

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Ш.ЕСЕНОВ АТЫНДАҒЫ КАСПИЙ МЕМЛЕКЕТТІК ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ЖӘНЕ ИНЖИНИРИНГ УНИВЕРСИТЕТІ

МҰНАЙ ЖӘНЕ ГАЗ ИНСТИТУТЫ

«ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ӨМІР ҚАУІПСІЗДІГІ» КАФЕДРАСЫ

НҰРБАЕВА Ф.Қ., УМИРХАНОВА С. Б.

ТОПЫРАҚТАНУ

ОҚУ ҚҰРАЛЫ

(жоғары оқу орнының студенттеріне)

АҚТАУ, 2011 ж

УДК 631.4 (076)
ББК

Р е ц е н з е н т ы:

«ММГ» ААҚ ТҚ ЕҚЖҚО департаментінің инженер экологы, «Биотехнология» мамандығы бойынша философия докторы PhD, А.А.Қожалақова
Ш.Есенов атындағы КМТЖИУ «Экология және өмір қауіпсіздігі» кафедрасының т.ғ.д., профессор Г.Ж.Кенжетаев

Топырақтану: ЖОО-ның студенттеріне арналған оқу құралы. / Нұрбаева Ф.К., С.Б. Умирханова– Ақтау. Ш.Есенов атындағы Каспий Мемлекеттік Технологиялар және Инжиниринг Университеті, 179 б.

ISBN

Ұсынылып отырған оқу құралы оқырмандарға топырақтану ғылымының негіздерімен және топырақ географиясы мен экологиясын таныстырады.

Оқу құралда топырақтың түзілуі, құрамы, қасиеттері, құнарлылығы жөнінде баяндалған және зерттеулер жасалған.

Оқу құралы табиғатты қорғау мәселесімен айналысып жүрген ғалымдарға, экологтарға, студенттер мен оқушыларға, табиғатты сүйетін қалың оқырманға көмекші құрал болатынына сенеміз.

Оқу құралы басылымы

Нұрбаева Фарида Қуантхановна, Умирханова Сағадат Балғынғалиевна

ТОПЫРАҚТАНУ

© Ш. Есенов атындағы КМТЖИУ

АЛҒЫ СӨЗ

Топықтану пәні университеттерде арнайы пән ретінде өткізіледі. Бұл пәннен орыс тілінде және қазақ тілінде бірнеше оқулықтар бар. Десек те, қазақ тілінде жазылған оқу құралдары мен зертханалық және тәжірибелік жұмыстар орындауға арналған әдістемелік нұсқаулықтар аздық етеді.

Ұсынылып отырған оқу құралы оқырмандарға топырақтану ғылымының негіздерімен және топырақ географиясы мен экологиясын таныстырады.

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.

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.

Топырақ планетаралық 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.

Оқу құралында топырақтың түзілуі, құрамы, қасиеттері, құнарлылығы жөнінде баяндалған және зерттеулер жасалған.

Сондай-ақ топырақ түзуші факторлармен қатар адамның топырақ жамылғысына әсері-өңдеу, өсімдік өсіру, мелиорациялау, т.б. жан-жақты зерттеулері көрсетілген.

Топырақтың негізгі қасиеті-құнарлылығын көтеру шаралары, топырақтың экологиясы, қорғау, бағалау жолдары сипатталады.

Оқу құралы табиғатты қорғау мәселелерімен айналысып жүрген ғалымдарға, экологтарға, студенттер мен оқушыларға, табиғатты сүйетін қалың оқырманға көмекші құрал болатынына сенеміз.

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.

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.

Топырақтың табиғаттағы орны мен маңызы. Топырақ планетаралық 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.

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.

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.

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, агромәденихимия егіншілікке қарай бет бұрды.

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.

Қара топырақтың пайда болуы жөніндегі алғашқы дұрыс болжам айтқан орыстың ұлы ғалымы М.В.Ломоносов (1763). Ол «Жер қабаттары туралың атты кітабында: «Қара топырақтың пайда болуы, минералды емес, табиғи екі патшалықтан - өсімдіктер мен жануарлардан пайда болғанын барлықтарымыз мойындаймыз деп жазды.

1883 жылы В.В.Докучаевтың тарихта топырақтану жөніндегі әлемге әйгілі «Орыстың қара топырағы» деген ғылыми еңбегін шықты.

Бұл еңбегінің 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 салыстармалы 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.

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 өзгертінін дәлелдеді.

В.В.Докучаев-ғылыми топырақтану мен ландшафтар туралы ілімнің негізін қалаушы. XIX ғасырдың көптеген табиғаттанушы – саяхатшылардың қаратопыраққа біршама көңіл аударып, оның пайда болуы туралы өздерінің болжамдарын 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 минерология кафедрасында қызмет істейтін жас геолог В.В.Докучаев шақырылды. Бұл таңдау кездейсоқ емес еді. Өйткені ол бұрында Ерікті экономикалық қоғамдарының белсенді мүшесі болып, осы қоғамның қаржыларымен экспедиция ұйымдастырып, топырақтануға жзақын мәселелермен, дәлірек айтсақ, төрттік дәуірдің шөгінділермен, 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 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 шәкірті, аса дарынды ғалым геохимик в.И.Вернадский кезінде былай деген: «Топырақтану ғылымының дамуы үшін қаратопырақ, кальцит кристаллографияның, бақа физиологияның, ал бензол органикалық химияның дамуына еткен ролін атқарды». 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 қара шіріндісіне боялған А қабаты 0-40 см жетіп, өтпелі В қабаты, біршама топырақ қара шіріндісі бар және жоғарғы қара шіріндіге бай қабаттан жолақтанып төмен жылжыған қара қошқыл «тілдері» және бозғыл тартқан әк қосындылары бар. Оның тереңдігі 4-60 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 қара шіріндісінің мөлшерімен осы қабаттың қалыңдығының өзгеруі терістіктен оңтүстікке қарай жылжыған сайын, климаттың құрғақтана бастағанына 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 сәйкесітігіне 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 жағынан В.В.Докучаевтың басқаруымен арнайы Топырақ комиссиясы 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.Доскучаев «Біздің далаларымыздың бұрынғысы мен қазіргісі» деген классикалық еңбегінде Ресей диқаншыларының 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.Доскучаев, 1951).

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

1898-1900 жылдары Доскучаев Кавказ тауларының топырақтарын, Түркістан, Каспийдің шығысын, тіпті Қаракұмдағы Чарджау аймағындағы Репетек құмдарын, гипсті топырақтарды зерттеді. Доскучаевтың 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» (Доскучаев, 1899). Сондай-ақ оның оның Жердің терістік жарты шарының сызба-нұсқалық топырақ картасы Парижде өткізілген Әлемдік көрмеде (1900) көрсетіліп, дипломға ие болды.

В.В.Доскучаев «Табиғат зоналары туралы ілім» (1899) деген мақаласын былай бастайды: «Табиғатты, оның күшін, апатын, денесін тану үшін ХІХ ғасырда алып қадамдар жасылды, сондықтан мұны табиғаттанушылар ғасыры, табиғат ғасыры деуі жай емес. Дегенмен адамзаттың осы ұлы білім жеңістеріне назар аударатырып ... 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.Доскучаев 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 делі. Доскучаев осы терең ғылыми түсініктермен табиғат ландшафтары айта келіп, топырақты «ландшафтың айнасы» деп сипаттады.

Топырақтану ғылымының ХХ ғасырда Ресейдегі дамуы.

ХХ ғасырда Ресейде топырақ зерттеу жұмыстары негізінен топырақтың географиялық жұмыстарымен байланысты болды. 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. Бұл аймақтарда бұрын топырақтанушылар кездестірмеген топырақтар типтері (құба, қара қоңыр, сұр, сортаң және сор топырақтар) кездесіп картаға түсірілді.

1913 жылы Еріктік экономикалық қоғамның комитетіне айналды, оны К.Д.Глинка, Л.И.Просолов пен С.С.Неуструев басқарды. 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 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 территориясында топырақ – географиялық зерттеулер өріс алса, кейбір республикаларда топырақты мелиорациялау бағыттарында зерттеулер жүргізіле бастады. Еліміздің ылғалы мол батыс аймақтарында топырақты құрғату, ал Орта азия, Оңтүстік Қазақстан, Кавказдың оңтүстігінде 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 сіңірукомплексін, сор топырақтар мен сортаң топырақтарды зерттеуде аса ірі территориялық жетістіктерге жетті. Топырақтану, жалпы жер қыртысы геохимиясы саласындағы ірі ғалым Б.Б.Польнов (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.Просолов, И.П.Герасимов, ал топырақ агрохимиясы

саласында академиктер Д.Н.Приянишников пен Я.В.Пейве терең зерттеулер жүргізіп, көптеген жаңалықтар ашты. В.В.Докучаевтың шәкірті академик В.И.Вернадскийдің айтуынша топырақ-аса күрделі, әрі тірі 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 ағлымдар қатарына жатқызу туралы әлемде оны белгілі бір ғылымдар қатарына жатқызу туралы әлемде біртұтас пікір жоқ. Мысалы, біздің елімізде 1948 жылға шейін топырақтану ғылымы Жер туралы ғылымдарға жатқызылып, ол саладағы мамандар жоғарғы оқу орындарының геология-топырақтану факультеттерінде дайындалды. 1948 жылы Бүкілодақтық ауыл шарушылығы 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 көтеріліуі үшін топырақтанудың маңызы жылдан-жылға арта бермек.

Топырақтану ғылымы жалпы табиғаттану ғылымдарының қатарына қосыла тұрып, оның қолданбалы ғылымдар ішінде және халық шарушылығының басқа салаларында да 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 ХҮ конгрестері болып, оның екеуі бұрынғы Одақ кездерінде Мәскеуде өтті.

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

Топырақтану ғылымының Қазақстанда дамуы. Қазақстанда топырақтану ғылымының негізінің қалануы Өмірбек Оспанұлының есімімен тікелей байланысты. Мәскеудегі Тимирязев ауыл шаруашылық академиясының топырақтану және агрохимия мамандығын алған Ө.Оспанұлы КСРО Ғылым академиясының В.В.Докучаев атындағы Топырақтану институтының аспирантурасына түсіп, 1936 жылы геология-минерология 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 төралқисының төрағасы К.С.Сәтбаевтың орынбасары бола жүрып, болашақ Қазақ Ғылым академиясының негізін қалауда көптеген ұйымдастыру жұмыстарын жүргізді. Ө.Оспанұлы Қазақстанда топырақтану секторын ұйымдастыру мәселесін көтеріп, оған басшылық ету үшін елемізге аты белгілі профессор А.И. Безсоновты шақырды.

Сонымен республикамызда тоыпрақ зертеуші алғашқы ғылыми ұжым пайда болды. 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 ұйымдастырлығынға шейін Қазақстан жерінің топырақтары туралы ешқандай мәліметтер болмады десек шындыққа үйлеспейді.

Қазақстан жерінде ХҮІІІ-ХІХ ғасырларда Ресей ғалымдары тарапынан жасалған ғылыми экспедициялар: Лапехин, 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 мекендеген Еуропалық бөлігінен шаруларды шығысқа, Қазақсан мен Сібірге көшіру мақсатымен құрылған қоныстандыру басқармасы қолға алынды.

Бұл жұмыстар Докучаевтың дарынды шәкірті, топырақтану саласындағы алғашқы академик К.Д. Глинканың басқаруымен кейінірек еліміздің көрнекті топырақтанушы ғалымдары өте құнды материалдар жинады. Осы еңбектердің нәтижесінде ел қоныстанып, жерлерін егіншілікке пайдалануға жарайтын зерттеулер еліміздің топырақтану саласына үлес қосып, кейбір осы аймақтағы анықталған топырақ аттары бүкіләлемдік топырақтану терминдеріне енді. Мәселен С.С. Неуструевтің Шымкент уезіндегі тау етегіндегі топыраққа қойған алғашқы аты-«сұртопырақ», Перовск уезіндегі қазалы маңындағы топырақтарға қойған аты «сұркұба» қазірде әлемдік терминдерге айналған.

Топырақтану секторының, Мәскеу мамандары қолдаған алғашқы жемісті еңбектері енді Топырақтану институтын ұйымдастарға негіз болдшы. Мұндай институт Ғылым академиясының корреспондент-мүшесі Ө.Оспанов, В.М.Боровский, Ғылым академиясының корреспондент-мүшесі Ж.У.Ақанов, биология ғылымының докторы Т.Жаланкөзев. қазір ауыл шаруашылық ғылымының докторы, профессор А.Сапаров басқаруда.

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

Халық шаруашылығының дамуының әр түрлі кезендерінде 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. Ескертетін жай, топырақтану саласы және оған қоса топырақ агрохимиясы ғылымы Қазақтың В.Р.Вильмс 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.

Өзін-өзін тексеруге арналған сұрақтар:

1. Қай жылы В.В.Докучаевтың тарихта топырақтану жөніндегі әлемге әйгілі «Орыстың қара топырағы» деген ғылыми еңбегін шықты?
2. Топырақтану ғылымының Қазақстанда дамуы
3. Топырақтану ғылымының негізін қалаған орыстың дарынды табиғаттанушы ғалымдары кімдер?
4. ХІХ ғасырдың басында кейбір жүргізген тәжірибе жұмыстарына сүйене отырып, неміс қай ғалымы өсімдіктердің органикалық заттармен қоректенуі теориясын ұсынды?
5. Қазақстанда топырақтану ғылымының негізінің қалануы кімнің есімімен тікелей байланысты?
6. Қара топырақтың пайда болуы жөніндегі алғашқы дұрыс болжам айтқан орыстың ұлы ғалымы кім?
7. Генетикалық яғни, "Генезис" деген түсінік не мағына береді?
8. Топырақтану дегеніміз не?
9. Топырақтану институты қай жылы ашылды?
10. Ө.Оспанов қай жылы геология-минералогия ғылымдарының кандидаты дәрежесін қорғап шықты?

1. ТОПЫРАҚ ТҮЗУШІ ФАКТОРЛАР

Топырақ түзілу процесі

Топырақ-табиғат туындысы, табиғи әрі тарихи дене. Бір кездерде жер беті қазіргі ай планетасының ландшафты сияқты топырақсыз, өсімдіктерсіз, ауасыз, тіршіліксіз тып-типыл, мүлгіген дүние болған. Жер бетінің жамылғысы бастапқыдағы 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, геологияда үгілу деп атайды. Үгілу құбылысы тарихи топырақ түзілуден бұрын болаған, 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 үгілу деп- тау жыныстарының химиялық құрамы өзгермей, тек әр түрлі механикалық бөлшектерге бөлінуін айтады. Физикалық үгілулерге қатысатын негізгі күштер- температура, жел күші, тасқынсулар 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 әлгісызат 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, ықшқыл 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, ылғылы мол, әрі күні жылы тропиктерге 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 да, шаңданады. 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 сіңірігіштік, су өткізгіштік қасиеті бар ұнтақ талған 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 көптеген органикалық заттар түзіп, жер бетіне, өзінің тамырлары тараған жер қабатына, олардың қорларын жинайды. Ал ол органикалық заттар ыдырап, шіріп алғашқы топырақ шіріндісін түзеді. Бұл құбылыс-топырақ түзілуінің алғы шарты.

1.1.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. Оларғақ 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 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 топырақтың тіршілік көзі болып саналатын организмдер бойына аусыа 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 сатыдағы 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 түзетін осы-микроорганизмдер.

Топыраққа тек микроорганизмдердің ғана емес, сонымен қатар онда мекен ететін көптеген зоофауналар, қарапайымдылар, төменгі және жоғары сатылы жан-жануарлар, құрт-құмырсқалардың пайдасы көп. Мысалы, жауын құрты әр түрлі өсімдіктер қалдығымен қоректеніп, денесі арқылы органикалық заттарға бай, суға шыдамды топырақ түйінділерін 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 келген» деп айтылған сөзі бар.

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

1.2. Ауа райының топырақ түзудегі рөлі орасан зор. Климатқа, яғни ауадан түсетін ылғал мөлшеріне, ауа температурасының ыстық, суығына ұздықсыз уақытының қысқа немесе ұзақтығына қарай әр жерде әр түрліші өсімдік, жан-жануарлар мен микроорганизмдер тіршілік етеді.

Олардың әрекетінен әр жерде әр түрлі топырақтар түзіледі. Мәселен, шөлде шөл топырақтағы 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 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.

1.3. 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 мысалретінде бұрынғы КСРО-ның кең алқапты, күлгін топырақты аймағында кездесетін қара шірікті,эктасты 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 арттыру жер бедерінің тигізетін әсері маңызды орын алады. Жер бедерінің әр түрлі болуына қарай, оған судың келуі, сумен бірге қоректік 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 тегіс түспейді. Мысалы, таулы алқаптарда терістік беткейлерге күн сәулесі аз, оңтүстік беткейлерге

күн сәулесі мол түседі. Жер бедерінің біркелкі болмауы топырақ түзілуге және олардың құнарлығына әсер етеді. Топыраққа жер бедерінің әсерлері туралы айтқанда, оның аса биік немесе орта немесе майда деп бөлінетінін естен шығармағаныңыз 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. Ал топырақтың мезо және микро жер бедерлеріне қарай өзгерулері зоналық топырақтарға әр түрлі топырақ тіркестері мен кешендерінің қабатта кездеулеріне әкеледі.

Топырақ түзуге аймақтың геологиялық жасының әсері. Геологиялық жаңа аймақта топырақ та жас, ғни жаңа түзіле бастаған топырақ, ал геологиялық ескі аймақтың топырағы да ескі. Міне, осы тғыдан алғанда кең байтақ ТМД елдерінің теріс жағында жаңа жас топырақтар түзіліп жатса, оңтүстік жағына 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 процестерінде 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 құнарлығын 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 суарылы келе жатқан жазира алқаптардың топырақтары мысал болады. Адмның саналы әреетінің арқасында, табиғи жағдайда құнарсыз жатқан топырақтардың 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 шарушылығына 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 жұмысы жүргізілуде. Бұл жөнінде біз кейінірек сөз етеміз.

Ертеректе адам қоғамының топыраққа, жалпы табиғатқа тигізетін әсерлері өзгереді. Тек жыртылып, мелиорацияланған жерлермен ғана шектелмей, тіпті жыртылмаған жерлерге де тәуірде, 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 аймақтарында топырақ түзілуіне әсер ететін факторлар сипатталады. Ал кейбір жерлерде топыраққа әсер ететін жергілікті 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.

1.4. 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 сатылы организмдер қосындылары жатады. Табиғаттың ауа рай мен жер бедерінің 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 рөлін атқарады. Сондықтан олардың қай рөлде 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 – $n10^{-1}$ - $n10^{-2}$
2. Аз элементтер, кларк көрсеткіштері – $n10^{-2}$ – $n10^{-3}$
3. Өте аз элементтер, кларк көрсеткіштері $n10^{-3}$ - $n10^{-5}$

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

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

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 ($n10^{-3}$ - $n10^{-5}$)

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. Аз аз элементтер мен өте аз элементтер (78) тау жыныстарының үлесіне бар болғаны 0,18% қана 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 құрымын сақтай отырып, оған көптеген элементтердің клактары 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. Топырақты 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 шірп-ыдырау құбылыстарынан пайда болған топырақтың қара шіріндісінде (гумус) көміртегінің үлесі - 58%, ол негізінен ауадағы көмірқышқыл газынан түседі.

Жер бетіндегі және топырақ кеуектеріндегі көмірқышқыл газы (CO₂ + H₂O = H₂CO₃) ылғалымен қосылып көмір қышқылын түзеді, ал ол қышқыл жер қыртысындағы, топырақтағы басқа әр түрлі химиялық элементтер мен қосылып, түрлі реакциялар жүруі арқылы карбонатты тұздар түзеді.

1.5. 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 әкетеңі.

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

Мұхит пен теңіз беттерінен желмен ұшқан тұздар әдетте, мұхит, теңіз жағалауларында кездеседі. Оның мәнісі: су толқындарының жағалауға соғылуынан көптеген су тамшылары пайда болады. Бұл тамшылар желдің қатты күшімен ауаға ұшады да, су тез буға 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 ластайды. Аралға құятын екі ірі өзендер – Амудария 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 жерден 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 тигізер әсері мол. Бірақ әлемде ондай жерлер аса көп емес, олар өзендер, теңіздер мен мұхиттар жағалауларында, жерасты ағысы нашар өзен бойларының төменгі атырауларында, суармалы егіншілік көптеген өріс алған, жер асты ағымы аз жазиралы алқаптарда орын алады.

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

Тірі заттардың химиялық құрамы. Жер қыртысындағы, судағы және 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, D, 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) тұратыныне 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 жэлементтерді 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 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, Ag⁷

Нашарлау жиналатындар - Mn, Ba, Cu, Ni, Co, Mj, As, Cd, Be, Hg, Se⁷

Нашар жиналатындар – Fe, Si, F, Rb, V, Li, Y, Cs⁷

Өте нашар жиналатындар – Ti, Cr, Pb, Al⁶ U, Zr.

Сонымен өсімдіктер күлінде кездесетін элементтер, олардың таңдамалы сіңірулерінің нәтижесінде тау жыныстарындағы элементтерге қарағанда өзгеше болады. Мәселен, өсімдік күлінде P,S ондаған тіпті жүздлеген 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 атомдарды қайта топталады, бұл жағдай биосфераның геохимиясы үшін де, биосфераның ең тірі заттар мол тарағанбөлігі – топырақ үшін де маңызды. Бұл топыраққа, оның жоғарғы қабаттарының химиялық құрамына, әсіресе топырақтың органикалық заттармен толығыуына ықпал етеді. Сонымен тірі организмдер топырақ құрамын алғашқы тау жыныстары құрамына қарағанда тіпті өзгертеді.

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

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 өте тығыз байланыста болады.

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

Топырақтың табиғи дене ретіндегі ерекшелігі – ол өте күрделі зат құрамындағы және негізгі көрсеткіштерінің өзгерулерінің заңдылықтары бар 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 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.

Топырақтағы 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.

1.6. 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 метафорфикалық 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 үгілуіне берілмейтін қасиеттеріне қарай әр түрлі болуымен байланысты. Әдетте, 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 үту 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 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 минералдағы тау жыныстарында ол

25-40% мөлшерде, ал кварцты құмдар мен құмтастарда 90%-дан астам 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. Топырақты 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 калийді 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 жатады. Ал негізгі дала шпаты қатарына – анортит $\text{Ca}(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8)$ жатады.

Қышқылды дала шпаттары мен негізі 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 калийді дала шпаты – микроклин. Бос шөгінді жыныстар мен топырақтар құрамында әр түрлі үгілуге ұшырайтын 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 OH ионының болуы. Калийді слюда – мускавит $\text{KAlSi}_3\text{O}_{10} \cdot \text{OH}_2$ ақшыл, ал магнийлі- темірлі слюда биотит $\text{K}(\text{MgFe})_3(\text{AlSiO}_{10}) \cdot (\text{OH})_2$ күңгірт түсті.

Слюдалардың тау жыныстары мен топырақтағы үлесі 4-5%.

Силикаттардың келесі тобын – авгит, ал 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 оливин: $(\text{Mg,Fe})(\text{SiO}_4)$ Олардың көлемі олардың 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 – Ca фосфордың көзі, оған қоса мұнда хлор мен фтор да кездеседі.

Оттегінсіз, 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 үгілуінің 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 тоты алғашқы минералдардың сумен қосылып, үгілудің нтижесінде екінші минералрға 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 – $\text{Fe}_2(\text{OH})_2 + n\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3 n\text{H}_2\text{O}$

Тотығу. Үгілу езінде алғашқы минералдар ішінегі 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

$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CaAl}_2\text{SiO}_8 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{Al}_2\text{SiO}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, яғни бөлінген күкірт қышқылы алғашқы минералмен реакцияға түсіп, ондағы негіздің орнына сутегі ионы барып, екінші 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. Т 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 диаметрілері микро мм және одан да ұсақ бөліктерімен өлшенеді. Олардың ұнтақтығы балшықты минералдарға каллоидтық 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) $\text{Si}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$ қатынасы 2-5 арасында. Олардың барлығы суланған.

$\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$ екіге тең болғанда екі қабатты минерал түзіледі, олардың қаатарларына 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

$\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$ арақатыстары өзгеріп тұрады. Бұл топырақтағы минералдарға гидрокслюда, иллит, вермукулит, монтмориллонит, бейделиттер жатады. Алғашқы үш минерал қышқылы аз ортада, ал соңғы екеуі кальций мен магний мол сілтілі ортада түзіледі. Гидрокслюда мен иллит - негізінен калийлі алюмосиликат, ал монтмориллонит – 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. Кейіп, 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 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 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, гиббент
10. Гематит, гетит, лимонит.

Саны өскен сайын шыдамдылығы артады.

1.7. Топырақтың органикалық бөлігі.

Топырақтың қатты фазасының біраз бөлігін органикалық заттар құрайды. Олардың ролі топырақта орасан зор. Олар топырақ қасиеттерін қалыптастыруға, оның құнарлылығына әсер 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 екі бағытта өзгеріске ұшырайды. Біріншіден, топырақтағы микроорганизмдердің әсерінен ыдырап, шіріп, жай минералды қобысылыстарға 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 жылпы сызбасын қағазға түсірген В.Р.Вильямс еді. Бірақ ол топырақтың тек қана биологиялық жағына көңіл бөледі. Одан кейін топырақтың гумусының көзі лигнин деген 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 анықтауды 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 молекулярлық қосылыстардың күрделі биофизика- 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 гумифакцияланудың тереңдігі деген ұғым енгізіп, өрнегін құрды:

$$H=F_{(Qit)}$$

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 кіреді. Бұл топтарға бөліну себебі, гумусқышқылдарының 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 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. Бұларда 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, су мен топырақ қабаттарында төмен қарай шайылады. Тайгадағы күлгін топырақты, құрғақ даладағы кейбір топырақтың қалыптасуына бұл қышқыл шешуші фактор болып табылады. Далалық қара топырақтарда гумин қышқылдары басым, сондықтан оның химиялық құрамы тұрақты және құндылығы 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 шқылдардың қалдығы. Құрамында гумин қышқылдары және фульво қышқылдары бар.

Топырақтың органо-минералдық құрамы. Топырақтағы органикалық заттар оның минералды бөлігімен белсенді арақатынаста болады. Осы арақатынастың түрлеріне байланысты топырақтағы органо-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 метал (Ca, Mg) катиондарымен қосылған тұздары.

2. Айтылған қышқылдардың көп метал элементтерімен (темір, алюминий, цинк т.б.) қосылған комплексті тұздары.
3. Адсорпцияланған органо-минералдық қосылыстар, әғни 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.

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

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

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 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 сіңюбейді. Жалпы топырақтағы ылғалды төмендегідей бірнеше түрге бөледі.

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

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

Гигроскопиялық су – топырақтың беткі қабаты арқылы сіңірілген молекула күйінде болады. Ол өсімдіктер пайдасыз. Топырақпен тығыз байланысқан, сондықтан бұл суды тек $t100^0$ 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, кейбір 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 жытытындықтан 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 асытндағы 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 құндылығының негізгі шарттарының бірі. Академик Г.Н.Высоцкий топырақ суының өсімдіктер маңызын айта келіп, оны адамдардың тамырларындағы қанымен салыстырған (Высоцкий г.Н., 1962)

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 пайыз шамасында, ал атмосферадағы мөлшері не бары – 0,03 пайыз 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 өсімдіктердің 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).

Балалардың да топырақта негізінен екі түрі жасыл және диатомды түрі тіршілік етеді. Бұлар алғашқы топырақ түзушілер қатарына жатады. Топырақта көп тарағандардың бірі – саңырау құлақтар. 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 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, инузориялар және тағы басқалар кездеседі. Бұлардың саны 1г 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 айналады.

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 «санитарынсыз» 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 факторлардың 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 аймағына 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 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 қалдықтар омыртқасыз жануарлар мен микроорганизмдер қалдықтарымен салыстырғанда бірнеше ондаған немесе жүздеген есе артық, ал омыртқалы жануарлармен салыстырғанда мың есе артық, ал омыртқалы жануарлармен салыстырғанда мың есе артық. Сондықтан олардың тамырлары, ыдыраған өсімдіктердің бөліктері - органикалық заттарды құрайтын негізгі материалдар. Тундра зонасында түскен өсімдік қалдықтарының мөлшері $150-25000\text{г/м}^2$, 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 км² және тамырлардың мөлшері одан 3-5 есе аз болады. Орманды топырақтарда микроорганизмдердің тірі бөлшектерінің салмағы 30 г/м², ал олардың ішінде саңырауқұлақтар басым келеді. Омыртқасыз жануарлардың биологиялық салмақтары күлгін топырақтарда 7-12г/м², орманды сұр топырақтарда 90г/м².

Орманды зоналарға қарағанда, далалы зонада түскен шөпті өсімдіктердің биологиялық салмақтары едәуір аз 1200-2500г/м² 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 актиномиценттер көбейеді. Омыртқасыз жануарлардың саны азайып, 12-16г/м²-қа дейін төмендейді 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 та ылғал түсетін аз мезгіл ішінде жоғары болуы мүмкін. Гумустің түзілуі осы түскен қалдықтардың химиялық құрамына байланысты. Гумус қышқылдарын түзуге қалдықтардың ыдырауынан босаған барлық жеке химиялық бөлшектер қатынады. Әр түрлі зонасы түскен органикалық қалдықтардың салмағы әр түрлі болғандықтан, топыраққа түскен белоктардың, көмірсутектерінің, лимидтерінің және басқа да органикалық құрамдардың бір-біріне айырмашылығы бар.

Органикалақ қалдықтардың ыдырау процестерін, гумустың түзілу жолдарын зерттеу үш бағытта жүреді: бірінші бағыт, гумустың негізгі көзі өсімдіктер қалдықтары борлғандықтан, солардың топырақтағы химиялық өзгерту жағына көңіл бөлінді (И.В.Тюрин, 1937; С.Ваксман, 1937; М.М.Конанова, 1951,1964;Л.Н.Александрова, 1980; 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 микроорганиздерге 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 (СО₂, NH₃, Н₂О т.б).органикалық компаненттердің ыдырауы өте күрделі әрі 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 топырақтардаорганикалық заттарды ыдыратуды міндетті түрде бактериялар қатысады, өйткені олар 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 қаратопырақта 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 тіршілік таниннің де саңырауқұлақтардың көмегінсіз өтпейді. Топырақтың целлюлозаны, триходерма, фузириум, кейбір аспцилиумдерді ыдырататын осылар.

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

Топырақтағы органикалық заттардың іріп-шіруіне 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 қалдықтарын топырақтың төменгі қабатына апарып, она ауаның алмасуына, құрамын жақсартуға, органо-минералдық құрылымдардың түзілуіне жағдай туғызады. Олардың тіршілік әрекетінен органикалық заттардың ыдырауы үдемелі жүреді.

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

Барлық жағдайларда да 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 амониқышқылдарына 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-гетен. Органикалық қалдықтар ыдыраған сайын органикалық заттар азотқа байыды, 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 8-10кг/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 100-250кг мөлшерінде атмосфера азотын сіңіреді. Топырақта дербес тіршілік құратын азот сіңіруші микроорганизмдер тіршілік етеді. Орыс ғалымы С.Н.Виноградский 1892-1894 жылдары анаэробты (ауасыз, оттегінсіз тіршілік ететін) бактерияларды тапты. Т 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 құнарлығын арттырады, яғни топырақтағы гумусты азотқа байытады. Әр түрлі топырақта өсімдіктердің азотпен қоректену түрлері әр түрлі болады. Мысалы, аммонийлі – батпақты топырақтарда, интратты-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 – целлюза. 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 түйіршектері неғұрлым майда болса, соғұрлым топырақтар балшықты-сазды келеді. Ал топырақ түйіршектері ірілеу болған жағдайда ол құмдық немесе құмды болады. Егер де топырақ құрамында майда түйіршектер мен ірілеу түйіршектер аралас кездессе, 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.качинский зерттеуі бойынша топырақ құрамындағы түйіршектер өздерінің көлеміне қарай төмендегідей бөлінеді: диаметрі 3 мм-ден іріректері – тастар, 1мм-ден 3мм-ге дейін – ірі құм, 0,25 мм-ден 1мм-ге дейін орташа құм, 0,05мм-ден 0,25мм-ге дейін ұсақ құм, 0,01-ден 0,05-ке дейін – ірі шаң, 0,001-ден 0,005-ке дейін ұсақ шаң, ал диаметрі 0,001мм-ден кішілеу – тозаң, 0,0001 мм-ден кішілері – каллоидтар.

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

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

Топырақтың механикалық құрамының топырақ түзуде , топырақты ауыл шаруашылығы және басқа мақсаттарға пайдалануға 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 құмдық 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 бұл топырақтар қоректік заттарға және қарашірікке кемшіл болады, себебі олар ылғалмен жуылып-шайылып кетеді де онда өсімдіктер сирек өсіп, жөнді қалдықтар қалдырмайды. Ал балшықты топырақта, 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 түйіршектер 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 құнарлығын 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)

O – 49	K – 1,36	P – 0,08
Si – 33	Mg – 0,63	Zn - 0,005
Al - 7,13	Ti – 0,46	Cu – 0,002
Fe – 3,80	C – 2,00	B – 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 O мен Si, екінші мен , үшінші солардан кейін элементтер орналасқан. Топырақтың химиялық құрамы өзін түзген тау жыныстарының химиялық құрамына айырмашылығы көрінеді. Мұнда органикалық элементтерінің 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 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 құрасына кіріп, органикалық заттар құрамындағы көміртегі сияқты маңызды рөл атқарады. Топырақта ең көп тараған кремний қосындыларының бірі – кварц минералы SiO_2 . 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. Al_2O_3 – тің топырақтағы жалпы мөлшері 1-2%-дан 15-20%-ға дейін, ал ферраритті 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, микролин, 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 кабінесе алғашқыда угілуге аз берілетін минералдардың құрамына жатады (ильменит, рутил, сфен). TiO_2 мөлшері топырақта көп болмайды.

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

Күкірт өсімдіктердің немесе жануарлардың қалдақтарынан 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 – органигендік 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 (10^{-3}) болғандықтан, оларды: бор, молибден, мыс, жез, марганец, кобальт, мырыш, иод, фторды (B, Mn, Mo, Cu, 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 топыраққа 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.

Өзін-өзін тексеруге арналған сұрақтар:

1. Топырақ түзуге әсер ететін қандай негізгі факторларды білесің?, , жоғары және төменгі сатыдағы, жер бедері, және әсер етеді.
2. Топырақ түзуге ауа райының әсері қандай?
3. Топырақ түзуге тау жынысының әсері қандай?
4. Топырақ түзуге өсімдік пен жануарлар дүниесінің әсері қандай?
5. Топырақ түзуге жер бедерінің әсері қандай?
6. Топырақ түзуге аймақтың геологиялық жасының әсері қандай?
7. Топырақ түзуге қоғамның өндіргіш күшінің әсері қандай?
8. Топырақ түзуші аналық жыныс дегеніміз не?
9. Гумификацияланудың тереңдігі деген ұғымды орыстың қай ғалымы, қай жылы енгізді?
10. Гумификациялану тереңдігі қандай өрнекпен сипатталады?
11. Гумин қышқылдарының құрамы неден тұрады?
12. Топырақтың органо-минералдық құрамы неден тұрады?
13. Топырақтың гумус жағдайлары неге байланысты?
14. Топырақтардың гумус жағдайларын жақсарту үшін қандай шаралар қолданылады?
15. Фульвоқышқылдар дегеніміз не?

2. ТОПЫРАҚТЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

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 қабаттарынан көруге болады.

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 А1А2, В1В2, С1С2 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.

Топырақтың құрылымы. 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 тығыздылығы - 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.

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.

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, тозанданып 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 дейді. Гумин қышқылы - COO^- , кремний қышқылы SiO_2 . Оң зарядты, диффузды қабатында OH^- иондары бар коллоидтарды базидтер дейді (Al және Fe гидроксидтері $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$).

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 процесстерінде топырақ шіріндісі, өсімдік тамырлары, топырақтағы жәндіктер әрекеттері арқылы бір-біріне желімденіп, жабысып, әр түрлі топырақ түйіртпектерін - агрегаттарын құрады. Топырақ құрылымы 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 1 мм
3. Дәнді түйіртпекті, диаметрі 1-5 мм
4. Жаңғақты құрылым, бөлшектері 5-10 мм
5. Майда кесекті құрылым, топырақ бөлшектерінің көлемі бірнеше см-ге жетеді.

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 негізінен кальций катионына қаныққан қара топырақ пен қара қоңыр топыраққа тән. Ал топырақ сіңіру кешені негізінен кальций катионына қаныққан сортаң топырақ қара шіріндісі аз, құрғақ шөлейтті топыраққа тән. Топырақ құрылымы оның құнарлылығының бір шарты болғандықтан, игерілген жерлерде оны қолдан жасау шаралары да қарастырылды.

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 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 дейін 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 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 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 де анықталады. Ол үшін төмендегі формула қолданылады:

$$P=1-(v/d)*100.$$

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

Топырақтың су өткізгіштігі де оның кеуектілігіне тікелей байланысты. Құрылымы жақсы топырақтарға су оңай сіңіп, өсімдік тамырларына тез жетеді. Мұндай топырақтарда сумен қатар жеткілікті мөлшерде ауа да сақталады. Сондықтан да бұл торпырақтарда 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 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 сыймдылығы, 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; 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 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 көрсеткіштерімен 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 ондғы 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 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 едәір 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.

Өзін-өзін тексеруге арналған сұрақтар:

1. Топырақтың морфологиялық құрылымы дегеніміз не?
2. Топырақтың негізгі морфологиялық сипаттамаларына не жатады?
3. Топырақ профилі дегеніміз не?
4. В.В.Докучаев топырақты бетінен төмен қарай негізгі қандай қабаттарға бөлді?
5. Топырақтың түстері қандай болып келеді?
6. Топырақтың құрылымы қандай болып бөлінеді?
7. Топырақтың тығыздылығы дегеніміз не?

8. Топырақтың тығыздылығы неге тәуелді?
9. Топырақтың кеуектілігі дегеніміз не?
10. Топырақтағы қосылыстар қандай жолдармен түзіледі?

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.

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. Сіңіру оның тәсілдеріне қарай, бірнеше түрге: 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 (күм, күмдақ) 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 , Cl , SO_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.

Өзін-өзін тексеруге арналған сұрақтар:

1. Топырақтың сіңіру қасиеттерін қалыптастыруда негізгі орын алатын не?
2. Топырақтың сіңіру қасиеті дегеніміз не?
3. Академик К.К.Гедройцтың тұжырымдамасында топырақтың сіңіру қасиеті деп нені айтты?
4. 1933 жылы К.К.Гедройц топырақты сіңіру қасиетіне қарай неше түрге бөлді?
5. Топырақтың механикалық сіңіру қасиеті дегеніміз не?
6. Топырақтың физика-химиялық сіңіру қасиеті дегеніміз не?
7. Топырақтың химиялық сіңіру қасиеті дегеніміз не?
8. Топырақтың биологиялық сіңіру қасиеті дегеніміз не?
9. Топырақтың сіңіру қасиетінің құрамына әсері?

10.Топырақтың құрамында қандай иондар болған жағдайда улы болып саналады?

4. 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).

Өзін-өзін тексеруге арналған сұрақтар:

1. Топырақ ылғалы дегеніміз не?
2. Химиялық байланысқан су дегеніміз не?
3. Бу күйіндегі су дегеніміз не?
4. Гигроскопиялық су дегеніміз не?
5. Қылтүтік суына не жатады?
6. Гравитация суына не жатады?
7. Қатты күйіндегі суға не жатады?
8. Жер асты ыза суларына не жатады?

5. 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.

Өзін-өзін тексеруге арналған сұрақтар:

1. Топырақ қасиеттеріне сипаттама бер?
2. Топырақ құрамында қандай ауа болады?
3. Топырақ ауасындағы көмір қышқылының мөлшері қандай?
4. Топырақ құнарлылығына әсер ететін негізгі факторлар қандай?
5. Топырақтағы микроорганизмдердің тіршілігіне себепші болатын не?

