

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі
А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті

Экология кафедрасы

Т.М. Блисов, Н.Е.Калимов, Т.И. Чехова

ТОПЫРАҚТАНУ ГЕОЛОГИЯ НЕГІЗДЕРІМЕН

Оқу - әдістемелік құралы
5В080100 - Агрономия мамандығы бойынша оқитын студенттеріне
арналған

Қостанай, 2015

ББК 40.3 (26,3)

Б 63

Авторлар:

Блисов Тілеубай Матайұлы, а.ш.-ғ.к., экология кафедрасының доценті

Калимов Ниязбек Ерханович, а.ш.-ғ.к., агрономия кафедрасының меңгерушісі

Чехова Татьяна Ивановна, б.ғ.к., экология кафедрасының доценті

Пікір білдірушілер:

Ахмет А.З., а.ш.-ғ.к., агрономия кафедрасының профессоры

Дюсебаев Б.К., а.ш.-ғ.к., М. Дулатов атындағы ҚИПУ ауыл шаруашылық технология кафедрасының доценті

Жемпиисов Ш. С., а.ш.-ғ.к., агрономия кафедрасының профессоры

Блисов Т.М., Калимов Н. Е., Чехова Т. И.

Б 63 Топырақтану геология негіздерімен: Оқу - әдістемелік құралы - Қостанай: А.Байтұрсынов атындағы ҚМУ, 2012. – 83 б.

Оқу әдістемелік құралында дәрістер курсы, бақылау сұрақтар және пайдаланылған әдебиеттер тізімі баяндалған. Дәрістер құрамында келесі тақырыптар туралы мағлұматтар келтіріліп, олардың топырақтың түзілуіне, құрамы мен қасиеттеріне деген әсері сипатталған: геология пәні және жердің пайда болуы және құрылысы; топырақтану пәніне кіріспе; үгілу және топырақ түзілу процестері; топырақтың органикалық бөлігі; топырақ коллоидтары және топырақтың сіңіру қабілеті; топырақтың су, ауа, жылу қасиеттері және режимдері; топырақ құнарлылығы; тайгалы-орман және орманды дала аймақтарының топырақтары; қара топырақтар; қуаң дала, шөлді-дала, шөлді және тауалды-шөлді-дала аймақтарының топырақтары және интрааймақтық топырақтар.

5В080100 - Агрономия мамандығы бойынша оқитын студенттеріне арналған

ISBN 978-601-7322-55-7

ББК 40.3 (26,3)

А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университетінің оқу-әдістемелік кеңесімен, _____ 2012 ж. мақұлданған № хаттамасы

© А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті, 2015

Мазмұны

Алғы сөз.....	5
1 Тақырып Геологияға кіріспе. Жердің пайда болуы және құрылысы.....	7
1.1 Геология пәні, оның міндеттері және негізгі салалары.....	7
1.2 Геологияның ғылым ретінде қалыптасуы, даму сатылары.....	8
1.3 Жердің пайда болуы жайындағы түсініктер. Жердің қысқаша даму тарихы.....	8
1.4 Жердің пішіні, құрылысы, физикалық қасиеттері.....	9
2 Тақырып Топырақтану пәніне кіріспе.....	11
2.1 Топырақтану пәні және оның міндеттері.....	11
2.2 Топырақ ерекше табиғи дене.....	12
2.3 Топырақтың табиғаттағы, адам өміріндегі алатын орны және маңызы.....	13
2.4 Топырақтың экологиялық қызметі.....	15
2.5 Топырақтанудың басқа ғылымдармен байланысы, оның басты ғылыми салалары.....	16
2.6 Топырақтану ғылымының даму тарихы.....	17
2.7 Қазақстан топырақтарын зерттеу тарихына қысқаша шолу.....	22
3 Тақырып Үгілу және топырақ түзілу процестері.....	23
3.1 Үгілу, үгілу типтері.....	23
3.2 Топырақ түзу жыныстары.....	27
3.3 Топырақ түзілу процесінің жалпы схемасы, геологиялық, биологиялық және биогеохимиялық айналымдар.....	30
3.4 Топырақ құрылу процестері және құбылыстары.....	32
4 Тақырып Топырақтың органикалық бөлігі.....	39
4.1 Топырақтың органикалық бөлігінің көздері.....	39
4.2 Органикалық қалдықтардың топырақта өзгеру процестері.....	40
4.3 Гумустың құрамы.....	41
4.4 Топырақтың гумустық жай-күйінің көрсеткіштері.....	42
4.5 Гумустың топырақ түзілу, топырақ құнарлығы және өсімдіктердің қоректенуіндегі рөлі.....	43
5 Тақырып Топырақ коллоидтары және топырақтың сіңіру қабілеті.....	44
5.1 Топырақ коллоидтары, олардың құрылысы, қасиеттері және құрамы.....	44
5.2 Топырақтың сіңіру қабілеті және оның түрлері.....	45
5.3 Топырақтың сіңіру сиымдылығы және әртүрлі топырақтардағы алмасу катиондарының құрамы.....	46
5.4 Топырақтың сіңіру қабілетінің маңызы.....	47
5.5 Топырақ қышқылдығы, сілтілігі.....	47
5.6 Топырақтың буферлігі.....	49
6 Тақырып Топырақтың су, ауа, жылу қасиеттері және режимдері.....	49
6.1 Топырақ ылғалының маңызы. Топырақ ылғалының категориялары.....	50
6.2 Топырақтың су қасиеттері: су ұстау қабілеті, су өткіштілігі.....	51
6.3 Су режимі және оның түрлері.....	52
6.4 Топырақта ылғал жию және сақтау шаралары.....	53

6.5	Топырақ ауасы, оның құрамы, агрономиялық маңызы.....	54
6.6	Топырақтың ауа қасиеттері.....	55
6.7	Топырақтың жылу қасиеттері.....	55
6.8	Топырақтың жылу режимі және оны реттеу шаралары.....	56
7	Тақырып Топырақ құнарлылығы.....	58
7.1	Топырақ құнарлылығы ұғымы.....	58
7.2	Топырақ құнарлылығының категориялары және түрлері.....	58
7.3	Топырақ құнарлылығының факторлары.....	59
7.4	Әртүрлі топырақтар түрлерінің құнарлылығы.....	60
7.5	Топырақ құнарлылығын арттыру шаралары.....	61
8	Тақырып Тайгалы-орман және орманды дала аймақтарының топырақтары.....	61
8.1	Тайгалы-орман топырақтары.....	61
8.2	Қоңыр орман топырақтары.....	64
8.3	Сұр орман топырақтары.....	64
9	Тақырып Қара топырақтар.....	65
9.1	Қара топырақтардың түзілу жағдайлары.....	66
9.2	Қара топырақтардың пайда болуы және қара топырақтар кескінінің қалыптасуы жайындағы қазіргі түсініктер.....	66
9.3	Қара топырақтың құрылысы.....	67
9.4	Қара топырақтардың классификациясы (жіктеу).....	67
9.5	Қара топырақтың қасиеттері.....	68
9.6	Қара топырақтар құнарлылығын арттыру, эрозия және құрғақшылықпен күресу шаралары.....	68
10	Тақырып Қуаң дала, шөлді-дала, шөлді және тауалды-шөлді-дала аймақтарының топырақтары.....	68
10.1	Қара қоңыр топырақтар, құрылысы және қасиеттері.....	69
10.2	Құба (боз) топырақтар, құрылысы және қасиеттері.....	70
10.3	Қоңыр (бурые), сұршыл-қоңыр (серо-бурые пустынные) топырақтар, құрылысы және қасиеттері.....	72
10.4	Тақырлар.....	75
10.5	Қуаң дала, шөлді және шөлейт аймақтары топырақтарының құнарлылығын арттыру шаралары.....	76
11	Тақырып Интрааймақтық топырақтар.....	77
11.1	Кебірлер, құрылысы және қасиеттері.....	77
11.2	Сортандар, құрылысы және қасиеттері.....	79
11.3	Солодьтар (кермекті топырақтар).....	80
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі.....	82

Алғы сөз

Қазіргі кезде ауыл шаруашылығы өндірісін дамытуда еліміздің жер ресурстарын ұтымды және интенсивті пайдалану ең негізгі мәселе болып саналады. Осыған орай жер ресурстарын пайдалануды жақсарту қоғамдық өндірістің тиімділігін арттыруға бағытталған жалпы шаралар жүйесінде ең алдыңғы жоспар ретінде ұсынылады.

Жер – қоғамның байлық көзі, ол еңбек, су және биоклиматтық ресурстармен бірге өндіріс құралы болып саналады.

Табиғаттың ғаламат туындысы топырақ. Ол жер қабығының ең үстін алып жатқан құнарлы қабаты. Топырақтың ерекше қасиеттерінің әсері осы ортада өсімдік өніп, тамыр жүйесі дамып, өсіп жетіліп, фотосинтез арқылы органикалық заттар түзіп халыққа азық-түлік, өндіріске шикізат беруін қамтамасыз етеді. Сонымен бірге топырақ табиғи экологиялық жүйелердің басты құрамды бөлігі болып келеді.

