4,4 1,9		1,9					
Алматы	Суарылмайтын егістік														
	суармалы егістік														
	шабындық жайылым							40,2 5,6 2,0	8,9		14,4 82,4 11,9 5,6		25,6 126,9 11,9 8,1	30,6 13,1 9,4	11,9 8,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Атыр у	Суармалы егістік шабындық жайылым					41,9 5,6 3,1	38,2 4,4 2,2	31,7 4,4 1,9			1,8				
Шығыс Қазақ стан	Суарылмайтын егістік суармалы егістік шабындық жайылым			25,6 55,6 11,9 8,1	18,1 45,6 10,6 5,6	14,4 44,4 6,9 3,1							26,8 11,9 8,1	49,4 14,4 9,4	10,6 8,1
Жамбыл	Суарылмайтын егістік суармалы егістік шабындық жайылым							2,0		1,9	15,6 74,5 10,6 5,6		24,4 114,1 10,6 6,9	26,9 11,9 8,6	9,4 6,9
Батыс Қазақ стан	Суарылмайтын егістік суармалы егістік шабындық жайылым		33,1 65,6 13,1 9,4	24,4 56,9 10,6 6,9	18,1 49,3 9,4 4,4	10,6 45,6 6,9 4,4		3,1 1,9		1,9					
Қарағанды	Суарылмайтын егістік суармалы егістік шабындық жайылым		34,4 63,1 11,9 6,9	21,9 54,4 8,1 5,6	18,1 44,4 8,1 4,4	11,9 43,1 6,9 3,1	7,8 38,1 4,4 1,9	31,7 3,1 1,7		1,9					
Қызылорда	Суармалы егістік шабындық жайылым						39,4 2,0	50,1 5,6 2,0	99,2		10,6 4,4				
Қостанай	Суарылмайтын егістік суармалы егістік шабындық жайылым	51,9 73,1 14,4 7,9	35,6 63,1 13,4 7,6	26,9 51,9 11,6 6,9	19,4 46,9 10,6 5,6	5,6 3,1	5,6 1,9			1,9					
Маңғыстау	Суармалы егістік жайылым						39,4 1,8	32,7 1,7		1,8					

Павлодар	Суарылмайтын егістік суармалы егістік шабындық жайылым		29,4 56,9 18,1 8,1	21,9 46,9 15,6 6,9	16,9 43,1 13,1 5,6	10,6 41,9 6,9 3,1									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Солтүстік Қазақстан	Суарылмайтын егістік суармалы егістік шабындық жайылым	55,6 71,9 15,6 12,8	38,1 63,1 14,4 10,6	29,4 54,9 11,9 8,1											
Оңтүстік Қазақстан	Суарылмайтын егістік суармалы егістік шабындық жайылым							51,6 4,4 2,0	99,2	2,0	16,9 87,8 11,9 4,4	204,4	24,4 130,5 10,6 6,9	26,9 11,9 8,8	66,8

Бақылау сұрақтары

1. Қазақстанның табиғи-климаттық жағдайларының ерекшеліктері және оның топырақтарының қалыптасуына әсері.
2. Қазақстанның жазық территорияларының топырақ зоналары, топырақ зонашадары.
3. Қазақстанның биік таулы алқаптарының топырақ белдеулері.
4. Сортаң және сорланған топырақтар, олардың таралуы.
5. Қаратопырақтар, олардың қасиеттері, пайдалану.
6. Қара-қоңыр топырақтар, олардың қасиеттері, пайдалануы.
7. Құба, сұр-құба топырақтар, олардың қасиеттері және пайдалануы.
8. Тау етегінің сұр топырақтары, олардың қасиеттері, пайдалануы.
9. Қазақстан топырақтарының қазіргі экологиялық жағдайлары.
10. Топырақты мелиорациялау, оның маңызы.
11. Қазақстан топырақтарының экологиялық жағдайлары.
12. Топырақ деградациясы. Оның себептері .
13. Топырақтардағы гумус мөлшерінің азаю себептері, жақсарту жолдары.
14. Топырақ эрозиясының түрлері.
15. Топырақ эрозиясымен күресу жолдары.
16. Бүлінген жерлердің көлемі.
17. Топырақты қайта құнарландыру деген не.
18. Қазақстанда жерді бағалау саласындағы жұмыстар.

У-бөлім ӘЛЕМНІҢ ЖЕР ҚОРЛАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ АДАМЗАТТЫ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ МҮМКІНШІЛІГІ

Күн жүйесіндегі планеталар ішінде тек қана Жерде тіршілік бар. Себебі мұнда ғана табиғаттың ерекше денесі - құнарлы топырақ бар, ал топырақта әрқилы өсімдіктер өсіп, органикалық заттар қорын жинап, олар ауаға оттегін бөліп шығарып, басқа тіршіліктің дамуына жағдай туғызады. Бірақта планетамызда да тіршілік дамыған, яғни құнарлы топырақ

кабаты бар аймақтар аса көп емес. Жердің басым көпшілігін, 71%-тін мұхиттар алып жатыр, онда тек су өсімдіктері, негізінен балдырлар өседі. Сонда құрғақ жердің үлесі небары 29% қана. Құғақ жердің барлығында бірдей құнарлы топырақ емес. Көп жерлерді мәңгі қарлар мен мұздар алып жатса, біраз аймақтарда жылжымалы құмдар мен жалаңаш тастар, біраз аймақтарды жалтыр, тақыр жерлер қамтиды. Құнарлы жерлердің көп аймақтарын халық мекендеген қалалар мен ауылдар, жолдар мен су қоймалары, аэродромдар т.б. көптеген коммуникациялар алып жатыр. Бұл жөнінде құрғақ жерлердің мөлшері туралы жалпы мәліметтер 13-кестеде Ф.Н.Шипунов бойынша (1968) миллиард гектар есебімен келтірілген

13-кесте

Жер бетіндегі құрғақ жерлер көлемі, млрд гектар есебімен
(Ф.Н.Шипунов бойынша)

Құрғақ жер көлемі	Антарктида көлемі	Антарктиданы қоспағандағы құрғақ жерлер					
		Жыртылған жерлер	Шалғынды жерлер мен жайылым	Ормандар	Қазіргі пайдаланылмай жүрген жарамды жерлер	Басқа жерлер	Барлығы
14,9	1,4	1,4	2,6	4,0	0,4	5,1	13,5

14-кесте

Әлемдегі жер қорының пайдаланылуы (Р.Ревель)

Континенттер, елдер	Егістікке жарамды жерлер млн га	Жыртылған жерлер млн га 1965 ж.	Игерілген жерлер,% 1965 ж.
Австралия мен Жаңа Зеландия	150	20	13
Азия	630	520	83
Солтүстік Америка	460	240	51
Оңтүстік Америка	680	80	11
Африка	730	160	22
Еуропа	170	150	88

Бұрынғы КСРО	360	230	64
Барлығы	3200	1400	44

15 кесте

**Бұрынғы КСРО елдерінде жер қорының
пайдалану көрсеткіші
(В.П.Прошляков бойынша)**

Жер категориялары және оларды пайдалану	Барлық жерлер		Ауыл шаруашылығындағы жерлер		Оның ішінде жыртылған жерлер	
	млн га	%	млн га	%	млн га	%
Колхоздар мен совхоздар жерлері	1034,8	46,8	547,4	90,6	224,7	99,3
Халық мекендеген жерлер	9,4	0,4	2,9	0,5	0,7	0,3
Өндіріс, транспорт, курорттар т.б. ауыл шаруашылығы емес жерлер	49,5	2,2	16,8	2,8	0,4	0,2
Мемлекеттік орман шаруашылығы жерлері	954,3	42,8	12,8	2,1	0,3	0,1
Мемлекеттік запастағы жерлер	171,3	7,7	24,2	4,0	0,2	0,1
Гидротехникалық және басқа су шаруашылығы құрылысындағы жерлер	2,9	0,1	0,1	-	-	-
Барлығы	2231,2	100,0	604,2	100,0	226,3	100,0