6. 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 калций 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 күштісілтіленген ортаға шейін кездеседі.

рН-тың көрсеткіші 3-тен 6,5-ке дейін болса – қышқыл топырақтар, 6,5-6,7-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 бьолғаны 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 есес 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.

Топырақтың радиоактивтігі.

Топырақтың радиоактивтігі топыраққа табиғи немесе антропогендік жолмен келген радиоактивті элементтерден пайда болады. Ол уақыттың мөлшерінде бөлінетін ядролық сандарымен белгіленеді. СИ жүйесінде радиоактивтік өлшем беккерельмен өлшенеді. (1Бк=с/бөлшек) немесе белсенділіктің тағы бір өлшемі – кюри (1Ки=3,7.10¹⁰Бк).

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 қосмекендік (топыраққа атмосферадан келген), яғни космостың сәулелерімен тұрақты элементтердің ядроларының қарым-қатынасына пайда болатын топ. ТРЭ - ның концентрациясы тәлемдік орта мөлшері 1000 Бк/кг (25.10⁻⁹ Ки/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 нөмері $Z \gg 82$ радиоизотоптарымен (радионуклеидтермен) байланысты. Бұлар үш туыстық құрады: уранның (басы ²³⁸U, жартылай бөліну мерзімі $T_{1/2}=4,5 \cdot 10^9$ жыл) актинийдің (басы ²³⁵U, $T_{1/2}=7,1 \cdot 10^8$) және торийдің (басы ²³²Th, $T_{1/2}=1,4 \cdot 10^{10}$ жыл). бұлардың әрқайсысы кезекпен көбінесе альфабөлшектер (гелийдің ядросы), кейбіреулері бета және гамма бөлшектерін шығаратын 17, 14, 12 радиоактивті изотоптар кіреді.

Бөлінген ең соңғы заттар – қорғасынның тұрақты изотоптары: ²⁰⁶Pb, ²⁰⁷Pb, ²⁰⁸Pb. Бұлардың арасындағы изотоптар аз уақыт қана болады және олардың пайда болуы аналық радиоактивтарға байланысты.

Бүлінбеген тау жыныстарында әр туынды радиоактивтігінде тепе-теңдік жағдайы байқалады. Ол кезде барлық туынды мүшелердің 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.

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

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

Кестеде топырақ түзуші жыныстарындағы радиоизотоптардың мөлшерлері көрсетілген.

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

Торийдың 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%-ға дейін) үлес қосатын және ұзақ уақыт өмір сүретін изотоптар. Топырақтағы жалпы калийдың мөлшері белгілі болса, ^{40}K мөлшерін анықтауға болады. (^{40}K – жалпы калийдың 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.

6.1. 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 айтқанда Қазақстан жерінің басым бөлігінде олардың көп тарағанын ескерткеніміз жөн. Оның басты себебі қазақ жерінде уранның негігі 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 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, гидрослюдады балшықты минералдар, а 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 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 тау 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, сортаңдандану, балшықтану процестері нәтижесінде ТРЭ эллювиалды 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 байқалады, ТРЭ топырақтағы процестерге қатысып, органикалық молекулаларды полимерлеу құбылысына қатысып, топырақтың құрылымын жақсартып 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, радиокөмір-тегін пайдаланады. Топырақтың жасын анықтауға радиокөмір-текті 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.

Топырақтың құнарлылығы

Топырақтың басқа табиғи 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 4 ғасырда Қытайда топырақтарды «ақ», «көк», «сары» 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. 18-19 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», «қарашірінді», «минералды элементтер» деп саналды. Содан кейін ғана құнарлылықты топырақтың барлық қасиеттерімен байланыстыра бастады. Осы көзқарастармен бірге, топырақ құнарлылығы деген түсініктер де өзгереді. Гумус теориясы дамыған кезде А. Тэер (1830) топырақтың құнарлылығы- топырақтың өсімдіктерді қара шіріндімен қамтамасыз ету, ал Либих (1840) барлық минералдық элементтермен қамтамасыз деген пікірді айтты.

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

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 құрымында, жоғарыда айтылғандай, көптеген тірі микроорганизмдер бар. Олар құнарлықты қалыптастыруда үлкен рөл атқарады. Күн сәулесі топырақтың жылулық режимін анықтайды., бұл да топыраққа құнарлықты туғызатын элементтердің бірі, өйткені ол ылғалдың булануы 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 энергиясының, қоршаған ортаның қоректік заттары мен элементтерін пайдаланып, оларды күрделі биофизикалық-химиялық процесстер нәтижесінде ыдыратып, өсімдіктерді барлық қажеттілігімен қамтамасыз етеді. Осыған орай топырақтың құнарлықтығы-топырақтың өсімдіктердің өніп-өсуіне керекті жағдай туғызу қасиеті. Топырақтың құнарлықтығының негізі – өсімдіктің күн сәулесінен өтетін фотосинтез арқылы органикалық заттардың синтездеуі деген сөз.

Топырақ құнарлықтығының мынандай категориялары болады: 1) табиғи құнарлық 2) жасанды немесе эффективті 3) экономикалық. Бұл түсініктерді өз мағыналарына сәйкес ұғыну қажет. Табиғи құнарлық табиғи күндегі ешқандай адам әрекетін қажет етпейтін құнарлық. Жасанды құнарлық негізінен адам әрекетінің нәтижесінде (мелиорациялау, тыңайту т.б.) пайда болған құнарлық. Ал экономикалық құнарлық жерден алынған өнімді бағалыу.

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 кеуектігі, ылғалды жақсы сіңіріп, оны ұстап тұру, оңай өңдеуге болатын жақсы физикалық –механикалық қасиеттері жатады.

2. Топырақтардың химиялық және физико-химиялық қасиеттеріне: топырақта қара шіріндінің молдығы, өсімдіктерге сіңімді азот, фосфор, калий және микроэлементтердің неғұрлым жеткілікті болуы, топырақ ортасы реакциясының ыңғайлықтығы, 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 аз 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 көрсеткіштердің қосындысы топырақтың құнарлығын 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 патшас» деп атаған қаратопырақтар 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 центрден бастап бірнеше жүздеген, тіпті мыңдаған центрлерге жетеді.

Бұл өнім топырақтардың табиғи немесе мүмкіндік құнарлығы жағдайында алынған өнімдер. Топырақтың табиғи күйіндегі құнарлығымен 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 мұхтаждығына 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 жағдайларында пайда болған топырақтың тиімділік құнарлылығы дәрежесі қоғамның дамуының өндірістік күштері мен оның өндірістік қатынастар дәрежесінде тікелей байланысты. Бұл салада адам қоғамының алғашқы дамыған қарапайым тіршіліктерінен бастап, қазіргі ғылыми-техникалық прогреске жеткенше қаншама кезеңдер өткені белгілі. Бұл уақыттар ішінде

топырақты егіншілікке 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 қолдан суару әдістері қолданылса, ылғалы мен 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, әкпендіру) арқылы жақсарту шаралары әлемде көптен жүргізілуде. Топырақтану 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 желдауының әсерлерінен немесе қатты нөсерленіп жауған жаңбырдың, тез еріген қардан, кей жағдайларда суармалы егістік жерлерді суару кезінде суды мөлшерден артық жіберудің нәтижесінде жуылып-шайылуынан болады. Әлемде топырақтың жел эрозиясында да ұшыраған алқаптар аз емес. Сондықтан да табиғаттың бұл апатымен күресу жолдары топырақтанудың бір саласы.

Әлемдегі ғылыми-техникалық прогрестің нәтижесінде, әсіресе өндірістің қарышты дамуының 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 құнарсызданы. 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 арнай заңдарында қарастырылған. Мәселе – осы заңдарды бұлжытпай орындау.

Өзін-өзін тексеруге арналған сұрақтар:

1. Топырақтағы антропогендік радиоактивтік изотоптар
2. Топырақтағы радиоактивтік элементтердің мөлшеріне әсер ететін жағдайлар
3. Топырақтардың табиғи ерекшелігі
4. Топырақтардың биологиялық қасиеттері

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, құнарлылығына 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. Сапасы бойынша 4 категорияға : «жақсы», «орта», «арық», «орташа арық» 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 кадастрінің бөліктері. Бонитировка деген ұғымға қарағанда жерді экономикалық бағалау деген түсінік тереңдеу.ол топырақтардың тек сапасын (бонитет) ғана емес, топырақ жамылғысының экономикалық құндылығын бағалайды.

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

Топырақты бағалаудың жаңа жүйесін ХІХ ғасырдың аяқ кезінде В.В.Докушаев 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.Докушаев бағалау 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. Кеңестік заман кезінде жерге деген жекеменшік жойылып, ол бүкілхалықтық , мемлекет меншігіне айналған болатын. Сондықтан жерді сатуға, сатып алуға болмайтын. Осы себептерден КСРО 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.	Топырақ бонитировкасы.
Кадастрлық карта	Топырақ жамылғысының бонитировкасы.
Жерді пайдалануға рұқсат құқық актісі	Топырақтың агроөндірістік тобы
Кадастрлық кітап	Жерді экономикалық бағалау.
Жерді пайдаланудың жоспары.	

Жер қорларын қорғау және тиімді пайдалану шаралары.

Жер қоры оның халық шаруашылығында пайдалануы бойынша 5 топқа бөлінеді:

1. Ауылшарушылығында пайдаланатын жерлер
2. Халық тұратын жерлер

3. Өндірістік транспорттық, курорттық, қорықтық т.б. ауылшарушылығы мақсатында қолданылмайтын жерлер.
4. Мемлекеттік орман қоры.
5. Мемлекеттік қор

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

Топырақты агроөндірістік топтастыру- топырақтың агромиялық жағдайына және ауылшаруашылығында пайдалану өзгешеліктеріне қарай ірі аймақтық топтарға біріктіру болып табылады. Агроөндірістік топтастыру ауыо шарушылығы дақылдарының өніп-өсетін ортасы ретінде сипатталатын табиғи қасиеттеріне негіделген. Осы қасиеттерден топырақ түзілуінің гидротермиялық және геоморфологиялық жағдайлары, гумус қабатыны қалыңдығы, механикалық құрамы, қорекетік 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.

Банитировка 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 шарушылығы өндірісінің басты құралы ретінде белігілі 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 жүргізіледі, оның маңызды көрсеткіштеріне алынған өнімінің жалпы бағасы, түсім алуға шығарған шығынның жалпы көлемі және табыс жатады.

Бонитет балын есептеу. Топырақтың әр жинақталған көрсеткіш қасиеттері үшін бонитет балын есептеп шығарады. Ол үшін ең жоғарғы балл 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 ететіне қасиеттерін тандап алу керек. Топырақтың қасиеттері арқылы әр топырақтың түрінің қасиеттерін бал арқылы бонитеттеу төмендегідей формула арқылы есептелінеді:

$$B = 3\Phi / 3M \times 100.$$

мұндағы B – бонитет балы, 3Φ – топырақ қасиеттерінің нақтылы көрсеткіші (гумус, NPK мөлшері, т.б.), 3M – келтірілген топырақ қасиеттерінің ең жақсы үйлесімді мөлшері, яғни 100 балға есептелетін мөлшер.

Ескеретін жай, Одақ тарап бұрынғы Одақтағы мемлекеттер өз егемендіктерін алып, нарықты экономикаға көшуге байланысты жер бағалау жұмыстары ТМД

елдерінде жаңа қарқын алуда. Бұл жайында Қазақстан мысалында төменде айтылады.

Топырақтар табиғи әрі тарихи дене болғандықтан, оларды біліп, түсіну, тиімді пайдалану үшін бір ретке келтіріп жүйелеу қажет. Мұны топырақмсты 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 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 – ландшафтарының бір бөлігі екенін ескерген жөн. Осыған байланысты топырақтардың көптеген қасиеттерінің өздері оның геохимиялық байланысқан ландшафтарының қай бөліктеріне орналасуымен анықталатыны түсінікті. Бұл жағдайлардың барлығын ескеріп, қамту өте күрделі мәселе. Әлемде осы күнге шейін топырақтардың барлық жағдайларын ескеріп, үйлесімді жасалған классификациясы жоқ. Әр ел өзінше бұл мәселемен шұғылданды.

Топырақтану ғылымының негізін қалаған В.В. Докучаев болғандықтан, топырақтарды жүйелеу де Ресейде дұрыс жолға қойылғандығын дүние жүзі ғалымдары мойындады. Сондықтан да біз 1886 жылы В.В. Докучаев жасаған топырақтарды классификациялау принциптерін келтіреміз. Топырақты классификациялаудағы негізгі таксономиялық 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; 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. Докучаевтен соң топырақ жүйелеудегі мәселелерімен көптеген оның шәкірттері шұғылданды.

Топырақты жүйелеуде оның барлық қасиеттерін қамту қиын, сондықтан кейбір ғалымдар, мәселен К.Д.Глинка оның негізіне топырақтардың химиялық құрамын негізге алған жүйелерді ұсынды. Дегенмен олардың ешқайсысы да қолдау таппады.

Кеңестік 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. Осы жүйе бойынша топырақты жүйелеудегі негізгі өлшем сол күйінде-«топырақ типі» 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 органо-минералдық түзілістердің біртектес түзілуі; 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 кішігірім зоналарына- зонашаларына бөлінеді. Мәселен, кең алқапты орманды зонаның күлгін топырақтар типінде: кәдімгі типті күлгін топырақтар типшелерімен қатар, глейлі-күлгінді, шымды-күлгінді топырақты типшелері кездеседі. Ал қара топырақты тип-негізінен үш зонашаға бөлінеді: терістік мол гумусты, орталық немесе кәдімгі қара топырақты және оңтүстік, аз гумусты зонашаларына бөлінеді.

Топырақ типшесі, яғни зонашалары топырақ жақындастығына, туыстығына қарай бөлінеді. Топырақ жақындастығы негізінен оның пішінінің сапалық ерекшеліктеріне тән. Бұл жағдай топырақ түзуші аналық жыныстардың химиялық құрамына 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, қарашірінді, 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, жолғары мәдениленген, эрозияға шамалы немесе қатты шалдыққан т.б.

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

Топырақ жүйесі топырақтарды картаға түсіргенде, оларды агроөндірістік топтағанда және құнарлылығына қарай бағаланғанда қолданылады. Ескеретін жай, кейбір топырақ объектілерін қажеттілікке сай ірі масштабта картаға түсірген кезде, жоғарыда айтылған ірі таксономиялық өлшемдерден басқа да кішігірім өлшемдер практикада жиі қолданылады. Топырақтарды практикада қолдану бағытына қарай, мәселен: суару, құрғату, тыңайтқыштар енгізу, эрозия және ластанудан қорғау жағдайларына байланысты топырақты жүйелеудің қолданбалы жүйесі падаланылады.

Ұсақ территорияларды картаға түсіру және оларды жүйелеу кезінде кішігірім 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 сызба-нұсқасында типтен жоғары топырақ жақындастығын, топырақ генерацияларын және топырақтың геохимиялық ассоциациялары бөлінген. Дегенмен бұл ұсыныс барлық жерде қолдау әлемде ғана әрбір жеке елдерде де үйлесімді жасалып, барлық сұрақтарға жауап беретін, көпшілікпен қабылданған шаруа емес. Бұл мәселелер әрбір жеке елдер ғалымдармен қатар, халықаралық топырақтанушылар назарында.

Өзін-өзін тексеруге арналған сұрақтар:

1. Топырақ сапалылығын бағалау
2. Бонитировка және жерді экономикалық бағалау
3. Жер қорын халық шаруашылығында пайдалану
4. Мемлекеттік орман қоры
5. Бонитет балын есептеу

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 таксономиялық 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.Полынов т.б. шұғылданды.

Кеңестік 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 органо-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.

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

Өзін-өзін тексеруге арналған сұрақтар:

1. Топырақты жүйелеу дегеніміз не?
2. Топырақтарды классификациялау принциптерін кім және қай жылы жасады?
3. Топырақ қандай топтарға бөлінеді?
4. Қалыпты зоналық топырақтар дегеніміз не?
5. Қалыпты зоналық топырақтардың неше типі бар?
6. Өтпелі топырақтар дегеніміз не?
7. Қалыпсыз топырақтар дегеніміз не?
8. Л.И.Прасоловтың анықтауы бойынша топырақтың бір типіне жату үшін олар бір тектес қандай белгілерге ие болуы қажет?
9. Топырақтың әр түрлілігі негізінен олардың қандай құрамына тәуелді?
10. Топырақ жақындастығы негізінен неге тәуелді?

9.ТОПЫРАҚ ГЕОГРАФИЯСЫ

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 ілімң деген еңбегімен жан-жақты толықтырылып, дәлелдене түсті. Бұл еңбек кезінде тек топырақтанудың дамуына ғана емес, физикалық-географияның табиғат зоналары мен географиялық ландшафтар 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.

9.1.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 ілім деген еңбегі жарық көрді.

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 инверсиясың, 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 ауытқулары», 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 қара 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.

Өзін-өзін тексеруге арналған сұрақтар:

1. В.В. Докучаевтың айтуынша топырақ өзін түзуші факторларға не жатады?
2. «Табиғаттың зоналығы туралы ілім» деген еңбек кімдікі?
3. В.В. Докучаев бүкіл терістік жарты шар топырақтарының зоналық сызба-нұсқалық картасын қай жылы жасады?
4. В.В. Докучаев бүкіл терістік жарты шар топырақтарының зоналық сызба-нұсқалық картасын қай жылы, қай қалада болған көрмеде ұсынды??
5. Терістік жарты шар топырақтарының зоналық сызба-нұсқалық картасында неше зона көрсетілген?
6. В.В. Докучаев 1891 жылы Орыс жазығына зерттеу жүргізіп, қандай болжам жасады?
7. 1934 жылы Кавказ топырақтарының биіктік зоналығы туралы еңбек не жайлы және кімдікі?
8. Таудың құрғақ зоналығы дегеніміз не?

10. ҚАЗАҚСТАН ЖӘНЕ ТМД ЕЛДЕРІНІҢ ТОПЫРАҚТАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУ ЖОЛДАРЫ

Күлгін топырақты зона мен қара топырақты зоналардың арасында жіңішке болып ирелеңдеп, батыстан шығысқа қарай созылып, өтпелі зона - орманды-далалы, орманның сұр және шалғынды-даланың сілтісізденген 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 сілтісізденген 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* горизонттынан 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.

10.1. 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 патшасың» 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 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.

10.2. ТМД елдерінің топырақтары. 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.

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.

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.

Күлгінді топырақтар. Топырақтың күлгінді қабаты орман төсенішіне жақын жатады. Орман төсенішінің қалыңдығы 7-8 см (А1). Бұл қабаттан төмен айрықша (А2) күлгінді ұнға ұқсаған ақ қабат жатады. Күлгінді қабаттың қалыңдығы 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 иллювиалды (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, Беларус 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.

10.3. Субтропикалық белдеу

Оңтүстік тау етектеріндегі шөлді даланың сұр топырақтары.

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 ыссы 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 сіңеді.

Топырақ көбіне таулы алқаптарда орын алатындықтан, табиғаттың, оның ішінде топырақтың биіктік белдеуінің (зонасының) ең төменгі сатысы болып табылады. Сонымен бұл топырақтар Әзербайжандағы Кавказ тауларының, Түркмениядағы 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 қара-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, ылдига қарай біраз еңісті келеді. Бұл жер асты ағысын қамтамасыз етуге септігін тигізеді. 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. (22 сурет)

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.

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 қамтамасыз етілгендіктен, олардың құрамында зиянды тез ерігіш тұздар болмайды.

Әдетте сұр топырақтар пішіні төмендегідей:

А₀-15-20 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.

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

ВС 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.

10.4. Ауыспалы-ылғалды құрғақ-шөпті-орманды және 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-құба, 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.

10.5. 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 16-200, қыстың ең суық айы қаңтарда орташа температура 8-100-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:

A1 - 0-2 см ағаштар жапырақтарының қалдықтары.

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

B - 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 Al - 60-80% орын алса, қалғаны сутегі (H) 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 кемуі 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.

Өзін-өзін тексеруге арналған сұрақтар:

1. Жалпы орманды - дала зонасының көлемі қандай жерді қамтиды?
2. Емен өскен жердегі сұр топыраққа сипаттама бер?
3. Орманның сұр топырағының құрамындағы қара шіріндінің мөлшері қандай?
4. Полтава губерниясының егіншілеріне қара топырақ туралы дәріс оқыған кім?
5. Қара топырақты аймақ жазыққа жылына түсетін ылғалдың мөлшері қандай?
6. Күлгінді топыраққа сипаттама бер?
7. Шымды-күлгінді топырақтарға сипаттама бер?
8. Күлгінді қабаттың қалыңдығы қандай?
9. Шымды-күлгінді топырақты қабаттың қалыңдығы қандай?
10. Шымды-күлгінді топырақты қабатта өсетін өсімдіктердің ерекшелігі?
11. Оңтүстік тау етектеріндегі шөлді даланың сұр топырақтарына сипаттама бер?
12. Сұр топырақтардың құрамын алғаш кім және қай жылы зерттеді?
13. Топырақтағы гумус мөлшері қандай?
14. Сұр топырақтар пішініне сипаттама бер?
15. Сұр топырақтар қандай қабаттан тұрады?
16. Қоңыр топырақтарда қара шірінді мөлшері қандай?
17. Сұр қоңыр топырақтарда қара шірінді мөлшері қандай?
18. Жалпы қоңыр (қызыл қоңыр) топырақтардың морфологиялық пішіні қандай?
19. Мол ылғалды субтропикалық зонадағы топырақтарға сипаттама бер?
20. Топырақтар пішіндеріне сипаттама бер?
21. Топырақтың қышқыл ортасының рН нешеге тең?

11. ҚАЗАҚСТАН ТОПЫРАҚТАРЫ ҚАЗАҚСТАН ТОПЫРАҚТАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУ ЖОЛДАРЫ.

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, Австралия, Бразилия, 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.

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.

11.1 Қазақстан топырақтарын пайдалану жолдары

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. 6-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.

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.

Бұлмен 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.

Өзін-өзін тексеруге арналған сұрақтар:

1. Республикамыз ТМД елдері ішінде жер көлемі бойынша нешінші орында?
2. Таулы алқап топырақтарына сипаттама бер?
3. Қазақстан топырақтарын пайдалану жолдарына сипаттама бер?
4. Тың және тыңайған жерлерді игеру туралы шешім қай жылы шешім қабылданды?

12. Топырақтану пәнінен зертханалық және тәжірибелік жұмыстар

Зертханалық жұмыс №1

Тақырыбы: Физика-химиялық зерттеулерді жүргізу үшін топырақтың үлгісін алу.

Жұмыс мақсаты: физика-химиялық зерттеулерге топырақ үлгісін дайындау. Топырақтың тартылуы операциялармен студенттер-студенттерді таныстырып, топырақ тартылуын келесі жұмыстарға дайындау.

Тапсырма: физика-химиялық зерттеулерге топырақ үлгісін дайындау.

Қысқаша мәлімет

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.

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.

Керекті құрал-жабдықтар: шөлмекті воронка, шөлмекті таяқша, 50мл стакан, қағазды фильтр, 50мл мөлшерлі цилиндр.

Кабинеттегі құралдар: 200 мл стакан, ШХЛ сақиналы штатив, оқулық таразы, кюветтер, кептіргіш шкаф.

Реактивтер мен материалдар: калий хлордінің ерітіндісі, таза су, топырақ үлгісі, дайындауға алынған модельді ерітінділер.

Жұмыстың жүрісі:

1. Әр жерден топырақ үлгісін алып, алынған үлгілерді нөмірлейміз. Жұмысты жеке немесе студенттермен бірге өткізуге де болады.
2. Сынаманы алдын-ала дайындау: тастарды, басқа да бөгде заттарды алып тастап, сеткімен немесе кепсермен (сүзгі ожау) елеп, кептіреміз. 20-30 гр кептірілген және өлшенген топырағы бар стаканды студенттерге үлестіреміз. Мақсатқа сәйкес топырақтың модельді үлгісін пайдалануға болады.
3. Ластанған топырақты сұрыптауға алуда бөлінген ауданның ерекшелігін белгілеген қорытынды жасау үшін пайдалы.
4. Топырақты кюветаға салып, бөлме температурасында немесе арнайы кептіргіш шкафта 1-2 тәулік кептіреміз. Топырақты қалыңдығы 2 см болу қажет.
5. 200 мл таза бос стаканды өлшеңіз. Стаканның 1/3 бөліктіктегі биіктікте кепкен топырақты орналастырыңыз да, қайтадан өлшеңіз. Топырақ массасын (m) грамм бойынша есептеңіз.
6. 2гр топыраққа калий хлоридінің 5мл ерітіндісін қосып тұз шығарындысын дайындаймыз. Калий хлоридісінің ерітіндісін цилиндр арқылы өлшеңіз.
7. Стакандағы қоспаны шөлмек таяқшамен 3-5 минуттай араластырамыз.
8. Стакандағы қоспаны қағаз филтр арқылы төменде орналасқан 50 мл өлшемді стаканға сүзіп аламыз. Алынған қоспаға мән бере отырып, түсіне, лайлығына сипаттама береміз. Сүзіп алынған шығарындыда топырақ бөлшектері болмауы керек.
9. 1 гр топыраққа 5 мл су құя отырып, калий хлориді ерітіндісі сияқты су шығарындысын дайындап алыңыз.
10. Тұз шығарындысын ары қарай топырақ қышқылдылығын анықтауда, ал су шығарындысын топырақ тұздылығын анықтауда қолданыңыз.

Бақылау сұрақтары:

1. Физика-химиялық зерттеулер дегеніміз не?
2. Топырақ үлгісін дайындау қалай жүргізіледі?
3. Зерттеулерді жүргізу үшін топырақ үлгісін қалай алады?

Қолданылған әдебиеттер:

1. Муравьев А.Г. Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Карты-инструкции к практическим занятиям по экологической оценке состояния окружающей среды.

Зертханалық жұмыс № 2

Тақырыбы: Топырақтың механикалық құрамын анықтау.

Мақсаты: Топырақтың механикалық құрамын анықтау әдісін оқу, топырақтың анализін орындау техникасымен және әдістемесімен танысу, топырақтың механикалық құрамын дұрыс анализдеуге студенттерді үйрету.

Тапсырма: Топырақтың механикалық құрамын анықтау әдісін оқу, топырақтың анализін орындау техникасымен және әдістемесімен танысу, топырақтың механикалық құрамын дұрыс анализдеу білу.

Қысқаша мәлімет

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. Аналық топырақ түзуші тау жынысы өзі түзген топырақтың көптеген химиялық, физика-химиялық және физикалық қасиеттерін анықтайды.

Топырақ түзуге, оның құнарлылығын арттыруға жер бедерінің тигізетін әсері маңызды орын алады. Жер бедерінің әр түрлі болуына қарай, оған судың келуі, сумен бірге қоректік заттардың ілесе келуі, тіпті күн сәулесінің түсуі түрліше болады.

Топыраққа жер бедерінің әсерлері туралы айтқанда, оның аса биік (макро) немесе орта (мезо) немесе майда (микро) деп бөлінетінін естен шығармағанымыз жөн.

Керекті құрал-жабдықтар: фарфорлы кесе, цилиндр, елек, 4% натрий пирофосфатының ерітіндісі.

Жұмыстың жүрісі:

Топырақтың қатты фазасы әртүрлі өлшемдегі бөлшектерден тұрады, олар механикалық элементтер деп аталады. Топқа біріккен механикалық элементтердің диаметрі анықталған шекке қатал тәртіппен сақталады да механикалық фракция деп аталады (3 кесте). Механикалық фракцияның топырақтағы салыстырмалы жинағы мен ара қатынасы оның механикалық құрамы деп аталады. Бұл мазмұн құрғақ топырақта процентпен көрсетіледі.

Топырақ жынысы негізгі минералды механикалық элементтерден тұрады, ал жоғары горизонттарда органикалық минералдар бар.

Әр түрлі көлемдегі бөлшектерді иемденуге байланысты топырақтың минерологиялық, химиялық және физикалық ұқсастығы белгілі деңгейде анықталады, размерлері сантиметрмен (топырақ скелеті) өлшенеді. 1 – ден 0,01 мм тұратын бөлшектер алғашқы материалдар сынақтарынан және алдымен

кварцтан, далалық шпаттан, басқада минералдардан тұрады. 0,0001 мм болатын заттар минералды коллоидтар, органикалық заттар.

2.1 – кесте.Топырақтың механикалық элементтерін топтастыру

Диаметр, мм	Механикалық элементтер	Топ
3 3-1	Тастар Гравий	Тасты бөлігі
1-0,5 0,5-0,25 0,25-0,05 0,05-0,01	Ірі құм Орташа құм Майда құм Ірі шаң	Физикалық құм
0,01-0,005 0,005-0,001 0,001	Орташа шаң Майда шаң	Физикалық балшық

2.2 – кесте.Топырақ түзуші кеңістік типінің механикалық құрамын топтастыру

0,01 мм бөлшекті балшықтың физикалық құрамы, %	0,01 мм бөлшекті құмның физикалық құрамы, %	Механикалық құрамы бойынша топырақ атауы
0-5	100-95	Борпылдақ құм
5-10	95-90	Қисынды (байланысқан) құм
10-20	90-80	Құмдақ
20-30	80-70	Жеңіл тау жынысы
30-40	70-60	Орташа тау жынысы
40-50	60-50	Ауыр тау жынысы
50-70	50-30	Жеңіл балшық
70-80	30-20	Орташа балшық
80	20	Ауыр балшық

Мысалы, А горизонтындағы орташа бағана құрамы:

Майда құм (0,25-0,05 мм) -14.8%;

Ірі шаң (0,05-0,01)-48.2%;

Орташа шаң (0,01-0,005мм)-11,5-6%;

Майда шаң (0,005-0,001)-14.0%;

Ил (<0,001мм) -10.4%;

Физикалық балшық (<0,01 мм) -36%.

Жұмыстың жүрісі: Жеңіл құрғақ топырақты 1 мм електен өткізіп, 10г-нан 0,001г аралығында дәлме – дәл өлшеп 10-12см диаметрлі фарфорлы кесеге орналастырамыз. 4% пирофосфат натрий ерітіндісін цилиндрде өлшейміз. Карбонатсыз, тұзсыз, гипсталмеген топырақтың жеңіл механикалық құрамды

10 г топыраққа 5 мл ерітіндіде алынады, ал карбонатты, құнарлы топыраққа 10 мл, тұзды, гипстелген топыраққа 20 мл. Топырақты пирофосфат натриймен қамыр жағдайына дейін араластыру қажет. Қалған ерітіндіні топырағы бар кесеге құяды да, үстіне дистелденген суды құйып, араластырады, елек арқылы 1 литрлі цилиндрге құяды. Електе қалған фракцияларды (1-0,25 мм өлшемді бөлшек) фарфорлы кесеге шаяды, ол жерде суды бұрынғы өлшенген фарфорлы кесеге ауыстырады, қалған суды одан төгеді, қалдықты құмды ваннада буландырады да, кептіргіш шкафта 105⁰ С температурада кептіреді және қалыпты жағдайдағы салмаққа дейін өлшейді.

1 – 0,25 мм фракция құрамы мына формуламен табылады:

$$X = \frac{A*100}{C}$$

Мұндағы:

X – фракция саны, %

A – фракция массасы, г

C – 100 г топырақ коэффициентінің есебі.

2.3 – кесте. Топырақ бөлшектерін сынауға алу шарты

Бөлшек диаметрі, мм	Пипетканың тереңдік жүктемесі, см	Әр түрлі температурада суспензияның тоқтау уақыты		
		15 ⁰	20 ⁰	25 ⁰
0,05	20	2 м 10 сек	1 м 55 сек	1 м 43 сек
0,01	10	21 м 45 сек	19 м 14 сек	17 м 06 сек
0,005		1 сағ 26 м 59 сек	1 сағ 16 м 55 сек	1 сағ 08 м 25 сек
0,001	7	25 сағ 22 м	22 сағ 26 мин	19 сағ 57 м

2.4 –кесте. Топырақ бөлшектерінен сынама алу шарты

Сынамалар	Тигель №	Тигель массасы, г	Кептірілгеннен кейінгі сынамалы тигель массасы, г	Сынама массасы, г
1-25				
0,05				
0,01				
0,005				

Сынама алу тәртібі: а) суспензия температурасын өлшеу; б) тұру уақытын анықтау; в) бір минут аралығында төмен – жоғары араластырғышпен цилиндр құрамын шайқау; г) уақыт белгілеу; д) тұрудан 30 сек бұрын цилиндрді пипеткаға қою және пипетканы абайлап берілген тереңдікке түсіру; е) дәл уақытында сынақты орындау; ж) пипетканы шаю.

Сынаманы 105°С температурада кептіргіш шкафта кептіреміз де, эксикаторда салқындатып, өлшейміз. Сынаманы алу осылай қайталана береді, тек қана пипетканың тереңдік жүктемесі мен тұру уақыты ғана өзгереді.

2.5 –кесте. Анализ нәтижесін жазу формасы мен есебі

№	Сынама өлшемі, мм	Сынама массасы, г	Сынама массасы, %	Фракция өлшемі, мм	Фракция есебі, %	Фракция, %
1	0,25		X0-	1-0,25	X0-	
2	0,05		X1-	0,05-0,01	X1-X2	
3	0,01		X2-	0,01-0,005	X2-X3	
4	0,005		X3-	0,005-0,001	X3-X4	
5	0,001		X4-	0,001	X4-	
				0,25-0,05	100 – барлық фракциялар қосындысы	

Химиялық анализдер нәтижесінің есебі

$$X = \frac{a * U * 100}{v * c}$$

Мұндағы:

x – фракциялар саны, %

a – сынама массасы;

U – цилиндрдегі суспензия көлемі, мл;

v – алынған сынама көлемі, мл;

c – абсолютті құрғақ топырақ өлшемі, г.

Бақылау сұрақтары:

1. Топырақтың механикалық құрамы дегеніміз не?
2. Топырақ түзуші кеңістік типінің механикалық құрамын топтастыру қалай жүргізіледі?
3. Топырақ бөлшектерінен сынама алу шарттарын ата?
4. Химиялық анализ нәтижесін қандай формула бойынша анықтайды?

Қолданылған әдебиеттер:

1. Лебедев М.И. Анкудинова И.А. и др. Экология лабораторные работы. Тамбов 2001г.
2. Федорова А.И. Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. Москва 2003г.

Зертханалық жұмыс №3

Тақырыбы: Топырақ тығыздығын анықтау (ГТ).

Мақсаты: Топырақ тығыздығын анықтау әдісімен танысу, топырақ анализін орындау техникасын және әдістемесін оқу, студенттерге топырақ құрлысын дұрыс анализдеуді үйрету.

Тапсырма: Топырақ тығыздығын анықтау.

Қысқаша мәлімет

Топырақтың тығыздығы - 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. Агротехникалық 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.

Керекті құрал-жабдықтар: металды цилиндр

Әдіс принципі: Топырақ тығыздығын анықтау далалық жағдайда белгілі көлемді металды цилиндр көмегімен бұзылмаған топырақ қабаттарында жүргізіледі. Ал зертханалық әдіспен анықтау тек қана физикалық көрсеткіштері бойынша жалпы мағұлмат береді.

Жұмыстың орындалу тәртібі:

1. Цилиндр көлемін шығару. Жұмыс барысындағы барлық алынған анализдердің мәліметтерін 2-кестеге жазу.

$$U = \pi r^2 h,$$

Мұндағы:

U-цилиндр көлемі, см³;

П-3,14;

r- цилиндр радиусі, см;

h- цилиндр биіктігі, см.

2. Цилиндрді техникалық таразыда өлшеу. Цилиндр шетіне дейін топырақ шашу. Топырақты цилиндрді сол таразыға өлшеу.

3. Топырақ тығыздығын формула көмегімен табу

$$D = \frac{C}{U},$$

Мұндағы:

D-топырақ тығыздығы, г/ см³ ;

c-топырақ массасы, г;

U-цилиндр көлемі, см.

4. Қорытындыларды 2-кестеге тіркеу.

3.1-кесте. Топырақ тығыздығын анықтау есебін жазу

Цилиндр көлемі, см ³	Цилиндр салмағы, г	Цилиндр салмағы, г	Топырақ массасы, г	Топырақ тығыздығы, г/ см ³ ;

Қорытынды: Алынған анализдерді жинақтап, қорытынды жасау.

Бақылау сұрақтары:

1. Цилиндр көлемі қалай анықталады?
2. Топырақ тығыздығын анықтау қалай жүзеге асады?
3. Топырақ тығыздығын қандай формуламен анықтайды?

Қолданылған әдебиеттер:

1. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. М., Госкомгидромет, 1997
2. Голубкина Н.А. Шамина М.А. Лабораторный практикум по экологии Москва 2004г.

Зертханалық жұмыс №4

Тақырыбы: Топырақтың активті реакциясын анықтау

Мақсаты: Топырақтың активті реакциясын анықтау әдісімен танысу, топырақ анализін орындау техникасын және әдістемесін оқу.

Тапсырма: Топырақтың активті реакциясын анықтау.

Қысқаша мәлімет

Сандық активті қышқылдық сутегі иондарының активтілігінің кері логарифді көрсеткіштерінің рН өлшемімен сипатталады. Топырақтың қышқыл реакциясы күйге $\text{pH} < 7$, ал нейтралды күйге 7-ге тең. Нейтралды және нейтралдыға жақын күйге топырақтағы реакциялар азотты және минералды қоректерге алыну мүмкіндігі жоғары формада болады. Алайда өсімдіктер орта реакциясына өзінің жеке талаптарын қояды.

4.1-кесте. Ауылшаруашылық өсімдіктер және микроорганизмдердің дамуындағы топырақтың рН-н мәні

Өсімдік	рН	Өсімдік, бактериялар	рН
1	2	3	4
Бидай	2; 6-7; 5; 8;	Шәй жапырағы	4-6,3
Арпа	6,1-7,2	Зығыр,кендір	5,0-6,5
Қара бидай	5,5-7,2	Табак	4,5-6,5
Сұлы	5,0-7,5	Люпик	4,0-5,0
Қызылша	5,2-6,8		
	7,5-8,5		
Картошка	5,3-8,5	Саңырауқұлақ	3,5-6,0
Жоңышқа	7,0-8,3	Азотбактерия	6,8
Клевер	6,0-6,5	Нетрификатор	6,0-8,0
Хлопчатник	8,0-8,5	Денетрификатор	7,0-8,0

Әдіс принципі. рН-ы анықтайтын потенцеметриялық әдіс электроқозғалтқыш күшін өлшеуге негізделген, топырақ суспензиясына су немесе тұз екі басқа электродтарды қосқанда; өлшегіш және электрод салыстыру өлшегіш электродтардың потенциалы ертіндінің немесе топырақ рН-мен байланысты және сонымен анықталады.

Салыстыру электродының потенциалы зерттелуші ертіндінің рН мәніне байланысты емес. Приборды детальді қоса берілетін инструкцияларда қрсетілген.

Жұмыстың жүрісі: Электродтарды өлшеуге дайындау. Оларды дайындау барысында 0,1 NCL-да ассиметрияның қалыпты потенциалы орнағанға дейінгі 5-7 тәулік ішінде ұстайды. Электродтарды құралдарға қосып, құралды жүйеге қосамыз, электродтарды сумен жақсылап шайып және құралды буферлі ерітінді бойынша реттеу қажет. Реттеуден кейін құралдарды жуып, дистилденген суда ұстайды.

Техникалық таразыда 20г болатын 2 сынама алып сыйымдылығы 100 мл колбаға саламыз. 1 колбаға 50 мл KCL, ал 2-е 50 мл дистилденген су құямыз. 1 сағ ішінде оны шайқап араластыру қажет. Су және тұз рН-н топырақ суспензиясын потенциометрде анықтау , қышқылдылық дәрежесін белгілеу.