Жер, оның ең үстіңгі құнарлы қабаты топырақ жамылғысы, ауыл шаруашылығы, өнеркәсіп, көлік және басқа да халық шаруашылығы салаларының дамуының негізі болып саналады. Адамның өмір сүру және өндірісте іс әрекет ету үшін қажетті материалдық жағдайлар ішінде жер өзінің топырақ жамылғысы, қазбалы байлықтары, ормандары мен суларымен ерекше орын алады. Осыған орай ол кезкелген өндірістік процестің бірінші жаршысы және табиғи негізі.

Ауыл шаруашылық дақылдарын өсіп-өндіруге пайдалынатын немесе осыған арналған ауыл шаруашылық алқаптарының топырақ жамылғысы, құрлықтың тек 10% ала отырып, адамзатты қоректік өнімдердің 88% және өндіріске қажет көптеген шикізатпен қамтамасыз етеді.

Өндірістің дамуымен оның төңірегіне табиғи қордың шоғырлану үлесі өсе береді, экономикалық, әлеуметтік, технологиялық, биологиялық процестердің өзара байланысы күшейе түседі. Өндіріс тек қана материалдық игілік жасаумен шектелмей, қоршаған ортаны қорғау, табиғатта экологиялық тепе-теңдігін сақтау тиіс. Осыған байланысты табиғат қорларын, соның ішінде топырақ жамылғысын қорғау ең бір маңызды экономикалық, экологиялық және әлеуметтік мәселе.

Сол мәселелердің ішінде ең маңыздылары болып топырақтардың құнарлығын арттыру, су және жел эрозиясынан, қайта тұзданудан, құрғаудан, өнеркәсіп шығарындыларынан ластанудан сақтау және жерлерді бастапқы қалпына келтіру шаралары болып табылады. Бұл мәселелерді шешу үшін еліміздің жер қорларын сапалық жай-күйі туралы толық, сенімді ақпарат жинақталуы және болуы керек. Сонымен қатар ғылыми негізде ұйымдастырылатын шаралар жер қорларының сапалық жай-күйін жан-жақты зерттеу және есепке алуға негізделеді. Осыған орай бұл мәселелердің жоғары деңгейде шешілуі мамандардың, оның ішінде агрономдардың біліктілігімен тікелей байланысты.

Пәнді оқыту мақсаты – студенттерге топырақтану ғылымы туралы теориялық білім беру, ландшафттарда топырақтардың таралу және өзара

байланыс заңшылықтарын, олардың физикалық, химиялық, физико-химиялық және басқа да қасиеттерін зерттеу әдістемесін үйрету, топырақтармен (топырақ монолиттері, топырақ үлгілірі және минералдар) жұмыс істеуге қажетті білім, дағдылар және машықтар жиынтығын қалыптастыру.

1 Тақырып Геологияға кіріспе. Жердің пайда болуы және құрылысы

Мақсаты: Геологияның міндеттері мен негізгі салаларын оқып білу, Жердің пішіні, құрылысы және физикалық қасиеттерімен танысу.

Дәріс сұрақтары:

1.1 Геология пәні, оның міндеттері және негізгі салалары

1.2 Геологияның ғылым ретінде қалыптасуы, даму сатылары

1.3 Жердің пайда болуы жайындағы түсініктер. Жердің қысқаша даму тарихы

1.4 Жердің пішіні, құрылысы, физикалық қасиеттері

1.1 Геология («geo»- грекше жер; «logos»-ілім, ғылым - бұл Жердің құрылысын, құрамын, пайда болуын, даму тарихын және оның үсті мен қойнауында өтіп жатқан түрлі құбылыстарды зерттейтін ғылым.

Жалпы геология Жердің асты-үстінде болып жатқан процестерді зерттейді. Геологияның зерттеу заты: тарихы, қасиеттері, құрылысы және Жердің «қатты» құрамы – жер қабығы және мантия.

Геологияны оның әртүрлі міндеттеріне қарай бірқатар пәндерге бөледі: минералогия, петрография, геохимия, қазба байлықтар туралы ілім, тарихи геология, палеонтология, геоморфология, геофизика және т.б.

Минералогия, петрография және геохимия Жердің минералогиялық құрамын зерттейді.

Қазба байлықтар туралы ілім – жер қыртысындағы қазба байлықтардың пайда болу ерекшелігін, таралуын зерттейтін геология саласы.

Тарихи геология – жер қыртысының уақыт аралығында және кеңістіктегі өзгерістерін зерттеп, органикалық әлемнің жер қыртысының дамуымен байланысын анықтайды.

Палеонтология - өткен геологиялық кезеңдерде жерде болған және қазба қалдықтар ретінде сақталған жануарлар және өсімдіктер әлемін зерттейтін ғылым.

Геоморфология – жер бедерін (рельеф), түрлерін, пайда болуын және даму заңдылықтарын зерттейтін ғылым.

Геотектоника – жер қыртысының жылжуы және деморфациясын, жердің даму үрдесінде тау жыныстарымен қарым-қатынасын зерттейтін ғылым.

Гидрогеология – жер астындағы суларды, олардың пайда болуын, құрамы мен құбылысын, таралуын, олардың жер қыртысындағы механикалық және химиялық әсерін зерттейтін ғылым.

Геофизика – Жер шарын зерттеуге физикалық әдістер қолданатын ғылым.

Сонымен, геология жаратылыстанудың күрделі сұрақтары – Жердің пайда болуы және материктер мен мұхиттар, таулар мен кеңістік, минералдар, тау жыныстары және әртүрлі пайдалы қазбалардың жаралуын қарастырады және Жердің әлпетін түбегейлі өзгертетін процестердің өзгеше іс-әрекетін көрсетеді.

1.2 Геологияның ғылым ретінде аяғына тұруы 18 ғасын мен 19 ғасырдың басына жатады. Геологиялық ғылымның негізін құраушылардың бірі болып М.В.Ломоносов саналады.

Жаратыстануда прогрессивті ілімдердің дамуына ат салысқан И.Кант (1755) болды. Ол Жер мен Күн жүйесінің өзінің даму тарихы бар екенін айтқан болатын. Кейіннен бұл көзқарасты Англия ғалымы Д. Геттон (1795) дамытты, ол Жердің ішкі күштеріне көп көңіл аударған (плутонизм, Плутон көне римдіктердің жер астының құдайы болып саналатын).

Бұл көзқарастарға қарсы неміс ғалымы А.Г.Вернер (1750-1817) жердің барлық құрамындағы заттар су ерітіндісінен пайда болды, олай болса Жердің өзгеруінде су негізгі фактор (нептунизм, Нептун – теңіз құдайы). А. Вегнердің айтуынша Жерді су басқан, сол судан біртіндеп гнейстер, граниттер пайда болды деген, осыған байланысты оны минералогияның негізін қалаушы деп санайды.

19 ғасындың басында Ж. Кювьең апаттар ілімінің орнына геологияда Ж. Б. Ламарк, Ч. Лайель, Ч. Дарвиннің эволюциялық ілімдері пайда болы.

Эволюциялық көзқарастардың дамуына біраз атсалысқан ғалымдар Э.Зюсс және орыс ғалымдары - А.П.Карпинский, В.А.Обручев, И.В.Мушкетов, А.П.Павлов, сонымен қатар А.Е.Ферсман, А.Д.Архангельский, И.М.Губкин.

Қазақстанда 20 ғасырда геология ғылымының дамуына, еліміздің жер қойнауындағы табиғи қазбаларды барлап, аса бағалы кен орындарын тауып, өндіріс орындарын ашу жұмыстарының қарқынды жүруіне қазақтың тұңғыш инженер – геолог ғалымы, академик Қ. И. Сатпаеворсан зор еңбек сіңірді.

1.3 Жердің пайда болу проблемасы көне заманнан-ақ талайларды толғантқан. Көне гректерде біздің эраға дейін екі-үш жүзжылдықта бұл проблемаға байланысты біріне-бірі қарама қарсы екі көзқарас болған болатын. Солардың бірінде Күн жүйесі геоцентрлі құрылған, әлемді жаратушы ортасында қозғалмайтын Жер, ал Күн жүйесінің қалған планеталары, күннің өзі және басқа да жұлдыздар Жерді айналып жүреді. Екінші көзқарас бойынша әлемді жаратушы ортасы - Күн.

16 ғасырдың ортасында поляктың ұлы астрономы Н. Коперник (1473-1543 г.г.) гелиоцентрлік теорияны математикалық тұрғыдан дамытты. Коперниктің ізбасарлары болып Дж. Бруно, Г.Галилей, И. Кеплер, И.Ньютон саналады. Күн жүйесінің пайда болуын түсіндіру үшін И. Кеплердің (1571-1630 ж.ж.) планеталардың қозғалысы туралы және И. Ньютонның (1643-1727 ж.ж.) бүкіләлемдік тартылыс заңдарының маңыздылығы өте зор болды. Жердің пайда болуы жайында көптеген ғылыми тұжырымдар ұсынылған болатын.