Дүниежүзілік топырақ картасының авторының бірі В.А.Ковданың мәліметіне қарағанда 1974, құрғақ жердің басым көпшілігі егіншілікке онша қолайлы емес. Құрғақ жерлердің 70% -аз өнім беретін алқаптар, оның 20% - өте салқын аймақта, 20%- - өте құрғақ аймақта, 20%- өте биіктік беткейлерде орналасқан, ал 10%- топырақ қабаты өте жұқа. Сонымен құрғақ жердің тек 30%- ғана ауыл шаруашылығына пайдаланылып жүр. Оның ішінде 10%-ында егіншілік егілсе, 20%-ы жайылым, шалғынды және шабындық жерлер.

14-кестеде жер шарындағы әрбір континенттер және бұрынғы КСРО елдеріндегі егістікке жарамды жер қорлары мен қазіргі егістікке игерілген жер көлемі жайында Америка ғалымы Р.Ревельдің мәліметтері (1976) келтірілген.

Кестеден халық тығыз мекендеген елдерде (Азия, Еуропада) жерді егістікке игеру мүмкіндігін барынша тауысуға жақындағанын, керісінше, Оңтүстік Америка, Австралия және Африка елдерінде игеруге жарамды жерлердің әлі де мол екендігін көреміз. Ал бұрынғы КСРО елдерінде жарамды жерлердің әлі де біршама екендігін байқаймыз. Жалпы бұрынғы Одақ жері әлемнің құрғақ жерлерінің 15%-ын алып жатыр (14-кесте). Ескеретін жай, бұрынғы Одақ елдерінің жер қоры мол болғанымен ауыл шаруашылығы үшін игеруге ыңғайлы жерлер аса көп емес. Оның 58%-і суық аймақтарда тундра, орманды (тундра, терістік тайга). Жердің 15%-і шөлді және жартылай шөлді аймақтарда орналасқан. Топырағы құнарлы және климаты ыңғайлы ауыл шаруашылығы жерлері небары 27% қана (оңтүстік тайга, орманды дала, дала, оңтүстік таулы аудандарымыздың етектері). Бұл аймақтарда қосымша жер игеру болашағы аса көп емес. Сонымен бұрынғы КСРО-да жыртылған жер көлемі 230 млн гектарға жуық, барлық жер көлемінің 10,2%, яғни мекендеген әр азаматқа жыртылған жер көлемі әзірше 0,8 гектардан тиеді, ал келешекте бұл көрсеткіш азая бермек. (15-кесте)

16-кестеде бұрынғы КСРО елдерінің әр түрлі аймақтарында 1970 жылы жыртылған жерлер мен оның болашақта өсу мүмкіндігі көрсетілген. Жер бетіндегі халық саны жыл санап, әсіресе соңғы жылдары үдемелеп өсуде. Мәселен, XVIII ғасырға дейін Жер шарындағы халық санының екі еседей өсуі үшін 200 жылдай уақыт керек болса, XIX ғасырда бұл уақыт 100 жылға қысқарады. Ал қазіргі кезде жер бетіндегі халықтың екі есе өсуі үшін небары 35-40 жыл уақыт керек (В.А.Ковда, 1981).

Жер шарында қазіргі кезде орта есеппен күн сайын 275 мың адам туып, 180 мың адам өледі. Сонда күн сайын қосылатын халық саны 95 мың, былайша айтқанда, жер бетіне күніне бір орташа қаланың халқынан артық адам қосылады деген сөз. Ал бір сағат ішінде жер жүзіндегі халық 6 мыңға көбейсе, бір минутта 100-ге, әр 3 секундта 5 адамға көбейіп отырады.

Бұрынғы КСРО елдерінде жыртылған жерлер мен жыртылуға мүмкін жерлердің көлемі млн га есебімен (Розов Н.Н, Шувалов С.А.бойынша)

№	Аймақтар, зоналар	1970 ж	Көбею мүмкіншілігі
1	Тайга-тундра	1,7	8,8
2	Орманды алқап	43,4	25,2
3	Орманды дала	71,8	7,5
4	Дала	63,5	3,0
5	Құрғақ дала	23,0	8,1
6	Шөлдер	5,0	2,2
7	Шөлді субтропиктер, тау етегі	8,2	3,1
8	Таулы жерлер	3,0	4,9
<i>Барлығы</i>		224,6	62,8

Сонымен қазір бұрынғы Одақ елдерінің халқы 300 млн-нан астам. Жыл сайын 2,0-2,2 млн-ға көбеюде. Халықтың 62%-ы қалада тұрса, 38%-ы ауылдық жерлерде тұрады. Ал Қазан төңкерісіне дейін Ресей халқының 82%-ы ауылдық жерлерді мекен еткен. Ауыл шаруашылығымен шұғылданған қазақ халқы бұрын негізінен далада көшіп-қонып жүрген, жығуы, тігуі оңай киіз үйлерді мекен еткен. Сонымен қазіргі жер бетіндегі 6,3 млрд халық одан әрі арта түспек. Айта кететін жай қазірдің өзінде БҰҰ-ның мәліметіне қарағанда, Жер шарындағы халықтың 200-500 млн-ға дейіні аштыққа жиі ұшырауда, әр секөнт сайын бір адам аштан өледі, ал 1,5 млрд адам сапалы тамақ жемейді. Сонда мұндай қынжыларлық шындықты немен түсіндіруге болады? Жер шарының адамды асырау мүмкіншілігі таусыла бастағаны ма, жоқ басқаша себептер бар ма?

Қазірдің өзінде ашаршылық жер шарының кейбір бөліктерінде кездесіп отырса, келешекте адам саны қазіргіден бірнеше есе көбейген кезде не болмақ? Бұл сұраққа әркім әр кезде әрқалай жауап берген. Мәселен, XVIII ғасырдың аяғында ағылшын епископы Мальтус қоғамның тұтыну қажетінің шексіз

өсуі мен өңделер жердің шектелуі арасындағы үйлесімсіздік, сондай-ақ жер құнарының жылдан-жылға кемуі қайыршылықтың, кедейліктің т.б. бақытсыздықтың себептері болып табылады деп санады. Былайша айтқанда, Мальтус «теориясың бойынша, Жер бетіндегі халық үдемелі геометриялық прогрессиямен өссе (2, 4, 8, 16, 32...), халықтың тұтыну заттары арифметикалық прогрессиямен (2, 4, 6, 8, 10...) өседі, сондықтан адам баласы бақытты өмір сүргісі келсе, халықтың өсуін тұтыну заттардың өсуіне үйлесімді етуді қадағалап отыруы керек деді, яғни ол халықтың жиі-жиі соғыс арқылы немесе эпидемия аурулар арқылы қырылып тұруын мақұлдады. Бүгінде Мальтустің «теориясын» жақтаушылар әлі де аз емес. Оларды жер бетіндегі халықтың қазіргі жағдайда үдемелеп өсуі қатты үрейлендіруде. Олар: «Адам тіпті көбейіп барады «демографиялық апат» деген терминді қолдануда. Жер шарының сонша адамды асырауға шамасы келмейді», - дейді. Мұндай жағдайда аштық, жалаңаштық етек алады, сондықтан індет ауыру, соғыс арқылы немесе тууды тежеу арқылы адамзат қоғамының көбеюін қадағалап отыру керек дегенді уағыздауда. Бұлардың ойлауынша, экономикалық жағынан нашар дамыған елдерде халықтың көптеп өсуі бұл елдердің дамуына кедергі жасайтын негізгі фактор болып табылады.