4.2-кесте. Ph байланысты қышқылдылық дәрежесінің градациясы

рН	Топырақ реакциясы
3-4,5	өте қышқыл
4,5-5,5	Қышқыл
5,5-6,5	Жай қышқыл
6,5-7,2	Нейтралды
7,2-7,5	Жай сілтілі
7,5-8,0	Сілтілі
>8,0	өте сілтілі

Анализ нәтижелерін қолданып Ph-ы топырақтың тұздық және механикалық құрамына байланысты, ертінді дозасын m 1 т га-ға бекіту.

4.3-кесте. Топырақ қышқылдылығын төмендету үшін әк дозасы

Механикалық құрамы	рН тұз шығару					
	4,5	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4
Супестер мен суглинктер	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0
Орташа және ауыр суглинктер	6,5	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5

Топырақты тұндырғанда ізбест жиналса H^+ және Al^3 кальцийға ауыстырылады.

Бақылау сұрақтары:

1. Әрбір қышқылдық түріне анықтама беру және оларды анықтау барысында химиялық реакцияны жазыңыз ?
2. Топырақ ортасындағы реакция ?
3. Топырақ профильдігі заттың қозғалысына топырақ қышқылдылығының дәрежесі әсері ?
4. Әртүрлі ауылшаруашылық мәдениетінің реакция орталығына талаптары ?
5. Әртүрлі тыңайтқыштарды енгізу барысындағы топырақтың қышқылдылық көлемін есепке алу ?
6. Топырақтың артық қышқылдылығын анықтайтын критерийлер ?
7. Топырақтың артық қышқылдылығын жою шаралары ?

Қолданылған әдебиеттер:

1. Володина Г.Б., Якунина И.В. Общая экология: Лабораторный практикум. Тамбов. 2005. 104с.
2. Гусакова Н.В. Химия окружающей среды. Ростов на Дону. Феникс 2004. 180с.

Зертханалық жұмыс №5
Тақырыбы: Топырақта ауыр металдардың табылуы
Топырақтағы иондалған қорғасынды дәлелдеу

Мақсаты: Табылған ауыр металлдардың әдістерімен танысу (сынап, қорғасын, кадмий, мыс, темір және т.б.).

Тапсырма: Топырақта ауыр металдарды табу.

Қысқаша мәлімет

Топырақтың органо-минералдық құрамы. Топырақтағы органикалық заттар оның минералды бөлігімен белсенді арақатынаста болады. Осы арақатынастың түрлеріне байланысты топырақтағы органо-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 органо-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.

Жинақтағы құралдар: шөлмек түтікше, 50 мл конустық колба, шөлмек таяқша, 10 дана пробирка, 50 мл стакан, қағаз фильтр, пробиркаларға арналған штатив, жүйелі-тест («феррум-тест», «купрум-тест»)..

Керекті құрал-жабдықтар: ШЛХ сакиналы металл штатив, кептіру ыдысы, спирт.

Реактивтер мен материалдар: 55-ті тұз ерітіндісі: аммоний немесе калий роданиді, темір-көкшіл калий, қорғасын ацетаты, калий иоды, натрий немесе калий хроматы, азот қышқылы ерітіндісі (1:3), (10%) аммиак ерітіндісі.

Жұмыстың жүрісі:

1. Пробирканың ішіне модельдік қорғасынның ерітіндісін пипеткамен құйыңыз және 1мл натрий хлоридінің ерітіндісін қосыңыз.Тексеруді суреттеңіз. Реакцияның теңдеуін жазыңыз.



2.Пробирканың ішіне 3-4 мл модельдік қорғасынның ерітіндісін пипеткамен құйыңыз және 1 мл иодталған калийдің ерітіндісін қосу керек. Зерттеуді суреттеңіз. Реакция теңдеуін жазыңыз.



3. Пипеткамен пробиркаға 3-4 мл модельді қорғасын ерітіндісін құямыз және 1мл калий хромат ерітіндісін қосамыз. Реакция теңдеуін жазыңыз:
 $Pb(CH_3COO)_2 + 2K_2CrO_4 =$

Темір ионын табу

Керекті құрал-жабдықтар: шөлмек түтікше, 50 мл конустық колба, шөлмек таяқша, 10 дана пробирка, 50 мл стакан, қағаз фильтр, пробиркаларға арналған штатив, жүйелі-тест («*ferrum-тест*», «*cuprum-тест*»).

Кабинет құралдары: ШЛХ сакиналы металл штатив, кептіру ыдысы, спирт.

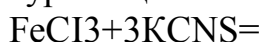
Реактивтер мен материалдар: 55-ті тұз ерітіндісі: аммоний немесе калий роданиді, темір-көкшіл калий, қорғасын ацетаты, калий иоды, натрий немесе калий хроматы, азот қышқылы ерітіндісі (1:3), (10%) аммиак ерітіндісі.

Жұмыс барысы:

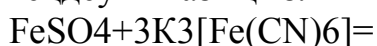
1. Пробирканың ішіне модельдік темір ерітіндісін пипеткамен құйыңыз және 1мл темір-көкшіл калий ерітіндісін қосыңыз. Тексеруді суреттеңіз. Реакция теңдеуін жазыңыз.



2. Пробирканың ішіне 3-4 мл модельдік темір ерітіндісін пипеткамен құйыңыз және 1 мл аммоний және калий роданиді ерітіндісін қосу керек. Зерттеуді суреттеңіз. Реакция теңдеуін жазыңыз.



3. Пробирканың ішіне модельдік темір ерітіндісін пипеткамен құйыңыз және 1мл темір-көкшіл калий ерітіндісін қосыңыз. Тексеруді суреттеңіз. Реакцияның теңдеуін жазыңыз.



Бақылау сұрақтары:

1. Топырақтағы ауыр металдарды табу үшін қандай әдістер қолданылады?
2. Топырақтағы иондалған қорғасынды табу қалай жүзеге асады?
3. Топырақта темір ионын қалай табады?

Қолданылған әдебиеттер:

1. Гусакова Н.В. Химия окружающей среды. Ростов на Дону. Феникс 2004. 180с.
2. Голубкина Н.А. Шамина М.А. Лабораторный практикум по экологии Москва 2004г.

Зертханалық жұмыс №6

Тақырыбы: Абиотикалық факторлардың топырақ ағзаларының тіршілігіне әсері

Мақсаты: ағзалардың мекен ету ортасының жағдайларымен байланысын анықтау.

Тапсырма: Тірі ағзаларды тікелей немесе жанама түрде әсер ететін факторларды анықтау

Қысқаша мәлімет

Әрбір ағза (организм), оның тіршілік процестері мен жалпы түріне әсер ететін нақты жағдайларда өмір сүреді.

Тірі ағзаларға тікелей немесе жанама түрде әсер ететін қоршаған ортаның бөлігі – “мекен ету” ортасы деп аталады.

Қоршаған ортаның ағзаларға әсері мынадай экологиялық факторлар арқылы жүзеге асырылады: абиотикалық (өлі табиғаттың қасиеттері), биотикалық (тірі табиғаттың әсері) және антропогенді (адамның әр түрлі қызметі).

Абиотикалық факторлардың жиынтығы әрбір ағзаның мекен ететін орнын сипаттайды (биотоп).

Эволюция барысында ағзалардың табиғи сұрыпталу кезіндегі артықшылықтарын қамтамасыз ететін, бейімделу белгілері пайда болады. Бейімделулер ішкі құрылыс, физиологиялық және биохимиялық процестер, мінез құлық ерекшеліктерінен көрінеді. Ағзаның тіршілік ету ортасын біле отырып, оны кейбір белгілерін болжауға және керісінше, бірқатар белгілерге сараптама жасай отырып, ағзаның қандай табиғи жағдайларда тіршілік ететін айтуға болады.

Керекті құрал – жабдықтар: 100 Вт шам, суы бар ыдыс, сүзгі, тор (елек), топырақ.

Жұмыстың жүрісі: Топырақ ағзаларының көпшілігі шектен тыс жылумен кеуіп кетуден қашатыны белгілі. Сондықтан олар топырақтың салқын және ылғалды қабаттарына қарай орын ауыстырады.

1. Тірі мекендеушілері бар топырақ үлгісін металл торға салып, кең сүзгіге қойындар. Сүзгінің астына суы бар ыдысты орналастырындар.
2. Топырақ бетінен шамамен 25 см биіктікке 100 Вт шамды орналастырып, жағындар.
3. Әр сағат сайы шамды 5 см-ге топырақ бағытындағы ара қашықтық 5 см-ге жеткенше төмен қарай түсіріңдер. Шамды әр төмендеткен сайын ыдысқа түскен топырақ ағзаларын есепке алындар. Жиналған топырақ ағзаларын үлкейткіш шыны және микроскоптың көмегімен қараңдар.
4. Зерттеу нәтижелері кестеге түсіріңдер.

6.1-Жарық факторының топырақ мекендеушілеріне әсері

№	Жарық пен топырақ үлгісінің арақашықтығы	Түскен топырақ ағзаларының саны	Топырақ ағзаларының жүйелік орны
1	25 см		
2	20 см		
3	15 см		
4	10 см		
5	5 см		

Қорытынды: жүргізілген зерттеу нәтижелерінің негізінде жарықтың топырақ ағзаларына әсері туралы қорытынды жасаңыздар.

Бақылау сұрақтары:

1. “Тіршілік ортасы”, “мекен ету ортасы”, және “мекен ету ортасының жағдайлары” ұғымдарын салыстырыңдар.
2. Жануарлардың (құстар, сүтқоректілер, бунақденелілер) сыртқы құрылысының қандай белгілері олардың тіршілік ету жағдайлары туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді? Мысал келтіріңдер.
3. Ағзалардың бейімделуі толық бола ма, жоқ салыстырмалы түрде ме?

Қолданылған әдебиеттер:

1. Ю.Л.Хотунцев. «Экология и экологическая безопасность» , Москва -2002
2. Федорова А.И. Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды.Москва 2003г.
3. Муравьев А.Г. Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Карты-инструкции к практическим занятиям по экологической оценке состояния окружающей среды.

Зертханалық жұмыс №7

Тақырыбы: Қоректік ресурстар үшін тіршілік бәсекелестігін зерттеу

Мақсаты: қоректік ресурстар үшін тіршілік бәсекесі бойынша тәжірибелік мәліметтердің анализін жасау.

Тапсырма: Қоректік ресурстар үшін тіршілік бәсекелестігін зерттеу.

Қысқаша мәлімет

Бәсекелестік (конкуренция) – экологиялық қажеттіліктері ұқсас түрлердің арасындағы өзара қарым – қатынастардың түрі. Ағзалардың биотикалық байланыстарының формасы ретінде бәсекелестік, әсіресе популяциялық деңгейде анық байқалады. Популяция өсіп, дарақтар саны шекті мөлшерге жеткенде, олардың санын реттеудің ішкі физиологиялық механизмдері жұмыс істей бастайды: өлім қаупі артады, өнімділігі төмендейді, дарақтарда стрестік жағдайлар пайда болады, ортада зат алмасудың, улы өнімдері жиналады және т.б.

Қоректік мөлшері – популяция санын анықтайтын факторлардың бірі. Ағзалардың әр түрлі сатыларында әр түрлі тамақ түріме қоректенуге қабілеттілігі популяция санын арттыруға көмектеседі. Жарғаққанаттыларға (көбелектерде) толық түрленіп даму тән: жұмыртқа – дернәсіл (жұлдызқұрт) – қуыршақ – ересек насеком.

Дамудың қандай да бір сатысында (дернәсілдер немесе ересек бунақдене (насеком)) қоректің жетіспеуі популяция санының кемуіне әкеледі, оның өзін - өзі реттеу процестері іске қосылады.

Керекті құрал-жабдықтар: Ақпараттық қамтамасыз ету. 1-кестеде көрсетілген эксперименталдық мәліметтер.

7.1-Қоректік ресурстарды шектеу жағдайындағы саны және әр түрлі жұмыртқалардан алынған көбелек жұлдызқұрттары қуыршақтарының саны

Жұмыртқалардың бастапқы саны	10	20	50	100	200	400	800	1600	3200	5000
Қуыршақтар саны	8	15	37	74	137	379	477	392	380	321
Бір дернәсілге келетін қорек мөлшері	3,13	1,67	0,67	0,33	0,18	0,08	0,05	0,06	0,07	0,08

Жұмыстың жүрісі:

- 2-кестеде берілген эксперименталдық мәліметтерді сараптаңдар.
- Анықтаңыздар:
 - Дернәсілдің қуыршаққа айналуына қажетті қоректің ең аз мөлшері қандай?
 - Популяция тығыздығы әр түрлі болған жағдайдағы бір дернәсілге келетін қорек мөлшері қандай?

Қорытынды:

- Салынған жұмыртқа санына байланысты қуыршақтар санының өзгеруін график түрінде көрсетіңіздер.
- Популяция тығыздығы артқан кездегі бір дернәсілге келетін қорек мөлшерінің өзгеру қисығын сызыңыздар.
- Популяция санын реттеудегі тіршілік бәсекесінің маңызы туралы қорытынды жасаңыздар.

Бақылау сұрақтары:

- Бәсекенің анықтамасын беріңіздер. Бәсекенің қандай түрлерін білесіздер?
- Популяция (түр) санын ұстап тұруда толық түрленіп дамудың маңызы қандай?

Қолданылған әдебиеттер:

- Володина Г.Б., Якунина И.В. Общая экология: Лабораторный практикум. Тамбов. 2005. 104с.
- Голубкина Н.А. Шамина М.А. Лабораторный практикум по экологии Москва 2004г.

Зертханалық жұмыс №8

Тақырыбы: Судың және топырақ сығындысының жалпы қаттылығын сандық анықтау

Мақсаты: Судың және топырақ сығындысының табиғи компоненті ретінде жалпы қаттылықты сандық анықтау әдісін пайдалана отырып зерттеу. «Жалпы қаттылық» тест-жинағы көмегімен жүргізіледі.

Тапсырма: Судың және топырақ сығындысының жалпы қаттылығын сандық анықтау.

Қысқаша мәлімет

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. Сіңіру оның тәсілдеріне қарай, бірнеше түрге: 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 физика-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.

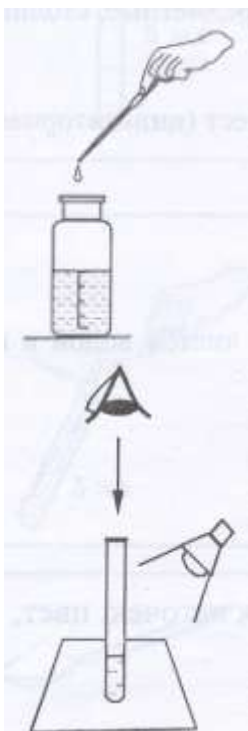
Керекті құрал-жабдықтар: «Жалпы қаттылық» тест-жинағы, оған қоса:

-титрлеу үшін тығыны бар шыны сауыт, тамызғыш;

-реактивтер: титрант ерітіндісі.

Судың және топырақ сығындысының сынамасы.

Жұмысты орындау барысы:



1. Өлшемді шыны сауытты анализдеуші сумен бірнеше рет шайыңыз. Шыны сауытқа белгіге дейін анализдеуші су құйыңыз. (5 мл).

2. Сынамаға титрант ерітіндісін тамызғышпен тамшылатып қосыңыз. Шыны сауытты шайқай отырып, араластырыңыз. Шыны сауытты жарық жерге қойып, оған бірінші титрант тамшысын тамызған кезде, ерітіндінің түсіне назар аударыңыз.

3. Пробирканы шайқай отырып, ерітінді түсі өзгергенге дейін (ақшыл қызылдан көкке дейін), титрант ерітіндісін қосыңыз. Эквиваленттік нүктесіне жақын жерде келесі тамшыны тамызған кезде 10-20 секундтан ерітінді түсінің өзгеруін бақылаңыз. Титрлеуге кеткен титрант ерітіндісінің тамшылар санын анықтау үшін анализді қайталау керек.

4. Сынама көлемі және титрант ерітіндісінің тамшылар санына қатысты сынамадағы судың жалпы қаттылығының көлемін мг-экв/л қатынасында анықтаңыз.

Ескерту: Титрант ерітіндісінің бір тамшысы 1,0 мл-экв/л сәйкес келеді (сынама көлемі 5 мл. болғанда).

Бақылау сұрақтары:

1. Судың ластанулары туралы не білесің?
2. Судың ағызынды сулармен ластануын қалай анықтайды?
3. Су сапасын қандай жолмен анықтайды?

Қолданылған әдебиеттер:

1. Лебедев М.И. Анкудимова И.А. и др. Экология лабораторные работы. Тамбов 2001г.
2. Федорова А.И. Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. Москва 2003г.

Зертханалық жұмыс №9

Топырақ қарашіріндісі

Тақырыбы: Топырақтағы органикалық көміртекті анықтау

Мақсаты: Топырақ қарашіріндісіне анықтама беру; топырақтағы қарашірінді анықтау әдісімен танысу.

Тапсырма: Топырақтағы органикалық көміртекті анықтау.

Қысқаша мәлімет

Органикалық заттардың негізгі көздері - жыл сайын топырақта өсетін өсімдіктер, майда жәндіктер мен микробтар қалдықтары, олар топырақ бетінде, оның қабаттарында жиналады. 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.

Гумус заттары негізінен гумус қышқылдарынан тұрады. Олардың құрамына гумин қышқылдары, фульво қышқылдары және гумин кіреді.

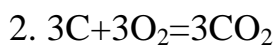
Гумин қышқылдары - сілтілерде жақсы еритін гумус қышқылдарының бір тобы. Олар суда аз ериді, қышқылдарда ерімейді. Топырақтың минералды бөлігіндегі кальций катионының әсерінен коагуляцияға ұшырап, шөгінді кальций гуматы күйінде топырақта орнығады. Гумин қышқылдарының көп қасиеттері осы функционалдық 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. Гумус қышқылдарының көп бөлігін *гумин* құрайды. Бұл минералды бөлікпен тығыз байланысып, сілтілермен гидролизденбейтін қышқылдардың қалдығы. Құрамында гумин қышқылдары және фульвоқышқылдары бар.

Әдіс принципі: Қарашірінді заттардың санына тікелей анықтама жоқ. Барлық топырақ зерттеулерінде жалпы көміртек құрамы анықталады.

Топырақтағы органикалық көміртекті анықтауда Тюрин әдісі көбіне қолданылады, 0,4 көмірқышқылы және күкірт қышқылында дайындалған,

сумен араластырылған калийдің екі хром қышқыл ерітіндісі. Қышқылдық реакция келесі теңдеумен жағастырылады:



Құрамында күкірт қышқылы аммоний мен күкірт қышқылы темір- $(\text{NH}_4)^2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ бар Мор тұзын титрлеу келесі теңестіру арқылы жүреді:
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{ZnH}_2\text{SO}_4 + 6\text{FeSO}_4 = \text{ZnH}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$

Жұмыстың жүрісі:

1. Гумус құрамына анализ дайындау кезінде топырақтан түйіршіктер және жануарлар мен өсімдіктердің әртүрлі органикалық қалдықтарының жойылуын қадағалау қажет. Органикалық қалдықтардың жойылуынан соң 50г. Топырақты саңылауы 1мм болатын елек арқылы жібереді.
2. Содан соң осы топырақтан 5г мөлшерлі орташа пробаны алады, оны қалтқыға себеді және пинцеттің, лупаның шыны таяқшаның көмегімен түйіршіктерді айырып алуды қайталайды.
3. Айырып алынған топырақтарының түйіршіктерін фарфорлы және агатты ступкіге қайта езіп, содан соң тесігі 0,25 мм болатын елек арқылы өткізеді.
4. Аналитикалық таразыға топырақтың аз мөлшерін алу керек. Алынған мөлшердің өлшемі топырақтағы гумус құрамынан тұрады. Топырақтың типі есептеледі. 7-10% құрамда И.В.Тюрин 0,1г өлшемді ұсынады, 4-7% - 0,2г, 2-4% - 0,3г, 2%-0,5г төмен. Алынған топырақты 250м көлемдегі колбаға себеді.
5. Топырағы бар колбаға 10мл хром қоспасының ерітіндісін және оны абайлап араластыру керек. Колбаның аузына үлкен емес воронка (түтікше) қойып, одан кейін колбаны қызған этернирленген плиткаға қояды.
6. Колбаның құрамындағын қайнағанша күтіп, оны 5 минут қайнатады. Қайнағаннан кейін плиткадан колбаны алып, суытып, воронканың іші-сыртын жуамыз.
7. Сұйықтыққа 5 тамшы фенилантранилді қышқылды тамызып, оны мұқият араластырады.
8. Органикалық көміртектің қышқылданғаннан кейінгі қалған шығындалмаған хром қышқылын 0,2н Мор тұзы ерітіндісімен көк түске боялғанша титрлейді. Содан кейін Мор тұзы ерітіндісінің түсі қою жасыл болғанша тамызады.
9. Алынған анализдер мәнін 8-кестеге жазу.

9.1-кесте. Топырақ гумусын анықтау есебі

Тара+ өлшеу,г	Тара массасы,г	Топырақ өлшемі,г	Мора тұзы саны		Гумус, %
			Дара титрлеуге арналған,мл	Бипромат қалдығын титрлеу,мл	

$$A = \frac{(a - b) \cdot K_m \cdot 100 \cdot 0,00010362 \cdot K_{H_2O}}{C}$$

Мұндағы:

A-гумус құрамы, %

a- Мора тұзы саны, 10 мл калий хромқышқылын титрлегендегі тұнба,мл

b- Мора тұзы саны, калий хромқышқылын титрлегендегі қалдық,мл

K_m- Мора тұзын түзету;

KH₂O-гумус санау коэффициенті

c- құрғақ-борпылдақ топырақты өлшемі, г

Қорытынды: Алынған анализдерді жинақтап, қорытынды жасау.

Бақылау сұрақтары:

1. Топырақ қарашіріндісі дегеніміз не?
2. Топырақ құрамындағы қарашіріндіні қалай анықтайды?
3. Қышқылдық реакция қалай жүреді?
4. Гумус құрамы қандай формула арқылы анықталады?

Қолданылған әдебиеттер:

1. Берлянд М.Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы. М., Гидрометеоздат, 1985
2. ГОСТ 26423 – 85. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки.
3. Володина Г.Б., Якунина И.В. Общая экология: Лабораторный практикум. Тамбов. 2005. 104с.

Зертханалық жұмыс №10

Топырақтың физико-химиялық (ауысу) жұту ерекшеліктері.

Тақырыбы: Топырақтың физико-химиялық (ауысу) жұту ерекшеліктерін анықтау.

Мақсаты: Студенттерді топырақтың жұту ерекшелігін анықтау әдісімен таныстыру

Тапсырма: Топырақтың физико-химиялық (ауысу) жұту ерекшеліктерін анықтау

Қысқаша мәлімет

Топырақтың коллоидты-дисперсті жүйесінің өзінің үлкен, қалың ішкі беті өзіндік энергиясы және тез сіңіру ерекшелігі бар.

Берілген топырақта коллоидтары мен сіңірілген иондарының барлық массасын К.К. Гедройц топырақтың сіңіру комплексі деп атады. Коллоидтық көпшілігі кері, теріс зарядты болады, сондықтан коллоид пен топырақ ерітіндісінің арасында негізгі катиондармен алмасу жүреді:



Топырақтың коллоидының ерекшелігі топырақтың ионын топырақтың ерітіндісінің ионына алмастыру физ-химиялық сіңіру ерекшелігі деп атайды.

Әдіс принципі: $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ топырақтан 1н NaCl ерітіндісін шығарады. $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ катионы хлорлы тұздың ерітіндісіне ауысады: CaCl_2 және MgCl_2 . $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ шығарылған катионы кейбір органикалық компоненттерімен құрауға қабілетті.

Құрамында $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ бар қара хромогенді ерітіндіге қосқанда, күлгін қызыл түсті қосылу болады. $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ катионының салмағы Б трилоннымен қосылысқанда, ерітіндінің түсі көгілдір-көкке өзгереді.

Жұмыстың жүрісі: 500мл колбаға воронканы және дистелденген суды саламыз. Аналитикалық таразыға топырақтың 5 гр өлшемін және топыраққа фильтрлі воронка қоямыз. Топырақты $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ толық шыққанша жуып, тазалаймыз. Топырақты жуу кезінде мынадай шарттарды сақтау керек:

- 1) Топырақтың ерітінді қабаты 1,5-2 см-ден аспауы тиіс.
- 2) Жаңа хлорлы натрийді келесісі фильтрленгеннен кейін құяды. 250 мл фильтрат жиналғаннан кейін $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ толық шығарылғанша проба істейміз. $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ шығарғаннан кейін фильтратты цилиндрмен өлшейміз. 50 мл фильтратты пипеткамен алып, сиймдылығы 100 мл колбаға саламыз.

10.1-кесте

Топырақты өлшеу,г	Фильтрат көлемі,мл	Титрлеуге алынған фильтрат,мл	0,05н Бтрилон титрлеуге кетті,мл	Сумма $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ 100г топыраққа

Бақылау сұрақтары:

1. Топырақ-сіңіру комплексі және топырақтың физика-химиялық сіңіру қабілеттілігі.
2. Ауысу катионының құрамы
3. Ауысу реакциясы
4. Сіңіру сиймдылығы, қалықтылық дәрежесі, сіңірілу суммасы.
5. Сіңірілген катионның топыраққа әсері.
6. Сіңірілген катионның құрамын реттеу шаралары.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Муравьев А.Г. Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Карты-инструкции к практическим занятиям по экологической оценке состояния окружающей среды.
2. ГОСТ 26423 – 85. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки.
3. Володина Г.Б., Якунина И.В. Общая экология: Лабораторный практикум. Тамбов. 2005. 104с.

Зертханалық жұмыс №11

Топырақтың қатты фазасының тығыздығын анықтау (ҚФТ)

Мақсаты: Топырақтың қатты фазасының тығыздығын анықтау әдісімен танысу, топырақ анализін орындау техникасын және әдістемесін меңгеру.

Тапсырма: Топырақтың қатты фазасының тығыздығын анықтау.

Қысқаша мәлімет

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 А1А2, В1В2, С1С2 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.

Топырақтың құрылымы. 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.

Керекті құрал-жабдықтар: пикнометр, фильтрлі қағаз, аналитикалық таразы, стакан, воронка, 10 г жеңіл құрғақ топырақ.

Әдіс принципі: ТҚФ-ны анықтау әдісінің принципі анықталған массада алынған топырақ бөлшектерінің көлеміне сәйкес қондырылған су көлемінен тұрады.

Жұмыстың жүрісі:

1. Қайнатылып салқындатылған сумен пикнометр толтырылады, фильтрлі қағазбен құрғатылып (пикнометрді қолмен жылытып алмау үшін мойнынан ұстайды) және аналитикалық таразыда өлшейді.
2. Сол таразыда құрғақ жеңіл топырақты өлшейді.
3. Пикнометрдегі суды стаканға құяды да, пикнометрге топырақ анализін құрғақ воронка арқылы себеді. Воронка қабырғалары мен пикнометрге тұрып қалған топырақ бөлшектерін сумен шаяды да, суды колбаның көлемінің жартысына дейін құяды.
4. Топырағы бар пикнометрді воронкамен жауып қайнағанға дейін жылытады және әлсіз жылуда 30 минут қайнатады. Қайнағаннан кейін пикнометрді салқындатады және қайнаған суды белгісіне дейін толықтырады, фильтрлі қағазбен құрғағанша сүртеді және өлшейді.
5. Суы және топырағы бар пикнометр температурасы бұрынғы суы бар алғашқы пикнометрмен сәйкес болуы керек. Барлық анализ мәліметтерді 1-кестеге жазу керек.

11.1-кесте. ҚФТ-ын анықтау есебі

Суы бар пикнометр салмағы, г	Топырақ анализі, г	Сулы және топырақты пикнометр массасы, г	Топырақтың ҚФТ, г/см ³

$$D = \frac{B}{(a + e) - c}$$

Мұнда D-ҚФТ, г/см³;

a-сулы пикнометр анализі, г

b- топырақ анализі,

c- Сулы және топырақты пикнометр массасы, г

Қорытынды: Алынған қорытындыларды жинақтап, қорытынды жасау.

Бақылау сұрақтары:

1. Топырақтың қатты фазасының тығыздығын анықтау жұмысының жүрісі қалай жүзеге асады?
2. Топырақтың қатты фазасын қандай формула бойынша анықтайды?

Қолданылған әдебиеттер:

1. ГОСТ 26423 – 85. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки.
2. Гусакова Н.В. Химия окружающей среды. Ростов на Дону. Феникс 2004. 180с.

Зертханалық жұмыс №12

Дайкухара әдісімен топырақтағы қышқыл алмасуды анықтау

Мақсаты: Қышқылдылық түрлерін қарастыру.

Тапсырма: Дайкухара әдісімен топырақтағы қышқыл алмасуды анықтау.

Қысқаша мәлімет

Қышқылдылықтың кейбір түрлері: потенциалды, активті (белсенді), алмасу және гидрометикалық. Топырақтың потенциалды қышқылдығы деп-берілген топырақта болатын диссоциироланды және диссоциироланды емес қышқылды агенттер мен қышқыл концентрациясының қосындысы. Белсенді қышқылдық деп-топырақ құрамындағы сіңіру сутегі иондарының болуын айтамыз. Сутегі ионы топырақта алюминий және сутегі алмасуды сіңіру комплексі жүргенде міндетті түрде болады. Гидролитикалық қышқылдылық деп-алмасу жағдайы кезінде сутегі мен алюминийдің мүмкін максималды саны.

Дайкухара әдісімен топырақтағы қышқыл алмасуды анықтау.

Топырақтың алмасу жағдайы кезіндегі сутегі иондары топырақ ерітіндісіне өтеді, қышқылдылығын арттырады. Бұл өсімдіктер мен микроағзалардың дамуына қолайсыз әсер етеді.

Әдіс принципі. Топырақтың қатты фазасы мен бейтарап тұздарының әрекеті нәтижесінде қышқыл алмасуы байқалады. Әдетте топырақтағы қышқыл алмасу, қышқыл топырақта калий хлориді ерітіндісінің әрекеті жолымен анықталады.

Реакция 3 фазада жүреді:

1. $\text{ППК-Н}^* + \text{КСІ} \rightarrow \text{ППК-К}^* + \text{НСІ}$
2. $\text{ППК-АІ}^* + \text{КСІ} \rightarrow \text{ППК-К} + \text{АІСІЗ}$
3. $\text{АІСІЗ} + 3\text{Н}_2\text{О} = \text{АІ}(\text{ОН})_3 + 3\text{НСІ}$

Осы реакциядан кейінгі түзілітін бейтарап қышқыл, содан кейін титрленген және сілті ерітіндісінің мг-эквивалент мөлшерімен көрсетілген болуы мүмкін. Көбіне қышқылдың алмасу рН ерітіндінің тұздық тартылуымен сипатталады.

Жұмыстың жүрісі: Техникалық таразыда 40г топырақты өлшейді және 500мл көлемде колбаға құяды, топыраққа 100мл 1Н КСe ерітіндісін құяды, 1 сағатқа дейін араластырады. Суспензияны фильтрлейді, топырақ фильтріне өткізеді 50мл фильтратты алады және 100мл колбаға ауыстырады. 2-3 тамшы фенолфтамінді қосады және 1 мин ішінде жоғалмайтындай етіп 0,1Н ОН ерітіндісімен ашық қызыл түс болғанға дейін титрлейді. Анализ жүру нәтижесінде алынған мәндерді кестеге енгізу.

12.1-Гидролиттелген қышқылды есептеулерді анықтау және жазу

Титрлеуге кеткен ОН мөлшері,мл	NaOH ерітіндісінің қалыптылығы	Титрленуге алынған фильтрат мөлшері,мл	Топырақ аспасы	Гидролитикалық қышқыл,мл-экв экв 100г топыраққа

$$H = \frac{a \cdot n \cdot 100 \cdot 100 \cdot 1,75}{B \cdot C}$$

Мұндағы:

H-гидролиттелген қышқыл, мл-экв/100г

a- NaOH мөлшері ,титрленуге кеткен ,мл

H- NaOH ерітіндісінің нормальдылығы

100-филтраттың барлық көлемінің есептелу коэффициенті

1,75-толық ығыстырылмаған сутегі қайта есептеу коэффициенті

B-шығару мөлшері, мл

C-топырақ аспасы,г.

Анализ нәтижелерін қолдану. Қышқыл топырақтың қолайсыз қасиеті. Избестеу арқылы жөнделуі мүмкін. Әктің мөлшерін анықтау сұрағын шешу гидролиттелген қышқыл мөлшерімен негізге алынады, Әкті есептеу мөлшері гидролит-лық қышқылға сәйкес келеді, мг-экв көрсетіледі, 100г топыраққа пахоттық қабаттың салмағы 2600г тең деп қабылданады, көлемдік массаны 1,3г/см³ деп есептейді.

Бақылау сұрақтары:

1. Гидролитикалық қышқылдылық дегеніміз не?
2. Реакция теңдеуі неше фаза бойынша жүреді?
3. Гидролитикалық қышқылдылық қалай анықталады?

Қолданылған әдебиеттер:

1. Лебедев М.И. Анкудимова И.А. и др. Экология лабораторные работы. Тамбов 2001г.
2. ГОСТ 26423 – 85. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки.
3. Роде А.А., Смирнов В.Н. Почвоведение. М. 1972

Зертханалық жұмыс №13

Тақырыбы: Далада топырақтармен танысу әдісі. Топырақ үлгілерін алу

Мақсаты: Далада топырақпен танысу үшін, топырақ үлгісін алуды үйрену

Тапсырма: Далада топырақтармен танып, топырақ үлгісін алу.

Қысқаша мәлімет

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 адам түсе алатындай етіліп, басқышталып қазылады. Шұңқырдың терең бөлімін 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 горизонттың ылғалдығын, түсін, механикалық құрамын, тығыздығын, құрылымын көрсету керек.

Егер горизонтта 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 өте 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 біреімен 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 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.

Топырақ күнделігіне жазу формасы

Ай Күн..... Жыл

Топырақ шұңқырының №

Облыс..... аудан ауыл (жекеменшік қожалық атауы)

Шұңқыр қазылған пункт

Жалпы жер бедері

Микрорельеф

Жердің пайдаланылуы және мәдени жағдайы

Өсімдік

Аналық және төсеніш тау жынысы

Топырақтың қышқылдан қайнау тереңдігі және қалай қайнайтындығы

Ыза сулары, оның тереңдігі, мөлшері, исі, дәмі

Бақылау сұрақтары:

4. Гидролитикалық қышқылдылық дегеніміз не?
5. Реакция теңдеуі неше фаза бойынша жүреді?
6. Гидролитикалық қышқылдылық қалай анықталады?

Қолданылған әдебиеттер:

1. Бигалиев А.Б., Жамалбеков Е.У., Білдебаева Р.М. Қазақстан топырағы және оның экологиясы. А.Санат, 1995, 132 б.

2. Жамалбеков Е.Ү., Білдебаева Р.М. Жалпы топырақтану және топырақ географиясы. Алматы, Қазақ ун-ті, 1997, 194 б.
3. Жамалбеков Е.Ү., Білдебаева Р.М. Топырақтану және топырақ географиясы мен экологиясы. Алматы, Қазақ ун-ті, 2004, 242 б.
4. Тазабеков Т.Т. т.б. Топырақтар географиясы, Алматы, «Агроуниверситеттің баспасы, 2000, 182 б.

Зертханалық жұмыс №14

Тақырыбы: Мұнай өнімдерімен ластанған топырақтағы күкіртсутек мөлшерін анықтау

Мақсаты: Мұнай өнімдерімен ластанған топырақтағы күкіртсутек мөлшерін анықтауға әдісімен танысу, топырақ анализін орындау техникасын және әдістемесін меңгеру.

Тапсырма: Мұнай өнімдерімен ластанған топырақтағы күкіртсутек мөлшерін анықтау.

Қысқаша мәлімет

Топырақта анаэробты микроорганизмдер қатысуымен органикалық заттардың ыдырау процестері үздіксіз жүреді. Кейбір бактериялар органикалық заттарды тотықтыруға сульфаттардың оттегісін пайдаланады да, бұл кезде күкіртсутек H_2S бөлінеді. Бұндай процесс органикалық заттарға бай топырақтарда жүреді.

H_2S – түссіз газ, су мен органикалық еріткіштерде жақсы ериді, күшті тотықсыздандырғыш болып саналады. H_2S үшін ПДК – 0,4 мг//кг топырақта.

Топырақтағы күкірт сутекті анықтау әдістемесі мұнай өнімдерімен ластанған топырақтардағы H_2S – ті анықтауға арналған.

Анализ қышқылдық ортада KI мен $KMnO_4$ әрекеттесуі кезінде бөлінетін I_2 - тың H_2S – ті тотықтыру реакциясына негізделген.

H_2S – тің топырақтағы ең төменгі мөлшері 0,32 мг/кг топырақта, есептеу дәлдігі – 25%.

Керекті құрал-жабдықтар: Шайқағыш аппарат, фильтр қағазы, тығынды 200 мл-лік колба, 1 мл-лік колба, титрлегіш пипеткалар, воронкалар, бюкс, кептіргіш шкаф, эксикатор, $KMnO_4$ ерітіндісі, х.т., 0,01 М ерітінді, натрий тиосульфаты $Na_2S_2O_3$, 0,005 м ерітінді, (тығыздығы 1,84 г/см⁴), 1:3 сұйытылған, күкірт қышқылы H_2SO_4 (тығыздығы 1,84 г/см⁴), 1:3 сұйытылған, калий иодиді, 10% - тік ерітінді, крахмал, 1% - тік ерітінді, мұнай өнімдерімен ластанған топырақ.

Жұмыстың жүрісі:

100 г топырақты конустық колбаға салып, үстіне 200 мл дистельденген су құяды. Колбаны тығынмен жауып, 4 минут шайқайды. Бұдан кейін ерітіндіні фильтрлеп, конустық колбаға 100 мл фильтратты құяды, тірнеше тамшы H_2SO_4 тамызып, үстіне 1 мл 10% - тік KI ерітіндісін құйып,

Араластырып, бюреткадан 0,01 М KMnO_4 ерітіндісі мен титрлеуге кеткен тиосульфат ерітіндісінің айырмасы 100 мл фильтраттағы күкіртсутектің тотығуына кеткен 0,01 М I_2 ерітіндісінің мөлшеріне теңболады.

1 мл 0,01 Н иод ерітіндісінде 0,17 мг H_2S болады.

Мысалы, 0,01 М KMnO_4 ерітіндісі мен титрлеуге кеткен тиосульфат ерітіндісінің айырмасы 3 мл болсын. Онда 100 мл фильтраттағы күкіртсутек мөлшері – $(0,17) \cdot 3 = 0,51$ мг болады. Ал 200 мл фильтратта, яғни 100 г топырақта – $(0,51) \cdot 2 = 1,02$ мг H_2S болады. Сонда топырақтағы H_2S концентрациясы с (мг/кг топырақта)

$$C = 1000 \frac{1,02}{100} = 10,2 \text{ мг/кг топырақта}$$

Топырақтың анализінде оның ылғалдылығын да анықтайды, себебі анализде топырақ абсолютті құрғақ болуы керек.

Топырақтың ылғалдылығын анықтау:

Кептіргіш шкафта $100 - 150^\circ \text{C}$ температурада кептірілген шыны қақпағы бар шыны стаканды (бюксты) аналитикалық таразыда 0,0001 дәлдікке дейін өлшейді, оған топырақ үлгісін салады. Қара шірігі мол топырақтар үшін 15-20 г үлгі алынады, одан соң бюкстың қақпағын ашып, 8 сағатқа 105° температурада кептіреді. Кептірілген топырақты эксикаторға салып, 20-30 минут жауып қояды. Эксикаторға ондағы ауаны кептіру үшін конц H_2SO_4 не сусыз кальций хлоридін салады.