18 ғасырдың ортасында М.В.Ломоносов Жердің дамуының геологиялық процестерін ашты, ол Жердегі барлық құбылыстар тұрақсыз, уақытқа байланысты дами отырады деп қарастырды. Ол күнді – балқыған дене, ал Жерге бұл өткен саты деп санады. Жердің пайда болуы жайындағы проблеманы шешуде М.В.Ломоносовтың Жердің қысылуы оның салқындауы немесе сууына байланысты және сұйық ядроның болуы күмәнді деген идеясы маңызды.

Күн жүйесінің пайда болуы жайындағы бірінші ғылыми тұжырымды айтқан неміс философы И. Кант (1724-1804 г.г.) болатын. Бұл тұжырым 1755 ж жаратылыстану ғылымдарында метафизикалық көзқарастар үстем болған кезде айтылған болатын.

И. Кант теориясының немесе ғылыми тұжырымының (гипотеза) негізіне ақиқатты физикалық күштер – тартылыс немесе өзіне тарту және итеру салынған. Күн жүйесі ретсіз немесе бейберекетсіз жай-күйіндегі алғашқы шаңтәріздес материядан немесе бөлшектерден пайда болған. Бұл мөлшерлері әртүрлі бөлшектер бүкіләлемдік ауырлық (тартылыс) заңы бойынша қозғалысқа келеді де әртүрлі жұлдызды ұйысыпқалғандарға айналады, сонынан олар өте ұсақтарын өздеріне қосып алады. Осымен ірі ұйысыпқалғандар немесе қоюланғандар пайда болады, олар сонынан оңашаланған жұлдыздар болып саналады.

Тура сондай ғылыми болжамды өз бетімен «Аспан механикасы» (1797 ж.) деген еңбегінде француз математигі П. Лаплас (1749-1827ж.ж.) жазды. Сондықтан бұл болжам кейде Кант-Лаплас болжамы деп аталады. Оның пікірінше, Күн жүйесі Ғарыш кеңістігінде бұлттай ұшып жүрген қызған тұмандықтың біртіндеп қоюлануынан жаралған. Орталықтан тепкіш күштердің тегеуінен қою тұмандық біртіндеп сақиналарға бөлшектене бастайды, сонынан сақина бойындағы тозақ-түйіршіктер өзара жабысып бірігеді, тығыздалады да олардың ең ірісі Күнге айналады, кішілері планеталарға айналады. Сондықтан да олардың бәрі жазықтықтағы орбитамен бір бағытта қозғалады.

Сонымен, жаратылыстануда ең бірінші И.Кант және П.С. Лаплас Күн жүйесінің дамуы ешқандай тыс күш – құдайдан емес табиғи күштердің әсерінен пайда болды деп тұжырымдаған.

Қазіргі кезде, сонымен қатар, академиктер О. Ю. Шмидт және В.Г.Фесенковтардың космогендік гипотезалары көпшілікке таныс ең бірінші.

1.4 Жер – күн жүйесінің басқа да планеталарына ұқсаған шар тәрізді пішіні бар, бірақ полюстер жағынан сәл қысылған дене. Бұл пішінді сфероид дейді, бірақ жер тек полюстер жағынан қысылуын ғана емес сонымен қатар жер бедерінің тегіс еместіктігі де ескеріледі де оның дұрыс емес геометриялы пішінін геоид деп атайды.

Жер құрамы бір текті емес, қалыңдығы да әртүрлі бірнеше сферадан тұрады. Сыртқы сфералары - атмосфера, гидросфера және ішкі – жер қабығы, аралық қабық немесе мантия және ядро немесе жер өзегі.

Атмосфера – Жердің газды сферасы. Жердің сыртқы қабаттарына атмосфера, гидросфера және биосфера жатады. Атмосфераның жерге жақын қабатында 78,08 % азот, 20,95 % оттегі, 0,9 % аргон, 0,03 % көмір қышқыл газы бар, ал қалған бөлігінде (0,04%) неон, гелий, су буы, шаң және басқа заттардан қаралған.

Атмосфера бірнеше қабатшаларға бөлінеді: тропосфера (8-15 км биіктікке дейін), стратосфера (8-15 ден 100 км-ге дейін) және одан әрі ионосфера.

Гидросфера – Жердің үзілмелі су қабығы. Құрамына мұхиттар, теңіздер, өзендер, көлдер және мұз жамылғылары жатады.

Гидросфераның негізгі бөлігін мұхиттар мен теңіздердің тұзды сулары құрайды, ал тұщы сулар барлық гидросфераның тек 0,3 % ғана алады.

Биосфера – Жердің тірі организмдер қоныстанған қабаты. Академик В. И. Виноградский биосфераны өмір аймағы деп атаған, оның қалыңдығы шамамен 30 км.

В.И.Вернадский биосфераның негізгі белгілері деп мыналарды санады:

- 1) тірі зат;
- 2) тір заттың қоршаған ортамен тығыз байланысы;
- 3) оның ғарышпен тұрақты материалды-энергетикалық алмасуы;
- 4) қозғалыстағы динамикалық тепе-теңдік.

Тірі заттың әсерімен әртүрлі процестер жүреді. Тірі заттардың іс-әрекеттерінен оттегі, көмір қышқыл газы жиналады, топырақ жамылғысы қалыптасады, топырақтың үстіңгі қабатында гумус, минералдық заттар мөлшері артады.

Топырақ жамылғысы литосфераның ең аздаған бөлігін – педосфераны құрайды. Ол Жерде тіршілікті қамтамасыз етеді.

Жер қыртысы. Жер қыртысы деген Жердің сыртқы қатты қабаты. Геофизикалық мәліметтерге сүйенсек жер қыртысында негізгі үш біртекті қабатты бөлуге болады: 1) шөгінді – салыстырмалы жұмсақ, кейде борпылдақ қабатты жыныстардан құрылады, олар су және ауа әсерінен Жер бетінде шөгілу нәтижесінде пайда болған, қалыңдығы біркелкі емес: ол бірнеше метрден 10-15 км дейін ауытқиды; 2) гранитті – шөгіндіден тығыздылау, қалыңдығы тұрақты емес, ең қуатты қалыңдық-50-60 км қазіргі тау жоталарының астында (Памир, Альпы); 3) базальт қабаты - өте тығыз, қалыңдығы 5 км-ден 30 км-ге дейін ауытқиды, физикалық қасиеттері және химиялық құрамы базальттарға жақын.

Жер қыртысының бірнеше түрлері бар: континенттік – барлық үш қабаттан тұрады; мұхиттық – шөгінді және базальтты қабаттардан тұрады; аралық немесе субконтиненталдық – аралдық доғалар мен құрлықтар шегінде кездеседі, оларда граниттік қабаты бірсыпыра қысқарған да құрлықтан әкелінген шөгінділермен алмасыды.

Мантия және жер өзегі (ядро). Мантия жердің ең қалың қыртысы, онда бір қатар аймақтар бөлінеді: жоғарғы мантия (900-1000 км-ге шейін), ортаңғы мантия және төменгі мантия (3000 км-ге шейін).

Ядроның радиусы шамамен 250 км. Өзінің құрамы жағынан темір метеориттеріне жақын. Ядроны екі аймаққа бөледі: сыртқы ядро және ішкі ядро.

Жердің күшті гравитациялық өрісі бар, осыған байланысты өзінің маңында күшті газ қабаты – атмосфераны ұстап тұрады. Жердің өзіне тән физикалық қасиеті - магнетизмі.

Әдебиет

6, с.3-30; 2, с. 15-20; 18, 24-46 б; 19, 3-46б.

Бақылау сұрақтары:

- 1 Геология нені зерттейді?
- 2 Геологияның негізгі салаларын атаңыз.

- 3 Геологияның дамуына қандай ғалымдар үлкен үлес қосты.
- 4 Күн жүйесінің пайда болуы туралы негізгі гипотезаларды атаңыз.
- 5 Жер планетасының пішіні қандай?
- 6 Жер қандай қабықтардан тұрады?

2 Тақырып Топырақтану пәніне кіріспе

Мақсаты: Топырақтанудың міндеттері, табиғаттағы орны мен маңызы, топырақтың экологиялық қызметі, топырақтанудың басқа ғылымдармен байланысы, ғылымының даму тарихы.