Кейбір жаңа мальтусшілердің болжауынша, жер бетіндегі тіршілік апатқа жуықтап келеді. Мұндай сарыуайымды уағыздаушылардың негізгі ойы - қазіргі жағдайда кездесіп отырған жұмыссыздықтың, ашаршылықтың себебін тұтыну заттарының табиғи жағдайда таусылуынан деп түсіндіру. Олардың мақсаты - бұқара халықты болашақтан күдер үздіріп, өзінің бас бостандығын, болашақ өмір үшін күресуін тоқтатып, жұмысшы қозғалыстарына іріткі салу.

Адамзаттың прогресшіл оқымыстылары қоғам қайраткерлері бұл сұраққа тіпті басқаша жауап береді. Бұлардың айтуынша, аштық пен жалаңаштықтың себебі халықтың көбеюінен, жердің адамды асырау мүмкіншілігінің таусыла бастағанынан емес, әңгіме табиғат байлығын тиімді пайдалануда, ал жердің адамды асырау мүмкіншілігі іс жүзінде таяу болашақта бола қоймайды.

Мальтус «теориясына» кезінде сын айтылып, соққы берілген болатын. Ол «техника күннен күнге өскен жағдайда «топырақ құнарының азаю заңы» өмірде орын алмайды, бұл

«заң тек техника өспей, бір қалыпта тұрған жағдайда аздап орын алуы мүмкін» делінген еді.

Шындығында техникалық прогрестің нәтижесінде қоғам өмірінде адамды тұтыну заттарымен қамтамасыз ету мүмкіншілігі әр уақытта мұқтаждықтан бұрын дамып, өсуде. Мұндай жағдайда ашаршылық пен қайыршылыққа жол жоқ. Техникалық прогресс келешекте қазіргіден де тез дамуы тиіс. Сондықтан келешекте аштық адам қоғамынан аулақ болмақ. Бұл пікірді көптеген прогресшіл оқымыстылар қолдап, дәлелдеуде. Олардың ішінде орыс оқымыстылары, аадемиктері Н.Н.Семенов, Е.К.Федоров, Н.М.Жаворонков, профессорлар К.М.Малин, В.А.Ковда т.б., шетел оқымыстылары - ағылшын оқымыстысы және қоғам қайраткері Дж.Бернал, неміс экономисі Ф.Баада, американ оқымыстысы Р.Ревель тағы басқаларды айтуға болады.

Енді осы оқымыстыларының мәліметтеріне сүйене отырып, мекендеп отырған жеріміздің қанша адамзатты қамтамасыз ету мүмкіншіліктері бар екеніне тоқталайық. Жоғарыда келтірілгендей, Жер шарындағы барлық жердің қазіргі уақытта тек 1,5 млрд гектарға жуығы немесе құрғақ жердің 10%-ейі ғана жыртылған. Сонда қалған жерлер егістікке мүлде жарамай ма?

Шынында құрғақ жерлердің басым бөлігі жыртуға жарамсыз жерлер, бірақ жыртуға жарамды жерлердің көлемі де аса аз емес. Кейбір мамандардың есебі бойынша, дүние жүзінде ауыл шаруашылығында пайдалануға болатын жер көлемін күрделі мелиорациялаудан кейін 5 млрд гектарға, яғни құрғақ жердің 33%-не жеткізу мүмкіншілігі бар. Ал таяу болашақта аса күрделі мелиорациялаусыз-ақ құрғақ жердің 20-25%-ін, яғни 3,0-3,2 млрд гектар жерді егістікке игеруге болады. Бұл жағдай 1974 жылы Мәскеуде өткен халықаралық топырақ зерттеушілердің X конгресінде анықталды. Ал сонда бұл Жер қанша халықты асырай алады?

Қазіргі жағдайда астықты дақылдардың орташа түсімі жер жүзінде 15 центнердей екен. Қазір 1,5 млрд гектар егістік жерлер 6,3 млрд-тай халықты асырап отыр, яғни бір адамды асырау үшін орта есеппен 0,3 гектар егістік жер пайдаланылып жүр. Ал егістік жерлерді 3,2 млрд гектарға жеткізген уақытта, жоғарыдағы есеп бойынша, 9-10 млрд халықты асырай алады екен. Ескеретін нәрсе, бұл егістік жерлерден дәнді дақылдар өнімдері қазіргідей гектарына тек 15 центнердей ғана қала

бермесі анық, оның өнімі күн санап өседі. Мәселен, орта есеппен болып 2000 жылдардың алғашқы ширегінде әр гектар егістік жерден алынған өнім қазіргі 15 центнер орнына 20 центнерге жетсе, бұл азық-түлікпен 10 млрд халық орнына 12-13 млрд халықты асырауға мүмкіндік туады.

Ал алыстағы болашақта күрделі мелиорациялауды қажет ететін батпақты жерлерді құрғатып, шөлді жерлерді суарып, теңіз бен мұхит суларын тұшытып егін суаруға пайдалану арқылы игеруге мүмкін 5 млрд гектар жермен 18-20 млрд халықты асырауға толық болады.

Американың көрнекті прогресшіл оқымыстысы, профессор Р.Ревельдің ғылыми негізде жасаған есебі бойынша, қазіргі техникалық жетістіктерімізді ауыл шаруашылық өндірісіне енгізіп, бос жатқан жерлерді мелиорациялап, түгел игерген кезде 100 млрд адамға тамақ өндіруге болатынын дәлелдеді. Жер бетіндегі халықтың өсу қарқыны соңғы жылдарғы мөлшермен дамыса жылына 1,5-2%, жер шарындағы халықтың 100 млрд-қа жетуіне 200 жылға жуық уақыт керек. Осыған шамалас есепті Қазақстанның белгілі топырақ зерттеуші ғалымы, академик, В.М.Боровский де жүргізген (1975).

Бұл келтірілген есептеулер мен мүмкіншіліктер «жаңа мальтусшілердің» айтқанындай, жер бетіне ақыр заманды ертең орнатып отырған жоқ. Керісінше, жер шарының адамды асырау мүмкіншілігінің әлі де болса, өте мол екендігін, оның қазіргіден бірнеше есе көп адамды асырай алатындығын дәлелдейді. Дегенмен, бұл есептеулер Жер бетіндегі егістікке игеруге жарамды жер қоры қанша мол болғанымен, оның шексіз емес екендігін, адам саны көбейген сайын оның қоры кеми беретіндігін көрсетеді. Адам саны артқан сайын игеруге оңай түсетін жақсы жерлер қоры кеміп, игеруге қиын жерлер көбейеді. Сөйтіп бірте-бірте егістікке игеруге жарамды жер қорының таусылуы ақиқат. Сондықтан қазірден бастап қолда бар жерді, бізді қоршаған табиғатты қорғау, тиімді пайдалану қазіргі күн талабы. Табиғатымыздың сұлулығын сақтап, оның ластануына жол бермеу, табиғат байлығын тиімді пайдалану, табиғатты жоспарлы түрде, адам мұқтаждығына ыңғайлап өзгерту - өте күрделі мәселе. Сондықтан онымен жеке мемлекеттер емес, бүкіл дүние жүзілік масштабта шұғылдануға тура келеді. Көптен бері бұл мәселемен Халықаралық биологиялық бағдарлама шеңберінде шұғылдана, соңғы

уақытта «Адам және Биосфера» атты жаңа бағдарлама бойынша шұғылдана бастады. Бұл бағдарламамен айналысуда дүние жүзіндегі ең ірі, әрі дамыған мемлекеттер - ТМД елдері мен Америка Құрама Штаттары жетекші рөл атқаруға тиіс.