Топырақ үлгісі кепкен соң аналитикалық таразыда өлшеп, тағы да кептіргіш шкафта 1-2 сағат сол температурада кептіреді. Кептіру мен өлшеуді 0,0003 г дәлдікке дейін жүргізу керек.

Топырақтың ылғалдылығын W (%) төмендегі формула бойынша есептейді:

$$W = \frac{(m_1 - m_0) - 100}{(m_1 - m)}$$

мұндағы;

m_1 – ылғал топырақтың (бюкспен бірге) салмағы, г;

m_0 – кептірілген топырақтың (бюкспен бірге) салмағы, г;

m – бюкстің салмағы, г;

Бақылау сұрақтары:

1. Топырақтың мұнай өнімдерімен ластануы туралы не білесің?
2. Мұнай өнімдерімен ластанған топырақтағы күкіртсутек мөлшерін анықтау қалай жүзеге асады?
3. Топырақтың ылғалдылығын қалай анықтайды?

Қолданылған әдебиеттер:

1. Лебедев М.И. Анкудимова И.А. и др. Экология лабораторные работы. Тамбов 2001г.
2. Федорова А.И. Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. Москва 2003г.

Зертханалық жұмыс №15

Тақырыбы: Топырақтағы мысты анықтау

Мақсаты: Топырақ құрамындағы мысты анықтау әдістемесімен танысу, топырақ анализін орындау техникасын және әдістемесін меңгеру.

Тапсырма: Топырақтағы мысты анықтау

Қысқаша мәлімет

Топырақтың мыстың мөлшері шамамен 15-20 мг/кг болып кездеседі. Мыс және оның қосылыстары топырақтағы микрофлора, судағы флора мен фауна өкілдері және жылы қанды организмдер мен адам организмі үшін улы болып саналады.

Мыс және оның қосылыстары қоршаған ортаға түсті металлургия өндірісі, транспорт, тыңайтқыштар мен пестицидтер арқылы, көміртекті отындардың жануы, металдарды балқыту мен гальванизация процестері кезінде түседі.

Мыс және оның қосылыстарын анықтаудың ең көп таларған әдісі қорғасын диэтилдитиокарбонат арқылы экстракциялау әдісі болып табылады. Мысты анықтау диэтилдитиокарбонатпен әрекеттесу нәтижесінде органикалық еріткіштерде еритін Cu^{2+} комплексті ионының түзілуіне негізделген. Бұл реагент иүсті комплексті иондарды тек қана мыспен емес, сонымен қатар басқа да элементтермен түзе алады, сондықтан анализ дәл болуы үшін, реакция ортасын (рН) қатаң сақтау қажет.

Реакция сілтілік ортада жүреді, бұндай жағдайда мыспен тұнбаға түсетін бірнеше элементтер гидроксиді түзілуі мүмкін, сондықтан анализде хлорлы көміртектегі (CCl_4) қорғасынның диэтилдитиокарбонаты ерітіндісі қолданылады. Түзілген мыстың комплексін лимон қышқылының аниондары қатысында хлороформда ерітеді. Бұл кезде темір, мырыш, марганец, т.б. элементтер гидроксидтері сулы фаза күйінде қалады.

Керекті құрал-жабдықтар: Ротатор, бөлгіш воронка, 20 мл-лік пробиркалар, тығынды 200 мл-лік конустық колбалар, 1;5;10 мл-лік пипеткалар, бюретка, 100 мл; 1000 мл-лік өлшеуіш колбалар, CCl_4 – тегі қорғасынның диэтилдитиокарбонаты ерітіндісі: 664 мг диэтилдитиокарбонатты 2 л-лік бөлгіш воронкаға салып, 1 л CCl_4 , 100 мл бидистиллятта ерітілген 486 г қорғасын нитратын қосып, 5 минут шайқау керек. Фазаларға бөлінген соң төменгі қабаттағы диэтилдитиокарбонатты қараңғы шыны ыдысқа фильтрлейді. Ерітіндіні мұздатқышта сақтайды. 5% лимон қышқылды аммоний: 50 г х.т. тұзды 1 л бидистилденген суда ерітеді, сұйытылған аммиак концентрациялы аммиакты 2 есе сұйылту арқылы алынады, мыстың стандартты ерітіндісі: 3,928 г мыс сульфатының кристаллогидратын (құрамында 1 г мысы бар), 1л бидистильденген суда ерітіп, 5 мл концентрациялы күкірт қышқылын қосады. Стандартты ерітінділердің шкаласын дайындау үшін осы ерітіндіні 100 есе сұйылтады. Алынған ерітіндіде 100 мкг/мл мыс бар, HCl ерітіндісі: 82 мл концентрациялы тұз қышқылына HCl ($d=1,19$) 1 л-ге дейін дистельденген су құю керек, мыспен ластанған топырақ.

Жұмыстың жүрісі: Бөлгіш воронкаға 10-25 мл топырақ вытяжкасын құйып, 5 мл 5% лимон қышқылды аммоний құяды да фенолфталеин арқылы алқызыл түске дейін сұйытылған аммиакпен нейтралдайды. Одан соң воронкаға бюреткадан 15 мл төртхлорлы көміртектегі қорғасын диэтилдитиокарбонатын құйып, 2 мин шайқайды. Фазаларға бөлінген соң қоңыр түсті CCl_4 төменгі қабатын тығынды пробиркаға немес фотокалориметрдің 2 см-лік кюветасына фильтрлейді. Фильтраттың оптикалық тығыздығын 436 нм-де (көк түсті светофильтрде анықтайды) анықтайды.

Стандартты ерітінділердің шкаласын да осы әдіспен дайындайды. Үлгідегі мыстың мөлшерін калибрлік график арқылы анықтап, одан тәжірибедегі бос үлгінің мөлшерін алып тастайды. Мыстың мөлшерін төмендегі формула бойынша есептейді:

$$X = \frac{a \times V_0}{H \times V_1}$$

мұндағы;

X – мыс мөлшері, мг/кг;

A – график бойынша табылған мыстың мөлшері, мкг;

V_0 – вытяжканың бастапқы көлемі, мл;

V_1 – анықтауға алынған вытяжканың көлемі, мл;

H – топырақтың салмағы, г.

Бақылау сұрақтары:

1. Топырақ құрамы
2. Топырақтағы мысты анықтау қандай әдістер арқылы жүзеге асады?
3. Топырақтағы мыс мөлшерін қандай формуламен анықтайды?

Қолданылған әдебиеттер:

1. Лебедев М.И. Анкудимова И.А. и др. Экология лабораторные работы. Тамбов 2001г.
2. Федорова А.И. Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. Москва 2003г.

Зертханалық жұмыс №16

Тақырыбы: Топырақтың құрамындағы нитраттардағы азотты анықтау.

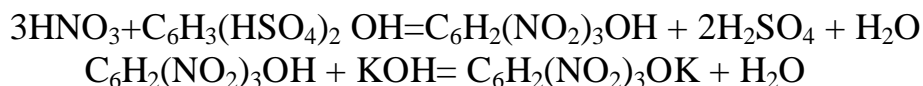
Мақсаты: Топырақ құрамындағы нитраттардағы азотты анықтау әдістемесімен танысу, топырақ анализін орындау техникасын және әдістемесін меңгеру.

Тапсырма: Топырақтың құрамындағы нитраттардағы азотты анықтау.

Қысқаша мәлімет

Топырақта азоттың артық мөлшері әдетте нитраттар түрінде жинақталады. Топырақтағы азоттың артық мөлшерін анықтау әдісі нитраттардың дисульфон қышқылымен тринитрофенол (пикрин қышқылын) түзе әрекеттесуіне

негізделген. Тринитрофенол сілті қосқанда ерітіндідегі нитрат мөлшеріне эквивалентті сары түсті нитроқосылыс түзеді:



Керекті құрал-жабдықтар: Техникалық таразы, сыйымдылығы 150-200 мл колба, активтелген көмір, магнитті мешалка, воронка, 13% күкірт қышқыл алюминий ерітіндісі, 7% күйдіргіш натр ерітіндісі, фильтр қағаздары.

Жұмыстың жүрісі: 20 г топырақты техникалық таразыда өлшеп, 150-200 мл колбаға салады, үстіне 0,5-3 г активтелген көмір салады. Үстіне 100 мл дистильденген су құйып, 3 мин шайқайды. Одан соң төрт қабатты қатпарлы фильтрмен таза ыдысқа воронка арқылы фильтрлейді.

Егер фильтрат лай болса, 1 мл тұнба түзгіш – күкірт қышқыл алюминийдің 13%-тік ерітіндісі мен 7%-тік сілті ерітіндісінің қоспасын қосады да жақсылап шайқап, таза фильтрмен воронка арқылы фильтрлейді. Анализ үшін 25-50 мл фильтрат алынады. Топырақтағы нитрат азотын да судағы азотты анықтау жолымен анықтайды.

Нитрат азотының концентрациясын С мг/100 г абсолютті құрғақ топырақта төмендегі формула бойынша табады:

$$C = \frac{a \times p \times 100 \times K}{H};$$

мұндағы;

а – график бойынша табылған нитрат азотының мөлшері, мг;

р – 100/50 сұйылту;

К – топырақ ылғалдылығының коэффициенті;

Н – топырақтың салмағы, г.

Бақылау сұрақтары:

1. Топырақ құрамындағы азот туралы не білесің?
2. Топырақтың құрамындағы нитраттардағы артық азотты анықтау қалай жүзеге асады?
3. Нитрат азотының концентрациясын қалай анықталады?

Қолданылған әдебиеттер:

1. Лебедев М.И. Анкудимова И.А. и др. Экология лабораторные работы. Тамбов 2001г.
2. Федорова А.И. Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. Москва 2003г.
3. ГОСТ 26423 – 85. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки.
4. Роде А.А., Смирнов В.Н. Почвоведение. М. 1972

Зертханалық жұмыс №17

Тақырыбы: Топырақ пен ауылшаруашылық өнімдерін ластаушы минералдық тыңайтқыштардың сапалық анализі

Мақсаты: Топырақ пен ауылшаруашылық өнімдерін ластаушы минералдық тыңайтқыштардың сапалық анализімен танысу, анализді орындау техникасын және әдістемесін меңгеру.

Тапсырма: Топырақ пен ауылшаруашылық өнімдерін ластаушы минералдық тыңайтқыштардың сапалық анализ жасап үйрену.

Қысқаша мәлімет

Минералдық тыңайтқыштарды дұрыс қолданбау немесе шамадан тыс артық мөлшерін қолдану және оларды сақтау ережелерін дұрыс орындамау топырақ пен ауылшаруашылық өнімдерінің ластануына себеп болады. Азот тыңайтқыштарының суда ерігіш түрлері өзендер, көлдер мен тоғандарға құйылып, грунт суларына жетіп, олардағы нитраттардың мөлшерінің жоғарылауына әкеп соғады, албұл адамдар денсаулығына үлкен қауіп туғызады.

Көп жағдайда тыңайтқыштарды өсімдіктерге бергендетазаламай беріледі, бұл топырақтың радиоактивті, улы заттармен ластануына әкеледі (мысалы, калий тыңайтқыштарын пайдаланғанда калий изотоптары). Суперфосфаттардың түрлі формалары қышқылдық ортаны көрсететіндіктен, рН ортасы төмен дәрежедегі аймақтардың топырақтарының қышқылдануына әкеп соғады. Фосфор тыңайтқыштарының артық мөлшері ағысы жай суларға құйылып, оларда оттектік режимнің тепе – теңдігін бұзатын балдырлар мен басқа да өсімдіктердің қаулап өсуіне себеп болады.

Кейбір жағдайларда тыңайтқыштар дұрыс сақталмай, егіс далаларында ашық қалып қояды да, өзінің бастапқы түр түсін жоғалтады. Соған байлданысты экологтар тыңайтқыштардың органолептикалық қасиеттерін ғана емес, оларға тән жай сапалық реакциялар арқылы ажырата білулері керек.

Керекті құрал-жабдықтар: 12 пробирка, пробиркалардың штативі;пестикті ступкалар, тамшылатқыш немесе пипеткалар, муфельді қысқыштар, пинцеттер, электрлі плитка, спиртовка, көмір, индикатор қағазы, дистильденген су, 8-10% – тік КОН не NaOH ерітіндісі, 5% – тік барий хлоридінің ерітіндісі, концентрациялы тұз қышқылы, 2% – тік тұз қышқылы, 10 есе сұйытылған сірке қышқылы, 1-2% – тік азот қышқыл күміс ерітіндісі, калий иодидіндегі йод ерітіндісі (20 г KI 20 мл дистильденген суда ерітеді, 6,35 г кристалл йод қосады. Ерітіндіні 50 мл колбаға құйып, белгісіне дейін су құяды), төрт түрлі минералдық тыңайтқыш.

Жұмыстың жүрісі: Көп таралған минералдық тыңайтқыштар.

Азот тыңайтқыштары: аммиак селитрасы – NH_4NO_3 мен мочевина - NH_2CONH_2 , сол сияқты аммоний сульфаты – $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, кальций нитраты – $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, калий нитраты - KNO_4 .

Фосфор тыңайтқыштары: ең көп таралған түйіршікті жай суперфосфат – $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ және қос суперфосфат – $\text{Ca}_2(\text{H}_2\text{PO}_4)_4$, сол сияқты фосфорит ұны – $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

Калий тыңайтқыштары: калий хлориді – KCl , азот қышқыл калий KNO_3 , калий сульфаты – K_2SO_4 , қос тыңайтқыштардан: сильвинит – $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$, және калимаг - $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{MgSO}_4$.

Известі тыңайтқыштар: известі тыңайтқыштарға құрамында 50% аса CaCO_3 болатын известі материалдар жатады. Олар топырақ қышқылдығын нейтралдап, топырақтың физикалық қасиеттері мен микроорганизмдер тіршілігіне қолайлы жағдай туғызады.

1. Түр – түсі

Консистенциясы. Тыңайтқыш – кристалл, аморфты не түйіршікті болуы мүмкін. Кристаллды тыңайтқыштарға кальций цианамидінен басқа барлық азотты және калийлі тыңайтқыштар, аморфтыларға – барлық фосфорлы және известі тыңайтқыштар жатады.

Түсі. Тыңайтқыштардың түсі тасымалдау кезінде не шаң әсерінен және өндіріс технологиясына байланысты өзгеріске ұшырауы мүмкін. Тазартылған тыңайтқыштардың өздеріне тән түсі болады.

Исі. Барлық дерлік тыңайтқыштардың тұрақсыз исі болады.

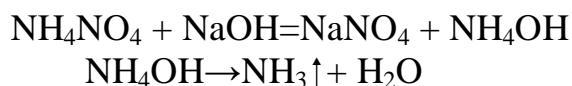
2. Тыңайтқыштардың суда ерігіштігі

Пробиркаға 1-2 г тыңайтқыш салып, үстіне 15-20мл дистельденген су құйып, араластырады. Суда еру дәрежелерін салыстырады.

Суда жақсы еритін тыңайтқыштарға барлық азотты және калийлі тыңайтқыштар жатады. Суда ерімейтін немесе нашар еритіндерге – фосфорлы және известі тыңайтқыштар жатады.

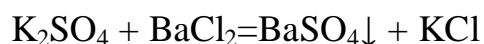
3. Тыңайтқыштардың сілтімен реакциясы

Тыңайтқыштың ерітіндісіне бірнеше тамшы 8-10%-тік сілті ерітіндісін құяды. Ерітіндіде аммиак болған жағдайда оны араластырғанда аммиакқа тән иіс байқалады.



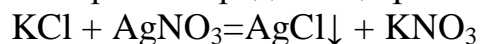
4. Барий хлоридімен реакциясы

Тыңайтқыш ерітіндісі құйылған пробиркаға бірнеше тамшы 5%-тік барий хлориді ерітіндісін құяды. Тыңайтқыш құрамында сульфат – ион болған жағдайда сірке қышқылында ерімейтін барий сульфатының ақ тұнбасы түзіледі. Сірке қышқылымен тексеруге болады.

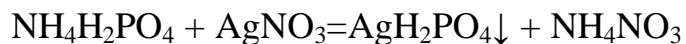


5. Күміс нитратымен реакциясы

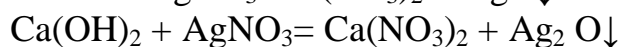
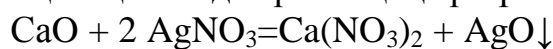
Тыңайтқыштың сулы ерітіндісіне 2-4 тамшы 1-2% AgNO_3 тамызып, пробирканы жақсылап араластырады. Ақ түтін сияқты AgCl тұнбасы түзіледі.



Фосфорлы тыңайтқыштармен AgNO_3 сірке қышқылында еритін сарғыш түсті тұнба түзеді.



AgNO_3 – мен реакция мұнымен бірге известі тыңайтқыштарды анықтауда да қолданылады. Мысалы, сөндірілген және сөндірілмеген извеспен азот қышқыл күміс сірке қышқылында еритін қоңыр түсті тұнба түзеді.



6. Қатты қызған көмірмен анықтау

Көмір кесектерін алдымен электр плитасында, содан соң спиртовка жалынында қатты қыздырып, үстіне майдаланған тыңайтқыш салады. Бұдан кейін тыңайтқыштың жану жылдамдығын, түтіннің пайда болуын, жалынның түсі мен исін байқайды. Аммиакты тыңайтқыштарды шыққан аммиактың исінен, нитратты қосылыстарды от жарқылынан, ал калий тыңайтқыштарын шытырлап жануынан біледі.

Селитралар от шашып жанады, ал олардың әрқайсысың жалының түстері түрліше болады: натрий селитрасының жалыны сары – қызғылт сары түсті, калий селитрасы – күлгін, аммиак селитрасы – түссіз жалынмен жанады, кейде балқып, аммиак бөледі.

Фосфорлы, известі тыңайтқыштар мен гипс отқа қыздырғанда өзгермейді.

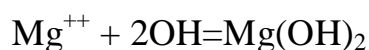
7. Тыңайтқыштардың қышқылмен әрекеттесуі

Пробиркаға не фарфор тостағаншаға аз ғана құрғақ тыңайтқыш салып, үстіне 2-10%-тік тұз қышқылын не сірке қышқылын құяды. Егер тыңайтқыш қайнап, көмірқышқылын бөлсе, онда оның құрамында карбонат болғаны.



8. Тыңайтқыштардағы магнийді анықтау

Калий йодидіндегі йод арқылы анықтайды. Магний иондары гидроксил ионымен нашар еритін магний гидроксидін түзеді:



Магний гидроксиді йодпен қызыл – қоңыр түс береді. Құрамында магний бар калий, известі тыңайтқыштарын анықтауға болады.

Бақылау сұрақтары:

1. Минералдық тыңайтқыштар туралы не білесің?
2. Тыңайтқыштардың қасиеттері?
3. Тыңайтқыштардың құрамын анықтау?

Қолданылған әдебиеттер:

1. ГОСТ 26423 – 85. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки.
2. Муравьев А.Г. Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Карты-инструкции к практическим занятиям по экологической оценке состояния окружающей среды.
3. Гусакова Н.В. Химия окружающей среды. Ростов на Дону. Феникс 2004. 180с.

Зертханалық жұмыс №18

Тақырыбы: Қала көшелері топырақтарындағы химиялық элементтердің суда еритін түрлерінің сапалық анализі

Мақсаты: Қала көшелері топырақтарындағы химиялық элементтердің суда еритін түрлерінің сапалық анализімен студенттерді таныстыру және әдістемесін меңгеру.

Тапсырма: Қала көшелері топырақтарындағы химиялық элементтердің суда еритін түрлеріне сапалық анализ жасау.

Қысқаша мәлімет

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, бу күйіндегі су, гигроскопиялық су, қылтүтік суы, гравитациялық су, қатты күйіндегі су, жер асты ыза суы*

Керекті құрал-жабдықтар: Таразы, 100 мл, 200 мл-лік колбалар, воронкалар, шыны таяқшалар, фильтрлер, пробиркалар, 10%, 37%-тік тұз қышқылы, концентрациялы азот қышқылы, күміс нитраты, 20%-тік барий хлориді ерітіндісі, күкірт қышқылындағы дифениламин ерітіндісі, 4%-тік қымыздық қышқыл аммоний ерітіндісі.

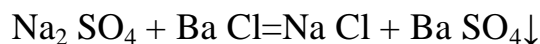
Жұмыстың жүрісі:

А. Хлор – ионды анықтау

Алдымен топырақты майдалап үгітіп, електен өткізіді де шамамен 25 грамын 100 мл колбаға салып, үстіне 50 мл дистильденген су құяды, 15 мин шайқап араластырып, фильтрлейді. Осыдан кейін 5 мл топырақ вытяжкасының үстіне 1-2 тамшы азот қышқылын (HNO_3) бірнеше тамшы азот қышқылы күміс ерітіндісін (AgNO_3) тамызып араластырады, түзілген тұз қышқылының күміс тұзының тұнбасы (AgCl ~ хлор ионы бар екенін дәлелдейді.

Б. Сульфат ионды анықтау

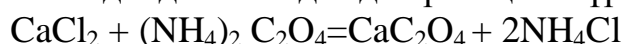
1 см³ фильтратты пробиркаға құйып, үстіне бірнеше тамшы концентрациялы тұз қышқылын, 1-2 см³ барий хлориді ерітіндісін құяды. Пробиркадағы ерітіндіні қайнағанша қыздырады. Ерітіндіде сульфат болған жағдайда төмендегідей реакция жүреді:



Барий сульфаты ақ майда кристалл түрінде тұнбаға түседі.

В. Кальцийді анықтау

2 см³ фильтратты пробиркаға құйып, үстіне 1-2 тамшы 10% тұз қышқылын, 1-2 см 4% қымыздық қышқыл аммоний тұзы ерітіндісін құяды. Ерітіндіде кальций болған жағдайда төмендегідей реакция жүреді:



Г. Нитраттарды анықтау

Пробиркаға 2 см³ фильтратты құйып, үстіне тамшылатып күкірт қышқылындағы дифениламин ерітіндісін құяды. Ерітіндіде нитрат – ион болған жағдайда ерітінді көк түске боялады.

Бақылау сұрақтары:

1. Биосферадағы топырақтың маңызы қандай?
2. Қазақстанның жер ресурстары, олардың құрылымы?
3. Топырақ эрозиясының түрлері, олардың пайда болу себептері қандай?
4. Пайдалы қазбалар қоры, олардың маңызы?
5. Жерді рекультивациялау деген не, оның кезеңдері мен әдістері қандай?
6. Пайдалы қазбаларды тиімді пайдалану деген не?
7. Ағаштардың қала өміріндегі рөлі қандай?

Қолданылған әдебиеттер:

3. Лебедев М.И. Анкудимова И.А. и др. Экология лабораторные работы. Тамбов 2001г.
4. Федорова А.И. Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. Москва 2003г.
5. ГОСТ 26423 – 85. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки.

Зертханалық жұмыс №19

Тақырыбы: Топырақтың көлемдік салмағын анықтау

Мақсаты: Топырақтың жалпы тығыздығын, көлемін табиғи мақсатқа анықтау

Тапсырма: Топырақтың көлемдік салмағын анықтау

Керекті құрал-жабдықтар: Топырақ карталары, топырақ түрлері, тігін жібі, стакан, профиль.

Қысқаша мәлімет

Бұл да топырақтың жалпы тығыздығын, бірақ табиғи жағдайда анықталады, құрамындағы сумен, ауамен бірге. Топырақ шамамен $1-1,9 \text{ г/см}^3$.

Жұмыстың жүрісі:

1. Кішкене топырақ кесегі алынады, тігін жібімен байланады, өлшенеді. (А)
2. Жіптің шетінен ұстап стаканға балқып тұрған профильге салынып алынады, ол өлшенеді. (В)
3. Цилиндрге белгілі мөлшерге дейін су құйылады, оның ішіне жіппен ұстап тұрып, профильденген топырақ салынады. Көтерілген судың көлемі анықталады. (O_2)
4. Профильдің көлемін (O_1) есептейді. $O_1 = B - A (0,80)$
5. Көлемді салмақ мына формуламен есептелінеді:

$$X = A / O; O = (O_2 - O_1)$$

Бақылау сұрақтары:

1. Топырақтың көлемдік салмағын қалай анықтаймыз?
2. Топырақтың көлемдік салмағын анықтауда қандай формула қолданылады?
3. Профильдің көлемін қалай анықтайды?

Қолданылған әдебиеттер:

1. ГОСТ 26423 – 85. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки.
2. Роде А.А., Смирнов В.Н. Почвоведение. М. 1972
3. Муравьев А.Г. Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Карты-инструкции к практическим занятиям по экологической оценке состояния окружающей среды.
4. Гусакова Н.В. Химия окружающей среды. Ростов на Дону. Феникс 2004. 180с.

Зертханалық жұмыс №20

Тақырыбы: Топырақ қылтүтіктерінің су сиымдылығын анықтау

Мақсаты: Қылтүтіктерінің су сиымдылығын анықтау. Олардың суға қанығуын қадағалау.

Тапсырма: Топырақ қылтүтіктерінің су сиымдылығын анықтау.

Керекті құрал-жабдықтар: Топырақ түрлері, сеткасы бар стакан, ылғалданған мақта.

Қысқаша мәлімет

Топырақтың қылтүтіктерінің су сиымдылығы дегеніміз – топырақтың топырақ астынан су беріліп тұрған кезде қылтүтіктердің суға қанығуы.

Жұмыс жүрісі:

Анықтау үшін

1. Түбінде сеткасы бар бос стаканды өлшейді (В).
2. Топырақты алып түбінде сеткасы бар сол стаканның 2/3 бөлігін толтырып, өлшейді (С).
3. Ылғалданған топырақтың үстіне қойып суға қанықтырылған өлшенеді (Д).

$$\chi = \frac{(D - C)}{(C - B)}$$

Бақылау сұрақтары:

1. Топырақтың қылтүтіктерінің су сиымдылығы дегеніміз не?
2. Түбінде сеткасы бар бос стаканды қалай өлшейміз?
3. Қылтүтіктерінің су сиымдылығын қалай анықтаймыз?

Қолданылған әдебиеттер:

1. Муравьев А.Г. Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Карты-инструкции к практическим занятиям по экологической оценке состояния окружающей среды.
2. Гусакова Н.В. Химия окружающей среды. Ростов на Дону. Феникс 2004. 180с.
3. Голубкина Н.А. Шамина М.А.Лабораторный практикум по экологии Москва 2004г.

Зертханалық жұмыс №21

Тақырыбы: Топырақ туралы ұғым

Мақсаты: Қазақстанның және дүние жүзінің топырақ жамылғысымен танысу. Оларға сипаттама бере отырып бір-бірінен айырмашылықтарын анықтау. Айырмашылықтарын ескере отырып кескін картада бейнелеу.

Тапсырма: Топырақ туралы жалпы түсінікті меңгеру.

Керекті құрал-жабдықтар: Қазақстанның және дүние жүзінің топырақ картасы, кескін карталар, түрлі –түсті карандаштар, кетіргіш, т.б. құралдар.

Қысқаша мәлімет

Топырақ – сыртқы ауа жағдайлары: жылу, су, ауа, өсімдіктер мен жануарлар, микроорганизмдердің біріккен әсерінен қалыптасқан жердің беткі құнарлы қабаты.

Топырақтану ілімі топырақтың құрамын, қасиетін, табиғатын, дамуын, географиялық таралуын, оны тиімді пайдалануды зерттейтін ғылым. Топырақты топырақтану ғылымы зерттейді. Топыраққа ең алдымен М.В. Докучаев ғылыми анықтама берді. Басқа ғылымдармен салыстырғанда топырақтану ғылымы – жас ғылым. Ол 19 ғасырдың 70-80 жылдарында ғана геология ғылымынан жеке сала болып бөлініп шықты.

Топырақ жер бетінің майда, ұнтақталған құнарлы қабаты, тірі және өлі табиғатқа тән бірнеше сипаттары мен қасиеттері бар ерекше құрылым болып табылады. Топырақ жер шарының тіршілік дамыған аймағы – биосфераның негізгі компоненті.

Топырақтың тағы бір функциясы – ол ауа және су сферасының химиялық құрамдарын реттейді. Жалпы топырақ арқылы жер бетінде бүкіл биосфералық құбылыстар реттеледі.

Топырақ – адамзат үшін өлшемі жоқ, баға жетпейтін байлық және құрлықтағы биоценоздар тіршілігінің негізі.

Топырақ түзуге 6 фактор әсер етеді. Олар:

1. ауа райы
2. тау жынысы
3. жоғарғы және төменгі сатыдағы өсімдіктер мен жануарлар дүниесі
4. жер бедері
5. аймақтық геологиялық жасы
6. қоғамдық өндіргіш күштер

Жұмыстың жүрісі: Топырақтың түрлерін анықтау үшін оның құрылысына мән беру керек. Алдымен топырақ карталарын пайдалана отырып топырақ түрлерін анықтаймыз. Содан соң кескін картаға түсіреміз.

Бақылау сұрақтары:

1. Топырақ дегеніміз не?
2. Топырақ туралы ұғымның негізін салған кім?
3. Топырақтың адамзат үшін маңызы қандай?

Қолданылған әдебиеттер:

1. Лебедев М.И. Анкудинова И.А. и др. Экология лабораторные работы. Тамбов 2001г.
2. ГОСТ 26423 – 85. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки.

3. Гусакова Н.В. Химия окружающей среды. Ростов на Дону. Феникс 2004. 180с.

Зертханалық жұмыс №22

Тақырыбы: Топырақ үлгісін анализге дайындау

Мақсаты: Топырақ үлгісінің анализге дайындау әдісімен танысу

Тапсырма: Топырақ үлгісін сараптамаға дайындау

Керекті құрал-жабдықтар : Дүние жүзінің топырақтар картасы, Қазақстанның топырақ картасы, сырлы қарындаштар

Қысқаша мәлімет

Топырақ үлгісін анализге дайындау үшін ретпен мынадай жұмыстар жүргізіледі. Алынған топырақ үлгілерін зертханаға жеткізеді. Әрбір үлгіні жұқалап қағазға жаяды. Егер топырақта ірі кесектер кездесе оларды қолмен үгітеді тастарды және басқа қоспатарды теріп алады. Өсімдіктің тамырларын, шіріген органикалық қалдықтарды алу керек.

Жұмыстың жүрісі: Алдымен топырақ үлгісін анализге дайындаймыз, содан кейін қағазға жұқалып жаямыз шіріген органикалық қалдықтарды аламыз. Әр түрлі мөлшердегі електерді қолданамыз. Қалыпты түрде електерінің тесіктерінің мөлшері 1,0,7,5,3,2,1,0,5,0,25 мм.

Бақылау сұрақтары:

1. Топырақ дегеніміз не ?
2. Топырақ үлгісін анализге дайындау үшін қандай жұмыстар жүргізіледі ?
3. Топырақты қалай тозаңдайды ?

Қолданылған әдебиеттер:

1. Гусакова Н.В. Химия окружающей среды. Ростов на Дону. Феникс 2004. 180с.
2. Голубкина Н.А. Шамина М.А. Лабораторный практикум по экологии Москва 2004г.

Зертханалық жұмыс №23

Тақырыбы: Әр түрлі топырақта судың өту жылдамдығын анықтау

Мақсаты: Топырақтың су өткізгіштік қасиетін анықтау.

Тапсырма: Әр түрлі топырақта судың өту жылдамдығын анықтау

Керекті құрал жабдықтар: Шыны түтік, шүберек, елеуіш, су топырақ, воронка.

Қысқаша мәлімет

Топырақтың көзі арқылы жоғарыдан төмен қарай су өткізу қасиеті су өткізгіштік деп аталады. Бұл қасиеті оның механикалық құрамы мен структурасына байланысты болады.

Жұмыстың жүрісі: Топырақтың су өткізгіштігін табу үшін түтігінің ені 3-4 см, ұзындығы 25-30 см шыны түтік алады. Түтіктің төменгі аузына сүзгі қағаздан дөңгелек жауып дөңгелекпен байлайды. Содан кейін түтікке көзі 1 см елеуіштен өткізілген құрғақ топырақты толтырады, және түтік қабырғасын серпімді затпен жеңіл ғана жауып топырақты тығыздайды, оның қалыңдығы 20 см ге жеткізіледі. Осыдан кейін топырақты салынған түтікті воронка үстіне бекітеді, топырақтың бетіне оның деңгейіне 4 см жоғары етіп су құяды. Осыдан кейін тәжірибе басталған және судың бірінші тамшысы шыққан уақытты белгілейді. Солай судың 20 см топырақ қабатынан уақытты есептеп шығару.

Бақылау сұрақтары:

1. Әр түрлі топырақта судың өту жылдамдығын қалай анықтаймыз?
2. Топырақтың су өткізгіштік қасиетін қалай анықтаймыз?

Қолданылған әдебиеттер:

1. Муравьев А.Г. Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Карты-инструкции к практическим занятиям по экологической оценке состояния окружающей среды.
2. Гусакова Н.В. Химия окружающей среды. Ростов на Дону. Феникс 2004. 180с.
3. Голубкина Н.А. Шамина М.А. Лабораторный практикум по экологии Москва 2004г.

Зертханалық жұмыс №24

Тақырыбы: Қазақстанның топырағы

Мақсаты: Қазастанда кездесетін топырақ түрлерін анықтау. Олардың таралуын, құрамын анықтау, Әр облыстың топырағына сипаттама беру.

Тапсырма: Қазақстанның топырағы бойынша карта сызу.

Керекті құрал-жабдықтар: Дүниежүзінің топырақ картасы, Қазақстанның топырақ картасы, Глобус.

Қысқаша мәлімет

Топырақ табиғат компоненттерінің бірі. Қара топырақтың құрамында қарашірік 9%-ті құрайды. Қарашірік өсімдік жануарлармен микроорганикалық қалдықтардан пайда болатын органикалық зат.

Қазақстан топырағының құрамы:

1. Құмды
2. Құмдауытты
3. Саздауытты
4. Сазды.

Құрылымды топырақтың құрылымы-кесек топырақ. Түйіршіктері ұсақ топырақты құрылымы жоқ топырақ деп атайды. Топырақтану ғылымы жас ғылым. ХІХғасырдың 80жылдарында орыс ғалымы В.В. Докучаев зерттеген. Қазақстан аумағыүш топырақ зоналарына бөлінген:

1. Қара топырақ -9,5 (52 с.е. солтүстігінде).
2. Қара қоңыр топырақ – 3,4(52-48 с.е. аралығында)
3. Қоңыр, сұо қоңыр топырақ- 44 (48 с.е.).

Жұмыстың жүрісі:

Қазақстанның табиғат зонасындағы топырақтар табиғат зоналарының таралуы географиялық ендікке, жер бедеріне және жылу мен ылғалдың арақатынасына байланысты қалыптасады. Әр бір табиғат зоналарына, өзіне тән климатымен, топырағымен, өсімдік жануарларымен ерекшеленеді. Қазақстан аумағында солтүстіктен оңтүстікке қарай бірте-бірте орманды дала, дала, шөлейіт, шөл зоналарына ауысып отырады. Ал, табиғат зоналарында топырақтар өсімдік жамылғысы батыстан шығысқа қарай топырақтар өзгеріп отырады.

Қазақстанның солтүстігіне қара құнарлы топырақ тән. Сол себепті бұл аймақта егіншілік, мал шруашылығы, әр түрлі өсімдіктер, жеміс –жидектер көп өсіріледі.

Ал, Батыс Қазақстанның соның ішінде Маңғыстауоблысының топырағы сұр болып келеді. Мұнда негізінен шөлді аймақтар алып жатыр.

Бақылау сұрақтары:

- 1) Қазақстанға қандай топырақтан тән?
- 2) Қазақстан аумағында таралған қара топырақтың мөлшері (%-пен алғанда) ?
- 3) Құрылымды топырақ дегеніміз не және ол Қазақстан аумағында кездесеміз?

Қолданылған әдебиеттер:

1. Федорова А.И. Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды.Москва 2003г.
2. Роде А.А., Смирнов В.Н. Почвоведение. М. 1972
3. Муравьев А.Г. Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Карты-инструкции к практическим занятиям по экологической оценке состояния окружающей среды.

Зертханалық жұмыс №25

Тақырыбы: Тұқымның тазалығын анықтау

Мақсаты: Тұқымның тазалығын анықтау

Тапсырма: Тұқымның тазалығын анықтау

Керекті құрал-жабдықтар: 200 гр ірі бұршақ дәні, жүгері, 50 гр бидай, арпа, 4-5 гр жоңышқа, пияз, 1 парақ қағаз, іріктеу тақтасы

Қысқаша мәлімет

Тұқымның тазалығын анықтау, ауыл шаруашылығы үшін маңызды. Бұл арқылы егісті мол болуын алдын ала қамтамасыз етуге болады.

Жұмыстың жүрісі:

Тексеруді түзету үшін алынған үлгіні арнаулы бөлшектермен немесе бір парақ қағаз сияқты тегіс заттың үстіне жайып, содан оны айқыштап тең 4-ке бөліп, соның бір немесе екі бөлігін алуға болады. Бөлінген тұқымды іріктеу тақтасына немесе бір парақ аққағаз үстіне төгеді де, алдымен тұқымның бүтінін, толығын, бөліп алады. Ал қалдықты 3-ке бөледі.

- 1) Негізгі дақылдың сынған басқада зақымданған дәндері;
- 2) Тірі қоспалар – оған арам шөптердің, басқада қылдардың дәндері;
- 3) өлі қоспалар – құм, топырақ, сабан түйірлері т.б. жатады.

Осы бөлшектерді жеке- жеке дәлдігі 0,01гр үлгіде тазатұқымның салмағы-49,1 гр, қалдық – 0,9 грамм болса, онда тұқымның тазалығы 98,2 процент болғаны.

$$X = \frac{49,1 * 100}{50} = 98,2\%$$

Осы формуламен қалдықтың процентін табуға болады.

Бақылау сұрақтары:

1. Тұқымның тазалығын қалай анықтаймыз?
2. Тұқымның тазалығын анықтау үшін қандай формула қолданылады?
3. Қалдықтың процентін қалай анықтаймыз?

Қолданылған әдебиеттер:

1. ГОСТ 26423 – 85. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки.
2. Муравьев А.Г. Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Карты-инструкции к практическим занятиям по экологической оценке состояния окружающей среды.
3. Голубкина Н.А. Шамина М.А. Лабораторный практикум по экологии Москва 2004г.

Зертханалық жұмыс №26

Тақырыбы: Қала көшелері топырақтарындағы химиялық элементтердің суда еритін түрлерінің сапалық анализі

Мақсаты: Қала көшелері топырақтарындағы химиялық элементтердің суда еритін түрлерінің сапалық анализ жасап үйрену.

Тапсырма: Қала көшелері топырақтарындағы химиялық элементтердің суда еритін түрлерінің сапалық анализінің көрсеткіштері бойынша қорытынды жасау.

Қысқаша мәлімет

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.

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.

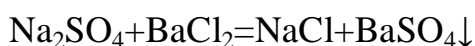
Тағы бір морфологиялық сипаттамаға қатысы бар нәрсе - ол топырақтың НСІ тамызғанда болатын реакцияның белсенділігі. Бұл реакция топырақта карбонаттардың бар немесе жоқ екенін көрсетеді.

Керекті құрал-жабдықтар: таразы, 100 мл-лік колбалар, 200-лік колбалар, воронкалар, шыны таяқшалар, фильтрлер, пробиркалар, 10%-дық тұз қышқылы, 37%-дық тұз қышқылы, концентрациялы азот қышқылы, күміс нитраты, 20%-дық барий хлориді ерітіндісі, күкірт қышқылындағы дифениламин ерітіндісі, 4%-дық қымыздық қышқыл аммоний ерітіндісі.