Дәріс сұрақтары:

- 2.1 Топырақтану пәні және оның міндеттері
- 2.2 Топырақ ерекше табиғи дене
- 2.3 Топырақтың табиғаттағы, адам өміріндегі алатын орны және маңызы
- 2.4 Топырақтың экологиялық қызметі
- 2.5 Топырақтанудың басқа ғылымдармен байланысы, оның басты ғылыми салалары
- 2.6 Топырақтану ғылымының даму тарихы
- 2.7 Қазақстан топырақтарын зерттеу тарихына қысқаша шолу

2.1 Табиғаттың ғаламат туындысы топырақ. Ол жер қабығының ең үстін алып жатқан құнарлы қабаты. Топырақтың ерекше қасиеттерінің әсері осы ортада өсімдік өніп, тамыр жүйесі дамып, өсіп жетіліп, фотосинтез арқылы органикалық заттар түзіп халыққа азық-түлік, өндіріске шикізат беруін қамтамасыз етеді. Сонымен бірге топырақ табиғи экологиялық жүйелердің басты құрамды бөлігі болып келеді.

Топырақтың құрылысын, құрамын, қасиеттерін, пайда болуымен дамуының заңдылықтарын, географиялық таралуын, қоршаған ортамен байланысын, табиғаттағы маңызын, топырақты жақсарту және құнарсызданудан қорғау, халық шаруашылығында тиімді пайдалану жолдары мен әдістерін зерттейтін - топырақтану ғылымы.

Топырақтану ғылымының негізін ХІХ ғасырдың аяғында орыстың ұлы ғалымы Василий Васильевич Докучаев (1846-1903) қалады. Өткен ғасырдың басында топырақтану жаратылыстану ғылымының жеке жаңа саласы болып қалыптасты.

Топырақ туралы ғылыми тұрғыдан дұрыс түсінік В.В. Докучаевтың жемісті еңбегінің нәтижесінде пайда болып, дами түсті. Ол 1879 жылы Санкт-Петербургте жаратылыстану қоғамында жасаған баяндамасында- «топырақ дегеніміз жердің үстіңгі, қабатында жатқан, қарашіріндімен азды-көпті мөлшерде боялған, тірі ағзалардың, ауа райының, жер бедерінің өзара қарым-қатынасы әсерінен пайда болған минералды-органикалық жаралынды зат» - деп керсеткен.

Топырақтану ғылымының алға басып, дамуына ерекше әсер еткен жоғарыда көрсетілген ғалымның топыраққа берген анықтамасында келесідей үш үлкен мән бар. Біріншіден, топырақ ерекше табиғи дене ретінде қаралып,

оның басқа табиғи денелерден ерекшеленетін қасиеттері бар екендігі. Екіншіден, топырақтың жаратылу, даму жолы бар тарихи дене екені айқындалды. Үшіншіден-топырақтың қоршаған ортамен, басқа табиғи денелермен тығыз байланысы бар екенділігі көрсетілді, Топырақты агрономиялық бағытта зерттеуде орыс ғалымдары П. А.Костычев (1845-1895) және В.Р.Вильямс (1863-1939) үлкен еңбек атқарады, П.А.Костычевтың топырақты өсімдіктер өсу ортасы ретінде қараған бағытын дамыта отырып В.Р.Вильямс: « топырақ-өсімдіктің өніп-өсуіне жағдай туғыза алатын жердің қопсыған үстіңгі қабаты»- деп анықтама берді. Қазіргі кезде жоғарыда аталған ғалымдардың еңбектерін жалғастыра, дамыта отырып ғалымдар топыраққа төмендегідей анықтама береді.

Топырақ-тау жыныстарының бұзылу қабатының үстіне орналасқан, тау жыныстарының, ағзалардың, климаттың, жер бедерінің және уақыт ағымының өз ара қарым-қатынасы әсерінен түзілген құнарлылығы бар, қызметі алуан түрлі, күрделі құрамды, көп бөлімді ашық құрылымдық жүйе.

2.2 Егер жер бетіндегі табиғи денелерді тірі ағзаларға (жан-жануарлар, өсімдіктер) және жансыз денелерге (тау жыныстары, минералдар) бөлетін болсақ, онда топырақтың осы екі топтағы денелердің аралығынан орын алатын ерекше дене екенін байқаймыз. Өйткені академик В.И.Вернадскийдің (1863-1945) анықтауы бойынша әрі тірі, әрі өлі денеден құралған.

Топырақты ерекше табиғи дене ретінде қарауымызға бірінші себеп оның құрамында әрі минералды, әрі органикалық заттардың және айрықша органикалық, органикалық-минералдық заттар тобының қарашіріндінің болуы. Ал, екінші себеп оның құрамында тірі ағзалар өсімдіктердің тамыр жүйесі, топырақта қоныстанған жәндіктердің және неше түрлі орасан көп микроорганизмдердің болуы, сөйтіп оның тірі бөлігін құрауы. Сонымен бірге, топырақ көп бөлікті күрделі жүйе екенімен де ерекшеленеді. Топырақ қатты, сұйық, газ және тірі бөліктерден құралған. Топырақтың негізгі ерекше қасиеті оның құнарлылығы болып саналады.

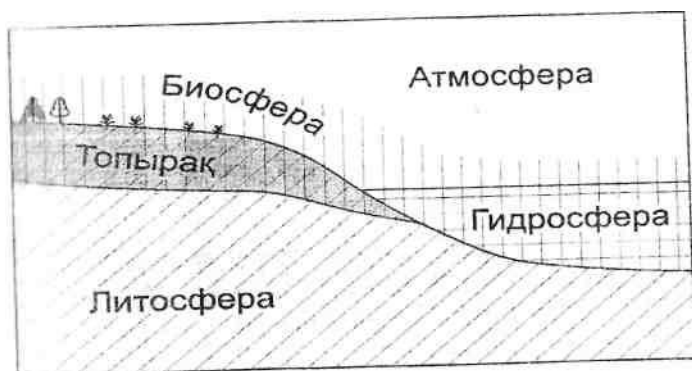
Топырақ құнарлылығы дегеніміз, оның өсімдіктерді қажетті мөлшерде минералды элементтермен, сумен, оның тамырларын ауа және жылумен қамтамасыз етіп, өсімдіктің өсіп, өнім беруіне мүмкіндік бере алатын қасиеті.

Осы қасиетімен топырақ тау жыныстарынан, табиғаттың басқа туындыларынан ерекшеленеді.

Адамзат топырақтың құнарлығын пайдаланып оны ауыл және орман шаруашылығында негізгі өндіріс құралы ретінде қолданады. Әртүрлі өсімдіктер егіп, мал жайып өнім алады. Топырақты қолданғанда олар топырақтың түзілу процесіне әсер етеді, оның құрамының, құрылымының және физикалық-химиялық қасиеттерінің өзгеруіне ықпалын тигізеді. Сондықтан топырақ адамзат еңбегінің туындысы, жемісі ретінде де саналады. Сөйтіп, топыраққа адамзаттың қатынасы үш жақты болып келеді. Біріншіден - топырақ табиғи ерекше дене, екіншіден-ол негізгі өндіріс құралы, үшіншіден-ол адамзат еңбегінің туындысы, жемісі.

Топырақты негізгі өндіріс құралы ретінде пайдаланғанда оның келесідей ерекшеліктері бар екені аңғарылады: топырақтың орнына басқа табиғи денені ауыстырып қолдануға болмайды; топырақтың межесі бар; көп көлемде орнынан қозғап басқа жаққа ауыстыру болмайды; оның құнарлылығы бар.

2.3 Жердің планетарлық кабаттары-жер қабығы (литосфера), газ қабаты (атмосфера) және су қабаты (гидросфера) түйісіп, әрекеттесетін шегінде топырақ жамылғысы (педосфера) орналасқан (1 сурет).



1 Сурет. Топырақтың жер геосферасында алатын орны

Топырақ қабаты жоғарыда көрсетілген планетарлық кабаттардың өзара қарым-қатынасының, осылардан туындаған ағзалардың әсерінен пайда бола отырып, жердің күрделі геосфералар жүйесінде айрықша қызмет атқарады.

Топырақ кеңістікте орналасуына, пайда болуына, дамуына байланысты әлемдегі күрделі табиғи жүйелер-биогеоценоздың, экологиялық жүйенің, биосфераның құрамды бөлігі болып саналады.

Жер ғаламшарында топырақ сан-алуан экологиялық қызметтер атқарады. Осылардың ішінде топырақтың атқаратын келесідей басты әлемдік қызметтері бар.

Бірінші және ең бастысы-топырақтың жер бетінде тіршіліктің негізгі өзегі болуы. Топырақтан әуел баста өсімдіктер, су және қоректік заттар сіңіріп өнім күрайды, ал олардан жануарлар және адамзат қоректік заттарды алып пайдаланады. Топырақта тіршілікке керек биофильды элементтер шоғырланады, өсімдіктердің тамырлары жайылады, онда көптеген жәндік түрлері және орасан көп микроағзалар қоныстанған. Топырақсыз табиғаттағы ағзалар кешенінің тіршілігі жоқ. Сонымен бірге айта кететін бір жай, топырақ өзі тіршілік салдарынан пайда болады және өзі тіршіліктің жалғасуына себепші болып келеді. Сөйтіп биосфералық процестердің диалектикалық бірлігін дәлелдейді.