Демограф-ғалымдардың болжауынша, келешекте жер бетіндегі халықтардың өсу қарқыны бәсеңдейді. Мәселе, қазір жалпы халықтың өсуі жылына 1,3-1,4% болса, келесі ғасырдың алғашқы жартысында ол 1,1-1,2 %-ға төмендеп, одан соңғы жылдары әрі қарай бәсеңдейді. Белгілі демограф-ғалым Б.И.Урланистің болжамы бойынша, XX ғасырдың аяғында жер шарында халық саны 6 млрд-қа, келесі ғасырдың екінші жартысында 12-13 млрд-қа жетпек. Сол кезден бастап Жер бетіндегі халықтың санын әрі қарай өсірмей, бір қалыпта ұстап тұру туралы ойлануға болады (Урланис Б.И., 1976). Дәл осыған шамалас жер бетіндегі халықтың өсуі туралы болжам В.А.Вронскийдің еңбегінде (1997) келтірілген.(20 сурет)

Осыдан жүз жылдай бұрын Энгельстің өзі келешекте халықтың әрі қарай өсуіне шек қоятын мезгіл жетеді деп жазған болатын. Қазірдің өзінде көптеген Еуропалық елдерде адамның өсуі тіпті шамалы. Ал Швеция мен Жапонияда халықтың өсуі тіпті жоқтың қасы. Басқа көптеген елдерде, әсіресе дамыған елдерде адамның өсіп-өнуі жөнінде санаға сиятын бақылау жасалуда. Мұндай жағдай ерте ме, кеш пе, барлық елдерде болмақ. Мұны заң арқылы немесе халықты үгіттеу арқылы жасау қиын. Бұл әлеуметтік-экономикалық дамудың нәтижесінде бүкіл халықтардың сана-сезімінің өсуі нәтижесінде келетін тұжырым. Дегенмен аса маңызды мемлекеттік мәселемен кейбір мемлекеттер заңды түрде шұғылдана бастағанын айта кету керек. Мысалы, әлемдегі халқы жөнінен ең үлкен Қытай мемлекеті соңғы кездерде халықтың өсуін қолдан тежеу, тіпті заң арқылы жүзеге асыру саясатын жүргізуде. Бұл заңға сәйкес - әр отбасында тек бір ғана перзент сүю қарастырылған. Міне осы заңның жүзеге асуы нәтижесінде Қытайда соңғы уақыттарда халықтың өсу қарқыны бұрынғы жылдарға қарағанда көп төмендеген. Егер жоғарғы айтылған Заң күшіне толық енген кезде Қытайда халықтың өсуі тіпті тоқталып, алғашында бірқалыпты, ал одан кейін шамалап кемуі де мүмкін. Ескеретін жағдай, соңғы жылдарғы Қытайда жүргізілген реформаларға сәйкес ондағы экономикалық жағдай біршама жақсарып, халықтың әл-ауқаты жоғары деңгейге көтерілуде. Мүмкін бұл жағдай, Қытайда халықтың өсуін тежеу

туралы заңына біршама өзгерістер енгізуіне әкеп соғар, бұл мәселе Қытай мемлекетінің ішкі жұмысы .

Сурет орны
*20- сурет. Бокал толы ма? (Планетамыздың халқының
демографиялық өсу болжамы. В.В.Вронский бойынша, 1997)*

Қытайға көршілес жатқан, әлемдегі халқы жөнінен екінші орын алатын мемлекет - Үнді мемлекеті. Бұл мемлекетте халықтың өсуін қолдан тежеу әзірше жоқ. Соның нәтижесінде мұнда халықтың өсу қарқыны өте биік. Соңғы мәліметтерге қарағанда Үндістандағы халық саны 1 млрд-тан асты. Егер де онда халықтың өсу қарқыны осы деңгейде сақталса, үстіміздегі ғасырдың алғашқы жылдарының басында-ақ Үнді мемлекеті халқының саны жөнінен Қытайды қуып жетеді. Бұл мәселеге жол беру, не бермеу де Үнді мемлекетінің ішкі саясаты.

Міне осы жоғарғы келтірілген кейбір мәліметтерге сүйене отырып айтарымыз - кезіндегі «Мальтус теориясын» тіпті «негізсіз» деп сынау қисынға келмейді. Біздіңше, ол сындарға қазіргі көзқарастар, ғылыми мәліметтерге қарап, біршама өзгерістер енгізу керек сияқты.

Әлемге танымал Америка ғалымы Ю.Одумның бағалауы бойынша әлемдегі тіршіліктің үйлесімді болуы үшін, яғни тек материалдық тамақтық, киімдік заттармен қамтамасыз етілуі ғана емес, сонымен қатар масайрап дем алуы үшін әлемдегі әр адамға орта есеппен 2 гектардай жер қажет екен. Оның 0,6 гектары тамақ өндіру үшін, 0,2 гектары өндірістік қажет пен мекендеуі үшін, ал 1,2 гектары бос болуы керек. Ол жерлер халықтың дем алып, саяхат жасауы және биосфераның қалыпты экологиялық жағдайда болуы үшін қажет.

Ескеретін жағдай, қазіргі әлемде 6,3 млрд халық үшін қажетті үйлесімді жағдай көптен бұзылған. Мәселен әлемнің әр тұрғынына 0,6 гектар егістік жер орнына, не бары соның жартысына жуық-ақ жер тиеді. Басқа жерлер көлемі де жылдан-жылға азаюда. Ормандардың азаюы, көптеген аймақтардың құрғақтануы, тіпті шөлге айналуы, ластануы үдемелеп өсуде. Дегенмен бұл жағдайлар әлемнің әр бұрыштарында әр түрлі. Мысалы, Канадада әр тұрғынға шаққанда жыртылған жер көлемі 2 гектардай, Аргентинада 1 гектар, Америкада - 0,8 гектар, Испанияда - 0,5 гектар.

Ал бұрынғы КСРО-да бұл көрсеткіш 0,85 гектар, Түркіменстанда - 0,33, Өзбекстанда - 0,22, Грузия мен Арменияда не бары 0,17 гектардан келеді екен. Қытай мен Үндістанда әр адам басына келетін жыртылған жер көлемі бұл көрсеткіштен де төмен, шамамен 0,10-0,12 гектар (Прошляков В.П., 1979). Ал Қазақстан әлемдегі ең жері бай елдің бірі, оның ішінде жыртылған жер көлемі әр адамға 1,3 гектардан келеді. Ескеретін тағы бір жағдай, гәп тек жыртылған жер көлемінде

ғана емес, оның өнімділігінде. Мәселен, көп жағдайларда суармалы жерлер, суарылмайтын жерлерге қарағанда өнімді бірнеше есе артық береді. Кейбір аймақтарда, ауа райы бұл жерлерден жылына 2, тіпті 3 рет өнім алуға мүмкіндік береді. Тағы есте болатын жағдай, тамақтық заттарды еске алғанда, әңгіме тек астықты дақылдар туралы ғана емес, сонымен қатар жердің басқа тамақтық және техникалық заттарды өндіру мүмкіншілігін ескеру керек. Мәселен, бір гектардан алынған шай, кофе, жүзім, темекі, мақта өнімдері бір гектар жерден алынған астық өнімдерінен көп қымбат. Оның үстіне соңғы дақылдар барлық аймақтарда өсе бермейді. Астықты дақылдардың да барлық жерлерде өсе бермейтіні анық. Дегенмен олардың өсу географиясы жоғарғы айтылған дақылдарға қарағанда көп тарағаны анық. Міне сондықтан да жердің халықты қамтамасыз ету мүмкіншілігін есептегенде, әңгіме тек тамақтық, астық өндіруде болмауы керек, қай жерлерде адам өміріне қажетті, аймақтың ауа-райына сәйкес келетін заттарды мол өндіру тұрғысында болуы қажет. Қазіргі әлемдік интеграция, нарық заманында жер шарының, бір жерінде өндірілген адам қоғамына қажетті заттар жер шарының басқа бөлігінде өзінің тұтынушыларын табатыны анық. Дегенмен бұл мәселе де экономикалық тиімділік заңына бағынатыны күмәнсіз.