Жұмыстың жүрісі:

А. Хлор – ионды анықтау. Алдымен топырақты майдалап үгітіп, електен өткізеді де шамамен 25 грамын 100 мл колбаға саып, үстіне 50 мл дистильденген су құяды, 15 мин шайқап араластырып, фильтрлейді. Осыдан кейін 5 мл топырақ вытяжкасының үстіне 1-2 тамшы азот қышқылын (AgNO_3) тамызып араластырады, түзілген тұз қышқылының күміс тұзының тұнбасы (AgCl) хлор ионы бар екенін дәлелдейді.

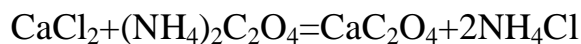
Ә. Сульфат – ионды анықтау. 1 см³ фильтратты пробиркаға құйып, үстіне бірнеше тамшы концентрациялы тұз қышқылын, 1-2 см³ барий хлориді ерітіндісін құяды. Пробиркадағы ерітіндіні қайнағанша қыздырады. Ерітіндіде сульфат болған жағдайда төмендегідей реакция жүреді:



Барий сульфаты ақ майда кристалл түрінде тұнбаға түседі.

Б. Кальцийді анықтау. 2 см³ фильтратты пробиркаға құйып, үстіне 1-2 тамшы 10% тұз қышқылын, 1-2 см³ 4% қымыздық қышқыл аммоний тұзы

ерітіндісін құяды. Ерітіндіде кальций болған жағдайда төмендегідей реакция жүреді:



В. Нитраттарды анықтау. Пробиркаға 2 см³ фильтратты құйып, үстіне тамшылатып күкірт қышқылындағы дифениламин ерітіндісін құяды. Ерітіндіде нитрат – ион болған жағдайда ерітінді көк түске боялады.

Бақылау сұрақтары:

1. Биосферадағы топырақтың маңызы қандай?
2. Қазақстанның жер ресурстары, олардың құрылымы;
3. Топырақ эрозиясының түрлері, олардың пайда болу себептері қандай?
4. Жерді рекультивациялау деген не, оның кезеңдері мен әдістері қандай?
5. Пайдалы қазбалар қоры, олардың маңызы;
6. Пайдалы қазбаларды тиімді пайдалану деген не?
7. Пайдалы қазбаларды тиімді пайдалануды қамтамасыз ететін іс-шаралар қандай?
8. Пайдалы қазбаларды өндіру кезінде жүргізілетін табиғатты қорғау шаралары қандай?

Қолданылған әдебиеттер:

4. ГОСТ 26423 – 85. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки.
5. Муравьев А.Г. Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Карты-инструкции к практическим занятиям по экологической оценке состояния окружающей среды.
6. Голубкина Н.А. Шамина М.А. Лабораторный практикум по экологии Москва 2004г.

Зертханалық жұмыс №27

Тақырыбы: Топырақтың химиялық заттармен ластану қаупінің әдістемелік көрсеткіштері

Мақсаты: Топырақтың химиялық заттармен ластану қаупінің көрсеткіштерін анықтау

Тапсырма: Топырақтың химиялық заттармен ластану қаупінің көрсеткіштері бойынша қорытынды жасау

Қысқаша мәлімет

Табиғатты қорғау – қолда бар өсімдік және жануарлар дүниесін, ауа, су, жер және басқада табиғат байлықтарын ысырапшылдықтан сақтау. Табиғатты қорғау біздің елімізде тек қана кейінгі кезде қолға ала бастады. Табиғатты қорғаудағы мақсаттың өзі, бір жағынан табиғаттағы барды көбейту, жойылып, азайғанның орнын толтыру болса, екіншіден, қоғамға мемлекетке керектерін

пайдаға кеңінен жарата білу. Сондықтанда табиғаттан алу үшін оның барын сақтау, көбейту еселендіре түсу жағы қатты ескеріледі. Қазіргі кезде еліміздің табиғат байлықтарын яғни жер – су, орман – тоғай, жайылым, жануарлар дүниесі және басқаларды пайдалануда, жоспарлауда оларды жеке- жеке қарамай, бәрін тұтас қарауды ескеру өзекті мәселе болып тұр. Бұларға жекелеп қарау әрқайсысынан керегін алып, керегінше пайдалану бұрынғы уақытта көп зиян келтірген. Табиғаттың түрлі байланыстары, оның алуан құбылыстары бір – бірімен тығыз байланысты. Солардың біреуінің, айталық судың бір өлкеден, не ауданнан жойылу судың таратылуы сол маңайдың барлық биосферасына тигізеді. Үлкен бір орман – тоғай алқабы жойылып кетседе солай. Ауа мен ауа райы да табиғаттың баға жетпес байлығы. Ауасыз ешбір тірі организм тіршілік ете алмайды, өмір сүрмейді. Ауаның таза болуы түрлі газ, түтін, шаң тозаңмен ластанбауы, адамның да, өсімдіктер мен жануарлардың да аман болуының кепілі. Табиғаттағы бар байлықты қорғауға арналған ‘Қызыл кітап’ шығарылып отыр.

Жұмыстың жүрісі:

1. Топырақтың химиялық заттармен (пештік өнімдермен) ластануының суға, ауаға, түптеп келгенде адам денсаулығына кері әсерін гигиеналық тұрғыдан және топырақтың биологиялық өздігінен тазаруы процестерін қадағалау.

2. Топырақтың гигиеналық тазалығының бірден-бір көрсеткіші ретінде (МШК) химиялық көрсеткіш болып табылады. МШК көрсеткіші топырақтағы жалпы адам денсаулығына зиянды емес химиялық заттарды шектеулі көрсеткіші.

3. Топырақтың зиянды химиялық қалдықтармен ластануын келесі бөлімдермен бағалауға болады:

А) белгілі бір аймақтағы топырақты ластаушы көздердің ерекшелігі;

Ә) топырақтың химиялық ластануының МШК көрсеткіші мен зиянды 2-ші кестеде көрсетілген;

Б) жерді пайдалану мінездемесі.

Егер химиялық ластаушы заттардың сынаптары болмаған жағдайда улы заттарды бағалау арқылы іске асырады. Бұл нақтырақ айтқанда ең жоғарғы сынаптағы зиянды көрсеткіш.

Арнайы өлке үшін зиянды заттардың сынаптары көрсетілмеген жағдайда сол аймақтың зияндылық индексі бойынша анықталады.

4. Топырақты сынаққа алғанда ГОСТ 17.44.02-84 шамасымен, яғни "Табиғат қорғау. Топырақ. Топырақты сынаққа алу және тасу мен бактериологиялық зерттеуден өткізу" жүзеге асады.

5. Топырақтағы химиялық заттарды анықтауға МШК-ның топырақ үшін жасалған әдістерін пайдаланады.

6. Жалпы жоспар бойынша топырақтың химиялық заттармен ластануын бағалауда келесі шарттарды ескерген жөн:

А) топырақтың ластануы топырақтың құрамындағы ластағыш заттардан (с) әлдеқайда көп, демек МШК мөлшерінен асып түседі. Топырақтың ластануы жоғары болған сайын (K_0) көрсеткішінен асып түседі:

$$K_0 = C / \text{МШК}$$

Ә) бақыланып отырған зат саны көбейген сайын оның зияндылығы да көбейеді;
 Б) топырақтың ластануын анықтағанда ластанған және ластанбаған топырақ арасының есептеулері алынады. Топырақ аралық көрсеткіші төмендеген сайын оның химиялық ластағыш заттарының зияндылығы арта түседі. Дәл осылайша K_0 ластағыш заттарының көрсеткіші өскен сайын қышқылмен ластанған топырақ рН көрсеткіші де арта түседі. Бұл гумустың аз болуы және механикалық заттардың жеңіл болуына да байланысты.

7. Топырақтың химиялық ластануын бағалау әртүрлі топыраққа тәуелді болған жағдайда келесі екі жолмен негізделеді:

- 1) аймақты тұрғындық пайдалану (халық орналасқан жерлер мен қоршалған өлке топырағын тұрмыстық пайдалану);
- 2) топырағы ластанған аймақтарда тұратын тұрғындардың денсаулығына зияндылығын азайтудың жолдары бар. Осыған байланысты әртүрлі сызбалық бағалаулар ең пайдаланылып жатқан тұрмыстық шаруашылық пен егін егуге арналған өсімдіктердің ластануы да көзделген.

27.1 – кесте. Тұрмыстық пайдалану мен химиялық заттармен ластанудың негізі

Ластанған топырақ түрлері	Ластану мінездемесі	Пайдаланылатын аймақ	Ұсынылатын шаралар
Шектеулі зияндылық	Топырақтағы химиялық заттардың МШК мөлшерінен асуы	Кез-келген мәдени қолданылуы	Топырақтың ластаушы көздердің деңгейін төмендету, өсімдіктер үшін тыңайтқыш құрамындағы химиялық заттарды азайту
Жай зияндылық	Топырақтағы химиялық заттардың МШК мөлшерінен асуып түсуі, ауа арқылы миграциялық көшуі	Мәдени өсімдіктердің сапасын арттырып пайдалану	Шектелген заттардың миграциялық көшуін қадағалау және жергілікті су қоймаларын қадағалау
Жоғары зияндылық	Топырақтағы химиялық заттардың МШК мөлшерінен асуы, транслокациялық зияндылық көрсеткіші	Техникалық шараларда қолдану. Бұл өсімдіктердің химиялық құрамы	1 түрдегі бақылау тағам құрамындағы улы заттарды бақылау. Өсімдіктерді егу кезінде тыңайтқыштарды таза топырақпен араластырған жөн. Жасыл желектердің малға берудің салмағын қадағалау

Аса зиянды	Топырақтағы химиялық заттар МШК мөлшерінен асып түседі	Топырақтың техникалық және тұрмыстық пайдалану	Топырақтағы улы заттардың көбейуінің алдын алу. Су қоймалар мен орман топырағындағы улы заттардың көздерін қадағалау
------------	--	--	--

27.2-кесте. Топырақтағы химиялық заттардың меншікті шектелген коцентрациясы (МШК) және зиянды көрсеткіші

Зат түрі	Топырақтың түсі МШК қатысуымен мг/кг	Зияндылық көрсеткіші			Жалпы тазалық жағдайы
		Көшпенділік			
		су	ауа		

Қозғалмалы қалып

Мыс	3,0	3,5	72,0	-	3,0
Никель	4,0	6,7	14,0	-	4,0
Мырыш	23,0	23,0	200,0	-	340
Кобальт	5,0	25,0	T 1000	-	5,0

Суда ерігіш форма

Фтор	10,0	10,0	10,0	-	25,0
------	------	------	------	---	------

Жалпы құрамы

Сурьма	4,5	4,5	4,5	-	50,0
марганец	1500,0	3500,0	1500,0	-	1500,0
Ванадий	150,0	170,0	350,0	-	150,0
Марганец	1000,0+100,0	170,0	2000,0	-	1000,0+
Ванадий		1500,0+150,0	+200,0	-	+6000,0
Қорғасын	30,0	35,0	260,0	-	30,0
Мырыш	2,0	2,0	15,0	-	10,0
Сынап	3,1	2,1	33,3	2,5	5,0
Хлорлы калий	20,0+1,0	20,0+1,0	30,0+2,0	1000	5000,0
Нитрандар	130,0	180,0	130,0	-	225,0
Бенз(а)пирен	0,02	0,2	0,5	-	0,02
Бензол	0,3	3,0	10,0	0,3	50,0
Толуол	0,3		100,0	0,3	50,0
Изоприл бензол	0,5	0,3	100,0	0,5	50,0
Альфаметил стирол			100,0		50,0
Стирол	0,1	3,0		0,5	50,0
			100,0	0,1	1,0
Ксилолдар		0,3			
Күкіртті қосылыстар (S)	0,3	0,3	100,0	0,4	1,0

27.3-кесте Ауыр металлдармен уланған топырақты бағалаушы эколог үшін балшықты және сазбалшықты рН>5,5 құрамды топырақты жіктеу, мг/кг

№	Элемент	Зияндылық классы	Топтар				
			1	2	3	4	5
1	Мышьяк As	1	<5,0	5,1-10,0	11-22	21-30	>30
2	Қорғасын Pb	1	<65	62-130	131-260	261-390	>390
3	Мырыш Zn	1	<110	110-220	221-400	401-660	>660
4	Кадмий Cd	1	<1,0	1,0-2,0	2,1-4,0	4,1-6,0	>6,1
5	Мыс Cu	2	<66	66-132	133-660	661-	>1320
6	Никель Ni	2	<40	40-80	81-400	1320	>800
						401-800	

27.4-кесте. Топырақтың улылығын бағалаушы эколог үшін топырақты топтау

№	Элемент	Зияндылық классы	Топтар				
			1	2	3	4	5
1	Хром	2	<3,0	3,0-6,0	6,1-30	30,1-60	>60
2	Қорғасын Pb	1	<3,0	3,0-6,0	6,11-	12,1-	>18,0
3	Мырыш Zn	1	<10	10-23	12,0	18,0	>68
4	Кобальт	2	<2,5	2,5-3,0	24-46	47-68	>50
5	Мыс Cu	2	<1,5	1,5-3,0	5,1-250	25,1-50	>30
6	Никель Ni	2	<2,0	2,0-4,0	3,1-15	15,1-30	>40
					4,1-20	20,1-40	

4-аймақ

Мыс -113 IV - жай қауіпті

Никель – 14 III - жоғары қауіпті

Мырыш – 250 III - жоғары қауіпті

Кобальт – 22 II - аз қауіпті

Фтор – 9 I - шектелген

Марганец – 1800 III - жоғары қауіпті

Қорғасын – 4 I - шектелген

Сынап – 68 IV - жай қауіпті

Калий – 1500 III - жоғары қауіпті

Нитрат – 85 I - шектелген

Бензол – 9 II - аз қауіпті

Күкіртсутек - 90 IV - жай қауіпті

Бақылау сұрақтары:

- 1) Топырақтың зиянды химиялық қалдықтармен ластануын қандай бөлімдермен бағалайды?
- 2) Топырақтың химиялық заттармен ластану қаупінің көрсеткіштері бойынша қалай анықтайды?
- 3) Топырақтың химиялық ластануын бағалау әртүрлі топыраққа тәуелді болған жағдайда қандай жолдармен анықтайды?
- 4) Тұрмыстық пайдалану мен химиялық заттармен ластанудың негізі?

- 5) Топырақтағы химиялық заттардың меншікті шектелген коцентрациясы (МШК) және зиянды көрсеткіші?
- 6) Топырақтың улылығын бағалаушы эколог үшін топырақты қалай топтайды?

Қолданылған әдебиеттер:

4. Федорова А.И. Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. Москва 2003г.
5. Роде А.А., Смирнов В.Н. Почвоведение. М. 1972
6. Муравьев А.Г. Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Карты-инструкции к практическим занятиям по экологической оценке состояния окружающей среды.

Зертханалық жұмыс № 28

Тақырыбы: Суда және топырақты сығындыда сульфаттарды сандық анықтау

Мақсаты: Судың немесе топырақ сығындысының табиғи компоненті ретінде сульфаттарды олардың сандық анықтау әдісін пайдалана отырып, анықтау. "Сульфаттар" тест-жинағы көмегімен жүргізіледі.

Тапсырма: Суда және топырақты сығындыда сульфаттарды сандық анықтау нәтижелері бойынша қорытынды жасау.

Қысқаша мәлімет

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 таксономиялық 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) кара топырақтар; г) кара 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

Керекті құрал-жабдықтар: "Сульфаттар" тест-жинағы, соған қоса: мутномер, 10 мл шприц, тамызғыш, түбінде нүкте суреті бар және резеңке сақина-фиксаторы бар мутномерлі пробиркалар, пробирка тығыны, жалғағыш трубка,

барий нитратының ерітіндісі (қаныққан), тұз қышқылының ерітіндісі, топырақ сығындысы немесе су сынағалары.

Жұмыстың жүрісі:

1. Мутномер саңылауына түбінде суреті бар 2 пробирканы орналастырыңыз. 1 пробиркаға 100 мм биіктікке дейін анализдеуші суды немесе топырақ сығындысын құйыңыз;

2. Пробиркаға 2 тамшы тұз қышқылын тамшы барий нитратының ерітіндісін қосыңыз;

Сақ болыңыздар: барий өте улы

3. Пробирканы тығынымен жауып, шайқаңыз;

4. Ерітіндісі бар пробирканы 5-7 минутқа ақ тұнба немесе суспензия пайда болғанға дейін қалдырамыз;

5. Жабық пробирканы қайтадан шайқап, ішіндегісін араластырыңыз;

6. Пайда болған суспензияны тамызғышпен екінші (бос) пробиркаға, 1-ші пробирка түбінде нүкте пайда болғанға дейін толтырамыз. Бірінші пробиркада суспензия бағанасының биіктігін өлшейіңіз (h, мм). Зерттеуді суретте көрсетілгендей етіп жасаңыз, яғни қозғалып жатқан экранына түсіріңіз;

7. 2-ші пробиркаға суспензияны сурет көрінбей кеткенше толтырып беріңіз. 2-ші пробиркадағы суспензия бағанасының биіктігін өлшеңіз (h₂, мм);

8. Суспензия бағанасының биіктігінің орташа арифметикалық мәнін (h) есептеңіз:

$$h = h_1 + h_2 / 2$$

28.1- Кесте бойынша сульфат-анионының концентрациясын анықтаңыз:

Суспензия бағанасының биіктігі (h), мм	Сульфат-анионының массалық концентрациясы, мг/л
100	33
95	35
90	38
85	40
80	42
75	45
70	47
65	50
60	53
55	56
50	59
45	64
40	72

Бақылау сұрақтары:

- 1) Суда және топырақты сығындыда сульфаттарды сандық анықтау қлай жүргізіледі?
- 2) Сульфат-анионының концентрациясын қалай анықтайды?

Қолданылған әдебиеттер:

1. Федорова А.И. Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. Москва 2003г.
2. Роде А.А., Смирнов В.Н. Почвоведение. М. 1972
3. Муравьев А.Г. Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Карты-инструкции к практическим занятиям по экологической оценке состояния окружающей среды.

Зертханалық жұмыс №29

Тақырыбы: Топырақ қышқылдылығына баға және топырақ қышқылдылығының шығаруды анықтау

Мақсаты: Топырақ қышқылдылығына баға беру арқылы экологиялық жағдайын тану.

Тапсырма: Топырақ қышқылдылығына баға беруді және топырақ қышқылдығын шығаруды анықтап үйрену.

Қысқаша мәлімет

Топырақ қышқылдылығы – топырақ организмдері мен жоғары өсімдіктердің тіршілік жағдайын анықтайтын негізгі экологиялық фактор, сонымен қатар топырақ ластаушы қозғалтқыштар мен аккумуляциясы (бірінші кезекте металдар). Жоғары қышқылдылық кезінде ауылшаруашылық мәдениетінің дамуын төмендетеді, микроорганизмдердің өміріне қауіп төндіреді. Топырақтың жоғары қышқылдылық кезінде оның әктілігіне тексеріс жүргізу керек. Топырақ қышқылдылығы тұзды шығару кезіндегі қышқылдылығын өлшеумен анықталады. Топырақтағы рН мөлшерінің көлеміне байланысты топырақ қышқылды, нейтральды немесе сілтілі болуы мүмкін.

- рН 4 және қышқылды;
- рН 5-қышқылды;
- рН 6-әлсіз қышқылды;
- рН 7-нейтральды;
- рН 8 және сілтілі.

Керекті құрал-жабдықтар: қасық, топырақ тұздылығын шығаруды дайындайтын қондырғы, пипетка-капельница, пробиркалар-2 дана, пробиркаға арналған штатив, сақиналы ШЛХ штатив, оқу таразысы, әртүрлі таразы, универсаль индикаторының ерітіндісі, дайын топырақ тұрғының шығарындысы, рН-индикаторлы қағаз, қағаз фильтрі.

Жұмыстың жүрісі:

1. 16 жұмыста бейнеленгендей 2 топырақ үлгісінде топырақ тұзының шығарындысын дайындау;

2. Топырақ рН шығарындысын дайындаңыздар. Ол үшін 2 пробиркаға 5 мл топырақ шығарындысын белгіге дейін құйындар және әр қайсысын әдістер бойынша тестілеңіздер;

а) универсальды индикатор ерітіндісінің ерітіндісі, бірінші пробиркаға 3-5 тамшы индикатор ерітіндісін қосамыз;

ә) рН-индикаторы қағаз, қағаз қызықтарын пинцетпен екінші пробиркаға түсіру;

3. Әр топырақ үлгісінің рН мәні түсті шкала бойынша қорытындысын анықтаңыздар.

Қорытындыларды өңдеу және тұжырымдау

1. Топырақ рН-ын әр әдіспен анықтау қорытындысы кестеге толтырылады.

№	Сынауға таңдалынған орын	Тұзды шығарындының сыртқы көрінісі	Тұзды шығарындының рН	Топырақ қысымдылығына баға
				(әлсіз қышқылды, қышқылды, өте қышқылды, нейтральды, сілтілі-белгілеу керек)

2. Топырақ шығарындысының рН-ын қай әдіспен анығырақ анықталған;

3. Алынған қорытындылар негізінде топырақтың экологиялық жағдайына талдап қорыту жасау.

Бақылау сұрақтары:

1) Топырақ рН-ын қандай әдіспен анықтайды?

2) Топырақ шығарындысының рН-ы қай әдіспен анығырақ анықталады?

3) Алынған қорытындылар негізінде топырақтың экологиялық жағдайына қорытынды қалай жасалады?

Қолданылған әдебиеттер:

7. Федорова А.И. Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. Москва 2003г.

8. Роде А.А., Смирнов В.Н. Почвоведение. М. 1972

9. Муравьев А.Г. Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Карты-инструкции к практическим занятиям по экологической оценке состояния окружающей среды.

Зертханалық жұмыс № 30

Тақырыбы: Топырақтың тұздылық құрамының экологиялық жағдайына баға беру

Мақсаты: Топырақ тұздылығын сандық әдіспен "Хлоридтер", "Сульфаттар", "Карбонаттар" тест-комплекттері көмегімен орындалады. Сонымен бірге "НКВ", "Пчелка-У/хим", "Пчелка-У/почва" зертханалық-комплекттер көмегімен орындалады.

Тапсырма: Топырақтың тұздылық құрамының экологиялық жағдайына баға беруді үйрену.

Қысқаша мәлімет

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 ғалымдары мен ғылыми-зерттеу мекемелерінің негізгі күш-жігері қажет.

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.

Керекті құрал-жабдықтар: "Хлоридтер", "Сульфаттар", "Карбонаттар" тест-комплекті құрамынан карбонаттарды, сульфаттарды, хлоридтерді анықтауға арналған құрал.

Құралдар топырақ суының шығарылуына немесе дайын топырақ суын шығаруға арналған.

Жұмыстың жүрісі:

1. Топырақтағы суды шығаруды 1 жұмыста суреттелгендей дайындау;
2. Топырақ шығарудың концентрациясын анықтау, мг/л:

- а) хлоридтерді;
- ә) сульфаттарды;

б) карбонаттар мен гидрокарбонаттарды Карбонаттар тест-комплекттегідей.

3. Шығарудағы әр алынған концентрацияны 5×10^{-4} коэффициентіне көбейтіп, сонымен топырақ үлгісіндегі сайма-сай үлгісінің тұздың массалық мөлшерін аламыз, %.

Ескерту: 5×10^{-4} коэффициентіне сұйық топыраққа 5:1 қатынасының коэффициентінің мөлшерімен анықталады және өлшем бірлігіне ауыстыру коэффициенті мг/л (шығарылуда массалық пайызбен құрғақ топырақта)

Қорытындыларды өңдеу және тұжырымдау

1. Төменде берілген форма бойынша шығарындының химиялық анализдер қорытындысын тіркеңіздер:

Қорытындылар	Топырақ тұздылығының сайма-сайлылығы және тұз құрамы		
	Хлоридтер	Сульфаттар	Гидрокарбонаттар
1. Шығару концентрациясы, мг/л			
2. Құрғақ топырақтың массалық үлесі			
Тұздалу типі	Хлоридті, хлоридті-сульфатты араластыру (керектілерін белгілеу)		
Топырақ тұздылығының дәрежесі	Тұзсыз, әлсіз тұзды, орташа тұзды, қатты тұзды (керектілерін белгілеу)		

2. Тұздалу анықтау қорытындысы бойынша топырақтың экологиялық жағдайына қорытынды жасаңыздар.

Ескерту: қандай да болсын тұздың концентрациясын экспериментальды мәліметтердің жоқтығына байланысты қорытынды жасау үшін басқа тұздалудың типтерімен орындалады.

Бақылау сұрақтары:

- 1) Топырақтың тұздылық құрамының экологиялық жағдайына баға беру жұмысы қалай жүргізіледі?
- 2) Топырақ құрамындағы тұзмөлшері?

Қолданылған әдебиеттер:

10. Федорова А.И. Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. Москва 2003г.
11. Роде А.А., Смирнов В.Н. Почвоведение. М. 1972
12. Муравьев А.Г. Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Карты-инструкции к практическим занятиям по экологической оценке состояния окружающей среды.

13. Топырақтану пәнінен зертханалық жұмыстарда қолданылатын терминдер:

Топырақ – қара жер оны беткі құнарлы қабаты – топырақ – жер бетіндегі өмірдің өзегі, табиғаттың тіршілікке берген негізгі сыйы, асыраушы анамыз, халық қазынасы. Жер – ауыл шаруашылығының негізі. Жер халық шаруашылығының басқа да көп саларының қажетін өтейді. Жер ауыл шаруашылығы мен халық шаруашылығының басты құралы бола тұрып, ол өндірістің құралдары сияқты физикалық және моральдық жағын тозбайды, керісінше дұрыс өңделіп, жүйелі түрде пайдаланса, құнарлығы жылдан жылға артып отырады. Топырақ деп табиғаттың әртүрлі күштерінің әсерінен қопсытылған, өлі табиғат пен тірі организмдердің мәнісінде жатқан неше түрлі тірі организмдерге бай және сол тіршіліктің негізгі тірегі болып отырған жердің құнарлы беткі қабатын айтады. Ал, шынында топырақтың өзі академик В.И.Вернадский айтқанындай: әрі тірі, әрі өлі денелерден тұратын аса ғажап табиғи қосылыстар.

Топырақтану – биология ғылымдарының аса көрнеті салаларының бірі. Топырақтану ғылымы ботаника және зоология ғылымдарына қарағанда өте жас ғылымдардың қатарына жатады. Оның негізін қалаушылардың бірі – орыстың аса дарынды ғалымының бірі В.В.Дакучаев еді. Ол топырақтың табиғи және тарихи дене екендігін анықтады. Былайша айтқанда топырақ өмірбақи бір қалыпта өзгермеетін зат емес, керісінше табиғи жағдайлардың, уақытша әсеріне байланысты өзгеріп отыратын табиғи дене. Оның пайда болуының, дамуының өзінше биологиялық заңдары бар. Дакучаевтың анықтамасы бойынша топырақтың пайда болуына, дамуына құнарлығына әсер ететін негізгі факторлар ауа райы, топырақ түзеуші жыныстары, төменгі және жоғарғы сатыдағы жәндіктер, жер бедері және аймақтың геологиялық жасы.

Топырақ горизонттары – тіктік профиль түрінде алынған топырақтардың горизонты. Горизонт А, оның құрамында қарашірік көп болады. Горизонт А₁ – қарашірігі аз, горизонт А₂ элювиалды горизонт немесе түсі сары – ақшыл келеді. Горизонт Е және т.б.

Топырақтың гипстелінуі – топырақтың сілтілігін жою үшін жерге гипс себеді.

Топырақтың гранулометрикалық құрамы – топырақ бөлшектерінің әр түрлі мөлшерін көрсететін механикалық құрамы. Топырақтың техникалық құрамы жағынан алып қарағанда топырақтар бір – біріне ұқсамайды. Н.А.Качинский өзінің еңбектерінде тұрақтың техникалық құрамында аса көңіл бөліп ұзақ жылдар бойы оларды зерттеумен шұғылданған еді. Топырақтың гранулометрикалық құрамына қарап, оның жұту қабілеттілігін, иондарды сіңіру әсерін олардың алмасуының ерекшеліктерін білуге болады. Сонымен бірге қоректік элементтердің мөлшерін анықтап білуге болады.

Топырақтағы ионизация процестері – молекула ыдырау кезінде бірнеше зарядтары бар иондар пайда болады. Олар бірнеше ұсақ бөлшектерге бөлінеді. Мысалы, ас тұзының NCL және CL ыдырайды. Ол иондардың алмасуында айрықша рөл атқарады. Өсімдіктердің тамырларының топырақтағы минералды элементтермен қоректенуінің өзі иондардың алмасуы

арқылы өтіп отырады. Өсімдік иондары тамырлары және жапырақтары арқылы сіңіріп, оларды тіршілігіне пайдаланады.

Топырақтың классификациясы – біркелкі жағдайларда, бір – біріне ұқсас заттардан құралған топырақ түрлерін вариантқа, түрлерге топырақ типіне бөліп, оларды үлкен топырақтарға біріктіреді. Мұны топырақтың классификациясы деп атайды. Топырақтың классификациясын жасау үшін бірнеше бағытты басшылыққа алады. Олар: географиялық, экологиялық, профилді – генетикалық және эволюциялық – генетикалық бағыттар. Біздің елімізде топырақты классификациялау үшін экологиялық – географиялық принциптерді басшылыққа алады. Жер шарында топырақтың типтері өте көп.

Топырақтардың коллоидтары – суға еріген кішкентай ұсақталған дисперциялы бөлшектер. Топырақтың коллоидтарының бөлшектерінің сыртқы беті үлкен көлемі келеді. Сондықтан коллоидты заттар тез көп мөлшерде иондарды сіңіре алады. Топырақтың қарашірігінде заттарды мол сіңіретін оның құнарлығын арттыратын бірнеше биологиялық процестер бар. Қарашірік топырақтың коллоидтарын көбейтіп оның құнарлығын арттырып отырады. Топырақтағы коллоидтар органикалық – минералды және минералды коллоидтар деп бірнешеге бөлінеді.

Топырақ көлемінің массасы – бірлік массасы g/cm^3 өлшенеді. Топырақ көлемі массасын анықтау топырақтағы су қорын анықтауға бағытталған биологиялық әдістердің бірі. Топырақ көлемі массасын анықтау үшін арнаулы цилиндр қолданады. Цилиндрдің ішіне 200 см^3 топырақ сияды. Топырақ көлемін анықтау үшін белгілі жерлердің шұңқыр қазып, содан көлемді анықтау үшін цилиндр арқылы үлгі алады. Топырағы судың мөлшерін процент есебімен шығарады.

Топырақтың қайнауы – карбонатты кальций бар топыраққа 10% тұз қышқылдарының ерітіндісін тамызатын болсақ, топырақ қайнап кетеді. Мұның өзі топырақтағы карбонаттарының көп екендігін көрсететі.

Топырақтың құнарлылығы – топырақтың сапасының жоғары болуы ауыл шаруашылық дақылдарының өнімділігін арттырудың басты кепілі. Топырақтың табиғи және олар қосымша тыңайтқыштар енгізіп құнарлылығын арттыруға болады. Табиғат экосистемалардағы топырақтың физикалық және химиялық қасиеттері ұзақ уақыт биоценоздардан пайда болған биологиялық процесс. Табиғаттағы бионттармен топырақтың құнарлылығы тікелей байланысты болады.

Топырақтың құнарлылығы мен тұздануын анықтау үшін қолданылатын шкалалар – топырақтың минералдық құамын анықтауға пайдаланылатын бірнеше биологиялық әдістер бар Олар экологиялық баға беру үшін қолданылатын тәсіл. Бұл әдісті биолог Раменский биология ғылымына енгізген болатын.

Топырақтың қышқылдылығы – топырақтың иондарының болуына байланысты топырақтың физикалық – химиялық қасиеттері өзгеріп отырады. Топырақтың қышқылдылығы әдетте РН- пен белгіленеді. Қышқылдың топырақтың қышқылдылығы $\text{РН} > 7,0$ – ДЕН КЕМ. Ал қалыпты топырақтікі $\text{РН} = 7,0$ тең болады. Сілті топырақтікі – РН – ден көп болады. Сонымен

иондарының концентрациялары теріс логарифмдермен белгіленеді. Қышқылы мол топырақтарда және жерлерде тіршілік етуді ұнататын жан – жнуарларды – оксифилдер, ал өсімдіктерді – оксифиттер деп аталады.

Топырақтың монолиттерін қазып алып лабораториялық жағдайларда зерттеу – топырақтың монолиттерін алу үшін дала жағдайларында арнаулы түрде кесінді жасап топырақтың монолиттерін алады. Монолиттер топырақтың генетикалық горизонттарынан алынады.

Топырақтың сортадануы – суда еріген тұздардың топырақта жиналуы. Хлор тұздарды топыраққа жиналатын болса, онда ол жерлерде хлорлы тұздану дейді. Ал топырақта сульфат тұздары жиналатын болса ондай топырақтағы сульфатты тұздану деп атайды. Кейбір жердің топырағына неше түрлі содалар жиналуы мүмкін.

Топырақтағы судың қоры – белгілі мөлшерде топырақтың физикалық – химиялық ерекшеліктеріне қарай әр көлемде жер асты сулары жиналуы мүмкін. Топырақтағы судың қоры процент есебімен немесе M^3/ga санымен белгіленеді. Топырақтың әрбір горизонттарынан үлгі алып оны арнаулы түрде кептіріп ондағы судың мөлшерін өлшеп шығарады. Топырақтағы судың мөлшерін білу үшін арнаулы түрде жасалған темір бюкстер қолданылады. Алюминий бюкстерге салынған су топырақты кептіру шкафында $105^{\circ}C$ 6 сағат ұстайды. Кепкенен кейін салқындатып оны қайтадан өлшейді. Топырақтағы судың мөлшерін мына төмендегі формула бойынша есептейді.

$$H_1 = \frac{100P_M - P_N}{P_N - P_O}, P_O, P_M, P_N$$

Бюкстік топырақсыз күйіндігі массасы сондай – ақ топырақтың су және кепкенге дейінгі массасы. Топырақтың ылғалдылығы процент есебімен есептелінеді.

Топырақтың сілтілігі – CO_2 және CH_4 иондарының топырағы мөлшері. Олардың саны H^+ иондарының санымен анықтайды. Сілтілерді нейтралдауға бірнеше химиялық әдістерді қолданады. Сілті топырақтарда өсетін өсімдіктерді базифиттер деп атайды. Сонымен қатар базильдерді жәндіктер мен жануарлар да болады.

Топырақтың сіңіру қабілеті – сіңіру комплексі топырақтың бөлшектері топырақтағы ерітінділерден минералды элементтердің иондарын өздерінің қажеттілігіне қарай сіңіріп отырады. Топырақты типтерге бөлгенде топырақтың құрылысын, химиялық құрамын, физикалық – химиялық қасиеттерін, ұқсастығын басшылыққа алады. Топырақтың типтері – тип құрамына бөлінеді.

Топырақта тіршілік ететін флора мен фауна – топырақта тіршілік ететін өсімдіктердің түрлері, саңырауқұлақтар, микроорганизмдер, жан – жануарлар. Топырақта балдырлардың неше түрі кездеседі. Олар: көкжасыл, жасыл, диатомды және басқада балдырлардың түрлері. Жалпы алғанда 2000 түрлер өсіп өнеді. Олар топырақтың үстіңгі қабаттарында $1cm^3$ топырақта 200 мың особьтары кездеседі. Топырақта ірі – ірі омыртқасыз жәндіктер кездеседі. Олар: неше түрлі жауын құрттар, көп аяқтылар, насекомдар, олардың неше түрі личинкаларда, жерде тесіп ін жасап тіршілік ететін жануарлар –

көртышкандар, суырлар, саршұнактар, топырақтағы өсімдіктер мен жануарлар ценоэко системалардың ең маңызды системаларының бірі болып есептеледі.

Топырақтың үстінгі қабаттары – егін, бау – бақша өсіруге келетін топырақтың құнарлы қабаттары. Оның қалыңдығы топырақтың типтеріне байланысты болады. Кейбір жерлерде жыртуға жарайтын жер қыртысының қалыңдығы 20-40 см жетеді. Оларды өндегенде физикалық қиаеті артып құнарлылығы көбейе түсті.

Топырақтың тыныс алуы – топырақтың көмір қышқыл газын бөліп шығаруы. Тыныс алған кезде күделі органикалық қасиылыстар жай қосылыстарға ыдырайды. Ондағы химиялық жолмен байланысқан энергия бос күйінде бөлініп шығып бірнеше реакциялардың жүруіне көмектеседі. Атмосфералық ауа мен топырақ арасындағы ауаның алмасуы қарқынды түрде өтеді. Топырақтың тыныс алуы ырғақты түрде белгілі бір биологиялық заңдылықпен өтіп отырады.

Топырақтың ылғалдылығы – топырақтың суды сіңіру және оны топырақтың құрамында сақтауы – топырақтың су сыйымдылығы деп аталады. Ол топырақ капиллярлі және ең аз су сыйымдылығы деп белгіленеді. Топырақтың су сыйымдылығы топырақтың физикалық – химиялық қасиеттеріне байланысты болады.

Топтың иімділік – тіршілік ету үшін күресте жеңіп шыққан популяция особьтарының саны. Бизондар жыртқыш аңдардан қорғану үшін үлкен топпен жүреді.

Хионосфера – қар қылаулап және мұз түйіршіктері жауып тұратын жер. Ондай жерлерде де тіршілік иелері кездеседі.

Хионофиттер – қар астында тіршілік ететін жануарлар. Олардың көпшілігі тышқандар.

Топырақтағы гидроскопиялық су – бастауын атмосфералық ылғалдан алатын және топырақ бетін жұқа ылғалмен жабатын су; оны өсімдіктер де, жануарлар да пайдалана алмайды.

Топырақтағы гравитациялық су – топырақтың мейлінше ірі ойшұңқырларына уақытша жиналатын, ауыр тарту әсерімен топыраққа сіңетін су.

Влагоемкость почвы – Топырақтың су сыйымдылығы – Топырақтың суды әр мөлшерде сіңіре ұстай алатын қасиеті. Ұсталған су түрлеріне қарай Топырақтың су сыйымдылығының бірнеше түрі ажыратылады.

Влагоемкость капиллярная – капиллярлы су сыйымдылық – Топырақта капиллярлар толған күйінде ұсталып тұратын су мөлшері.

Влагоемкость максимально молекулярная – максимумды молекулалық су сыйымдылық – Топырақта тұтылатын су мөлшері.

Влагоемкость полная – Толық су сыйымдылық – Топырақтың барлық (капиллярлы, капиллярлы емес) қуыстарына жауыннан немесе суарудан кейін толған су мөлшері.

Влагоемкость предельно полевая или наименьшая – шекті далалық су сыйымдылық – Топырақта гравитациялық су төмен аққаннан сң дала

жағдайында (жоғарыдан ылғалдануы,буланусыз, грунт суы терең) ұсталып тұратын су мөлшері.

Влагоёмкость торфа – Шымтезек су сыйымдылығы – ол өте жоғарғы болады (500-1000 процент).

Влажность завядания растений - өсімдік солатын ылғалдылық – Топырақтағы өсімдікке тиімді ылғал шегі,оны су коэффициенті деп атайды да максималды гидроскпиялықты 1,5-ға көбейту арқылы табады. Топырағы ылғал мөлшері аталған коэффициентке жетсе, өсімдік сола бастайды.