Тонырақтың екінші әлемдік қызметі-табиғаттағы үлкен геологиялық және кіші биологиялық зат айналымының өзара қарым-қатынасының жүріп тұруына әсер етуі.

Жер бетіне шыққан тау жыныстары бұзылу процесіне ұшырайды. Осы бұзылу қабатының үстінде топырақ пайда болып, биофильды элементтерді шоғырландырады. Ал осы элементтерді өсімдіктер пайдаланады және бірнеше сатылы өзгерістен кейін олар қайтадан топыраққа оралады (биологиялық зат айналымы). Топырақ элементтерінің бір бөлігі жауын-шашын мен шайылып өзен-көлдер, мұхиттарға барып шөгінді тау жыныстарын құрайды. Олар геологиялық даму кезеңінде қайтадан жер бетіне шығады немесе басқа күйге көшеді (геологиялық зат алмасуы). Топырақ осы екі зат айналымның қарым-қатынасының реттегіш және байланыстырушы бөлігі.

Топырақтың үшінші әлемдік қызметі-атмосфера мен гидросфераның химиялық құрамын реттеуші болуы. Топырақтың тыныстануы өсімдік фотосинтезіне және тірі ағзалардың тыныстануына, атмосфераның жерге жақын қабатының химиялық құрамының біркелкі болуына үлкен әсер етеді. Сонымен бірге гидросфераға құрлық бетінен бар жиналатын заттардың құрамы топырақ жамылғысының әсеріне байланысты болып келеді.

Топырақтың төртінші әлемдік қызметі биосфералық процестерді реттеуші болуы. Соның ішінде халықтың жер бетіндегі тығыздығына әсер етуі. Топырақ құнарлығының өндірілуіне байланысты өсімдіктердің өніп-өсуіне қажетті жағдай пайда болады. Сондықтан құрлық бетіндегі тірі ағзалардың тығыздылығы, азды-көптілігі климат жағдайына және топырақ жамылғысының географиялық өзгеруіне байланысты болып келеді.

Топырақтың бесінші әлемдік қызметі-органикалық заттарды және олармен байланысқан химиялық энергияны жердің беткі қабатына шоғырландырып жинауы. Құрамында 4-6 % гумусы немесе қарашірінді бар, немесе гектарға шаққанда 200-400 т қарашірінді бар топырақта, 20 - 30 тонна антрацит көмір бойында бар энергия жиналған. Академик А.В.Ковда топырақтың энергия көзі ретінде маңызын айқындай келе: «топырақ жамылғысы биосфераның құрамды бөлігі бола отырып, сонымен бірге жердегі әмбебап энергия жинағыш (аккумулятор) және табиғаттағы заттар алмасуымен айналымның үйлесімді жүруіне қажет, қарашірік құрамында бар тіршілікті қуаттаушы энергия көзінің үнемі жұмсаушысы»-деп атап көрсеткен.

Қорыта келгенде, топырақ өзінің ерекше қасиеттерінің арқасында Жер ғаламшарының ағзалар дүниесінде өте үлкен маңыз атқаратынын аңғарамыз. Табиғаттың туындысы және оның бір бөлігі бола отырып топырақ әлемі табиғатының дамуының негізгі ортасы болып табылады. Сонымен бірге атмосфера, биосфера, гидросфера және литосфера қабаттарымен үздіксіз зат және энергия алмасу процестеріне қатынасып олардың өзара қарым-қатынасының үйлесімділігіне әсер етеді, тіршіліктің сан қилы түрлерінің сақталуына жағдай туғызады.

Адам өмір сүретін табиғи ортада, яғни экосферада топырақтың алатын маңызы өте зор. Өйткені топырақ көмегімен адамзат қолданатын азық-түліктің, өмірге керек өндірістік шикізаттардың басты бөлігі алынады.

Ғалымдардың есептеулері бойынша жер шары халықтарының пайдаланатын тамағының 98 % жердің құнарлы қабаты арқылы жиналанынын көрсетеді. Сонымен бірге топырақ құнарлығы арқылы өндіріске керек көптеген шикізат осы топырақта әр түрлі өсімдіктер өсіру және өсімдіктерді азық ретінде пайдаланатын жануарлардың жүні, терісі ретінде өндіріледі. Сондықтан топырақ ауыл шаруашылығында негізгі өндіріс құралы ретінде өте маңызды роль атқарады.

Адамзат қоғамына қатынастылығына байланысты топырақ бір жағынан адам өмір сүретін табиғи орта, тіршілік кеңістігі болып саналса, екінші жағынан ол экономикалық негіз және негізгі өндіріс құралы.

Қорыта келгенде, топырақ табиғаттың өзі тудырған ерекше денесі, оның адамзат өмірінде, табиғатта алатын орыны айрықша маңызды. Топырақ баға жетпес халық байлығы, халық қазынасы. Сол себепті барша адамзат оны ауыл шаруашылығында тиімді де, дұрыс пайдалануы керек, оны құнарсызданудан, жойылудан сақтап, қорғау қажет. Келесі ұрпаққа топырақты тоздырмай, ластамай, құнарлы калпында жеткізу әр адамның парызы деп есептеуге болады.

2.4 Экологиялық пәндер катарына жататын топырақтану ғылымының қазіргі кезде маңызы өте үлкен. Өйткені топырақтың экологиялық қызметі алуан түрлі және оның экожүйелермен жер биосферасында атқаратын қызметі ерекше маңызды.

Топырақтың жалпы және ең басты бірінші экологиялық қызметі – жер бетіндегі тіршіліктің табиғи ортасы болып, тірі ағзалардың, жан-жануарлардың өмір сүруіне жағдай жасауы болып саналады. Топырақтың ғажайып ерекшелігі, оның бойында тіршілік ететін организмдердің өте тығыз орналасуы. Біздің планетамызда құрлықтардың бет ауданы теңіздер мен мұхиттардың бет ауданынан 3 есе кем екеніне қарамай, құрлықтағы қалыптасқан экожүйелердің биологиялық массасы, суда қалыптасқан биомассадан жүздеген есе көп. Сонымен бірге құрлық өсімдіктерінің және жануарларының түрлері сулы ортаны мекендегендерге қарағанда көп басым. Осы салыстырулар атмосфераға, гидросфераға және литосфераға қарағанда топырақ құрылымы жағынан жоғары дәрежеде дамыған тіршілік ортасы екенін дәлелдейді. Топырақта әрі қатты, әрі сұйық, әрі газ бөліктерінің болуы осында жайғасқан ағзалардың тіршілігіне қажетті, қолайлы жағдай туғызады. Топырақтың бойындағы органикалық-минералдық заттар автотрофты, гетеротрофты ағзалар мен ацидофил және алколофилдердің дамуына оң әсерін тигізеді.

Топырақтың екінші маңызды экологиялық қызметі – құрлық биогеоценозында өтіп жататын геологиялық және биологиялық заттар мен энергия айналымдарының сыбайластығының орталық буыны болады. Фотосинтез арқылы түзіліп жиналған органикалық заттар топырақтық минералды заттарға ыдырап, қайтадан тіршілік сатысының құрамына қосылады. Топырақтың осы қызметімен оның құрамындағы организмдер және өсімдіктер фотосинтезі қосылып оның биологиялық өнімділігі негізін жасайды. Сөйтіп жер үстіндегі тіршіліктің кезекті сатысының жүруінің негізі болады.

Ауыл шаруашылығы тұрғысынан қарағанда топырақтағы биологиялық өнімділікті, яғни өсімдіктердің өнімін қалыптастыруына жағдай жасауы, оның құнарлығы болып есептелінеді. Топырақтың құнарлығы оның келесі басты экологиялық қызметі болып саналады. Өйткені адамдар өміріне азық-түліктің барлығына дерлік және өндіріске қажет көптеген шикізаттар топырақтың құнарлығы арқылы алынады.

Топырақ басқада көптеген экологиялық қызметтер атқарады. Олар мыналар: организмдерді сумен қамтамасыз етуі, атмосфера және жер асты сулармен келген заттарды сіңіруі, өсімдік тұқымдарын сақтауы, гидротермалды өктем құбылыстарды бәсеңдетуі, топырақтағы тірі организмдердің саны мен құрамын реттеуі, биогеоценоздардың даму тарихының айғағы ретінде өз кескінінде қалдықтарды жинақтауы, сақтауы.

Қорыта келгенде, топырақ-табиғаттың қымбат байлығы, құрлықтағы биоценоздар тіршілігінің арқауы. Аты әлемге әйгілі эколог Ж.Дорст топырақтың маңызын төмендегідей сипаттаған: «Топырақ біздің ең қымбат байлығымыз. Ол құрлықтағы табиғи және жасанды биоценоздар кешенінің баянды ортасы. Сайып келгенде тіршілік жердің ең бетінде орналасқан жұқа қабатына тәуелді».