Қазақстан жері қанша халықты қамтамасыз ете алады?

Жоғарыда келтірілген мәліметтерге қарағанда Қазақ жері кең байтақ ұтымды жағдайда екені байқалады. Асыраушы - анамыз Жерді жақсарту шараларын әрі қарай өрістетуге, игерілген жерлердің өнімін арттырып, қосымша тағы да игерілмеген жерлерді игеру - республикамыздың халқы қазіргідей бірнеше есе көбейген кезде де асырай алатыны анық. Дегенмен республикамызда халық саны жоғарыда келтірілген демографиялық заңдылықтарға сәйкес аса көп өсе бермейді, бір кездерде еліміздің табиғи жағдайларына үйлесімді санға жетеді де, одан әрі қарай аса көп өсе қоймайды.

Дәп осы санды қазір ашып-кесіп айту қиын. Кейінгі кездерде республика баспасөзінде Қазақ жері тіпті 1 млрд халықты асырай алады деген пікірлер де айтылып жүр. Дегенмен Қазақ жері 1 млрд болмағанымен 80-100 млн халықты асырай алуы мүмкін. Ал Қазақстанда халықтың саны қай кезеңдерде 80-100 млн жетеді? Бұл мәселе жөнінде демограф

ғалым М.Тәтімов мәліметтеріне сүйенсек (1996) қазіргі жағдайда Қазақстанда экономикалық жағдайға байланысты, халықтың жалпы өсу деңгейі бұрынғыдан көп төмендегені байқалады. Оған қоса бұрынғы Одақтың тарауымен, әр республика өз тәуелсіздіктеріне ие болғандықтан, бұл территорияларда ірі көші-қон көштері басталды. Қазақ жерін бұрын көп мекендеген ұлт өкілдері (орыс, неміс, еврей т.б.) өздерінің тарихи мекендеріне көшіп жатыр. Қазақстанға, өзінің бұрынғы тарихи Отанына келіп жатқандар да бар. Дегенмен бұлардың келуі, көшіп кетіп жатқан халықтардың орнын әзірше толтырар емес. Осыған байланысты Қазақстанда халықтың өсуі орнына соңғы жылдары азаюы байқалады. Бұл құбылыс әрі қарай жалғасып, 2005-2010 жылдарға шейін созылмақ. Одан арғы жылдары қайтадан біршама өсу басталмақ. Дегенмен халықтың өсу деңгейі бұрынғы өткен уақыттарға қарағанда көп төмен болмақ. Оның себебі бүкіл әлемдегі сияқты Қазақстанда да цивилизацияның дамуы нәтижесінде әр отбасы өз балаларын тек тамақтық заттармен, киіммен ғана емес, жоғарғы рухани байлық білім, іліммен жақсы мамандықтармен қамтамасыз ету үшін, отбасындағы бала санын аса көбейте бермеуі анық. Яғни, халықтың өсуі тек сан жағынан емес, сапа жағынан да жоғары болуын ойластырады деген сөз. Міне, осы себептерден Қазақстандағы халық санының анық қай жылдары 80-100 млн-ға жетуін кесіп айту қиын. Бұл мерзім бір ғасырмен шектелмесі анық.

Бақылау сұрақтары

1. Жер қорларының табиғи қорлар арасындағы ерекшелігі.
2. Жер бетіндегі құрғақ жерлер көлемі.
3. Жер бетінде өнім беретін алқаптардың көлемі.
4. Әлемдегі жер қорларының пайдалануы.
5. ТМД елдерінің топырақтар қорларының сипаттамасы.
6. Қазақстанның топырақ қорларының сипаттамасы.
7. Жер шары қанша адамзатты қамтамасыз ете алады?
8. Қазақстан жері қанша халықты асырайды?

1У бөлім. ТОПЫРАҚТАНУ ПӘНІНЕН ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ САБАҚТАР

1. Далада топырақтармен танысу әдісі. Топырақ үлгілерін алу.

Далада топырақпен танысу үшін зерттейтін территорияны зер салып қарап шығып, оның беткі құрылысының қандай екендігін байқау керек. Себебі әртүрлі жер бедерінде қалыптасқан топырақтар әртүрлі болады. Топырақтың қасиетін білу керек жерде топырақ шұңқырын қазу керек. Шұңқыр мөлшері мынандай: көлденеңі 80 см, ұзындығы 150-200 см. Ең терең алдыңғы жері.

Шұңқыр 21-суретте көрсетілгендей, оған адам түсе алатындай етіліп, басқышталып қазылады. Шұңқырдың терең бөлігін оңтүстікке қарай орналастыру керек. Сонда топырақтың сипаттама жасалатын алдыңғы қабырғасы көлеңке жаққа қарайды. Көлеңкеленген топырақ баяу құрғайды және бүкіл күн бойынша сәуле біркелкі түседі.

Шұңқырдан шығарылған топырақты оның ұзынына қарай екі жағына тастау керек. Ал, терең бөлімінің қабырғалары шығарылатын топырақтан таза болуы тиіс. Қара гумусы бар топырақты бір жаққа, терең қабаттарынан шыққан топырақты екінші жаққа тастау керек.

Шұңқыр дайындалғаннан кейін оның сипаттамасын жазуға кіріседі. Ең алдымен шұңқыр қазылған жерге қандай дақыл егілгенін жазады.

Шұңқырдың қабырғаларын дұрыстап қарап, жырту қабатының, оның астындағы гумусы бар қабаттың және басқа төменірек жатқан, бірінен бірі жақсы ажыратылып тұрған қабаттардың қалыңдығын өлшеп жазып қою керек. Қабаттарды жақсы байқау үшін пышақпен одан шамалы кесіп алып, оны саусақпен уқалап көру керек. Әрбір қабаттың ылғалдығын, түсін, механикалық құрамын, тығыздығын, құрылымын көрсету керек.

Егер қабатта тамыр, жертесер, құрт және шіріген тамыр жолдары, тас не тұз қоспалары болса, мұны да көрсету керек. Одан кейін барлық қабаттардың НС1 дан қайнайтынын немесе қайнамайтынын тексереді. Ол карбонаттың барын немесе жоғын сипаттайды. Бұл үшін әрбір қабаттан алынған топыраққа

оте сұйық ертілген тұщ қышқылды тамызып көреді. Егер бұл қышқыл болмаса кәдімгі сірке суын пайдалануға да болады. Қышқыл тамызған топырақтан көпіршіктер бөлініп, шыжылдайтын болса, топырақ қышқылдан қайнайды деп жазады. Бұл онда әктің көп екендігін көрсетеді. Қайнау топыраққа қышқыл тамызған кезде әктің бұзылып, бөлінген көмір қышқыл газының көпіршіктеніп шығуынан болады.