Влажность почвы – Топырақтың ылғалдылығы – Топырақтағы су түрлері мен мөлшері, жұғымдылығы. Ылғалдылықтың түрлері:ішкі клеткалық – Топырақтағы өсімдік қалдықтары мен шымтезектегі және орман төсенішіндегі су; гигроскопиялық – топырақ түйірлері мен ауадан тұтылған су; гравитациялық – Топырақта өз салмағымен жылжитын су;капиллярлық-капиллярлық-менискалық қыл түтік күшпен Топырақта ұсталып,капиллярмен жылжитын су, кристалдық-кристалды заттар құрамындағы дербес молекулалы су; Мыс: гипс суы – $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; топырақтық – топырақтағы молекулалы су;еркін-сорбцияланбаған топырақ ылғалының бөлігі; байланған собциялық күшпен топырақ түйірлері бетінде ұсталған су;химиялық байланған-заттар молекулаларына кіретін,қыздырғанда бу түрінде ығыстырылатын,ОН иондары. Ылғал мөлшері- саны (процент, Т,Мм) және көлемі(м^3)-мен анықталады.Ылғал жұғымдылығы - өсімдік үшін жұғымды (пайдалы) су, оның төменгі шегі болып өсімдік тұрақты сола бастайтын ылғалдылық саналады; ол өсімдік үшін пайдасыз(жұғымсыз) су – максималды гидроскпиялық ылғалдылыққы жақын. Топырақтың ылғалдылығын далада,сол топырақ үлгісін алған жерде анықтау керек. Топырақ құрамындағы су мөлшерін далалық әдісті қолданып айтуға болады. Егер топырақты қолға уыстағанда одан су сргалап тұрса, оны батпақ(ылғалы өте көп), егер қлға жұғатын болса,шикі,егер топырақты сығымдап алып жерге қайта тастағанда шашылмаса, л-ылғалды, ал бытырап шашылса, топырақ құрғақ саналады. Бірақ далалық әдісте көп ауытқушылық болуы мүмкін. Бұдан дәл әдіс – топырақты кептіру.

Вода в биосфере – биосферадағы су – тірі заттың маңызды құрамы,сусыз тіршілік болмайды. Планетамыздағы жалпы су мөлшері $1,5-2,5 \cdot 10^{24}$ т болса, тірі организмдерде $2,5 \cdot 10^{18}$ т ($2,5$ мың км^3) тең . Соңғылар денесінің $2/3$ бөлігі су болса, адамда ол 60 процент. Топырақ құрамында әр мөлшерінде және бірнеше дәрежеде жұғымды су түрлері болады. Қанның химиялық құрамы бірінші іршілік дамыған теңіз суының химиялық құрамына жақын келеді.

Вода гигроскопическая – гигроскопиялық су – топырақ түйірлері бетінде ұсталған (сорбцияланған) су молекулалары.

Вода гравитационная – гравитациялы су немесе фильтрациялық су – Топырақта өз салмағымен төмен қозғалатын су. Барлық топырақ қуыстары суға толғаннан (толық су сыйымдылықтан) соң төмен ағатын артық су.

Вода капиллярная – капиллярлық су – тпырақтың капилляр (қыл) түтіктерінде мениск күштерімен қозғалатын су, өсімдікке жұғымды.

Вода парбразная – бу тәріздес су – топырақтағы бу күйіндегі су. Ол суы жоқ қуыстарға толған.

Вода употребленная культурными растениями - мәдени өсімдіктер сіңірген су - өсімдіктің суға қажеттілігі вегетация кезінде 1 г құрғақ зат құруға жұмсалатын (грамм) су мөлшерімен анықталады. Бұл көрсеткішті транспирациялық коэффициент деп атайды. Оның мөлшері мәдени өсімдіктерде бірдей емес: тарыда-293, бедеде-831г, жүгеріде-368г.

Вода рыхлосвязанная - осал байланған су – топырақ түйірлері бетінде ұсталып тұратын су қабағы.

Вода сорбированная – сорбцияланған су (синонимдері – байланған,гидрациялы, жарғақты) – Топырақ түйірлері бетінде сору күшімен берік тұтылған су молекулалары.

Вода химически связанная - химиялық байланысқан су – топырақ құрамының маңызды көрсеткіші. Оның конституциялық (минералдар заты құрамында) және кристалдық (минерал кристалдары құрамында) түрлерін ажыратады. Соңғыны минералды қыздырып кетіреді. Мыс: нонтро-нит пен гетитте конституциялық, ал гипсқұрамында кристалды су блады.

Водные свойства почвы – Топырақтың сулық қасиеттері, оны мыналар құрайды: а) су сыйымдылығы (су ұстай алатындығы), б) су өткізгіштігі (жоғарыдан төмен қарай су өткізу), в) суды жғары көтергіштігі (топырақ түйірлері арасындағы қысым арқылы),

г) гигроскопиялығы (буланған суды сіңіріп молекулалық күшпен ұстауы), д) буландырғыш қасиеттеріжатады. Аталған топырақтың қасиеттері судың түрлі физикалық күйінежәне түрлеріне тығыз байланысты. Ылғал топырақта сұйық, бу және қатты күйінде ұсталынады.

Водный режим почвы – Топырақтың су режимі- топырақ ылғалы физикалықкүйінің және мөлшерінің құбылымы;Топырақтағы ылғалдың жиналуы,қозғалуы мен шығысының,жинақ көрінісі. Топырақ су режимі топырақ жаралу процесі жағдайларының ең маңыздысы және топырақтың құнарлылығы қалыптасуындағы басты жағдай.

Водоохранная роль леса – орманның суды қорғау рөлі –тегіс жерлерде ағаш өсімдігі ауаға көп буландыруы арқылы атмосфералық жауын-шашын мөлшерін көбейтіп,сонымен бірге топырақ астын кептіреді және грунт сулары деңгейін төмендетеді. Ал тау орманы атмосфералық ылғал жинайды, яғни атмосфералық түсімді тұтады және оның топырақ пен грунтқа сіңуін қамтамасыз етеді (ішкі су ағымы). Сондықтан Г.Н.Высоцкий «Орман тегістікті кептіріп, тауды ылғалдандырады» деген.

Водопроницаемость почвы – Топырақтың су өткізгіштігі – кескіні бойы жғарыдан төмен қарай топырақтың су өткізу қасиеті. Ол топырақтың түйірпектігіне,механикалық құрамына, органикалық қорына байланысты сіңіру, ылғалдану және су өткізу кезеңдерінен құралады.

Водоподъемность почвы - Топырақтың су көтеруі – капиллярлы түтіктері арқылы топырақ өзінің төменгі қабатынан (грунт суы деңгейінен) жоғары қабатына қарай суды жылжыту қабілеті.

Водоразделы – суаралықтар – екі өзенді бкліп тұрған тегіс кеңістік. С.С.Соблев олардың 9 түрін бөлген: кең тегіс аралық, шеті жырлар мен сайлар

бөлген, жыралары өскен, бөлшектенген кең тегістік, шатыр төбелі, жоталы, төмпешікті, шоқылы және сатылы суаралықтар.

Водород, Н – сутегі – Менделеевтің периодикалық жүйесі 1 тобындағы химиялық элемент, реті-1, атомдық массасы-1, түссіз, иіссіз, дәмсіз газ. Сутегі табиғатта кең таралған, көмірдің, мұнайдың, табиғи судың, газдардың құрамында болады. Өсімдік пен жануарлар организміндегі органикалық заттарға кіреді, жер қыртысындағы мөлшері 1 % аспайды.

Водородный показатель – сутегілік көрсеткіш, рН-ерітіндідегі сутегі иондарының (Н) қонцентрациясы (мөлшері); сутегі иондарының концентрациясы (г-ион/л) теріс таңбамен алынған ондық логарифміне тең.

Водоросль – балдырлар – хлорофильді спора (ұрық) шашатын төменгі сатыдағы өсімдіктер; екі атомды, жасыл және көк балдыр түрлері топырақтың беткі қабатында орналасқан. Балдыр батпақты және күріш астындағы топырақтың ауа алмасуын жақсартады, суға оттегін бөліп шығарып, одан көмір қышқыл газын сіңіреді. Әсіресе балдыр тау жыныстарының бұзылуында, бастапқы топырақ жаралу процесінде белене қатысады.

Водоудерживающая способность почвы – топырақтың су ұстау қабілеті – топырақтың өзінде (денсіне) суды сыйғызып, оны ұстап тұру қабілеті. Ол топырақтың түйіртпектігі мен механикалық құрамына байланысты.

Воды морские – теңіз сулары – жердің (2/3 бөлігі) су сферасы мұхит пен теңіз сулары, минералдығы тұз мөлшері (Cl, Na) – 3 г/л.

Воды пресные – тұщы сулар - минералдығы 1г/л аспайтын жерасты, өзен, көл сулары. Ас суы өндірісте және суармалы егіншілікте пайдаланады.

Воды соленые – тұзды сулар – минералдығы 10 г-нан асатын грунт пен көл сулары. Ащылау суларда тұздар =1-10 г/л

Воздух – ауа – атмосфераны құрайтын, негізінен азот пен оттегінен тұратын газдар қоспасы. Ауасу мен жер қыртысы топырақтың құрамында болады.

Воздухопроницаемость почвы – топырақтың ауа өткізгіштігі – топырақ массасының өзінен ауа өткізу қабілеті. Бұл топырақ пен атмосфера арасында газ алмасу жылдамдығына себеп болатын мәнді қасиет.

Воздушный режим почвы – топырақтың ауа режимі - топырақтың ауасының мөлшері мен құрамы мезгілді (тәулік, апта, ай, жыл бойы) өзгеруі (құбылымы). Топырақтың қатты фазасында ауа еркін, абсорбцияланған, ал сұйық фазасында ерітінді күйінде жайласқан. Өсімдіктерге еркін және абсорбциялы ауа тиімді. Ауаның жақсы алмасуы топырақтағы органикалық заттардың аэробты шіруіне тікелей әсер етеді.

Возраст почвы - топырақтың жасы – топырақтың жаралу уақыты. Қазіргі топырақтар жаралу уақыты үштік кезең аяғында ери бастаған ұлы мұздықтар жер бетін босатқан шақтан бері өткен уақытпен есептеледі. Ол уақытты топырақтың абсолюттік шағы дейді.

Восстановление – шала тотығу – тотығу процесіне керісінше (оттегінісіз) өтетін химиялық реакция; оның мәні – шала тотығатын заттың электрон қосуы мен элемент валенттілігі төмендеуінде.

Впитывание воды почвой – топырақтың су сіңіру – опыраққа су ену процесінің бастапқы кезеңі. Суды сору және капиллярлық күштер арқылы тартады.

Вскипкние пгочвы – топырақтың (қайнауы) тасуы – топырақтың дала ізденістерде қолданылатын морфо-тектік белгісі. Оның мәні – топыраққа қышқыл тамызсы, карбонаты блса, ол қайнай (бөлінетін CO_2 - дентаси) бастайды: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

Вторичное засоление почв – топырақтың қайта сорлануы – суармалы жерлерді дұрыс пайдаланбаған жағдайда дамидын топырақ сорлану процесі. Қайта сорлану дренажколлекторлы жүйе салынбаған, тұзды төсеніш жыныстар мен ащы жерасты сулар деңгейі құрылық бетіне жақын жатқан, егісті ретсіз (нормасыз).

Гранодиорит – гранодиорит – гранит пен кварцты диорит арасындағы магмалық тау жыныстарының интрузивтік ішкі түрі. Гранодиорит плагиоклаз бен дала шпаттарының(65-70%), кварцтан (20-25%), қоңыр амфиболдан, пироксеннен және биотиттен тұрады (5-10%).

Гранулированные минеральные удобрения – түйіртпектелген минералды тыңайтқыштар - уақ бытыралы (гранулалы) зат, құрылымы шашыранды,сақталғанда қатаймайды. Ұнтақ күйіне қарағанда түйіртекті суперфосфаттың (фосфор тыңайтқышы(тиімділігі 25050 процент артық.

Гранулометрический состав почвы – топырақтың механикалық (гранулометриялық) құрамы – топырақтағы механикалық элементтердің (түйірлер) абсолютті құрғақ топырақ салмағына шағылған процентпен анықталатын салыстырмалы мөлшері. Механикалық элементтернемесе элементтік түйірлерге минерлдардың бөлшектелген сынықтары жатады.

Гранулометрия – гранулометрия – механикалық (түйірлер) немесе гранулометриялық талдау; брпылдақ тау жыныстары (малта қиыршық тас, құм, шаң-тозаң) мен топырақтың жасанды материалдарының гранулометриялық құрамын анықтайтын тәсілдер жиынтығы

Графит – графит – көміртекті минерал. Түсі – қара, металл ренді, сұрғылт түсті, жылтыр, қлға майдай жұғады. Айқын кристалды кен орындары, магмалық тау жыныстары (гранит, базаль, пегматит) мен метаморфизмге (қысымға) шалынған жыныстарда кездеседі.

Грибы - саңырауқұлақтар – гетеротрофты, ұрықпен көбейетін өсімдік тәрізді организмдер. Олар бұталы жіпшелерден (ргифиер) ұрады. Саңырауқұлақ топырақты жайлаған микроорганизмдердің басты тобы. 1г топырақтағы саны 200 ден 500 мыңға жетеді, кең тараған түрі өгертетіндер. Саңырауқұлақ – аэробты (оттегі барда) өмір сүретін организмдер. Топырақтағы целлюлозаны триходерма, фузариум және кейбір аспицилиум түрлері ыдыратады.

Грунт – грунт – топырақ астындағы тау жынысы, тасты және борпылдақ күйінде кездеседі. Борпылдақ грунтқа құм, құмбалшық және балшықтың түрлері кіреді.

Грунтовые воды – грунт сулары – құрғақ жердің жоғарғы қабатында су өткізбейтін шөгінді жыныстар үстінде шоғырланған сулар. Деңгейі жауын-шашын мөлшеріне қарай жыл бойы өзгеріп отырады, ылдиға қарай қозғалады.

Гуматы - гуматтар – гумн қышқыл тұздары. Бір валенттік катионды гумат суда жақсы ериді. Аммоний гуматы – тыңайтқыш, 6-% азоты бар, оны құмдық қышқыл топырақтарда бұарлық дақылдарға қолданады. Ал гумин кальций, магний және 1,5 тотықты (темір, алюминий) тұздары суға берік топырақ түйіртпектерін құрайды. Мыс қара топырақта гумат –гумустың қажетті бөлігі.

Гумин – гумин – құрамы ластанған (денатурация) гумин қышқылы. Гумин мен гумин қышқылы топырақта аэробты бактериялар және саңырауқұлақтар ыдыратылатылады.

Гуминовые (Тюрин) или гумусовые (Кононова) вещества – қара шірінділік заттар – топырақтағы қара шірінді құрамына кіретін жоғарғы млекулалы ерекше қосындылар. Олар топырақта органикалық заттардың 85-95 % құрайды да, екі топқа бөлінеді: 1) сілтіде ерімейтін гумин және 2) сілтілерде еритін қара шірінділік гумин мен фульво қышқылдар. Қалған 10-15% қара шірінді емес заттарға келеді.

Гуминовые кислоты – гумин қышқылдары – тұрақты және күрделі құрамды қосындылар. Олардың қышқыл мен коллоидты қасиеттері бар. Гумин қышқылы топырақ гумусының негізін құрайды, өсімдіктер мен жануарлар қалдықтарынан микроорганизмдердің қатысуымен синтезделеді (гумификация) Сол сиясәтте топырақтың минералды бөлігіндегі кальциймен сыбайласып күрделі органикалы-минералдық тұз-кальций гуматын құрайды.

Гумификация – гумификация – топырақтағы органикалық қалдықтардың гумуска (қара шіріндіге) айналуындағы био-физика-химиялық процесс. Ол микроорганизмдер атмосфералық ылғал және оттегінің қатысуымен өтеді. Оның нәтижесі – жекеше табиғаты бар органикалық заттардың жаңа күрделі кейбір жалпы қасиеттері мен құрылымы ерекше гумустық заттарға өзгеруі. Гумустың жаралу процесі туралы конденсациялық (полимеризация – А.Г.Трусов, М.М. Кононова) биохимиялық тотығу (И.В.Тюрин, Л.Н.Александрова) және биологиялық (В.Р.Вильямс, Ф.Ю.Гельцер) концепциялар ұсынылған.

Гумус – гумус - өсімдіктер мен жануарлар қалдықтары және олардың тіршілік азық-түлігі ыдырауының нәтижесінде топырақта құралатын жоғары молекулалы азотты органикалық зат – қара шірінді. Гумус құрамында гумустық (гумин – фульва қышқылдары т.б) заттар мен өсімдіктердің негізгі қорек элементтері (көмір, азот, фосфор, күкірт, т.б) кіреді. Микроорганизмдер қатысуымен және тиісті гидротермалдық жағдайында гумус құрамындағы қоректік элементтер минералдану процесі арқылы өсімдіктерге тиімді түрге көшеді. Органикалық заттар шіруі нәтижесінде қоректік элементтерден басқа топыраққа су бөлініп, ауаға аммиак пен көмірқышқыл газдары ұшады. Сондықтан минералдану процесі басым болса, топырақтың гумус қоры азаяды да, оның құнарлылығы төмендейді. Ал гумификация (гумин қышқылдарының синтезі) мен минералдану қатар жүрсе, топырақтың гумус қоры тұрақты, оның құнарлылығы өсімдікке қажет элементтер жеткілікті болады. Агротехникалық шаралар осындай процестердің қатар өтуіне жағдай туғызуға арналған.

Жиры – майлар – глицеридтер яғни спирттың күрделі эфирлері – глицериннің, линлен, линл, леин, пальмитин, стеарин қышқылдары. Жғарғы өсімдіктер, әсіресе майлылар, дәнінде шоғырланады. Майлар эфир, бензин, бензол, хлорофрмда, лимпаза ферменті қатысумен ыдырайды.

Заболачивание почвы - Топырақтың батпақтануы – топырақтың ылғалдануына әкелетін теріс процесс. Топырақтың батпақтануы судың көп жайылуынан, топырақтың су-ауа режимі (құбылымы) өзгеруінен анаэробты (оттегісіз) жағдайында басталады. Батпақтану атмосфералық (жоғарғы) және грунттық (төменгі) сулар жайылуынан, әсерлі себептерден (ойпат жер, топырақтағы су өткізбейтін қабат, жер асты суы деңгейінің көтерілуі) блады.

Загрязнение биосферы – биосфераның ластануы – топырақ пен ауа, табиғи сулардың физикалық, химиялық және биологиялық агенттер (көздер) арқылы шекиен асқан мөлшерде тиісті заттармен (қсындылар, құрылыс, өндіріс қалдықтары, химиялық қосындылар, газдар, тұрмыс тасталымдары)ластануы.

Загрязнение тяжелыми металлами – Ауыр металдардан ластану – топырақ және өсімдік жамылғысына қаіп (зиян) тигізетін заттар. Металлургия өндірісі жыл сайын топырақ пен өсімдік бетіне жүздеген мың тонна сынап, қорғасын, никель түсімін береді. Отындық тас көмір мен мұнайда ауыр металдар аралас блғандықтан, оларда ластаушы көз. Қрғасынмен ластаушы көз – автомобиль көлігі.

Закон зональности – аймақтық заң - климат, өсімдік пен топырақ жамылғысы таралуында В.В.Докучаев ендік және биіктік аймақтық заңдарын ашқан.

Закон убывания плодородия почвы – Топырақ құнарлығының кему (сарқылу) заңы – жалған теория; оның мәні – ауыл шаруашылығына жұмсалған еңбек пен қаржы шығынының өнімі бұрынғы мөлшерден төмен болмақ. Бұл заң топырақты шектен тыс пайдаланғанда ғана білінеді.

Замерзание почвы – Топырақтың тоңазуы, тоңдануы – төменгі температурада (0^0 төмен) Топырақ ылғалының мұзға айналу құбылысы.

Зандры – зандралар – шеткі мореналар (мұз ысырындысы) алдында, мұздың ағын сумен келген шөгінділерден (құм немесе ммалта тстар) қалыптасқан тегістік.

Засоление почвы – Топырақтың сортаңдануы - топырақта суға ерітінді минералдық тұздар жиналу процесі. Ол көбінесе шөл мен шөлейт, ағымсыз ойпаң жерлерде және табиғи тұзды су айдындары жағасында тараған. Топырақ бетінде және оның жоғарғы горизонттарында көбінесе хлорлы, күкіртті тұздар шоғырланады, кейде сода (Na_2CO_3 – Батыс Сібір ойпатында) кездеседі. Тұздар зияндығы олардың саны мен сапасына байланысты. Су ерітіндісінен құрғатылып алынған қатты қалдық (тұз) мөлшері 0,25 % асса – сәл, 0,25 ...0,5% болса – орташа, ал 0,5 % асқанда – аса сортаңдалған толпырақ блып саналады.

Заторфование водоема - су қоймасының шымтезектенуі – көл, бұлақ, өзендерді (шабан ағысы) өсімдіктер жайлауының салдарының шөгінді шымтезекті (торфты) органикалық заттар шоғырлану процесі.

Зеленые удобрения – Жасыл тыңайтқыштар - топырақ құнарлығын арттыру үшін оның жоғарғы қабатын, өсіп тұрған көк шөптерімен қоса, жырту (аудару). Осы агрономиялық технологияны сидерация деп атайды.

Земная кора - Жер қыртысы, литосфера – құрлықтың жоғарғы тас қабығы. Жер қыртысының қалыңдығы 35км-ден (жазық жерде) 70 км-ге (таулы аймақтарда) дейін ауытқиды.

Землерои – жер қазғыштар - топырақта кең тараған жануарлар (борсықтар, сарышұнақтар, тышқандар т.б) әрекеті жан-жақты және зиянды болады, Олар топырақты індерімен теседі (қазады), массасын араластырады; көбінісіне топырақ астындағы сарғыш балшықты құрлық бетіне шығарып, топырақтың сапасын төмендетеді, егістік арасында сары төмпешіктер кең тарап кетеді. Төмпешіктер шектен тыс корбонатты, кейде тұзды болғандықтан ондай жерлерде мәдени өсімдік өспейді де жалпы егістік шұбарланып өнімі төмендейді

Земледеліе – Егіншілік – 1) ауыл шаруашылығының азықтық, техникалық, жемдік т.б. өсімдіктер өсіретін маңызды саласы; 2) агрономия тарауы, ауыл шаруашылық өсімдіктерін өсірудің жалпы тәсілдерін қарастыратын, жерді неғұрлым тиімді пайдалану, сондай-ақ жоғары және тұрақты өнім алу үшін топырақ құнарлығын көтеру әдістерін іздестіретін ғылым. Еңбектің негізгі өндірістік құралы және еңбектік объекті сапасында жер яғни топырақ пен өсімдіктер қлданылады. Ал топырақтың қасиеті құнарлығы яғни оның өсімдіктерді су мен күлдік қорғау элементтер және еркін азот пен үзбей қамтамасыздау қабілеті. Жасыл өсімдіктерге топырақ құнарлығын (яғни топырақтан суды, күлдік қорық элементтерін мен азотты) пайдалану, атмосферадан көмір қышқыл газын жұту (асимиляция), күннің кинетикалық қуатын (энергия) тұту және өзгерту, қорыта айтқанда – минералдық заттарды органикалық (белк, крахмал, қант, май, т.б. өсімдік өнімін құрайтын) заттарға айналдыру қабілеті тән. Мәдени өсімдіктер өсіру тәсілдері олардың түрлері мен сорттарына және ауа райы мен топырақ климат жағдайларына орай өзгереді, яғни олардың агртехникасы таңдамалы келеді.

Землеустройство – Жерге орналастыру – құрылысқы (оның топырағының) толық тиімді (рационалды) және пайдалы ұйымдастыру, егіншілік мәдениетін көтеруге жағдайлар туғызу, жерді қорғау, жерді пайдаланудағы мемлекет орындарының шешімдерін жүзеге асыру т.б. қамтитын мемлекеттік шаралар жүйесі.

Мезофилы – мезофилдер – орташа температуралық, ылғалдылық, рН, ретті қысымдық т.б. жағдайларда тіршілік бейімдеген организмдер – Т. Микроорганизмдері және омыртқасыздылардың көбі.

Мел – бор – геологиялық жылнамада мезозойдың юрадан кейінгі үшінші дәуірі.

Меланины – меланиндер – полифенолоксидаза ферменті әсерінен жоғары өсімдіктер мен саңырауқұлақтар денесіндегі тирозиннің тотығуынан жаралған қара түсті қосылым.

Мелиорация – мелиорация -1) адамның табиғи тіршілік ортасын, орманды, аң шаруашылығы жағдайын, бірақ негізінде а. III-қ жерлерді (егістік Т-ты)

жақсарту үшін қолданатын ұйымдық-шаруашылық және техникалық шаралар жүйесі; 2)М. – Т –ты жақсарту үшін қолданылатын ұйымдастыру – шарушылық, физика – химиялық және гидротехникалық шаралар кешені; а. Ш.-н интенсивті жүргізудегі басты құрал, М. Т-ң су, ауа, қоректік заттармен қамтамасыз ету тәртібін (режимін) жақсартуға оны эрозиядан қорғауға, Т. Ортасын бейтараптауға, осы шаралар негізінде – а.ш. дақылдарынан және мал азығына керек шөптерден мол өнім алуға арналған. М-ға жерді құрғату, суландыру, Т-қа химиялық заттар беру (эк, фосфонис) т.б. шаралар жатады.

Мелиорация солонцов – кебірлерді жақсарту – сол Т-та гипс беру арқылы ондағы сіңірілген натрий катионын кальциймен ығыстырып, Т. қасиеттерін (ортасын, құрамын) жақсарту әдісі.

Мелиорация солончаков – сортаң Т-ты жақсарту – сол Т-ғы зиян, жеңіл еритін ми

минералды тұздарды шаю арқылы оның құрамы мен қасиеттерін жақсарту.

Мелкозем – майда үлбір Т. – көлемі 1 мм-ден ұсақ элементарлық Т. Түйірлерінің жиынтығы.

Мениск – илек – сұйық-газды заттардың бөлісу беті; ол түтікше немесе кіші диаметрлі қуыс қабырғасы суланса иілген, ал керісінше жағдайда көтеріңкі болады.

Мергель – мергель – органика-минералды текті және физикалық үгінді материал – көмір қышқылды кальциймен байыған өте тығыз балшық, 10 прлц. тұз қышқылын тамызса тасиды.

Мерзлотно-таежные почвы – тоңды-тоғайлы Т-р – Енисейден арғы Шығыс Сібір облысында тараған, солтүстік және орталық тайгадағы ақшыл қылқан жапырақты (бал қарағай) ормандар астында қалыптасқан Т-р. Т. құралу процесі көпжылдық тоң (крогенез) әсерінен дамиды.

Мероприятия агролесомелиоративные – агроорманмелиоративті шаралар – а.ш. қоныстары өнімділігін көтеруге және Т-ты құрғақшылықтан, жел, су, эрозиясынан қорғауға, жерді тиімді пайдалануға арналған, солар арқылы биік және тұрақты өнім алуға бағытталған, ормандық шаралар жүйесі.

Мероприятия агролесомелиоративные – агролесомелиоративті шаралар – Т-ң су, ауа, және қоректік құбылымен (тәртібін) жақсартуға бағытталған жеке тәсілдермен олардың бірлескен варианттары. Оларға Т-тың жырту қабатын тереңдету, бүркеу, жарықшалау, індету, сидерат жырту, Т-қа көң, эк, гипс беру т.б. жатады.

Мероприятия противэрозионные агротехнические – эрозияға қарсы агротехникалық шаралар – Т-ң су өткізуін немесе бетінде су ұстау қабілетін арттыру жолымен нөсер және қар суы ағымын қысқартуға бағытталған шаралар.

Мертвый горизонт – “өлі” горизонт – кәдімгі қара Т. кескіні астында – 4м тереңдікте жыл бойы тұрақты және тым аз ылғалды горизонт. Оны Г.Н. Высокий “өлі” қабат деп атаған.

Местные удобрения - жергілікті тыңайтқыштар – тікелей шаруашылықтан алынатын тыңайтқыштар. Оларға көбінесе органикалық тыңайтқыштар жатады: көң, садыра, қоспалар, құс саңғырығы, күл, шымтезек, бөгет тұнбасы т.б.

Металлогическая карта – металл текті карта – белгілі бір ауданның геологиялық құрылысы, тектоникалық (қозғалыстық) құрылымы, магматизмі, метаморфизі т.б. тұрғысынан кеннің таралу заңдылықтарын бейнелейтін құжат. Қазақстанның бірінші М.т. к-ын Қ.И. Сәтпаев жасаған.

Метаморфизм – метаморфизм – Т. Кескініндегі өзгерістер мен қайта құрындылар. Климат жағдайлары құбылысы мен пельеф дамуына байланысты Т-та және Т.жамылғысында жан-жақты, тез немесе бәсеңдеу өзгерістер өтіп жатады. Ондай өзгерістер, мыс, өзен террасасы (сатысы) жайылмадан көтеріңкі құры жер сатысына айналуына табиғи дренаж (жерасты суының ағу қабілеті) үдегені немесе бәсеңдегеніне, климат аймағының жылжуына, Т.жамылғысы өзгеруіне байланысты болады. Т.кескіні мен жамылғысының қайта құрылуында жан-жақтылық және жиі қарма-қарсылық бейне байқалады (мыс., батпақтану немесе құрғатылу-далалану; сортаңдану мен тұщылдану, күлгіндену, кебірлену, шымдану).

Метаморфические горные породы – метаморфты тау жыныстары – магмалы және бастапқы шөгінді жыныстар терең құры жер қойнауында қайта өзгеріп (химиялық ерітінділер жоғары температура мен қысымның

Микробиология – микробиология - микроорганизмдер морфологиясы, физиологиясы, биохимиясын зерттейтін және оларды жүйелейтін биологиялық пән. Осы заманғы М.Л. Пастер мен С.Н. Виноградский еңбектерінен жаралды. М.әдістері Т.құрамындағы микроорганизмдерді анықтауда қолданылады.

Микроклин, K(AlSi O) – **микроклин** – силикаттар (кремний қышқылы тұздары) класындағы дала шпаттар (ортоклаз) тобындағы сілтілерге жататын минерал.

Микроморфологиялық почв – Т.микроморфологиясы - Т-н морфологиялық сыртқы құрылымы мен құрамын бұзылмаған күйінде микроскоп аясында зерттейтін Т.т. тарауы. Онда микрометриялық санды өлшем (агрегаттар, минералдар дәні, қуыстар мөлшері т.б.) жүргізіледі.

Микропроцессы - микропроцестер - Т.режимдерін, жаңажарандыларды және жеке горизонттарды түзетін қарма-қарсы өтетін элементерлік (бастапқы) процесстер (жылыну мен суыну, ылғалдану мен құрғау, қоректік элементтерді өсімдіктер сіңіруі мен солардың қалдықтарының ыдырауы, коллоидтар коагуляциясы мен пептизациясы).

Микрорельеф – микротыңайтқыштар - құрамында өсімдікке өте аз мөлшерде қажет элементтері (бор, мыс, кобальт, мырыш, жез, молибден т.б.) бар тыңайтқыш. Т-та өсімдікке керек микроэлементтер жеткіліксіз болса дақылдың өсуі, дамуы тежеледі, ол аураға шалдығады, түсімнің сапасы кемиді. Микроэлементтердің өсімдік пенен жануарлар тіршілігінде маңызы зор. Олар өсімдік денесіндегі ферменттер құрамына кіреді, биохимиялық

реакцияларды (нуклеин, амин қышқылдары, қант, крахмал, хлорофил биосинтезін) детеді, соның нәтижесінде дақылдың өнімін арттырып, сапасын жақсартады.

Микрофауна – микрофауна – 200 мкм-нан майда жандылар.

Микрофлора – микрофлора -1) экологиялық тұрғыдан – құрамдас немесе белгілі ортада (биогеоценоз, су, Т.) өмір сүретін микроорганизмдер тобы; 2) таксондық тұрғыдан – бактериялар, кейбір саңырауқұлақтар (актиномициттер) мен балдырлар; 3) палеонтологиялық тұрғыдан – микроскопиялық қазбалы өсімдіктер қалдығы.

Микрофлора II – микрофлора – Т- та, суда, ауда, азықта, өсімдіктер, жануарлар және адам организмінде болатын микроорганизмдер тобы. Әдетте табиғи жағдайда микроорганизмдер (бактериялар, актиномициттер, микро-саңырауқұлақтар, балдырлар) белгілі бір ортада тіршілік етеді. Олар Т-та автохонд (көп уақыт жаңа органикалық зат алмайтын), зимотекті (жаңа органикалық зат алып тұратын) ризосфералық (тамырлар бетінде дамиды) және эпифитті (өсімдік денелері бетінде дамиды) топтарға бөлінеді.

Микорэлементы – микорэлементтер – Т-та, өсімдік пен жануарлар денелерінде өте аз мөлшерде (0,001 проц. төмен) болатын химиялық элементтер. Оларға бор, молибден, мыс, жез, марганец, кобальт, мырыш, т.б. жатады. М-ді өсімдіктер қоректік элементтер сапасында пайдаланбайды, бірақ солармен қоса Т-тан М-ді сіңіріп, организмдегі ферменттер құрамына кіреді де, алмасты биохимиялық процестерді жұмсайды. М. сондай-ақ өсімдік организмінде қант, крахмал, белок, нуклеин қышқылы синтезіне (жаралуында) тікелей қатысады.

Минерал – минерал - кен, химиялық құрамы мен физикалық қасиеттері тұрақты, қатты кристалдық табиғи дене-арасан. М-дар магмалық тау жыныстарын құрайды. Ф.У. Кларкше олардың құрамында 59,5% дала шпаты, 12% кварц, 17% амфиболдар мен пироксендер, 4 проц. Слюда, 8% т.б. минералдар іреді. Мыс., гранит үш минералдардан (дала шпаты, кварц, слюда) тұрады, ал бір элементі М-ға күкірт пен графит жатады. Т-та біріншілік (кварц, дала шпаты т.б.) және екіншілік балшықтық (монтмориллонит, каолинит т.б.) минералдар тараған, олардың орташа ара қатынасы 75:25 тең. Біріншілері магмалы тау жыныстары құрамына кіреді, ал екіншілері – бірлік минералдар бұзылуынан жаралады.

Минерализация – минералдану – Т-ғы органикалық өсімдіктер қалдықтары шіруінің нәтижесінде қарапайым минералды элементтерге ыдырап шығатын процесс (т.б.). Жеңіл минералданатын органикалық заттарға қант пен крахмал, жақсы ыдырайтындарға ақ зат пен целлюлоза жатады. Минералдануға өте берік заттар-лигнин, смола, сағыз (воск).

Минерализация воды – судың минералдығы – табиғи су құрамындағы ерітінді тұздар мөлшерінің көрсеткіші. Ол 1 л судағы тұздың грамм (г/л) шамасымен өлшенеді. Минералдылығы мөлшеріне қарай тым тұщы (0,2 г/л-ге дейін), тұщы (0,2 г/л), ащы (1-10 г/л), тұзды (10-35 г/л), өте тұзды (35-50 г/л), жай

тұздық (50-75 г/л), тұздық (75-150 г/л) және тұзға қанған (1 л-ден 150 г-ған) астам сулар ажыратылады.

Минералогический состав почвы – Т-ң минералдар құрамы – Т.құрамындағы минералдар тобы-біріншілік және екіншілік – оның тікелей химиялық құрамына әсер ететін минералдар тобы.

Минералогия – минералогия – табиғи химиялық қосылымдар – минералдар және оның құрамын, қасиетін, физикалық құрылыс ерекшелігі мен заңдылықтарын, жаралуын, таралуын және табиғи өзгерістерін зерттейтін ғылым, геология салаы. М. пайдалы қазба кендерін іздеуге, оларға баға беруге, оларды байыту мен практикада қолдануға ғылыми негіздеме береді. М. кристаллография мен петрография, пайдалы қазбалар ілімі мен геохимия бөлінеді.

Минеральная вода – минералды, арасан су – тиісті физика – химиялық құрамы мен адам организміне емдік қасиеті бар тұзды су. М. с-ң емдік қасиеті ондағы жалпы тұз мөлшеріне (минералдылығына), газдық (көмір қышқыл газы, күкіртті сутегі) және керек қоспалар (темір, мышьяк, радий, бром, йод т.б.) құрамына байланысты. Көбінесе М. С-р құры жердің терең қойнауынан шыққандықтан, жоғары температуралы келеді.

Минеральная подкормка – минералдық азық – малдар рационына – азығына қосылып берілетін кейбір тапшы химиялық элементтер. Малдың азық рационы ондағы Са, Р, Na, Cl, және микроэлементтер мөлшеріне қарай бағаланады. Жетпеген элементтерді қолдан қосады. Өсімдіктің азықта (шөпте) көбінесе натрий мен хлор тапшы келеді. Сондықтан мал азығына ас тұын қосып береді. Ал азықта Са жетпесе, оған ұнтақталған бор, травертин, сапропель, әктас және ағаш күліп қосады. Құсқа көбінесе ұнтақталған жұмыртқа қабаршығын береді. Малды азықтандыруға пайдалы қайың күлінде қолданады.

Минеральные удобрения – минералды тыңайтқыштар – құрамында өсімдіктерге қажетті қоректік элементтері (NPK) бар химиялық заттар (мыс., аммофос).

Минеральная часть почвы – Т-ң минералдық бөлігі – Т-ң қатты бөлігінің 90-95 проц. Минералдық заттардан құралған. Сондықтан Т-ң М.б. сапасын зерттегенде ондағы минералдар құрамын анықтайды. Т. массасына кіретін минералдар екі текті топқа бөлінеді:

Құры жер қойнауында жаралған және массивті-кристалды тау жынысынан Т. құрамына көшкен (топтықтар, силикаттар, алюмосили-каттар, сульфиттеріен фосфаттарға жататын) магмалық және мета-морфтық біріншілік (бастапқы) минералдар, біріншілік минералдардан бқзылу процесі (гидратация, тотығу, гидролиз) арқылы екіншілік (бал-шықты) минералдар (лимонит, каолинит, бейделит, монтмориллонит т.б.) жаралған.

Минеральное питание – минералдық қорек – өсімдіктер өсіп өнуіне қажет химиялық элементтер, олардың бастылары – азот, фосфор, калий. Азот-ақ түсті зат құрамы мен цитоплазманың негізгі заты, амид, нуклеин қышқылдары, гормондар, алколоидтар, витаминдер және хлорофил құрамына кіреді; өсімдік тамырлары Т-н оны нитрат (NO) және аммоний () иондар түрінде сіңіреді. Фосфор-өсімдік ядросына (нуклеопротидтер) және менбранасы

(фосфолипидтер құрамына) кіреді. Фосфор Т-н ортофосфор қышқылы анионы () немесе фосфор оксиді Р Ш түрінде сіңіріледі. Калий – Т-н К+ катионы түрінде сіңіріледі, берік органикалық қосылыс түзбейді, осы күйінде цитоплазманың су ұстау қасиетін күшейтіп, фотосинтезді үдетеді. Өсімдіктерге т.б. макро-микроэлементтер керек: күкірт (ақзат құрамына кіреді), темір (рибсом түйіртпегін сақтайды), магний (хлорофилге кіреді), темір (тыныс алу ферментіне енеді). Сонымен М.к. өсімдік денесіндегі барлық физиологиялық процестерге (өсу, даму, тыныстау, су режимі, фотосинтез т.б.) тікелей қатысып, органикалық заттар құрайды. Ал микроэлементтер болса, аталған процестерді үдетеді.

Миоцен – миоцен - неоген кезеңінен төменгі (көне) бөлшегі.

Мицелла - мицелла – каллоидты түйір, ол күрделі органикалы – минералды зат, бірнеше қабатшалардан тұрады: 1) коллоидты заттың ішкі өзегі (ядро) ; 2) ішкі өзекке тығыз байланысып тұратын, сол каллоидты бөлшектің зарядын анықтайтын, ионды немесе ішкі қос электр қабатшасы; 3) сыртқы қарама-қарсы зарядты иондар қабатшасы; 4) Т.Ерітіндісімен ұштасқан диффузды иондар қабаышасы.

Мицелий – мицелий - саңырауқұлақ денесін құрайтын бір немесе көп клеткалы жіпшелер – гифтер.

Мобилизация питательных веществ в почве – Т-та қоректік заттардың жиналуы – Т-ғы қоректік элементтердің өсімдікке тиімсіз күйінен, микроорганизмдер тіршілігі, агротехникалық шаралар және мелиорация әсерлерінен тиімді түріне көшу процесі.