2.5 Топырақтану кең ауқымды жаратылыстану ғылымы. Бұл ғылым топырақты және жер планетасының топырақ жамылғысын зерттеу мәселесі кезінде басқадай жаратылыстану ғылымдарымен байланысты, олардың әдістемелерін және жетістіктерін қолданып отырады.

Қазіргі топырақтану геология ғылымынан дамып, бөлініп шыққан және әліде геологиямен тығыз байланысты болып келеді. Топырақтанудың шығу тегін, дамуын, топырақ жамылғысының жер шарында таралу ерекшеліктерін, оның минералдық құрамын зерттеуде геология ғылымының үлкен маңызы бар.

Топырақты және оның құнарлығын зерттеу барысында топырақтану ғылымы үшін микробиология, биохимия, өсімдіктер физиологиясы, өсімдіктану, жануартану, экология ғылымдарымен байланысының қажеттілігі туады.

Сонымен бірге топырақтың химиялық құрамын, физикалық қасиеттерін анықтауда, зерттеу барысында алынған мағлұматтарды статистикалық жолмен сұрыптап, математикалық болжамды мөлшерлік үлгі (модель) жасау үшін химия, физика, математика, информатика ғылымдарының алатын орыны айрықша.

Топырақтану ғылымының өрістеп-дамуы басқада жана ғылым салаларының пайда болуына ықпалын тигізді. Олар биохимия, геоботаника, биогеоценология, ландшафттану, экология ж.б. В.В. Докучаевтың әдістеме жүйесін қолдана отырып, оның оқушысы және жолын қушы академик В.И.Вернадский биосфера және ноосфера туралы ілімнің негізін қалады. Қазіргі экология және қоршаған орта жайлы ілімдердің дамуына В.В.Докучаевтың дамытқан ғылыми тұжырымдары (концепциялары) қомақты үлес қосты.

Топырақтанудың кең ауқымды түрде басқа ғылымдармен қатынасының тығыз болуы топырақтың ерекше табиғи дене екендігіне және алуан түрлі ғылымдар зерттейтін жер геосфераларының тоғысқан межесінде топырақтың пайда болып, оның дамуының әрі қарай жүріп жатқандығында. Топырақтану ғылымы дами отырып қазіргі кезде әр-алуан ғылыми бағыттағы тарауларға бөлінеді.

Бастапқыда бұл ғылымды екі үлкен топқа жіктеуге болады. Біріншісі - жалпы топырақтану (іргелі), екіншісі-арнайы топырақтану (қолданбалы).

Жалпы топырақтану бағытында ғалымдар топырақтың негізгі қасиеттерін, пайда болуын, таралуын, жіктелуін зерттейді. Ал арнайы топырақтану бағытында ғалымдар топырақты пайдалану барысында туатын мәселелерді зерттеп, анықтайды.

Іргелі топырақтану ғылымының дамыған салалары: топырақ морфологиясы, топырақ физикасы, топырақ минералогиясы, топырақ географиясы, топырақ тарихы, топырақ құнарлығы, топырақты қорғау, топырақ картографиясы ж.б.

Арнайы топырақтану бағытында осы ғылымның салалары-ауыл шаруашылық топырақтануы, орман шаруашылығы топырақтануы, инженерлік топырақтану, мелиорациялық топырақтану, экологиялық топырақтану болып келеді. Топырақтану ғылымы жоғары дәрежеде ауыл шаруашылығымен, оның ішінде егіншілік саласымен тығыз байланысты.

Топырақтану ғылымы топырақтың дамуын, құрамын, қасиеттерін, оның бойында жүріп жатқан өзгерістерді зерттеу үшін әр саладағы ғылымдардың озық әдістемелерімен бірге келесідей зерттеу әдістерін кеңінен қолданады:

- географиялық салыстырмалы әдіс топырақты пайда болу жағдайлармен қатар зерттеп, оның қасиеттерімен құрамының топырақ түзуші факторлармен корреляциялық байланысын анықтау;

- далалық тәжірибелерде, орнықты түрде топырақтың қасиеттерін, режимдерін зерттеу әдісі;

- топырақтың тік кескінін зерттеу әдісі;

- топырақтағы өзгерістер процестерінің моделін жасау арқылы зерттеу жүргізу әдісі ж.б.

2.6 Топырақ туралы алғашқы білімнің дами бастауы өте ерте заманнан, жер бетінде адамдардың егіншілікпен шұғылдана бастаған уақытымен сәйкес басталып, одан кейін егіншілік туралы білімнің әрі қарай дами түсуімен байланысты болып отырды. Бірақ ертеде көптеген уақыт бойы адамдар топырақ туралы тек қана жекелеген мағлұматтар жинап, оның қасиеттеріне бақылау ғана жүргізіп отырды.

Антикалық ежелгі кезендерде-ақ топырақ туралы алғашқы ілімдерді егіншілер айта бастаған. Ежелгі грек философтары Аристотель, Теофраст жердің суреттемелерін берген, таңғажайып, жақсы, құнарлы, құнарсыз, кедей, өте жақсы деп айтқан. Бірақ топырақтану ғылым ретінде одан біраз уақыттан кейін дамыды. ХҮШ-ХІХ ғ. бірінші жартысында Батыс Европада топырақ туралы 2 бағыт болды: агрогеологиялық және агрокультурхимиялық.

Бірінші бағыттың өкілдері (Фаллу, Берендт, Рихтгофен және т.б.) топырақты қопсытылған тау жынысы ретінде қарастырған, оны қатты тау жыныстарының үгілуі нәтижесінде түзіледі деп айтты, өсімдіктерге тек пассивті рөл берілді, олар тек қоректі элементтерді пассивті жолмен ұстап алушылар деп қарастырылды.

Агрокультурхимиялық бағыт өкілдері А. Тээр, Ю. Либих еңбектерімен байланысты. А.Тээр өсімдіктер топырақтың органикалық заттарымен қоректенеді деген гипотеза шығарды (гумус теориясы). 1840 жылы Ю.Либих өзінің «Химия в приложении к земледелию и физиологии растений» еңбегінде өсімдіктер топырақтан минералды қоректі қосылыстарды сіңіреді дейді. Ю.Либих топырақты табиғи құрылым сияқты емес, тек қарапайым масса ретінде қарастырады, оны шығу тегімен және дамуымен байланыстырмайды.

Сонымен, агрогеологиялық және агрокультурхимиялық бағыттар топырақтану негізін құра алмады, өйткені топырақтың табиғи және тарихи калыптасқан дене ретінде пайда болғанын дәлелдемеді.

Ресейде де топырақтану ғылым ретінде пайда болды, осында топырақтанудың ғылыми негіздері мен зерттеу тәсілдері қаланды. Топырақтың алуантүрлілігі мен байлығы, егіншіліктің кең орын алуы топырақ зерттелуіне үлкен жол ашты.

1725 жылы Ресейде Ғылым Академиясы ашылды, осыдан кейін орыс ғалымдары Паллас, Гюльденштед және М.В.Ломоносов өздерінің зерттеулерін бастады. М.В.Ломоносов топырақтың шығу тегі мен қасиеттері туралы маңызды пікір айтты: «Тас тауларда жас мүктер кездеседі, содан кейін олар қарайып, жер болады, жер ұзақ уақыт қалыптасып, басқа өсімдіктер мен ірі мүктің өсуіне себеп болады». М.В.Ломоносов алғашқы рет топырақтың түзілуі тау жыныстарына уақыт және өсімдіктердің әсері болатыны тұжырымдаған.

Топырақ зерттеулері «Бос экономикалық қоғам» (1765) ұйымы ашылғаннан кейін одан сайын күшейді. 1765 жылы ашылып, осы қоғам Ресейде ауыл шаруашылығын зерттеуді мақсат етті. Пайдаланылатын жерлерді бағалау үшін топырақты зерттей бастады.

XIX ғ екінші жартысында Ресейдің Европалық бөлігінің алғашқы топырақ карталары шықты. XIX ғ. екінші жартысында орыс ғылымының басты өкілдері профессор В.В.Докучаев, П.А. Костычев, Н.М. Сибирцевтің арқасында топырақтану ғылым ретінде дамыды.

В.В. Докучаев (1846-1903) топырақтану ғылымының негізін қалады, жаратылыс тарихы немесе генетикалық топырақтанудың жаратушысы болды. Көп жылдар бойы В.В.Докучаев егіс танабында қара топырақты зерттеді, осының нәтижесінде оның классикалық еңбегі «Орыс қара топырағы» (1883ж) шықты. Онда қара топырақтың шығу тегі теориясы, оның қасиеттері, анализдердің нәтижесі, морфологиялық сипаттамасы, географиялық таралу ерекшеліктері, құнарлылығын көбейту жолдары қарастырылды.