Топырақ сипаттамасында жыл, ай, күн, облыс, аудан, пункт және шұңқыр қазылған даланы, сондай-ақ жер бедерінің жазық, ойпаң екенін міндетті түрде көрсету керек.

Топырақ сипаттамасын жазып болғаннан кейін оны осы кітапта сипатталған топырақтардың біреуімен салыстыру керек, сондай-ақ шұңқыр қазылған жердің картасындағы орнын табу керек.

Егер топырақпен толығырақ танысу керек болса, анализ жасау үшін шұңқырдан үлгілер алады. Үлгілер жырту қабатынан және басқа бірінен бірі жақсы ажыратылатын қабаттардан алынады. Пышақпен салмағы жарты кг не одан көбірек топырақты текшелеп кесіп алады. Оны құрғақ қағазға мұқият орап, жіппен байлап қояды. Орама қағаздың ішінде үлгіні қай жерде, қашан, қандай тереңдіктен, кім алғандығы жазылған қағаз салады. Осындай жазуды үлгінің орама қағазының сыртына да қайталап жазады.

Сипаттамасын жазып біткеннен кейін топырақ шұңқырын дереу көміп тастау керек, топырақтың табиғи құрылысын бұзбау үшін гумусы бар қара топырақты қайтадан шұңқырдың бетіне тастау қажет.

Алынған үлгілерді құрғақ жерде сақтау керек, егер олар ылғал кезінде алынса, үй ішінде оларды ашып, құрғату керек, сонан кейін оны қайтадан орап, немесе жеке-жеке кішкене қорапқа салып, оның сыртына тиісті жазуларды жазып, ішінде де сондай жазуы бар қағаз салып қою керек.

Қазіргі кезде топырақ үлгілері көбінесе топырақтардың ластану деңгейін зерттеу үшін алынады. Ол кезде мұндай үлкен шұңқыр қазу қажет емес. Бірақта барлық жоғарыда айтылған дайындау жұмыстарын істеу керек. Топырақ үлгісін зерттеуге таңдалған орыннан әрбәр 10 см тереңдікте (жарты метрге дейін) алу қажет. Генетикалық қабаттарға сәйкес алу қажет емес. Мысалы 0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50 см. Осындай түрмен бірнеше жерден алынып, осы топырақтардан орта үлгі алынады.

21- сурет. Қазылған топырақ шұңқыры

Топырақ күнделігін жазу формасы

-
1. Топырақ шұңқыры № _____
 2. Облыс _____
 - аудан _____
 3. Шұңқыр қазылған пункт _____
 4. Жалпы рельеф _____
 5. Жердің пайдалануы _____
 6. Өсімдік жамылғысы _____
 7. Аналық тау жынысы _____
 8. Топырақтың кышқылдан кайнау тереңдігі және деңгейі _____
 9. Ыза сулары, оның тереңдігі _____

Қосымша

белгілер _____

Топырақтың

аты _____

Шұңқырдың әр тереңдігі бойынша (топырақ қабаттарының) морфологиялық сипаттамасы _____

Топырақ үлгісін анализге дайындау әдісі.

Топырақ үлгісін анализге дайындау үшін белгілі ретпен мынандай жұмыстар жүргізіледі. Алынған топырақ үлгілерін лабораторияға жеткізеді. Әрбір үлгіні жұқалап қағазға жаяды. Егерде топырақта ірі кесектер кездесе, оларды қолмен үгітеді. Тастарды және басқа қоспаларды теріп алады. Өсімдіктердің тамырларын, шіріген органикалық қалдықтарды алу керек. Одан кейін топырақты үгітіп електерден елейді. Әртүрлі анализге әртүрлі мөлшердегі електерді қолданады. Жалпы топырақты електейтін арнайы електер жиынтығы болады. Қалыпты түрде електердің тесіктерінің мөлшері 10, 7, 5, 3, 2, 1, 0,5; 0,25 мм.

Топырақтың механикалық құрамын далалық әдіспен анықтау.

Топырақты далалық әдіспен былай анықтайды. Алақанға топырақ үлгісін алып, сулап, жіпше иіреді. Одан кейін саусаққа орайды. Сынатын сынбайтын түріне қарап механикалық құрамына алғашқы сипаттама беруге болады : (22 сурет)

Механикалық құрамы	Топырақтың түрі
Шнур жасалмайды – құм	
Шнурдың бастамасы – құмдақ	
Илеген кезде ұсақталып кетсе - жеңіл саздық.	
Оралған кезде сынып кетсе - орташа саздық.	
Оралған кезде дарылып кетсе - ауыр саздық	
Тұтас шнур оралған кезде сынбаса – топырақ балшықты	

22 сурет. Топырақтың механикалық құрамын ылғал әдісімен анықтау

Топырақтың механикалық құрамын талдау..

Механикалық топырақ құрамы - топырақты құрайтын әр үлкенді-кішілі бөлшектердің сан мөлшері.

Әр бөлшектер өздерінің мөлшерлеріне қарай бір неше топқа бөлінеді: тас, қиыршық тас, ірі құм, орта құм, ұсақ құм, ірі шаң, орта шаң, ұсақ шаң, ірі ылай, майда ылай, коллоидтар. Топырақтағы 0,01 мм бөлшектердің салмағына қарай Н.Качинский бойынша жүйелеуді қолданып топыраққа анықтама беруге болады.

Топырақтың қаңқасын анықтау (үлкендігі 1 мм ден жоғары -тас, құм бөлігі)

Ол үшін 500 г топырақ үлгісін алып електерден елеп , мөлшерлеріне қарап бөлек-бөлек қағазға төгіп өлшейді. Барлық топырақтың көлемінен әр бөлшектердің үлесін пайыз есебімен есептейді.

Топырақ ұлпасын (диаметрі 1мм ден кіші болігі) анықтау.

Бұл анализ су ерітіндісінде топырақ ұнтағының өз салмағымен қосылып түсуіне негізделген. Әр түрлі фракциялар әр түрлі жылдамдықпен түсуіне байланысты. (Мұнда да Н.Качинский жүйесі қолданады. Оқулықта айтылған)

Топырақтың қатты бөлігінің тығыздығын анықтау.

Топырақтың қатты фазасының тығыздығы деп белгілі бір көлемдегі топырақтың қатты фазасының салмағын айтады. Топырақтың қатты фазасының тығыздығы шамамен 2,5-2,7 г/см³ тең болады. Анықтау үшін пикнометрлік әдісті қолданады.

Жұмысты орындау:

1. 10 г топырақ өлшеп алынады (майдалығы 1мм) (А)
2. Пикнометрдің 100 мл сызығына дейін су құйылады. өлшенеді (В)
3. Пикнометрдің ішіндегі судың жартысын төгіп, ішіне жоғарыда өлшеп алынған топырақ салынады.
4. Пикнометрді ішіндегі заттармен 30 минут қайнатылады .
5. Пикнометрді суытып, сызық белгісіне дейін сумен толтырылып, өлшенеді (С)

6. Топырақтың қатты фазасының салмағы формуламен есептеледі:

$$X = A / (A + B) - C$$

Топырақтың көлемдік салмағын анықтау.