Моделирование - модельдеу-үгілу - 1) биологияда – зерттеу әдісі және организм құрылымын, физиологиялық функциясын (қызметін) көрсету. Оның жолдары – ой мен математикалық, жалпы динамикалық (қозғалмалы логикалық схема, үлгі) немесе статистикалық (тұрақты-үлгі, схема, түрлі конструкция) үлгі жасау, 2) Математикада – қос байланысты сандар (дифференциалдық теңдеу жүйесі түрінде) және оларды келесі қос сандарға біріктіріп көрсету. Мыс., атмосферадағы көмірқышқыл газы мөлшерінің технотекті өндірістік) өсуі, ауаның төменгі бөлігінен жылу кетуіне СО₂ -ін тигізетін әсерін есептеу.

Модель – модель - үлгі-объектінің, табиғи дененің (мыс., Т-ң) құрылысы мен әрекетін қолдан жасалған құрама аспап.

Модуль оросительный (гидромодуль) - суару модулі (сумодулі) - біріншілік уақытта, а.ш. дақылдарының біріншілік егіс алабына берілетін су мөлшері – л/сек. га.

Модуль стока- азын модулі - біріншілік уақытта өзен айдыны үстінен жүрген судың орташа азын мөлшері.

Мозаики - келемшелік - Т. жамылғысындағы кілем ажарлы, бір-біріне ұқсамайтын ірі алапты Т-р қауымдастығы (комбинация). К-ң компоненттері арасында тектік баланыс шамалы және олардың қалыптасуы әртүрлі Т. Құраушы жыныстардың кезекті шығуына (құрылық бетіне) немесе грунт суы тереңдігіне байланысты болады.

Молкрицы - қырықаяқ - Т-та өмір сүретін (інде) теңаяқтыларға жататын шаянтекті жануарлар.

Молекулярная сорбция – *молекулалық сорбция* - Т-ң коллоид мицеллалары бетінде заттар (судың да) молекулалары ұсталатын (сорбция) физикалық процес. Коллоидты түйірлер сыртқы тарту күшімен су молекулаларын, газды және органикалық заттарды (гумин қышқылын) сорбциялайды.

Молибден, Мо – *молибден* - Менделеевтің периодтық жүйесінің VI тобындағы химиялық элемент (атомдық салмағы – 95,9). Т. құрамындағы микроэлемент, мөлшері аз болса да (1,10 проц.), Т.-құралу процесімен құнарлылығында атқаратын рөлі зор.

Мониторинг – *мониторинг (ескерту)* – биологиялық сипатты объектілер (денелер, мыс., Т.) мен құбылыстарды барлау; М. антропогенді (адам) әсерінен өзгерген табиғи орта күйін техникалық құралдармен байқау және оның болашағын болжау жұмыстарын қамтиды.

Монокультура - *бір дақылды егіншілік* - 1) а.ш. дақылдың біреуін көп жыл бір орнында – учаскеде (ауыспалы егіссіз) тұрақты өсіру; 2) бір дақыл (жүгері, бидай, т.б.) алған егістік жер немесе басқа территория.

Монолит почвенный – **Т-тық кескін** – Т. шұқырының тік бетінен, құрылысын сақтап, қашан алынған (қорапқа) Т-ң тік үлгісі.

Монтмориллонит, [(Ca, Na), Mg, Fe, Al]₂ (OH) · 2(Si, Al)₄ O₁₀] H₂O – *монтмориллонит* – балшықты минералдар тобындағы екіншілік минерал, гранит және диорит бұзылуының нәтижесінде жаралады; темірлі (нонтронит) және алюминийлі (бейделит) түрлері бар.

Морена – *морена* – мұзарттар ығыстыра алып келген борпылдық сынық материалдар кешені. Ысырынды материал қозғалмалы морена аталады да түпкі, ішкі, орталық және бүйірлі болып бөлінеді. Сондай-ақ М-ң шөгінді және енгізгі түрлері болады. Мұзарттық шөгінділерден жиі кездесетіндері – мореналық балшықтар мен құмбалшықтар (ірі сынықтарымен) Т. Құраушы жыныстарға жатады.

Морские отложения – *теңіз шөгінділері* – теңіз табанына жиналған тұнба жыныс. Жер асты және құрылық шөгінділерінің 75%-тен астамы – Т.ш.

Морфология – *морфология* – жануарлар мен өсімдіктер организмдерін (және Т.) түрі мен құрылымдарын зерттейтін ғылыми салалар кешені (мыс., Т. Морфологиясы).

Морфологические признаки – *Морфологиялық белгілер* – Т-ң сыртқы белгілеріне горизонттар (жиектер), түсі, тығыздығы, түйіртпектігі, ылғалдылығы, тамырлармен шырмалуы, химиялық жарандылар т.б. жатады. М. б-ді анықтау үшін Т. шурфын (шұқыр) салу керек, оған түсетін жағы баспалдақты, ал сыпатталатын (күн түсетін) беті тік қазылады. Т-ң әр горизонтына (А, В, С) тән М.б-і бар. Соларды анықтау нәтижесінде Т-та бұрын өткен (немесе қазіргі жүріп жатқан) процестерді болжауға болады. Сондықтан да К.Д.Глинка Т. Морфологиясын, оның ішінде өткен <<процестер айнасы>> деп санаған.

Мочажина – батпақтау: 1) суы құрылық бетіне немесе оған жақын шыққан батпақтану яғни батпақтылау шабындық учаске; 2) сулы шабындық немесе батпақты түбірлер арасындағы су басқан ойпаң жер.

Мощность почвы – Т. қалыңдығы – аз өзгерген жыныстан құрылық бетіне дейінгі Т.кескінің жалпы қалыңдығы. Ол Т-ң құралу жағдайына және Т.типіне байланысты бірнеше см-ден 2-3 м-ге дейін ауытқиды. Кейбір Т-дың (мыс., қара Т.) түр аты қалыңдықпен беріледі, бірақ та ол қара шірінді горизонт қалыңдығын көрсетеді: АВ 120 см-ден қалың болса, өте зор қабатты, 80-120 см-дей болса, зор қабатты т.б. қара Т. деп аталады.

Мрамор – мәрмәр – ірі, орташа және уақ дәнді метаморфтық тау жынысы; ол құры жердің терең қойнауында зор қысым және жоғары температурада қайта кристалданып өзгерген минерал-кальцит (CaCO_3).

Мульчирование – мульчалау – Т-ты бүркеу, оның жылу сіңіру, жылу ұстау қабілетін арттыру және жылу жағалтуын төмендету мақсатымен күндік бетін қатты материалмен (толь) жабу әрекеті. М. көбінесе қиыр солтүстіктегі егіншілік дами бастаған аудандарда (тундра аймағында), Т-ң температурасын тиімді реттеу үшін қолданылатын мелиоративтік шара.

Мусковит, $(\text{K}, \text{Al}_2 \text{OH})_2 (\text{AlSi}_3 \text{O}_{10})$; - *мусковит* – силикаттар класындағы минерал яғни калийлі слюдо. Бастапқы тау жынысын құрайтын табиғи дене, жаратылысы жағынан магмалық, пегматиттік, гидротермалдық және метаморфтық текті болады.

Мхи – мүктер – қарапайым құрамды, төмменгі сатыдағы жоғарғы өсімдіктердің бір бөлігі (бриофита), бір немесе көпжылдық өсімдік; М-н ассимиляцияны жүргізетін су өткізгіш және механикалы бөлшектенген

Оазис - оазис (Египет қаласы Оасия атынан) - ыстық шөл және шөл даладағы жер асты су деңгейі құрлыққа жақын, сондықтан ағаш өсе алатын, егіншілікке қолайлы және адамға жансая болатын ықшам территория.

Оазисно-культурные почвы - мәдени-оазисті Т-р - мәдени көне суармалы, құба (боз) Т-дан дамыған, органикалы-минералдық заттарға бай зор қабатты салынды.

Обвалование — бөгеттеу: 1) территорияны (құрылықты) су басудан қорғау үшін Т-пен жалдар тарту, 2) Т-ты сумен шайылудан қорғау тәсілі.

Обводнение - суландыру - сусыз, не су қоры тапшы аймақтарды сумен қамтамасыз ету. Ол үшін арнайы гидротехникалық шаралар қолданады. С-да апдымен жергілікті су қорлары (жер асты суы, өзен, тұщы көл сулары, атмосфералық ылғал) зерттеліп, оларды пайдалану шаралары (құдық қазу, бөгет, тоған салу, бұлақ ағызу т.б.) іске асырылады.

Область почвенная - Т-ық облыс - Т-ты аудандаудағы таксондық (топтау) бірлік. Ол Т-биоклиматтық белдеу ішінде ылғалдану жағдайына және Т. құралуға тигізетін әсеріне қарай бөлінеді.

Облессование - лестену - әр текті борпылдақ жыныстардың ләстенуі (карбонаттар мен шаң, жиналуы, жіңішке қуыстық, жарлық кескін, құламалы қабілет).

Ортштейн — ортштейн - Т. профиліндегі темірдің суды тотығынан тұратын жаңа жаранды - темір шоғыры.

Осадки кислотные - қышқыл жауын - өндіріс тастамы (күкірт ангидридi, азот қосындылары, хлор, т.б.) мен қышқыл тартқан атмосфералық тусiм (жаңбыр, қар, тұман, т.б.). Су қоймалары мен Т-ты қышқылдатып К. ж. балық және басқа су организмдерi өлуiне, ормандар қурауына әкеледi.

Осадочные горные породы - шөгiндi тау жыныстары - уgiлу, жылжу, ысырылу және еру процестерi нәтижесiнде, өз ортасынан ажырап, су айдындары түбiнде тұнған немесе жер бетiмен ағатын сумен, жылжыған мұзбен, әкелiнiп қабатты жиылған борпылдақ заттар.

Освоение болот—батпақтарды игеру—оларды а.ш.на игеруге арналған шаралар комплексi (құрғату, ауыспалы егiс, Т-ты өңдеу және тыңайту жүйелерi және мәдени — техннкалық шаралар — бұталарды шабу, -жердi тегiстеу, өңдеу, т.б.).

Освоение ирригационное - Ирригациялық игеру - қолдан суару үшiн тиiстi территорияны игеру (тегiстеу, жалдау); солар арқылы суармалы (ирригация) жүйеге байланған алаптың барлық бөлшегiне керектi су мөлшерiн беруге мүмкiндiк туады.

Освоение пустынь - шөлдердi игеру - шөл және шөлейт жерлердi шаруашылыққа жаратуға арналған шаралар жиынтығы. Ежелден шөл және шөлейт жерлер негiзiнен мал жайылымы болып келедi. Бiрақ бұл өңiрлерде бiрте-бiрте шұрайлы егiншiлiк кең өрiс алуда. Көп жерлерде бұл үшiн артезиан (терең жер асты қысымды) суларын пайдаланады.

Осмотическое давление - осмотық қысым - Т. ерiтiндiсiнiң қысымы, өсiмдiк қорегiмен тiкелей байланысты, яғни керектi нәрлi заттарды өсiмдiк тамырлары Т. ерiтiндiсiнен қолайлы концентрацияда (оған сәйкес қысым жағдайында) сiңiре алады. Мыс., Т. ерiтiндiсiнiң қысымы өсiмдiк клеткаларының шырын қысымынан асатын болса, өсiмдiк денесiне Т-ан нәрлi заттар келуi тоқталады. Т. ерiтiндiсiндегi О.қ . 0,3 бар болса ондағы фосфор 100 проц. сiңiрiледi, ал О. қ . 9 барға көтерiлсе фосфор 35 проц-ақ сiңiрiледi. А. ш, өсiмдiктер тамырының сору күшi 100-120 МПа тен, тұщы Т-да О,қ . 10МПа-дан аспайды. Минералды тыңайтқыштарды көп берсе Т-н О,қ-ы 15-20 МПа-ға көтепiлiп кетедi де, өсiмдiкке зиян келтiредi.

Основания обменные - алмастық негiздер, — құрмында бiр, не бiрнеше гидроксил тобы бар, диссоцияланғанда гидроксил иондарын (ОН-) ыдыратып шығаратын химиялық заттар. А.н. —тотықтар гидраты немесе гидрототықтар деп те аталады.

Основные горные породы - негiзгi тау жыныстары - құрамында кремний тотығының (SiO₂) мөлшерi 45-53 процентке жететiн магмалық тау жыныстар (габбро, базальт, диабаз).Н.т.ж.хим құрамында СаО-10,5... 11,5, Mg-6,5...8,5, FeO + Fe₂O₃- 10,5-12,Na₂O-2,5, K₂O -1 проц. болады. Н.т. ж.-н минералдар құрамына пироксен, амфибол, биотит, лабрадор кiредi.

Осолодение почвы - Т-ң солодтануы. К.К. Гедройцше солодтану процесiне сiлтiлi ортада Т-н органикалық заттардың шайылуы мен ондағы алюмосиликатты бөлшектердiң ыдырауы тән.

Остатки корневые - тамыр қалдықтары - өнім жыйналған соң Т. үстінде (аңыз) және массасында (тамырлар) қалған өсімдік қалдықтары.

Остаток плотный - тығыз немесе құрғақ (қатты) қалдық - суда немесе Т. ерітіндісіндегі минералдық және органикалық заттар жиынтығы. Т,қ. суды немесе ерітіндіні қыздыру (буландыру) арқылы анықталады, оның мөлшері г/л (суда) немесе процент (Т. ерітіндісінде құрғақ) пен көрсетіледі.

Остаточно-солонцеватые почвы - қалған кебірлі Т. - тыс белгісі кебірге ұқсас, бірақ құрамында сіңірілген натрий катионы жоқ, Т.

Остепнение почвы - топырақ далалануы — су құбылымы өзгеруіне байланысты кескінінде дала Т-рына тән бейне пайда болу процесі.

Осыпи - сырғымалылар — тік беткейдің жоғарғы жығынан сырғылып келіп, етегінде шоғырланған конус формалы үйінділер.

Осушение земель - жерді құрғату - адамның шаруашылық әрекетіне судың тигізетін қолайсыз әсерін тойтару немесе болдырмау шаралары. Олардың әсіресе а.ш.-дағы маңызы зор. Құрғату мелиорациясы арқылы аса ылғалды жерлердің қолайсыз табиғи жағдайларын жақсартып, а.ш. айналымына енгізуге мүмкіндік туады. Ж.қ, гидротехникалық (құбырлар) және басқа шаралар арқылы Т-ан ауа алмасуын жақсартып, ондағы процестерді реттейді, солар нәтижесінде Т. құнарлылығын арттырады. Ж . қ . -ң екі түрі бар: терең (құбырлар салу арқылы грунт суы деңгейін тамырлардан әрі төмендету) және қалыпты құрғату (грунт суы деңгейі өсімдік тамырлары нәрленетін; тереңдікте болуы).

Отакыривание - тақырлану ~ Т. кескінінде тақырға тән белгілер пайда болуы.

Откачка воды — су тарту - насос қондырғысы мен грунт суы деңгейін төмендету әрекеті; тартып алынған сумен халық шаруашылығын қамтамасыз етуге және жер суаруына пайдалануға болады.

Отложения агроирригационные - агроирригациялық шөгінділер-суармалы сумен әкелініп Т-та шөккен органика-минералды тұнбалы түйірлер жиынтығы.

Отложения аллювиальные (аллювий) - аллювиалды шөгінділер (аллювий) - өзен суы тұнбасы. Оларға қабаттылық (көбінесе көлденең) механикалық элементтерінің (түйірлер) сұрыпталуы және жұмырлануы тән.

Обмен ионный – ион алмасуы-Т-ң қатты бөлшегі (фаза) мен Т.ерітіндісі арасындағы иондар алмасу процесі (әрекеті). Ол екі жолмен жүреді: 1) интермицеллалы (Т. коллойдтары мен балшықты минералдардың ішкі бетіндегі иондардың алмасуы) 2) экстрамицеллярлы (Т. коллойдтарының, балшықты минералдардың тек сыртқы бетінде иондардың алмасуы.)

Обменные катионы- алмасу катиондары – майда Т. түйірлерінің (колойдтар) беткі тарту күші немесе электралмасу әрекетімен ұсталып тұратын катиондар – кальций, магний, калий, сутегі, алюминий т.б.

Оболочка гидратная- гидратты қабықша – коллойдты түйірлер немесе иондар бетінде және екі алаңша су молекуласы арасында тарту күші арқылы ұсталып тұратын тығыз су қабықшасы.

Обработка почвы – Т-ты өңдеу – Т-тың құнарлылығын игеру және дақылдардың өніп- өсуіне қолайлы жағдай туғызу үшін жүргізілетін механикалық жұмыс тәсілі. Сондықтан Т-ты дұрыс өңдеу агротехниканың басты шарасы. Т. ө-гі дербес тәсілдердің мақсаты: өңделген Т. қабатында лайықты борпылдақ және уақ түйіртпекті құрылым жасау ; Т-ң су, ауа және жылу құбылымын жақсарту; Т. қабаттарында қоректік заттар айналымын үдету және микробиологиялық әрекеттерді керекті бағытта дамыту; егістікті арам шөптермен зиянкестерден және а.ш. дақылдарын әр түрлі кеселдерден сақтау; көтерілген тың Т. шымын турау; өсімдіктер қалдығы мен тыңайтқыштарды Т-қа жасыру; Т-тысу мен жел эрозиясынан сақтау; дақылдар дәнін керек тереңдікке салып, жасыл есімге дер кезінде жағдай туғызу. Т.ө-гі барлық агротехникалық әрекеттер мынадай негізгі операциялардан тұрады: Т-ты қайыра немесе сыдыра жырту, қопсыту, араластыру, тығыздау, тегістеу, арам шөптерді отау, суармалы өсімдіктерге керекті арықшалар мен жалдар жасау. Т-ты үю т.б. Т-ты өңдудің контурлі күрделі беткейге кесе көлденең, сыдыра жырту және Т-ты терең, кесе қайырмай қопсыту түрлері бар.

Образец почвенный – Т-ң бір немесе бірнеше горизонттары мен қабатшаларынан алынған Т. мөлшері(үлгісі), оның қорапты және дара өлшемді екі түрі бар.

Объемная масса-көлемді салмақ – заттың тиісті көлемдегі салмағы мен тығыздығы. К.с.- бір көлемде құрамын (қатты бөлік пен қуыстарын) бұзбай алған Т. үлгісінің салмағы (г/см). Ол Т-ң сыбағалы салмағына (қатты түйірлер ауырлығы), оның құрамына және түйіртпектігіне сәйкес өзгереді.

Овраги – жыралар- су ағысының терең терең және жарлы уақытша арналары. Ж. -өзенаралық аумақтан жиылыпкелген ағын сулар әрекетінің салдары.

Оглеение – глейлену- глей жаралу процесі. Ол батпақты Т-да дамиды.

Оглинивание – балшықтану –Т.құралу нәтижесінде Т. кескінінің ішкі бөлшектерінде балшық жаралу процесі. (ормандық күрең Т)

Ожелезнение почвы – Т-ң темір тартуы- Т. кескінінде немесе оның дара горизонтында шоғырланған силикатсыз темірдің түрлері.

Озерные отложение- көл шөгінділері – қазіргі және бұрынғы геологиялық кезеңдерде көл табандарына шөккен жыныстар. Жаратылысына қарай механикалық (малта тас, қиыршық тас, құм, лай, құмайт, балшық), химиялық (көл боры, табиғи сода, мирабилит, ас тұзы, гипс) және органикалық (шымтезек, сапропель, диатомит) түрлері болады.

Окисление- тотығу- тотығатын зат (атом, ион) өзінің бір немесе бірнеше электронын жоғалту әрекеті.

Окислительно-восстановительные процессы – топырақтағы тотығу – тотықсыздану процестер – Т-та мезгілімен өтетін химиялық реакциялар тұрғысынан болатын күрделі тотықты-шала тотықты жүйе. Тотығу әрекетіне оттегін қосу және сутегімен оттегісіз электрондарды беру реакциялары жатады. Керісінше өтетін әрекеттерді «шала тотығу» немесе тотықсыздану дейді.

Окись железа – темір тотығы- 2 және 3 валентті темірдің оттекті қосылымдары: шала тотық . Бірінші қосылым оттегі тапшы, екінші- оттегі жеткілікті жағдайда түзіледі.

Окраска почвы – Т. бояуы(түсі) – Т-ты бояуына (түсіне, реңіне) қарай ажырататын белгі (мыс, - қызыл, қара т.б. Т -р). Ол Т-ң химиялық құрамына қарай өзгереді.

Округ почвенный – Т-тық өңір немесе Т. өлкесі, яғни тік аймақтың бөлшегі. оған Т. жамылғысы құрылымының (жер бедері мен Т. құраушы) біртектігі (жыныс ерекшелігіне сәйкес) тән.

Оксидаза- оксидаза- тыныс алумен биологиялық ашуда өтетін тотықты, шала тотықты (органикалық заттарды тотықтыратын) реакцияларды үдететін катализатор ферменті.

Оксиды- оксидтер, тотықтар, - химиялық элементтердің оттегімен қосылуы.Т. құрамы элементтер валенттілігіне қарай әр түрлі болады. тотығатын элемент тұрақты валентті болып оттегімен бір ғана тотық түзсе- тотық аталады.

Органическое вещество почвы- топырақтың органикалық заттары – Т.құрамындағы органикалық заттар комплексі. Топырақтың өсімдік тамыры жететін қабатында өсімдік пен жануарлар қалдықтары жиналған. Олардың бірқатары топырақта толық ыдырап минералданатын болса, біраз бөлшегі органикалық заттардың жаңа күрделі түріне (биохимиялық интес арқылы)-қара шіріндіге айналды. Минералданумен гумификация процестері микроорганизмдер қатысумен жүреді. Топырақтың қара шірінді заттары негізінен органикалық ульмин, гумин және фульво қышқылдарынан түзілен.

Органогенные горные породы- органика текті тау жыныстар – биологиялық органикалық жолмен жаралған тау жыныстар; ол өсімдік (фи-то) пен жануарлар қалдықтарының өзгеруінен пайда болады. О.т. жыныстарына және карбонатты (фораминифера, маржан, брахиопода, т.б.) және кремнилі (диатомит, спангилит) жыныстар жатады. Фитотекті О.т.ж. қатты, сұйық және газ түрінде болады. (мұнай, қазба көмір, қоңыр темір т.б.)

Органоминеральные соединения – органикалы –минералды қосылымдар – т-ғы органикалық заттардың минералды бөлшекпен қоспасы. О.м.қ. үш топқа бөлінеді: 1) Т-қа тәне емес органикалық (сірке, құмырсқа, лимон, қымыздық) қышқылдар мен Т-қа тән қара шірінді (гумин) қышқылының сілтілі және сілтілі жерлік метал катиондары мен бірлескен тұздары (гуматтар); 2) аталған қышқылдардың көп валентті металдар (темір, алюминий, цинк т.б.) мен қосылған комплексті тұздары; 3) адсорбцияланған О.м.қ: алюминий және темір-қара шірінділі, балшықты- қаа шірінділі комплекстер. Сілтілі металл мен алюминийдің гумат тұздары және олардың фульат тұздары, суда жақсы еритіндіктен. Т. профилинде жеңіл жылжиды. Кальций гумуты суға берік болғандықтан, Т-та тұрақты шоғырланады.

Ордовик – ордовик- геологияда палеозой заманының, кембрийден кейінгі дәуірі.

Ороситель временный- уақытша суарма- су жүретін каналдан алып, суарылатын учаскілерге су апаратын канал.

Ороситель групповой- топ суарма- бірнеше карталы тұрақты немесе уақытша суармаларды қадыратын канал.

Ороситель картовый- карталы суарма – көмекші және суаратын бороздалар (жырылма), жолақтар және шектерге (Т. жалымен қоршалған учаске) су беретін канал.

Орошение –суару-қуаң аймақтар (дала, құрғақ дала) Т-да ылғал қорын көбейту және а.ш. дақылдарынан мол өнім алу мақсатымен жерді қолдан суару шарасы;оның ретті (жыл бойы) және лиманды, ал суды беру әдісіне қарай -өзі ағатын және машиналық түрлері бар.

Орошение дождеанием –жаңбырлата суару- жаңбырлатқыш машиналар көмегімен суару әдісі, мұнда су өсімдіктер мен суарылатын Т-қа шашыранды күйінде беріледі.

Орошение лиманное- лимандық суару – дала ойпандарының Т-ын көктемде жергілікті еріген қар суы ағымы мен бір рет ылғалдау әдісі.

Орошение машинное- машиналық суару- каналдарға немесе сулық тарамдарға суды насос көмегімен беру жүйесі.

Орошение напуском –тоғыта суару- реттелмеген суару әдісі, онда су ылдиға қарай ағып ойпаң жерлерге қаптайды.

Орошение подпочвенное – топырақ астымен суару –Т. қабатында салынған арнайы су жүргізу жүйесі (қышты құбырлар) арқылы Т-ты ылғалдау.

Орошение по бороздам- жырылмамен суару- суды арнайы тартылған арықшалар арқылы бөліп беріп суару әдісі; мұнда су Т-ты бороздалар іргесі мен табанына сіңе ылғалдандырады.

Орошение по чекам- шекпен суару- жан-жағы жалдармен қоршалған учаске Т-ың тоғыта суару әдісі, күріш өсіруде қолданады.

Орошение регулярное (правильное) – тұрақты (дұрыс) суару- а.ш. дақылдарын жыл немесе вегетация бойы суаруды қамтамасыз ететін жүйе; ол су қоймалары (бөгет, су қоймасы) көмегі мен су көзі ағыын және деңгейін реттеу арқылы жетіледі.

Орошение самотечное - өз ағынымен суару- суармалы жерге суды өз ағынмен (гравитация- салмақ) жеткізу жүйесі.

Орошение удобрительное – тыңайта суару- Т-ты жылы сумен суару.

Ортзанд-ортзанд- күлгін топырақтың цементтелген темірлі- құмды тығыз горизонты.

Ортоклаз- ортоклаз – силикаттар класы, дала шпаттары тобындағы минерал – калий- алюминий силикаты. ь

Ортосиликаты – ортосиликаттар – орто кремний қышқылының магний- темірлі тұздары.

Почвенные карты и картограммы –Т-р жамылғысының карталары – егіншіліктің практикалық міндеттерін шешу үшін қажетті материалдар; оларды атқарқда көмекші құрал түсіндірме жазбалары бар сауатты жасалған Т. карталары Т.к. белгілі бір аймақ Т-ң табиғи қасиеттерін жан-жақты және дәл ескеріп, құры жерді әр алуан шаруашылық бағытына қарай мейілінше дұрыс пайдалануға (егістік, шабындық, жайылым т.б.) территорияны дұрыс ұйымдастыруға. Т-ң құнарлығын арттырып, сортаңданудан және батпаққа

айналуудан сақтауға, сондай-ақ эрозияға қарсы бағыталған агротехникалық және мелиорациялық шараларды жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Т.к. Со-нан соң а.ш. мақсаттар үшін территорияларды аудандауға, жер есебін сапалы жүргізу және егін шаруашылығы жүйесін жасауға ғылыми негіз бола алады.

Почвенные микроорганизмы- топырақ микроорганизмдер – Т-ты табиғи тіршілік ортасы ретінде пайдаланатын әр түрлі уақ организмдер тобы. Т.м-ң табиғаттағы зат айналуында, Т. құралуда және оның құнарлылығын түзуде үлкен маңызы бар. Т.м-ң жалпы массасы жағынан планета микроорганизмдерінің басым бөлігін алады. Мыс, қара Т-ң 1 ге-да 10 млрд, не әр ге-да 10 ттірі микроорганизмдер денесі болады. Олар бактериялар, актиномициттер, көк- жасыл балдырлар, саңырауқұлақтар мен микроскопиялық балдырлардан тұрады.

Почвенный институт – топырақ институты – В.В. Докучаев атындағы Т ғылыми –зерттеу мекемесі Т. зерттеулерін жүйелі реттеу және ғ.з. жұмыстарынан жиналған деректерді қорыту үшін 1925 ж. б. КСРОҒА-сы жанында ұйымдастырылған. Т.и-ң негізін салушылар мен жұмысын дамытушылар – К.Д.Глинка, Л.И.Прасолов,Б.Б.Полынов, И.В.Тюрин т.б. Институт табыстарына ТМД территориясынан Т. карталарын түзу, жүзден аса Т. типтерін мофологиялық және физика-химиялық зерттеулер мен солардың нәтижелеріне арналған баспа еңбектер жатады. Бұл ұжым Т-р мелиорациясы мен агроөндірістік сипаттамасында үлес қосқан.

Почвенный округ и район – топырақтық өлке мен аудан- Т- құраушы жыныс белгілері мен Т. құрылымына қарай бөлінетін Т. аумақтары.

Почвенный монолит- топырақ монолиті- құрылысын- генетикалық горизонттарын бұзбай, табиғи жағдайды профилінен арнуалы ағаш жәшікке қашап алынатын биіктігі 1 м-лік Т. үлгісі.

Почвенный раствор- топырақ ерітіндісі- жауын-шашын сулары Т. құрамына тікелей әсер етеді. Ондағы кейбір заттарды ерітіп Т-ң сұйық фазасына – Т. ерітіндііне көшіреді. Соңғы фаза Т-ң жылжымалы, өзгермелі және белсенді бөлігі бола тұрып, неше түрлі биохимиялық, физика-химиялық Т. құралу процестеріне заттар айналымы мен алмасуына қатысады және өсімдіктерге қорек көзі болады. Сондықтан Г.Н.высоцкий топырақ ерітіндісін жануарлар қанына теңеген.

Почвовед- топырақтанушы, топырақ зерттеуші- Т-ты табиғи дене және а.ш. өндірісінің басты құралы сапасында жан-жақты зерттейтін маман. Оны жоғарғы а.ш. институттері Т.т.- агрохимия факультеттерінде дайындайды да, қызметке жолдамамен жібереді. Ондағы Т-ар атқаратын жұмыстар: ірі масштабы Т. карталарын жасау, Т. қорын санды- сапалы есептеу, а.ш. – Т.қ. аудандау, Т. мелиорациясы, Т. құнарлылығын арттыру шараларын, ауыспалы егіс енгізу, Т-ты бағалау және нарық жағдайында пайдалануды бақылау т.б.

Почвоведение – топырақтану дербес тарихи- жаратылыстық ғылым, оның зерттеулік объекті – Т., оның тегі, дамуы, құрылысы, құрамы мен қасиеттері, құрлық үстінде таралу заңдылығы, құнарлылығы қалыптасуымен дамуы, оны аса тиімді пайдалану және көтеру тәсілдері. Т.-т-ң ең маңызды тараулары: Т-тегі (генезис), жіктеуі, Т. физикасы, химиясы, минералогиясы,

биологиясы, географиясы мен картографиясы; ең маңызды салалық Т.-т-ға оргономиялық ормандық және мелоротивтік Т.-т жатады. Т.-т ғылымының негізін салушылар- В.В.Докучаев, П.А.Костычев, Н.М.Сибирцев, В.Р. Вильямс т.б. Қазақстан Республикасында Т.-т ғылымына үлес қосқандарға А.И.Безсонов, В.М.Боровский, С.П.Матусевич, А.В.Мухля, С.И.Соколов, А.М.Дурасов, М.И.Рубинштейн, Т.Т. Тазабеков т.б. жатады.

Почвозащитная система земледелия- топырақ қорғау егіншілік жүйесі – Т-ты жел эрозиясынан қорғауға, оның құнарлылығын бастапқы қалпына келтіруге арналған шаралар комплексі, егіншілік жүйесінің бір бөлігі, оның негізгі- Т-ты сыдыра жырту және егіс аңызын Т. үстінде сақтап қалу.

Почвозащитная система земледелия- топырақ қорғау егіншілік жүйесі – Т-ты жел эрозиясынан (тозу, желіне, шайылу, ұшыру) қорғауға, оның құнарлылығын бастапқы қалпына келтіруге арналған шаралар комплексі, егіншілік жүйесінің бір бөлігі, оның негізгі Т-ты сыдыра жырту және егіс аңызын Т. үстінде сақтап қалу.

Почвообразовательный процесс-Т. құралу процесі- Т. құраушы жыныстың жанды және жансыз агенттер әсерінен, күрделі физика- химиялық және биохимиялық процестер нәтижесінде, жаңа табиғи дене-Т-қа айналу құбылысы. Оның негізін органикалық заттардың синтезі мен минералдануы қалайды.

Почвообразующие породы- Т. құраушы жыныстар- Т. құралатын тау жынысын Т. құраушы немесе аналық жыныс атайды. Ол үш топқа бөлінеді: 1) магмалық 2) шөгінді және 3) метаморфты. Нағыз толық кескінді Т. шөгінді жыныста (лесста, эллювий, делювий мен пролювийде) қалыптасады. Теңіз, көл мен өзен шөгінділері де Т.қ.ж. бола алады.

Почвоутомление – топырақ тыйтықтануы- дара дақыл өсіруде байқалатын құбылыс, оның мәні-Т. физикалық қасиеттерін сақтап және толық тыңайтқыш бергеніне қарамай, оның аз өнім беруінде.

Почвы автоморфные – автоморфты топырақтар – С.С.Неуструевше құры грунт немесе беткі сулар мен аса ылғалдануға шалдықпайтын топырақтар. Олар тегістік, рельефі судың сыртқы және ішкі ағысын қамтамасыз ететін жағдайда қалыптасады.

Почвы азональные – аймақсыз топырақтар- аймақтық Т.- құралу кейпі айғақталмаған Т-р.

Почвы внутризональные- аймақ ішіндегі топырақтар – аймақтың геохимиялық ерекшеліктеріне (құрғақшылық жағдайда, карбонатты, сортаң, біріншілік минералдарға бай, ылғалды жағдайда) сәйкес емес, аса ылғалды жағдайда немесе жыныста қалыптасқан Т.типтері.

Почвы высокогорные – биік-таулық топырақтар- биік таулы бедерде дамыған немесе құбылымды қуаң биік таулы тегістік пен беткейлерде қалыптасқан Т-р.

Почвы гидроморфные – гидроморфты (сутекті) топырақтар – тұрақты зор ылғалданудан қалыптасқан әр типті Т. топтары. Оларға ерекше кескін құрылыс (глейлену, жиі шымтезектену, кеншіктену) тән.

Почвы заболоченные и болотные – батпақтау және батпақты топырақтар- вегетация (өсіп-өну) кезінің көп бөлігінде кескіні артық ылғалданып тұратын Т-р. Соның салдарынан Т. кескінінде тотықсыздану құбылыстар мен темір, марганец шала тотықты қосындылары және шала ыдырағана органикалық заттар шоғыры байқалады (торфты- батпақты).

Почвы зональные- аймақтық топырақтар- тиісті Т. құралу ерекшеліктері бар, бір биоклиматтық зонаға сәйкес автономдық жағдайда қалыптасқан және кең алыпты алып жатқан органика минералды текті Т-р.

Почвы интрозональные- қара «аймақ ішіндегі Т.»

почвы ископаемые – қазбалы топырақтар- текті немесе жаралу процесі мен байланыссыз, жыныс астында көмілген Т-р.

Почвы искусственные- жасанды топырақтар- оронжерея, теплица мен парниктерде өсімдік өсіруге пайдалынатын органика – минералды қоспа.

Почвы мерзлотные - тоң топырақ –кескінінің төменгі бөлігінде тіршілік кезінде көп жылдық тоңды қабаты бар Т.Т.ң. тоңазуы мен жібуіне өзгеше (криотекті процестер) құбылыстар тән.

Почвы полугидроморфные – жартылай сутекті топырақ – құрлықта атмосфералық немесе Т-грунт суы мен уақыт – уақыт тым ылғалдану жағдайында қалыптасатын Т-р тобы.

Почвы Республики Казахстан – Қазақстан Республикасы топырақтар. Республика Т. жамылғысы ендік зоналарға және биіктік белдеулерге сәйкес қалыптасқан. Солтүстіктен оңтүстікке қарай жылжығанда мына Т. аймақтарынан өтуге болады: орманды даланың сұр Т-ғы, сілтізденген қара Т-ғы, даланың нақты жоңтүстік қара Т-ғы, құрғақ даланың қара күрең, шөл даланың құба және шөлдің сұр құба Т-ры. Тегістік Т. аймақтары (тип, типшелері) арасында ішкі аймақтық Т-р тараған (шабынды, сортаң, кебір, т.б.). Тау беткейлерінде (көбінесе солтүстік бағыттағы) Т. типтері (теңіз деңгейінен көтерілген сайын) бірінен соңы бірі ретті белдеулене алмасып келеді. Мыс, Іле Алатауы солтүстік беткейінде етегінен жоғары көтерілген сайын мынадай Т. белдеулері алмасады: сұр Т. – таулы күрең Т. – таулы қара Т.- сұр таулы ормандық Т.- альпіге таяу және альпілік таулық шалғынды Т-р – шымтезекті глейлі Т.- тастар үгіндісі – қара, мұз.

Почвы рисовые – күріштік топырақтар суармалы күріш дақылы өсірілетін және онымен күшті өзгерген (мыс, глейлену процесі) Т-дың жыйынды тобы. Көбінесе К.т. өзеннің төменгі ағысы бойындағы жерлерде тараған (Сырдария мен Іле, Қаратал өзендері сағасындағы Т-р)

Почвы слаборазвитые- сәл дамыған топырақтар – қалыптасудың бастапқы кезіндегі және айқын кескіні жоқ Т-р.

Почвы смытые – сумен шайылған Т-р.

Почвы старопахотные – көп жыртылған топырақтар – көптен жыртылып келген, мәдени өсімдіктер егісіне пайдаланылатын Т-р.

Пояс почвенно- биоклиматический – топырақ- биоклиматтық белдеу – Т-ты аудандаудың биік токсонмиялық (аттық рет) бірлігі, ол радиациялық және термикалық (сәуле- жылу) жағдайлары және олардың Т. құралуға әсерлілігі ұқсас территорияны біріктіреді.

Пояс природный (физико- географический) табиғи (физика-географиялық) белдеу – бірнеше географиялық аймақтардан тұратын планетаның аса ірі географиялық бөлшекті қабығы.

Пояс вертикальная- тік белдеулік- жылу мен ылғал балансы (кіріс-шығысы) өзгеруіне байланысты, теңіз деңгейінен жоғары көтерілген сайын (100 м биіктікте орта жылдық температура 0,6°-ке өзгереді) физика-географиялық жағдай кешенінің (өсімдік пен жануарлар, Т-р т.б.) алмасып отыруы.

Пыльные бури – шаңды боран, ара боран-Т. бетін зор мөлшерде шаңдата ұшырататын және оны тозаңдататын күшті құрғақ жел.

Пьезометр – пьезометр – Т. грунттық қабаттағы ылғалдың суостатикалық қысымын өлшейтін құрал.

Пятнистость- дақтылық- уақ өрмектік Т. жамылғысының (алабы) қапсырылуы (комбинациясы)

Подстилка лесная-орман төсеніші-орман астында,Т. Устінде жиналған өлі ағаш қалдығы (жапырақтар, бұталар, қабықтар),қалыңдығы 1-10 см, салмағы 50 т/га жетеді.

Подтип почвы - топырақ типшесі — кейбір басым процестері немесе негізгі Т. құралу процесі айқындалуы мен тип ішінде сапалы ажырайтын Т-р тобы, мыс, күлгіндейген қара Т., шыршы-күлгін Т, қою қара-қоңыр Т.

Подъем капиллярной почвенной влаги — топырақ ылғалының капиллярлық көтерілуі - грунт суы деңгейінен су Т. — грунт қыл түтіктері арқылы жоғары қозғалуы. Ол екі жағдайда өтеді грунт суы деңгейі жақын жатқанда немесе су өткізбейтін жыныс бетінде су іркілгенде, ол капиллярлар арқылы көтерілетін межеге жетуі мүмкін. Т. ы. к. к. Т-ң механикалық құрамына байланысты.