Қара топырақ мысалында В.В.Докучаев негізінде басқа да топырақтардың пайда болуы туралы түсінік берді, арнайы тарихи - жаратылыс құрылым екенін көрсетті.

Топырақ - жеке табиғи дене, жануар, өсімдік, минерал секілді, ол да үздіксіз уақыт пен кеңістікте өзгеріп отырады. В.В.Докучаев топыраққа алғаш рет дәл анықтама берді. Топырақтың қалыптасуы күрделі процесс, онда 5 табиғи фактор қатысады: жер бедері, өсімдік және жануар әлемі, топырақ түзуші жыныстар, елдің жасы (уақыты).

В.В.Докучаевтің айтуы бойынша топырақтың түзілуінде тірі және өлі табиғат қатысады. Осы анықтамалардан табиғат аймақтары туралы ілімі де шығады, яғни тірі және өлі табиғаттың өзара қатысатын ортасы туралы ілім. Табиғат аймақтары туралы ілім топырақтанудан да басқа ғылымдарға терең әсерін тигізді: геоботаника, физикалық география, ормантану, геохимия.

В.В.Докучаев солтүстік жер шарының топырақтарының классификациясын ұсынды. Оларда бұлардың әрқайсысы өзіне тән топырақтың дамуына, желденуіне, климаттық жағдайларға, өсімдіктер түрлеріне, флора мен фаунаға, бедерлерге әсер етеді деп көрсетті.

В.В. Докучаевке топырақтанудың қалаушысы ретінде осы зерттеу тәсілдерінің нұсқауларының әзірлемешісі болды, топырақтану заңдылықтарын және негіздерін белгіледі, құнарлылықты тиімді көтерудің практикалық шараларын әзірледі. В.В.Докучаевтің топырақ туралы ілімі геология, геохимия, минералогия, геоботаника, ормантану, өсімдіктану, география дамуына айтарлықтай әсерін тигізді.

В.В.Докучаев Ресейдің табиғи жағдайларын, ауыл шаруашылығын терең білді, осының бәрі оған топырақтануды ғылым ретінде жоғары деңгейге коюына ықпал етті.

В.В.Докучаев елдің дала аймақтарындағы құрғақшылыққа назар аударып, дала аймақтарының су режимін жақсарту және құрғақшылықтан зардап шекпейтін шараларды ұсынды, яғни дала аймақтарын егін аймақтарына ауыстыруды қарастырды. В.В.Докучаев үлкен әдеби мұра қалдырды. Оның 225 тіркелген және басылған жұмыстары бар. Оның ең басты еңбектері: «Орыс қара топырағы» (1883), «Табиғи аймақтар туралы ілім» (1899ж), «Нижегород губерниясының жерлерін бағалау туралы» (14 жұмыс, 1884-1886жж.), «Полтава губерниясының жерлері туралы материалдар» (18 жұмыс, 1889-1894жж), «Орман департаментінің шығарған экспедициясының еңбектері» (18 жұмыс, 1884-1898), «Орыс топырақтарын зерттеу туралы материалдар» (10 жұмыс, 1885-1886жж), «Біздің дала бұрын және қазір»(1889ж).

1899 жылы В.В.Докучаев «Топырақтану» журналын шығара бастайды, ол қазіргі кезде де шығады.

В.В.Докучаев жаратылыстану мен агрономияның қалаушысы. Оның еңбектері орыс және Кеңес Одағының топырақтануының деңгейін барлық әлемге паш етті.

Н.М.Сибирцев (1860-1900) В.В.Докучаевтің оқушысы және ізбасары. Өзінің еңбектерінде ол В.В.Докучаевтің топырақтанудағы ілімдерін әрі қарай жалғастырып, П.А.Костычевтің да топырақ-ауылшаруашылық дақылдарының өсу ортасы деген ілімдерін жалғастырды. Н.М.Сибирцевтің негізгі зерттеулері топырақтың жіктелуіне, топырақты зерттеу тәсілдеріне, құрғақшылықпен күреске және топырақты бағалауға байланысты болды. Ол В.В.Докучаевтің

көмекшісі болды, Нижегород губерниясына топырақты зерттеуге онымен бірге экспедицияға (1882ж) шықты, орман департаментінің ұйымдастырған экспедициясында болды.

Н.М.Сибирцев топырақ абиотикалық және биотикалық факторлардың тау жыныстарына әсерінен пайда болады деген. Н.М.Сибирцев 1894 жылы Ново-Александрійск ауыл шаруашылық институтының топырақтану кафедрасының бірінші басқарушысы болды, 1899 жылы Н.М.Сибирцев топырақтану оқулығын шығарды.

П.А. Костычев (1845-1895) Сибирцевтің айтуы бойынша «Топырақтанудың» екінші қалаушысы болды. Оның жұмыстары агрономиялық топырақтанудың негізін салды. Оның ауылшаруашылығын жақсы білуі топырақ пен өсімдіктерді бір-бірімен байланысын зерттеп, топырақтану мен жертануда бірқатар маңызды теорияларын ұсынды.

П.А. Костычев топырақты жердің үстіңгі қабаты деп білді, оның терең қабатында өсімдіктердің тамырлары жинақталған, олар топырақ түзуде үлкен роль атқарады деп тұжырымдаған. Ол алғашқы рет топырақтың қарашірігінің түзілуі микроағзалардың тіршілігімен байланысты екендігі туралы қағиданы шығарды.

П.А. Костычев өсімдік қалдықтарының ыдырау жылдамдығына температура, ылғалдылық, топырақтың физикалық қасиеттері, әктің әсері бар екенін дәлелдеді. П.А.Костычев топырақтың өнімділігіне судың үлкен маңызы бар екеніне назар аударды. Ол агротехника тәсілдерін топырақтың қасиетімен байланыстыруды, климаттық жағдайларды ескере отырып, өңдеу жолдарын өзгерту қажет екенін, тіпті бір территория болса да, онда бірнеше ауа-райының болуы мүмкіндігіне назар аударды.

1886 жылы «Ресейдің кара топырақ аймақтары» жұмысында ол қарашіріктің пайда болу негіздерін қарастырып, өнімділікті көбейтудегі шараларды хабарлады. П.А.Костычевтің жұмыстарында топырақтану мен жер егістерінің арасындағы байланыстарды жариялау болды.

XIX ғасырдың соңғы онжылдығында және XX ғасырдың басында топырақтану тарихында топырақты генетикалық ілімнің негізінде зерттей бастады. Жалпы жаратылыстану пәндерінің- химия, физика, биологияның дамуы топырақтануға да өз әсерін тигізді. Осы кезде топырақ химиясы, физикасы, биологиясы деген салалар пайда болды.

Топырақтың шығу тегі мен классификациясын зерттеуде К.Д.Глинка, С.С.Неуструева, Л. И. Прасолова деген ғалымдар көп еңбек сіңірді.

К.Д.Глинка (1867-1927) I академик-топырақтанушы. Оның басшылығымен бірнеше топырақ зерттеу экспедициялары құрылды, әсіресе Ресейдің азия бөлігі зерттелді (1908-1915жж).

К. Д. Глинка 1908 жылы топырақтанудың фундаменталды оқулығын шығарды, ол 6 басылымда шықты. К.Д.Глинканың тау жыныстарының үгілуі және топырақтың шығу тегі мен жіктемесі туралы көптеген еңбектері жарық көрді.

1900 жылдан бастап К.Д.Глинка Новоалександрійск, Воронеж, Ленинград ауыл шаруашылық институттарында кафедра басқарушысы

болды, ол топырақ комитеті және В.В.Докучаев атындағы топырақ институтының ұйымдастырушысы болды.

П.С.Коссович (1862-1915ж) топырақтың физикалық, химиялық, агрохимиялық қасиеттерін эксперимент жүзінде зерттеушісі болды. Өзінің «Топырақ туралы ілімі»(1911), «Топырақтану курсы» (1903), «Генетикалық топырақ жіктелмесіндегі топырақ түзуші процестердің маңызы» (1910) еңбектерінде ол топырақтар туралы ақпаратты жітілдіріп қана қоймай, топырақ жіктелмесі, эволюциясы, топырақ түзушілік туралы көзқарастарын қосты.

С.С.Неустроев (1874-1928) ең үлкен үлесі Докучаевтің топырақ түзушілік туралы түсініктерін терең зерттеу болды. Ол алғашқы рет топырақ географиясы курсына топырақ түзілуі ел ландшафтының ерекшеліктермен байланыстырды, топырақты «қандай болса да табиғи ландшафт топырақтың ерекше қасиеттеріне байланысты» деді.

Л. И. Прасолов (1875—1954) өз елінің топырақтарының географиясы туралы бірқатар классикалық жұмыстар жазды, әсіресе Поволжье, Приазовье, Забайкалье аймақтарының, топырақ картографиясының негізін қалады, әлем және өз елінің топырақ карталарын басып шығарды.