Бұл да топырақтың тығыздығы, бірақ табиғи жағдайда анықталады, құрамындағы сумен, ауамен бірге. Топырақта шамамен 1-1,9 г/см³

Жұмысты орындау:

1. Кішкене топырақ кесегі алынады, тігін жібімен байланады, өлшенеді (А)
2. Жіптің шетінен ұстап, стаканда балқып тұрған парафинге салынып алынады. Ол өлшенеді (В)
3. Цилиндрге белгілі мөлшерге дейін су құйылады, оның ішіне жіптен ұстап тұрып парафинделген топырақ салынады. Көтерілген судың көлемі анықталады. (О₂)
4. Парафиннің көлемін (О₁) есептейді $O_1 = B - A / 0,89$
5. Көлемді салмақ мына формуламен есептеледі:

$$X = A / O \quad O = (O_2 - O_1)$$

Топырақтың қылтүтіктерінің су сиымдылығын анықтау.

Топырақтың қылтүтіктерінің су сиымдылығы дегеніміз топырақтың топырақ астынан су беріліп тұрған кезде қылтүтіктердің суға қанығуы.

Анықтау үшін

1. Түбінде сеткасы бар бос стаканды өлшейді (В)
2. Топырақты алып, түбінде сеткасы бар сол стаканға салып, су бар ыдыстың үстіне түбін тигізіп қояды. Топырақ суға қаныққаннан кейін өлшенеді. (С)
1. Цилиндрдің 2/3 бөлігіне топырақ салынып, өлшенеді (А)
2. Ылғалды тақтаның үстіне қойып, суға қанықтырылады, өлшенеді. (Д)

$$X = (D - C) / (C - B)$$

Топырақ реакциясын анықтау.

Топырақ реакциясы (қышқылдылығы, сілтілігі) оның қандай заттарды сіңіргендігіне байланысты. Егер топырақ сутегін, немесе алюминийді сіңірсе, ол қышқыл болады; натрийді сіңірген топырақ сілтілі, ал кальцийге қаныққан реакциясы бейтарап болады. Анықтау үшін 5 г топырақ үлісін алып, стаканға салып 1:5 мөлшерде су құяды. Ерітіндіден потенциометр арқылы рН көрсеткішін анықтайды.

Топырақтағы карбонаттарды анықтау.

Топырақтағы карбонаттар көмір қышқылының кальций, магний тұздары. Карбонаттардың топырақта барын немесе жоғын 10 пайызды тұз қышқылымен біледі. Анықтау тәсілі тұз қышқылының топыраққа әсер еткенінде көмір қышқыл газының бөлініп шыққанына негізделген Кальциметрді қолданып анықтайды.

Топырақтағы гумус мөлшерін анықтау.

Топырақтағы гумус мөлшері И.В.Тюрин әдісімен анықталады.

0,25 мм електен өткізілген топырақ үлгісін (0,1-0,5г) 100 мл колбаға салып, үстіне 10 мл 0,4н калий бихроматын құяды. Колбаның аузына тоңазытқыш қойып, 5 минут қайнатады. Содан кейін суытып индикатор ретінде фенилантранил қолданып 0,2 н Мор тұзымен титрлейді (а). Бірге бакылау колба алынады, топырақсыз (в) Мына формуламен көміртеегі есептеледі:

$$C = (a - b) \cdot n \cdot 0,03 / \text{топырақ салмағы}$$

Содан кейін гумусты былай есептейді

$$\text{Гумус, \%} = C \cdot 1,724.$$

Топырақ карталарымен жұмыс істеу.

Әлемнің, ТМД елдерінің, Қазақстанның топырақ карталарын қолданып әр түрлі аймақтардың топырақтарын

көрсету. Контурлық картаға топырақ зоналарын сызып, оларды сиппатау.

М А З М Ұ Н Ы

бет

Алғы сөз

Кіріспе. Топырақ туралы түсінік және топырақтану ғылымының даму тарихы

I-бөлім. ТОПЫРАҚ ТҮЗІЛУ ПРОЦЕСІ ЖӘНЕ ТОПЫРАҚТЫҢ КЛМПОНЕНТТІК ҚҰРАМЫ

1-тарау. Топырақ түзілу процесі және топырақ құрамы

- 1.1. Топырақтың түзілуі
 - 1.2. Топырақ түзуші факторлар
 - 1.3. Топырақтың түзілуінің материалдық негіздері
 - 1.4. Топырақтың фазалық құрамы
 - 1.5. Топырақтың минералогиялық құрамы
 - 1.6. Топырақтың органикалық бөлігі
 - 1.7. Топырақтың ылғалы , топырақтың ауасы
 - 1.8. Топырақтың тірі бөлігі
 - 1.9. Топырақтың механикалық құрамы
 - 1.10. Топырақтың химиялық құрамы
- Бақылау сұрақтары

2-тарау. Топырақтың қасиеттері

- 2.1. Топырақтың морфологиясы
 - 2.2. Топырақтың физикалық қасиеті
 - 2.3. Топырақтың сіңіру қасиеті
 - 2.4. Топырақ ортасының реакциясы
 - 2.5. Топырақтың радиоактивтілігі
 - 2.6. Топырақ құнарлылығы
 - 2.7. Топырақ бонитировкасы және жерді бағалау. Жер кадастры
 - 2.8. Топырақты жүйелеу (классификациялау)
- Бақылау сұрақтары

II- бөлім. ТОПЫРАҚТЫҢ ТАБИҒИ ЗОНАЛАРЫ

3-тарау. Әлемнің топырақтары, олардың таралу заңдылықтары

- 3.1. Әлемнің жазық территорияларының негізгі топырақтары
- 3.2. Әлемнің биік таулы топырақтары
- 3.3. Топырақ жамылғысының мезо және микроқұрылысы
- 3.4. Топырақты географиялық аудандастыру

Бақылау сұрақтары

4-тарау. ТМД елдерінің негізгі топырақтары

- 4.1. Зоналық топырақтары
 - 4.2. Зонааралық топырақтары
 - 4.3. Зонасыз топырақтар
- Бақылау сұрақтары

Ш-бөлім. ҚАЗАҚСТАН ТОПЫРАҚТАРЫ.

5-тарау. Қазақстан топырақтары және оларды тиімді пайдалану жолдары

- 5.1. Жазық территориялардың топырақтары
 - 5.2. Таулы алқаптың топырақтары
 - 5.3. Қазақстан топырақтарын пайдалану жолдары
 - 5.4. Қазақстан топырақтарының қазіргі экологиялық жағдайлары
 - 5.5. Қазақстан топырақтарын мелиорациялау мәселелері
 - 5.6. Қазақстанның суармалы егіншілігі
 - 5.7. Сортаңданған жерлерді игер
 - 5.8. Егіншіліктің ауыспалы жүйесін қолдану және топырақты эрозиядан қорғау
 - 5.9. Бүлінген жерлерді қалпына келтіру
 - 5.10. Топырақты тыңайту мәселелері
 - 5.11 Қазақстанда топырақты бағалау жұмыстары
- Бақылау сұрақтары