Позвоночные животные почвенные — Т-ғы омыртқалы жануарлар — Т. ішінде өмір сүретін жер қазғыштар (сарышұнақтар) мен рептилийлер (бақалар, кесірткелер мен жыландар).

Пойма - жайылма - өзен арнасы бойындағы тасқын сулар басатын және содан шөгінділер (аллювий) жыйылатын ойпаң жер. Ж, үш бөліктен (Вильямс) - арнаға ұштас, орталық немесе арнадан алыс өзен бойындағы және террас бойындағыдан тұрады, Арна бойындағы Ж-да ірі түйірлі (кұм, жеңіл құмбалшық) аллювий жиналғандықтан, рельефіне арна бойындағы құмды жалдар тән. Арнадан алшақ жатқан Орталық Ж-да майда түйірлі (кұмбалшық және балшық) аллювий жиналады да рельефі тегіс немесе жалды-ылдыйлау келеді. Өзен арнасынан алыстау жене негізгі жаға етегіне немесе жайылмадан жоғары террасаға ұштасқан ойпаң жерді террасы бойындағы Ж. деп атайды. Өте майда (тозаңды балшық) аллювий тұнуы, жайылма суы ұзақ іркілуінен және жер асты суы деңгейі көтеріңкі болуынан бұл жер батпақтануға бейім.

Показатель пластичности почвы — топырақтың илену керсеткіші ~ Т. үлгісінің ылғалдылығы мен илену шегі оның илену санына (Т. илену тұрақты саны — константасы) жатқызылған маңызды санды айырма қатынасы.

Показатели эродированности почвы -- топырақтың эрозиялық көрсеткіштері ~ Т-ң эрозияға (жел, су мен) шалдығу мөлшері, ол А+В,

сгоризонтының бұзылу дәрежесімен анықталады: 1/3, 1/2, 2/3 дәрежеге сәйкес шамалы, орташа, аса бұзылған Т-р болады.

Покров почвенный — *топырақ жамылғысы* — құрылықтың жоғарғы қабатында немесе белгілі учаскеде қалыптасқан Т-р тобы.

Покровные суглинки — *жамылғы құмбалшықтар* — қойтассыз, қабатталмаған мұзды шөгінділері бар облыстарда, суаралық кеңістікте тараған, құрылысы біркелкі, тығыз, ірі жаңғақ және призма түйірпекті, қоңыр сары түсті, орта және жеңіл шаңды құмбалшық. Олар моренаға жатады.

Поле мелиоративное - *мелиоративтік алаң* - арнаулы Т-ты жақсарту (мелиорация) шараларын (Т. үстін тегістеу, оны тұздан шаю, гипсиеу, т.б.) жүргізетін танап.

Полеводство - *танап игеру* - өсімдік шаруашылығының тармағы: 1) Орман шаруашылығы - көпжылдық ағашты өсімдіктер; 2) Шабындық шаруашылығы - көп жылдық шөптесін өсімдіктер және 3) танап игеру бір жылдық мәдени өсімдіктер шаруашылығы. Бірінші тармаққа бау, үшіншісіне көкөніс шаруашылығы жатады.

Полевые шпаты - *дала шпаттары* - алюминий мен кремний қосындыларынан құралған минералдар тобы - алюмосиликаттардың натрий, калий, кальций, т.б. тұздары. Бұлар литосфера (жердің тасты қабығы) салмағының тең жартысына тең. Химиялық құрамына қарай Д.ш.эк тасты-натрийлі, калий-натрийлі болып бөлінеді. Біріншісіне плагиоклаздар - альбит $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$ пен анортит $\text{Ca}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$ микролин (K, Na)• $[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$ көп тараған.

Полезные ископаемые - *пайдалы қазба кен, минералдық шикізат* - жер қыртысында органикалық немесе минералдық жолдармен жаралған және өнеркәсіп салаларында қолданылатын табиғи минералдық жарандылар. Олар қатты (кен және кен емес шикізат, көмір), сұйық (мұнай, су), газ (табиғи жанар және инерттік газдар) түрлерінде кездеседі.

Полив - *суару* - өсімдіктің ылғалға қажетін өту және Т-та су қорын жасау үшін суды қолдан Т. устіне беру. С-ң бірнеше түрлері бар: 1) ылғалдандыру (қорлы су) - ол дақыл егілуден бұрын жүргізіледі, ондағы мақсат - төменгі Т. қабатында (0,5-1,5 м) су қорын жасау; 2) егіс алдындағы С. тікелей а.ш. дақылын егу алдында Т-ң жоғарғы (0,5 м-ге дейін) қабатын лайықты ылғалдандыру үшін жүргізіледі; 3) вегетациялық С.-өсімдік вегетациясы бойында, оның керегіне қарай жүргізіледі. Ондағы мақсат-тамырлар жүйесі тілегіне және дамуына сәйкес тамырлық Т. Қабаттың лайықты ылғалдалықты сақтау; г) профилактикалық (сауықтыру) С.-1.3 С-мен бірге жүргізіледі, ондағы мақсат - Т-ң тамырлар тараған қабатын бөлшекті сауықтыру (тұсшылау); д) шаюлық С. злдын ала жыртылып дайындалған танапта (өсімдіксіз) жүргізіледі, ондағы мақсат Т-ң тамырлық қабатынан артық көп мөлшерлі жеңіл еритін тұздарды терең (грунт суына дейін) шаю.

Поливное земледелие - *суармалы егіншілік* - а.ш. дақылдарын қолдан суарып өндіретін егіншілік саласы. Қазақстанда 2 млн гектардай егін суарылады.

Потенциал окислительно-восстановительный почвы (ОВП)-топырақ тотығу-тотықсыздану потенциалы - Т-ғы тотығу-тотықсыздану процестердің үдемелілігі мен бағыты, оның көрсеткіші 200-600 мВ тең.

Потери оросительных вод — суарылатын су шығыны - суармалы жүйелерді пайдаланғандағы, сондай-ақ суармалы танаптағы тиімсіз су шығыны; оған каналдар табанынан судың сіңіп кетуі, су айдыны үстінен оның булануы, қондырғылар ұштасқан жерден су ағуы, т.б. шығындар жатады.

Потери при прокаливании — күйдірудегі шығын - ауа ескен жағдайда 900 градуске дейін күйдіргенде Т. салмағының жоғалу саны. Бұндай күйдірісте Т. құрамындағы суды, гумусті, карбонаттар CO_2 , хлоридтер мен адсорбцияланған газдарын жоғалтады. К.ш. салмағын Т-ң минералды бөлшегіндегі элементтер мөлшерін күйдірілген өлшемге есептеуге пайдаланады.

Поток тепловой в почве — Т-ғы жылу ағыны - біріншілік уақытта біріншілік көлденең Т. кескіні арқылы козғалатын жылу мөлшері ($кал/см^2/сек$),

Потребность растений в удобрении - өсімдіктің тыңайтқышқа тіленісі — а.ш. дақылдарынан тиісті өнім алу үшін Т-қа коректік заттар қорын есептеп берілетін тыңайтқыш мөлшері.

Почва - топырақ — тірі және өлі организмдер мен табиғи сулардың тау жыныстарының беткі қабатына, әр климат пен жер бедері жағдайында, тигізетін әсерлері нәтижесінде құралған, дербес тарихи жаратылысты, органика-минералды табиғи дене. Т-қа тік кескінінің заңды құрылысы ерекше морфология (сырт әлпет), химиялық құрам, оны құрайтын горизонттардың физикалық және биологиялық қасиеттері, сондай-ақ ерекше өтетін заттар мен қуат (энергия)-тың өзгерісі және жылжуы тән. Т-ң басты қасиеті-оның құнарлылығы. Халық шаруашылығында Т-ты пайдалану оның құрамы, қасиеттері мен тәртібі (режим, құбылым) өзгеруіне әкеледі. Ол оңды (Т. құнарының артуы) және теріс (Т-ң тозуы) өтеді.

Почва абсолютно сухая - абсолютті, құрғақ топырақ — тұрақты салмаққа дейін ($105^{\circ}C$ температурада 6 сағат) кептірілген гидроскопиялық ыңғалсыз, Т.

Почва бесструктурная - түйіртпексіз топырақ — элементарлық Т. түйірлерінен тұратын, агрономиялық түйіртпектерінен арылған, Т.

Почва воздушно-сухая - абсолютті құрғақ топырақ — тұрақты салмаққа дейін ($105^{\circ}C$ температура 6 сағ.) кептірілген гидроскопиялық ыңғалсыз, Т.

Почва сухая - құрғақ топырақ (синонимі-абсолютті құрғақ Т.)

Почвенная зона - топырақ аймағы — бір немесе екі аймақтық Т-р типтері орналасқан ендік аймақтық Т-р ареалы (аумағы).

Почвенная съемка — Т. съемкасы Т. жамылғысы және геологиялық карталар тузу үшін жүргізілетін даладағы зерттеулер комплексі.

Почвенная фауна - топырақ фаунасы - Т. ішінде тіршілік құратын жануарлар. Олар арасындағы қарапайымдылар, коловраткалар, ұсақ нематодалар (нанофауна) Т-ың сұйық бөлшегінде, ал буынды аяқтылардың ұсақ түрлері- кене мен аяққұйрықтылар т.б. (микрофауна) Т. қуыстарын мекендейді, ірі омыртқасыздар - жауын құрттар, көп аяқтылар, насекомдар құрты

(мезофауна) Т. ішінде орналасып жылжыйды. Омыртқалыларға жататын көртышқан, соқыртышқан т.б, Т. қазушылар макрофаунасына жатады.

Почвенно-биоклиматическая область - топырақ биоклиматтық облыс - Т. климаттық белдеулер құрайтын құры жер бөлігі, әр облысқа тән атмосферадық ылғалдану режимі мен өсімдік жамылғысы болады.

Почвенно-климатические пояса ~ топырақ-климаттық белдеулер — климаты мен Т. жамылғысына қарай бөлінетін көлемді жер бөлігі. Жер шары құрлығында климатты - термикалық (жылу) ерекшеліктеріне сәйкес полярлық, бореалдық, суббореалдық, субтропикалық және тропикалық белдеулер бөлінген.

Почвенные водоросли – топырақ балдырлары—Т, ішінде не оның бетін жайлаған төменгі организмдер. Микроскоп арқылы Т. б-ң екі мыңға жуық түрлері ажыратылған: көк жасыл, сары жасыл, диатомды т.б. балдырлар.

Почвенные горизонты - топырақ горизонттары - Т-ң тектік кескінін құрайтын жиектер (горизонттар А, В, С). Т. горизонттары оның құрамында көп жыл жүрген химиялық, физикалық және биологиялық процестер нәтижесі, ал геологиялық қабаттар болса аз ғана уақытта (бірнеше жыл) пайда болуы мүмкін.

Почвенные животные - Т. жануарлары, фаунасы ~ Т-та тірлік құратын жандылар тобы жан-жақты және көп санды болады. Оларға қарапайым омыртқасыз және омыртқалы жәндіктер жатады. Қарапайымдыларға протозоалар (флагелата, ризопода және инфузориялар), омыртқасыздарға жауын құрттар мен насекомдар (қоңыздар, құмырсқалар т.б.), ал омыртқалыларға тышқандар (кеміргіштер) жатады.

Почвенные зоны - топырақ аймақтары- бір немесе бірнеше жақын аймақты Т. типтері және ішкі аймақ Т-ар ендік бағытта жайласқан территориялар. Т, а-н бөлу агрономиялық Т. аудандауға қажет. Әрбір Т. а-ғы Т-ар жамылғысының құрамы, экологиялық жағдайлар комплексі, сол зонада өсірілетін а.ш. дақылдар түрлері, қолданылатын агрономиялық және мелиоративтік шаралар (Т-на және экологиясына сәйкес) ерекшелігімен бөлінеді, Әрбір Т. а-ғы өз алдында, климат өзгешеліктеріне (қаталдығы).

Никель, Ni-никель- Т-та өте аз мөлшерде ($1,10^{-3}$) кездесетін микроэлемент.

Нитрагин-нитрагин-бұршақ текті дақылдарға арналған, түйнек, тамыр бактерияларынан дайындалған биологиялық тыңайтқыш. Түйнек арқылы тамырлық бактериялар, ауадағы азотты бойына жинайтындықтан Н өсімдік пайдалана алатын азоттың басты қоры.

Нитраты-нитраттар-азот қышқылының тұздары Аммоний, натрий, калий және кальций катионды нитраттар селитра деп аталады. Н. Суда жақсы ериді, сондықтан а.ш. дақылдары азот қорегінің негізгі көзі. Өсімдік тамырында ферменттер, молибден және басқа да элементтер әсерінен Н-ң NO_3 -ионы, алдымен оттегін жоғалтып, азоттың аммоний ионына (NH_4) көшеді. Соңғы түрі одан әрі амин қышқылдары мен белок синтезіне қатысады.

Нитрификация-нитрификация-Т-ғы азотты заттарды (органикалық және минералдық) нитрат бактериялары жоғары өсімдіктер сіңіре алатын түріне (мыс., аэробты нитроз бактериялары шала азотқа, кейін азот қышқылына көшіру (ыдырату) процесі. Нитрификацияны жүргізетін микроорганизмдер автотрофты (нитробактериялар) және гетеротрофты (саңырауқұлақтар) екі топқа бөлінеді. Н-ң егіншіліктегі маңызы зор, сол процесс арқылы Т-тың азот қоры толады.

Новообразования почвенные-Т-ғы жаңа жарандылар - геологиялық бұзылу мен Т. Құралу процесі нәтижесінде Т-та пайда болатын жылжымалы органикалық және минералдық қосылымдар. Т. Кескінінде ерітінділердің жылжуына байланысты олар жоғары, төмен қозғалып отырады. Ал ерітіндіден су буланған кезде ондағы қосылымдар Т-ң ішкі қуыстарында немесе оның бетінде шоғырланып шөгеді де, әр түрлі және химиялық құрамды жаңа жарандыларға айналады. Т. қуыстарында шоғырланған Ж.ж-ң биотекті (тірі организмдер әрекетінен), жер кремнийлі (Т. Құралу процесінде жаралған екіншілік кварц т.б.), органика-минералды (органикалық зат пен темір, марганец, алюминий, фосфордың және балшықты минералдардың қоспалық көрінісі-ағым, дақ, кенше-ортзанд т.б.) және тұздытүрлері (реңді, сепіл, қырау, гипс, друзы т.б.) болады.

Номенклатура почв- Т. Номенклатурасы-қасиеттеріне, топтасу жағдайына сәйкес Т-ға берілетін аттар жүйесі.

Нонтронит, $3\text{MgO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ $4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ -нонтронит-монтмориллонит тобындағы балшықтық минерал, магнезиалды темірлі силикат. Ол мүйіз алдамшы бұзылуынан жаралады.

Ноосфера-ноосфера-ой-сана қабығы-биосфера дамуының жоғарғы сатысы. Ол адамзат жаралуына, мәдени жағынан қалыптасуына, байланысты соның арқасында адамның іс-әрекеті биосфера дамуындағы анықтаушы факторға айналған. Планетамызда қазір «адам ірі геологиялық күшке айналып отыр» деген болатын В.И. Вернадский. Оның оң және теріс жағы бар.

Норма оросительная - суландыру нормасы, мөлшері - белгілі а.ш. дақылына вегетация (тіршілік) бойы берілетін су мөлшері, суару нормаларының жиынтығы (3,5-7,5 мың м³/ге).

Норма осушения - кентіру нормасы — батпақты Т-ң су, ауа, жылу, тұзды және қоректік құбылымын а.ш. дақылдарын өсіруге қолайлы Т. -грунт суы деңгейінің тереңдігі. Оны дренаждар тұрақтылайды.

Норма поливная - суару мөлшері - өңделетін а.ш. дақылдарын бір рет суаруда берілетін су мөлшері (500-800 м³/ге).

Норма промывания — шаю нормасы — мәдени өсімдіктерге зиян тұздарды Т. кескінінен кетіру үшін егістік алаңына берілетін су мөлшері. Ол есеп немесе тәжірибемен анықталады.

Нуклеазы - нуклеаздар - нуклеин қышқылын ыдырататын фермент.

Нуклеопротеиды - нуклеопротеидтер - организмдер клеткасының өзегіне кіретін, құрамында фосфор элементі бар күрделі ақ зат.

Равнина – тегістік- биіктігі аз толқитын құрлық бетіндегі аумақты кеңістік- теңіз деңгейінен 200 м-ден аспаса ойпаң, ал одан биік болса плато (табақша) кеңістік аталады.

Радиоактивность почвы- топырақтың радиобелсенділік

Овощеводство – көкөніс шаруашылығы- бір жылдық дала дақылдарын қамтитын өсімдіктер шаруашылығының бөлігі. оған шымтезек,көң, қорда, садыра, құс саңғырығы,жасыл тыңайтқыштар, биогумус,мочевина

14."Топырақтану" пәнінен тест сұрақтар жинағы

1. Қай жылы Докучаевтың "Орыс қаражер" деген жұмысы басылып шықты?

- A) 1881;
- B) 1883;**
- C) 1880;
- D) 1884;
- E) 1879.

2.1877 ж. Докучаев қай жерді зерттеді ?

- A) Ресейдің қаражерлі алқабы;**
- B) Ресейдің су алқабы;
- C) Ресейдің тау алқабы;
- D) Ресейдің ауа алқабы;
- E) Ресейдің оңтүстік материкті .

3. Топырақтану негізгі ғылымын кім құрды ?

- A) Ч.Дарвин;
- B) Ф.Гамалей;
- C) В.Докучаев;**
- D) Аристотель;
- E) Н.Винер.

4.Топырақ картасы нешінші жылы жасалды ?

- A) 1872;
- B) 1898;
- C) 1899;**
- D) 1890;
- E) 1897.

5. Докучаев қай зоналық схемамен танымал болған ?

- A) Оңтүстік топырақ зонасы ;
- B) Шығыс топырақ зонасы;
- C) Солтүстік топырақ зонасы;
- D) Батыс топырақ зонасы;
- E) Еуропалық топырақ зонасы.**

6. Топырақ зерттеудің негізгі әдісі қандай ?

- A) **Салыстыру-географиялық;**
- B) Салыстыру-химиялық ;
- C) Салыстыру-биологиялық;
- D) Салыстыру-геологиялық;
- E) Салыстыру-физикалық.

7. Топырақ зерттеудің неше әдісі бар ?

- A) 4;
- B) 3;
- C) 5;
- D) 1;
- E) **2.**

8. Егер топырақ жасау факторлар әр түрлі жерде бірдей болса, онда топырақ қандай болады ?

- A) **Бірдей;**
- B) Химиялық өкрамдары өзгеше;
- C) Физикалық қасиеттері өзгеше;
- D) Барлық қасиеттері бойынша өзгеше;
- E) Геологиялық факторлары өзгеше

9. Докучаевтың белгілеуі бойынша 5 топырақ жасау факторларын атаңыз ?

A) Бедер, су, адамның шаруашылық әрекеті, топырақ, уақыт;

B) Өсімдік және жануар организмдері, топырақ жасау жынысы, климат, бедер,

уақыт;

- C) Химиялық элемент, су, климат, бедер, өсімдік;
- D) Функционалдық байланыс топырақ жасау жынысы, климат, бедер, су;
- E) Адамның қызметі, ландшафт, бедер, өсімдік, су.

10. Топырақ жасауда бастауыш қызмет атқаратын зат ?

- A) Энергия;
- B) Химиялық элементтер;
- C) Химиялық қайраткерлік;
- D) **Биологиялық қайраткерлік;**
- E) Физикалық қайраткерлік.

11. Докучаевтың белгілері бойынша топырақ жасау факторлары нешеге бөлінеді ?

- A) 2;
- B) 6;
- C) 3;
- D) **5;**
- E) 4.

12. Топырақ қалыптасу процессінде маңызды рол ақарады ?

- A) Өсімдіктер ;
- B) Жануарлар;
- C) Адамдар;
- D) Құстар;
- E) **Микроорганизмдер.**

13.Топырақ жасау факторларының қосымша факторлары...

- A) бедер, өсімдік;
- B) климат, микроорганизмдер;
- C) **су, адамның шаруашылық әрекеті;**
- D) су, өндіріс, өсімдік;
- E) адамның шаруашылық әрекеті, климат.

14. Топырақ жасау процессінде әр түрінде қатысатын әр түрлі минералды заттар неден тұрады?

- A) континеттен;
- B) қышқылдан;
- C) коррозиядан;
- D) қасиеттен;
- E) **компоненттен.**

15. Климаттың топырақ жасауға әсері:

- A) **энергиямен, сумен қамтамасыз ету;**
- B) органикалық заттармен қамтамасыз ету;
- C) минаралды компоненттермен қамтамасыз ету;
- D) химиялық құрамын өзгерту;
- E) морфологиялық құрылысын өзгерту.

16. Топырақтану ғылымының негізі ?

- A) микроорганизмдер;
- B) климат;
- C) **топырақ жасау факторлары;**
- D) топырақ жасау жынысы;
- E) өсімдіктер.

17. Топырақпен және топырақ жасау факторларының арасында қандай байланыс өте күрделі

- A) химиялық;
- B) физикалық;
- C) энергиялық;
- D) **функционалдық;**
- E) атмосфералық.

18. Топырақтың аяздануына , биологиялық тоқтауына, химиялық басылуына не әсер етеді

- A) **суықтық мезгіл;**
- B) химиялық элементтер;
- C) жылу;
- D) ауа;
- E) микробтар.

19. Топырақтың анықтамасын көрсетіңіз ?

- A) $T=f \cdot t / (Т.Ж., .Ө.О., Ж.О., К.Э.,Б.С., .АҚ.);$
- B) $T=f+t(Т.Ж., .Ө.О., Ж.О., К.Э.,Б.С., .АҚ.) \cdot t;$
- C) $T=f \cdot t+(Т.Ж., .Ө.О., Ж.О., К.Э.,Б.С., .АҚ.) \cdot t;$
- D) $T=f(Т.Ж., .Ө.О., Ж.О., К.Э.,Б.С., .АҚ.)+t;$
- E) **$T=f(Т.Ж., .Ө.О., Ж.О., К.Э.,Б.С., .АҚ.) \cdot t.$**

20. Жерде топырақтың пайда болуы қашан басталды ?

- A) өз-өзімен;
- B) **тіршілік келген соң жер пайда болғаннан соң;**
- C) жер пайда болғаннан кейін;
- D) топырақ пайда болғаннан кейін
- E) өсімдікпен.

21. Топырақта жануарлардың негізгі қызметі ?

- A) **органикалық заттарды ұсақтау және өзгерту;**
- B) өсімдіктерді сумен қамтамасыз ету;
- C) топырақтың химиялық құрамын өзгертеді;
- D) фотосинтез процессіне қатысады;
- E) топырақтың құрылысын өзгертеді.

22. Топырақ микроорганизмдеріне нелер жатады ?

- A) жануарлар, жәндіктер;
- B) бактериялар, актономицеттер;
- C) **өсімдіктер, адамдар;**
- D) омыртқасыздар;
- E) жорғалаушылар.

23. Топырақты су балансының теңдеуін көрсетіңіз ?

- A) $Ж-Ш < Д+Б;$
- B) $Ж-Ш+К+ЖТ=Д+Б+БҚ+ІТҚ+ЖҚ \pm b;$
- C) $Ж-Ш > Д+Б+БҚ+ІТҚ;$
- D) **$Ж-Ш+К+ЖТ=ІТҚ;$**
- E) $Ж-Ш+К+ЖТ=ІТҚ.$

24. Топырақ жасаудың ең маңызды факторы ?

- A) адам шаруашылық қызметі;
- B) жануар организмдері;

- C) су;
- D) бедер;
- E) климат.**

25. Өсімдіктің тамырымен топырақты суды сору не деп аталады ?

- A) Дисукция;**
- B) су режимінің шаю типі;
- C) су балансы;
- D) конденсация;
- E) атмосфералық қысым.

26. Топырақтың жылу өткізу қабілеті қалай аталады ?

- A) булану ;
- B) күн энергиясы;
- C) жылу өткізушүлік;**
- D) жылу қысымы;
- E) радиациялық баланс.

27. Топырақты судың негізгі дерегі ?

- A) теңіз суы;
- B) атмосфералық жакын-шашындар;**
- C) бу;
- D) жел;
- E) найзағай.

28. Топырақтың қай фазасының жылусыйымдылығы ең жоғары ?

- A) құрғақ фазаның;
- B) сұйық фазаның;**
- C) қатты фазаның;
- D) газды фазаның;
- E) ылғал фазаның.

29. Топырақ дегеніміз не ?

- A) өсімдік қоғамдастықтың жанды оргпникалық заты;
- B) табиғи жолмен өзгертілген субстракт;
- C) өсімдіктің өлі бөлшегінде жиналған қалдықтың органикалық заты;
- D) адам қолмен өзгертілген субстракт;
- E) табиғи және адам қолмен өзгертілген субстракт.**

30. Топырақтың үш фазасын ата

- A) қатты, құрғақ, газ;
- B) қатты, газ, сұйық;**
- C) су, бу, газ;
- D) сұйық, құрғақ, газ;
- E) қатты, бу, газ.

31. Топырақтың органикалық бөлігінің ең маңызды азығын ата ?
- A) имнералды заттар;
 - B) органикалық заттар;
 - C) топырақты заттар;**
 - D) органикалы-минералды заттар;
 - E) өсімдіктер.
32. Топырақтың қатты фазасын құрайтындар ?
- A) органикалық, минералды, органикалы-минералды заттар;**
 - B) ауа, жел, өсімдік қалдықтары;
 - C) металдар;
 - D) су;
 - E) жануарлар, металдар.
33. Топырақтың қай бөлігінде, яғни фазасында алмасу процесі жүреді ?
- A) қатты, газ;
 - B) сұйық, қатты;**
 - C) сұйық, газ;
 - D) кристалл, сұйық;
 - E) жылы, сұйық.
34. Орташа есеппен алғанда 100 т гектар мөлшерінде органикалық заттар, соның ішінде гумустық емес заттар қанша тонна ?
- A) 2-8 т;
 - B) 8-12 т;**
 - C) 80-85 т;
 - D) 2-6 т;
 - E) 1-2 т.
35. Құм мен шаң неден тұрады ?
- A) кварцтан, дала шпаттан;**
 - B) металдардан;
 - C) ұсақ, бөлікті микробтар;
 - D) зиянды заттардан;
 - E) сазды топырақтан.
36. Топырақ морфологиясы дегеніміз ?
- A) жоғарғы қабатта орналасқан минералды және органикалық заттар;
 - B) В горизонты;
 - C) тығыздығы көп емес бөлшектер;
 - D) әртүрлі қышқылдар қалдығы;
 - E) топырақтың құрылыстың табиғатымен құрылған горизонт.**

37.Топырақ жасаудың екінші әдісі ?

- A) физикалық;
- B) химиялық;
- C) микрогеологиялық;
- D) стационарлы зерттеу;
- E) структуралық.**

38.Топырақтану ғылымының негізі ?

- A) атмосфера;
- B) топырақ жасау факторы;**
- C) литосфера;
- D) гидросфера;
- E) биосфера.

39. Топырақ қай мезгілде биологиялық тоқталуына, физика-химиялық процессінің басылуына келеді ?

- A) қыс мезгілінде;
- B) жазғы мезгілінде;
- C) күз мезгілінде;
- D) көктем мезгілінде;
- E) суық мезгілде.**

40.Органикалық заттарды синтездеп топыраққа тарататын:

- A) өсімдік;**
- B) жаңбыр;
- C) күн;
- D) су;
- E) ауа райы.

41. Солтүстік топырақ схемасы не деген атымен танымалы болған ?

- A) топырақ;
- B) зоналық;**
- C) системалық;
- D) Әлеуметтік;
- E) Еуропалық.

42.Докучаевтің топырақ анықтамасындағы формула неше функциядан тұрады ?

- A) 8;
- B) 5;**
- C) 6;
- D) 7;
- E) 4.

43.Топырақ пен топырақ жасау фактордың арасында қандай байланыс бар ?

- A) ковалентті байланыс;
 - B) функциялық байланыс;**
 - C) қос байланыс;
 - D) атмосфералық байланыс;
 - E) атомдық байланыс.
44. Қай топ топырақтың қалыптасу болатын субстратты көрсетеді ?
- A) өсімдік организмі;
 - B) топырақ жасаушы жынысы;**
 - C) жануар организмі;
 - D) климат элементтері
 - E) бедер.
45. Топырақты энергиямен және сумен қамтамасыз етуі немен байланысты
- A) адамның қызметімен;
 - B) өсімдік организмдермен;
 - C) климатпен;**
 - D) жануар организмдермен;
 - E) бедермен.
46. Топырақ жасауда бастауыш қызметін атқаратын зат ?
- A) топырақ факторы;
 - B) топырақ әдістері;
 - C) биологиялық қайраткерлік;**
 - D) топырақтың ролі;
 - E) адам қызметі.
47. Топырақ жасаудың процессінің ең маңызды азығын атаңыз ?
- A) минералды;
 - B) органикалық;
 - C) минералды-органикалық;
 - D) топырақты гумус;**
 - E) гумусты.
48. Топырақтың қатты фазасының жылу сыйымдылығы нешеге тең ?
- A) 0,2-0,3;
 - B) 0,1-0,5;**
 - C) 0,3-0,5;
 - D) 1-5;
 - E) 1-3.
49. Ең көп топыраққа кірген дымқыл сіңіріледі ?
- A) жануармен;
 - B) өсімдікпен;**
 - C) оттекпен;

- D) ауамен;
- E) газбен.

50. Топырақ неше фазадан тұратын субстрат ?

- A) 2;
- B) 1;
- C) 4;
- D) 5;
- E) 3.**

51. Топырақты органикалық заттың ең көп бөлігін не құрайды ?

- A) гумус;**
- B) минералдар;
- C) химиялық заттар;
- D) су;
- E) органикалық заттар.

52. Топырақтың негізгі горизонты қайсы ?

- A) А, В, С**
- B) В, С, Д;
- C) С, Д, А;
- D) Г, Д, Е;
- E) А, С, Д.

53. Топырақтарды бір-бірімен қалай айыруға болады ?

- A) . сұйықтың көмегімен;
- B) горизонттың көмегімен;**
- C) ауаның көмегімен;
- D) ыстықтың көмегімен;
- E) суықтың көмегімен.

54. Қандай фактор топырақты одан да қуартып, эрозияға ұшыратады?

- A) бұршақ;
- B) жауын-шашын;
- C) жәй жел;
- D) қатты желдер;**
- E) өте күшті суық.

55. Қатты жел топырақты қандай күйге апарды?

- A) жұмсартады;
- B) құартып және эрозияға;**
- C) қуаншылыққа;
- D) лайлап және эрозияға;
- E) қатайтады.

56. Топырақтың жоғарғы қабатында не жиналады?

A) ірі тасты құм;

B) ұсақ тасты графит;

C) графит;

D) аралас құм;

E) азотты құм.

57. Сортаң топырақтың ерекшелігі?

A) жеңілдігі;

B) құнарлығы;

C) ылғалдылығы;

D) тығыздығы;

E) ауырлығы.

58. Сортаң топырақтың дисперстік бөлігінің жасалуы немен байланысты?

A) көміртекпен;

B) күкірт қышқылымен;

C) тұз қышқылымен;

D) натрий анионымен;

E) натрий катионымен.

59. Пайдалы заттардың еруіне, топырақтағы бактериялардың өсуіне әсер ететін процесс?

A) қышқылдану;

B) сәулелену;

C) конденсация;

D) фотосинтез;

E) концентрация.

60. Жердің рекультивациясының қызметі?

A) жердің өнімділігін және шаруашылық құндылығын орына қайта келтіру комплексті жұмыстар;

B) қоршаған ортаның жағдайын төмендету комплексті жұмыстар;

C) топырақтың құнарлығын кеміту;

D) топырақтың ластануына жағдай туғызу;

E) жер құнарлығын көбейту.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

Негізгі:

1. Жамалбеков Е.Ү., Білдебаева Р.М. Жалпы топырақтану және топырақ географиясы мен экологиясы. Алматы, «Қазақ университеті», 2000.
2. Почвоведение / Под. Ред В.А. Ковды, Б.Г. Розанова в 2-х частях М. Высшая школа 1988.
3. Почвоведение / Под. Ред. И.С. Кауричева. М. Агропромиздат изд.4. 1989
4. Глазовская М.А., Геннадьев А.И. География почв с основами почвоведения МГУ. 1995.
5. Роде А.А., Смирнов В.Н. Почвоведение. М. Высшая школа, 1972
6. Қазақстан топырақтары орысша-қазақша анықтамалық сөздік, Р.А.Мирзадинов, С.Л. Дүйсенбеков, Қ.Үсен, М.Ш. Каримов, Г.К.Мензбаева, Ә.Ә.Торғаев, Алматы, 2009

Қосымша:

1. Глазовская М.А. Общее почвоведение и география почв. М. Высшая школа 1981.
2. Ковда В.А.. Основы учения о почвах. М.Наука 1973.
3. Ливеровский А.С.. Почвы СССР. М. Мысль. 1974.
4. Розанов Б.Г. Почвенный покров земного шара. М. Изд. У. 1977.
5. Александрова Л.Н., Найденова О.А.. Лабораторно-практические занятия по почвоведению-. Л. Агропромиздат. 1985.
6. Журнал РАН «Почвоведение» др. Периодич. издания
7. Жамалбеков Е.Ү., Білдебаева Р.М. Жалпы топырақтану және топырақ географиясы мен экологиясы. Алматы, «Қазақ университеті», 2006.

МАЗМҰНЫ

Алғы сөз.....	3
КІРІСПЕ. ТОПЫРАҚ ТУРАЛЫ ТҮСІНІК ЖӘНЕ ТОПЫРАҚТАНУ ҒЫЛЫМЫНЫҢ ДАМУ.....	4
В.В.Докучаев-ғылыми топырақтану мен ландшафтар туралы ілімнің негізін қалаушы.....	5
Топырақтану ғылымының ХХ ғасырда Ресейдегі дамуы.....	8
Топырақтану ғылымының Қазақстанда дамуы.....	9
1.ТОПЫРАҚ ТҮЗУШІ ФАКТОРЛАР.....	11
1.1.Тірі организмдер мен олардың топырақ түзілуіне әсері.....	13
1.2.Ауа райының топырақ түзудегі рөлі орасан зор.....	14
1.3.Топырақ түзуші тау жыныстарының топырақ түзуге әсері.....	15
1.4.Топырақтың түзілуінің материалдық негіздері.....	17
1.5.Топыраққа түсетін ауа ылғалдары мен жерасты ыза суларының химиялық құрамы.....	19
1.6.Топырақтың минералдық құрамы.....	22
1.7.Топырақтың органикалық бөлігі.....	25
1.8.Топырақтардың гумус жағдайлары.....	28
1.9.Топырақтың тірі бөлігі.....	30
1.10.Топырақтың механикалық құрамы.....	34
1.11. Топырақтың химиялық құрамы.....	36
2. ТОПЫРАҚТЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ.....	38
3. ТОПЫРАҚТЫҢ СІҢІРУ ҚАСИЕТІ.....	46
4. ТОПЫРАҚ ЫЛҒАЛЫ.....	48
5. ТОПЫРАҚ АУАСЫ.....	49
6. ТОПЫРАҚ ОРТАСЫНЫҢ РЕАКЦИЯСЫ.....	50
6.1.Топырақтағы антропогендік радиоактивтік изотоптар.....	52
7.ТОПЫРАҚ САПАЛЫЛЫҒЫ (БОНИТИРОВКАСЫ) ЖӘНЕ ЖЕРДІ БАҒАЛАУ ЖЕР КАДАСТРЫ.....	58
8.ТОПЫРАҚТАРДЫ ЖҮЙЕЛЕУ (КЛАССИФИКАЦИЯЛАУ).....	63
9.ТОПЫРАҚ ГЕОГРАФИЯСЫ.....	65
9.1.Әлемнің биік таулы топырақтары.....	66
10.ҚАЗАҚСТАН ЖӘНЕ ТМД ЕЛДЕРІНІҢ ТОПЫРАҚТАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУ ЖОЛДАРЫ.....	67
10.1.Шалғынды даланың қара топырақтары.....	68
10.2.ТМД елдерінің топырақтары. Бореалды белдеу.....	69
10.3.Субтропикалық белдеу.....	71
10.4.Ауыспалы-ылғалды құрғақ-шөпті-орманды және субтропикалық саванналы облыстардың топырақтары.....	73
10.5. Ылғалды-субтропикалық және тропикалық орманды белдеу. Мол ылғалды субтропикалық зонаның қызыл және сары топырақтары.....	73
11.ҚАЗАҚСТАН ТОПЫРАҚТАРЫ ҚАЗАҚСТАН ТОПЫРАҚТАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУ ЖОЛДАРЫ.....	75
11.1. Қазақстан топырақтарын пайдалану жолдары.....	76

<i>12. Топырақтану пәнінен зертханалық және тәжірибелік жұмыстар</i>	
1. Физика-химиялық зерттеулерді жүргізу үшін топырақтың үлгісін алу.....	77
2. Топырақтың механикалық құрамын анықтау.....	79
3. Топырақ тығыздығын анықтау (ТТ).....	83
4. Топырақтың активті реакциясын анықтау.....	84
5. Топырақта ауыр металлдардың табылуы.....	87
6. Абиотикалық факторлардың топырақ ағзаларының тіршілігіне әсері.....	88
7. Қоректік ресурстар үшін тіршілік бәсекелестігін зерттеу.....	90
8. Судың және топырақ сығындысының жалпы қаттылығын сандық анықтау.....	92
9. Топырақтағы органикалық көміртекті анықтау.....	94
10. Топырақтың физико-химиялық (ауысу) жұту ерекшеліктерін анықтау.....	96
11. Топырақтың қатты фазасының тығыздығын анықтау (ҚФТ).....	98
12. Дайкухара әдісімен топырақтағы қышқыл алмасуды анықтау.....	100
13. Далада топырақтармен танысу әдісі. Топырақ үлгілерін алу.....	101
14. Мұнай өнімдерімен ластанған топырақтағы күкіртсутек мөлшерін анықтау.....	104
15. Топырақтағы мысты анықтау.....	106
16. Топырақтың құрамындағы нитраттардағы азотты анықтау.....	107
17. Топырақ пен ауылшаруашылық өнімдерін ластаушы минералдық тыңайтқыштардың сапалық анализі.....	109
18. Қала көшелері топырақтарындағы химиялық элементтердің суда еритін түрлерінің сапалық анализі.....	112
19. Топырақтың көлемдік салмағын анықтау.....	114
20. Топырақ қылтүтіктерінің су сиымдылығын анықтау.....	115
21. Топырақ туралы ұғым.....	115
22. Топырақ үлгісін анализге дайындау.....	117
23. Әр түрлі топырақта судың өту жылдамдығын анықтау.....	117
24. Қазақстанның топырағы.....	118
25. Тұқымның тазалығын анықтау.....	119
26. Қала көшелері топырақтарындағы химиялық элементтердің суда еритін түрлерінің сапалық анализі.....	120
27. Топырақтың химиялық заттармен ластану қаупінің әдістемелік көрсеткіштері.....	122
28. Суда және топырақты сығындыда сульфаттарды сандық анықтау.....	127
29. Топырақ қышқылдылығына баға және топырақ қышқылдылығының шығаруды анықтау.....	129
30. Топырақтың тұздылық құрамының экологиялық жағдайына баға беру.....	131
13. Топырақтану пәнінен зертханалық жұмыстарда қолданылатын терминдер.....	133
14. "Топырақтану" пәнінен тест сұрақтар жинағы.....	164
Пайдаланылған әдебиеттер.....	174

Пішімі 60x84 1/12
Көлемі 179 бет 14,9 шартты баспа табағы
Таралымы 20 дана.
Ш.Есенов атындағы КМТЖИУ
Редакциялық - баспа бөлімінде басылды.
Ақтау қаласы, 32 ш/а.