IV-бөлім. ӘЛЕМНІҢ ЖЕР ҚОРЛАРЫ

Бақылау сұрақтары

ТОПЫРАҚТАНУ ПӘНІНЕН ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ-ПРАКТИКАЛЫҚ САБАҚТАР

Пайдаланған әдебиеттер

Қосымша

Пайдаланган әдебиеттер

1. Ковда В.А., Розанов Б.Г. Почвоведение. В 2-х частях, М.Высшая школа, 1988,
2. 400 стр,370 стр.
1. Глазовская М.А. Общее почвоведение и география почв. М. Высшая школа, 1981, 400 стр.
2. Роде А.А., Смирнов В.Н. Почвоведение. М. 1972
3. Вильямс В.Р. Топырақтану. Егіншілік. Алматы баспасы, 1954,
каз. т. ауд.Бияшев З.Г.
4. Кауричев И.С. и др. Почвоведение. М.Агропромиздат, 1989, 720 стр.
5. Бигалиев А.Б., Жамалбеков Е.У., Білдебаева Р.М. Қазақстан топырағы және оның экологиясы. А.Санат, 1995, 132 б.
6. Жамалбеков Е.У., Білдебаева р.М. Жалпы топырақтану және топырақ географиясы. Алматы, Қазақ ун-ті, 1997, 194 б.
7. Жамалбеков Е.У., Білдебаева р.М. Топырақтану және топырақ географиясы мен экологиясы. Алматы, Қазақ ун-ті, 2000, 204 б.
8. Жамалбеков Е.У., Білдебаева Р.М. Топырақтану және топырақ географиясы мен экологиясы. Алматы, Қазақ ун-ті, 2004, 242 б.
9. Тазабеков Т.Т., т.б Топырақтар географиясы, Алматы, «Агроуниверситет» баспасы, 2000, 182 б.
10. Докучаев В.В. Изб. Соч. В х томах. М.Гос.издат. с.х. лит. 1949
11. Банников А.Г., Рустамов А.К. Охрана природы. М.Колос. 1977.
12. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв. Изд. Мгу, 1974
13. Докучаев В.В. Русский чернозем.СНП.1883
14. Вернадский В.И. Страницы из истории почвоведения. «Научное слово» кн.6, 1904
15. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. Соч. Том УІ, М-Л. АНСССР, 1951
16. Докучаев В.В. К учению о зонах природы, Соч. Том УІ, М.Л. АНСССР, 1951
17. Сибирцев Н.М. Почвоведение. Избр. Соч. Том 1, М.1951, 472 стр.

18. Глинка К.Д. Почвы Киргизской республики . С.Петербург, 1923
19. Вильямс В.Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения. М.Сельхозгиз. 1939.
20. Гедройц К.К. Учение о поглотительной способности почв. М.Сельхозгиз, 1933.
21. Полюнов Б.Б. Очерк развития учения о почве как отрасли Ир. Ин-та. История естествознания .АН СССР Т.2. 1943
22. Институт почвоведения (история образования, структура, итоги научной деятельности) Изд. Наука Каз ССР. Алма-Ата, 1980, 116 стр.
23. Дарвин Ч. Образование растительного слоя деятельностью дождевых червей и наблюдения над образом жизни последних. М.Л.Биомедгиз. Соч. т.2. 1986
24. Виноградов А.П. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры. Ж.Геохимия, 1962
25. Ферсман А.Е. Геохимия 1-4 тома. Госхимиздат. 1934-1939
26. Перельман А.И. Геохимия элементов в зоне гипергенезиса. М.1972, 287 стр.
27. Высоцкий Г.Н. Изб. Соч. Т.1. 1962, М.Изд.АН СССР.
28. Красильников Н.А. Микроорганизмы и плодородие почвы. Изв.АН СССР, сер.биол. 1954.
29. Соколов А.А.Значение дождевых червей в почвообразовании. Алма-Ата, 1956, 254 стр.
30. Качинский Н.А. Физика почв. М. Высшая школа. 1965
31. Гаврилюк Ф.Я. Бонитировка почв. М. Высшая школа. 1970.
32. Указания по классификации и диагностике почв. В 5 выпусках. М. Изд.Колос. 1965-1967
33. Захаров С.А. Вертикальная зональность почв на Кавказе/ Ж.Почвоведение, 1934
34. Боровский В.М. и др. Разработка основ теории мелиорации. В кн. Успехи почвоведения в Казахстане. Алма-Ата, Наука, 1975.
35. Неуструев С.С. Почвенно-географический очерк Чимкентского уезда. Тр. Почв. ботан. экспед. по иссл. колонизац. районов Азиатской России. т.1, вып.7. СПб, 1910
36. Розанов А.Н. Сероземы Средней Азии. М. Изд. АН СССР., 1951

37. Лобова Е.В. Розанов А.Н. Систематический список почв для районов Туркменского канала. Ж.Почвоведение, 1951, 7.
38. Ковда В.А. и др. Классификация почв по степени и качеству засоления в связи с солеустойчивостью растений. Бот. журнал, 1960
39. Аболин Р.И. От пустынных степей прибаохашья до снежных вершин Хан-Тегри. Тр.Института почвоведения и геоботаники САГУ. Вып.5, Ленинград, 1930
40. Абуталипов Ж.А. Казахстан в мировой экономике. КазНИИ НКИ. Алма-Ата, 1992, 44 стр.
41. Оспанов Ө., Жамалбеков Е. Құнарлы жер - құтты мекен. Алматы. Ғылым, 1983, 132 б.
42. Чигаркин А.В. Геоэкология и охрана природы Казахстана. Алматы, Қазақ ун-ті, 2003, 265.
43. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере. Успехи современной биологии. 1944, том.8. вып.2.
44. Одум Ю. Основы экологии. М.1975, 740 стр.
45. Воейков А.И. Орошение Зкаспийской области с точки зрения географии и климатологии. Изв. Русск. географ. общ. 1908, т.44, вып.3.
46. Аманниязов К.Н. Каспийское море. Алматы, Қазақ ун-ті, 1999, 110 стр.
47. Давитая Ф.Ф., Сапожникова С.И. Климатические ресурсы с.х.. сб. Природные ресурсы СССР, их исп. и воспроизводство. М. Изд. АН СССР, 1963.
48. Сарықұлов Д.С. Эффективность капиталовложений в мелиорации. Ата, 1971.
49. Боровский В.М. Мелиоративное состояние земель в Южном Казахстане и меры по его улучшению. Сельское хозяйство, пищев. и лесная промыш. А-Ата, 1967, том У, стр. 14-22
50. Жанпейсов Р.Д. Эрозия и дефляция почв Казахстана, А-Ата, Наука, 1977. 231 стр.
51. Бараев А.И. Почвозащитная система земледелия М.Колос, 1972
52. Имангазиев К. Егіншілікке тыңайтқыш қолдану жүйесі. Алматы. Қайнар. 1970.
53. Карманов И.И. Научные основы и методика расчета цен на почву зем.участ. Вестник с.х. науки, 1989 3, стр.3-9
54. Қазақстан республикасының жер кодексі. Егемен Қазақстан. 26.06.03.

55. Оспанов Б., Жамалбеков Е. Қазақстанның жер қорлары, оларды бағалау және тиімді пайдалану. Алматы, Қазақ университеті, 2005, 110 бет
56. Шипунов Ф.И. Опасная болезнь ландшафтной сферы. Ж. Природа. 1968 10
57. Ревель Р. Цитируется по Ковде В.А. Почвенный покров, его улучшение, исп. И охрана. Изд. Наука. М. 1981. Стр. 11.
58. Прошляков В.П. Использование и охрана земель. М. Колос, 1979, 158 стр.
59. Ковда В.А. Биосфера, почвы и их использование. М.1974, 124 стр.
60. Розов Н.Н. Шувалов С.А. Почвы СССР и резервы для расширения земледелия. В кн. Земельные ресурсы СССР и вопросы их с.х. исп. М. 1973.
61. Урланис Б.И. Народонаселения. Исследования, публицистика. М.Статистика, 1976, 356 стр.
62. Вронский В.А. Экология. Словарь-справочник. Ростов на Дону. Москва, Зевс, 1997, 157 стр.