В.Р.Вильямс (1863-1939) - белгілі Кеңес Одағының ғалымы, академик, топырақтанушы, агроном. Ол топырақтанудың жаңа биологиялық бағытын қалыптастырды, ол В.В.Докучаевтің генетикалық топырақтануы мен Костычевтің агрономиялық топырақтануын бір-бірімен байланыстырды.

В.Р.Вильямс заттардың үлкен және кіші биологиялық айналымдары, топырақтың өнімділігі, гумус, құрылымы жөнінде маңызды концепцияларды түсіндірді.

Б.Б.Полынов (1877-1952) - ірі кеңес одағының топырақтанушысы, академик. Үгілу және топырақ түзушілікте биогеохимиялық жағдайлары туралы маңызды түсінік енгізді.

Кеңес Одағы кезінде топырақтың географиясы, картографиясы, физикасы, химиясы, биологиясы, минералогия және мелиорациясы сияқты жеке бөлімдері қалыптасты. Бұл жағдайларға өз үлесін К.К.Гедройц, А.Н.Соколовский, И.Н.Антипов-Каратаев қосты.

К.К.Гедройц (1872-1932) - белгілі ғалым, академик. Ол топырақ сіңіргіш қасиеттерін зерттеді, кейіннен ол химиялық анализдің көп тәсілдерін ашты, оның «Топырақтың химиялық анализі», «Топырақтың сіңіргіш қасиеті туралы ілімі», «Сортаң жер және олардың шығу тегі» сияқты ғылыми еңбектері бар.

И.В.Тюрин (1892-1962) - академик, экспериментатор, топырақтың географиясы мен химиясын, сондай-ақ топырақтың химиялық анализ әдістерін тауып шығарған автор ретінде белгілі. Оның монографияларында қарашірік туралы концепциялар берілді. И.В.Тюрин ұсынған қарашірікті және топырақтың органикалық заттарының топтық құрамын анықтау әдістемесі баршаға мәлім. И.В.Тюрин топырақтануды халықаралық жолға қойып, өз елінің топырақтану ғылымын әлемге паш етті.

Қазіргі кезде топырақтану ғылымының барлық бөлімдерінде теоретикалық зерттеулермен қатар, топырақты есепке алу, бағалау, картография жұмыстарының үлкен масштабымен ерекшеленеді. Топырақтанушылар жер

өнімділігін көбейту мен жоғары деңгейде пайдалануға үлкен үлесін қосып отыр. Қазіргі таңда топырақ процестерін және тәртіптерін зерттеу үшін стационарлы қондырғылар үлкен рөл атқарады.

2.7 Қазақстанның географиялық жағдайы туралы мағлұматтар көне дәуірден жинақтала басталған. Кейіннен еліміздің табиғи қоры туралы қытайдың және арабтардың жиһанкездерімен елшілері сипаттап жазған. Біздің дәуірге шейінгі II ғасырда қытай елшісі Чан-Цун: «Жетісу өңірінің тегіс жерінде шөптесін есімдіктер бар, ал тау ішінде ағашы көп, орнықты халқы егіншілікпен айналысады», - деп жазған. XVIII-XIX ғасырлар аралығында Қазақстанның табиғатымен топырақ жамылғысын атақты ғалымдар И. И. Лепихин (1795), С.Г. Гмелин (1806), Э.А. Эверсман (1840), Ш.Ш. Уалиханов (1855ж), П.П. Семенов-Тяньшанский (1856, 1857), Ф. Рупрехт (1866), Г.И. Танфильев (1902) өз еңбектерінде сипаттап жазды. Ш.Ш. Уалиханов (1855) қолжазбаларында Балхаш көлі маңындағы сор топырақтарды, Семей өңірінің кебір топырақты құрғақ даласын сипаттап өткен. Тянь-Шань тауы бөктерінде қазақ дихандарының өзендерден арықтар арқылы егіс танаптарына су көтеріп тары, бидай себетіндерін сөз еткен.

1903 жылы жарық көрген «Ресей. Отанымыздың толық географиялық сипаттамасы» атты көп томдық еңбектің 18 томында Қазақстанның географиялық жағдайы, соның ішінде топырақ жамылғысы туралы мағлұмат жарияланды.

Ресейдің Азия бөлігінің есімдіктерін және топырақтарын зерттеуді 1907-1916 жылдары К.Д. Глинка ұйымдастырып, басқарды. Осы жылдары Қазақстан топырағын зерттеуге С.С. Неуструев, А.И. Бессонов, Р.И. Аболик, Л.И. Прасолов, И.В. Ларин және т.б. қатысты. Жүргізілген жұмыстардың нәтижесі негізінде К.Д. Глинканың (1909, 1926), Л.И. Прасоловтың (1926), А.И. Бессоновтың (1910) бірнеше кітаптары басылып шығып, оларда еліміздің топырақтары туралы мәнді мағлұматтар жарияланды.

1939 жылы Кеңестер Одағының Ғылым академиясының қазақ филиалы құрамында топырақ зерттеу бөлімі ашылып, оның негізінде 1945 жылы Қазақстан Ғылым академиясының топырақтану институты құрылды. Осы топырақтану институтын 1945-1968 жылдары аралығында белгілі топырақтанушы Өмірбек Оспан/ұлы Оспанов басқарды. Ө.О. Оспанов (1906-1993ж.ж.) Қазақстанда топырақтану ғылымының негізін қалаушы ұлтымыздың алғашқы топырақтанушы маманы. Ол 1932 жылы Мәскеудегі К.А. Тимирязов атындағы ауыл шаруашылығы академиясын топырақтану және агрохимия мамандығы бойынша бітіріп, ҚСРО Ғылым академиясының В.В. Докучаев атындағы топырақтану институтының аспирантурасында білімін жалғастырды.

Қазақ Ғылым академиясының президенті Қ.И. Сатпаевтің орынбасары ретінде қызмет атқара жүріп ол еліміздің топырақтану ғылыми зерттеу институтының ашылуына, Қазақстан топырақтарын тың игеру жылдары ұтымды зерттеуге, топырақтанушы ғалымдарымыздың ғылыми жұмыстарының әлемдік деңгейге сай жүргізуіне аса зор үлес қосқан ғалым.

Сол кездерде онымен бірге жұмыс істеген топырақтанушы ғалымдар К.Ш.Фаизов, И.В.Матыщук, П.И. Тимошин, Ш.А.Шолақов, А.М.Дурасов, Н.П.Панов.

Кейінгі жылдары елімізде топырақтану ғылымы одан әрі алға басып дамып келеді.

Әдебиет:

1, с.5-17; 37-45; 2, с. 6-14.; 42-61; 9, 5-12; 29-32; 11, 2006.

Бақылау сұрақтары

- 1 Топырақ деген не?
- 2 Топырақты неге ерекше табиғи дене деп қараймыз?
- 3 Топырақтың табиғаттағы басты қызметтері қандай?
- 4 Топырақтың негізгі экологиялық қызметтерін атап көрсетіңіз.
- 5 Топырақтанудың негізгі салаларын атап өтіңіз.
- 6 Қазақстан топырақтарын зерттеу тарихына қысқаша сипаттама беріңіз.
- 7 Топырақтанудың негізгі даму сатыларын атаңыз.
- 8 Топырақтану ғылымының дамуына В. В. Докучаев үлесі қандай?
- 9 Топырақтану қандай ғылыми және тәжірибелік міндеттерді атқарады?

3 Тақырып Үгілу және топырақ түзілу процестері

Мақсаты: Студенттерді топырақ түзілу процесінің маңызымен, үгілу типтері мен осы процеске әсер етуші экологиялық және биологиялық факторлармен таныстыру.

Дәріс сұрақтары:

- 3.1 Үгілу, үгілу типтері
- 3.2 Топырақ түзу жыныстары
- 3.3 Топырақ түзілу процесінің жалпы схемасы, геологиялық, биологиялық және биогеохимиялық айналымдар
- 3.4 Топырақ құрылу процестері және құбылыстары

3.1 Топырақ тау жыныстарынан үгілу процестерінің нәтижесінде түзіледі. В.В.Докучаев топырақ пен тау жынысының арасындағы шекті анықтайды, тау жынысы судың, ауаның, әр түрлі органикалық түрлерінің әсерлеріне ұшырауынан ғана топыраққа айналады.

Үгілу тау жыныстарын топырақ түзуге дайындайды және олардың қалыптасу процесіндегі ең маңызды бөлімі болып табылады.

Үгілуді тау жыныстары минералдарының химиялық өзгеруі мен механикалық бүліну деп түсіндіріледі.

Тау жыныстарының үгілу процесі өтетін сыртқы горизонттары үгілу қабаты деп атайды. Мұнда 2 зона ажыратылады: беткі зона немесе осы заманғы үгілу және терең зона немесе ғасырлық үгілу.

Топырақ түзілу процесі өтетін осы заманғы үгілу қабатының қалыңдығы бірнеше см-ден 2-10м аралығында ауытқиды.

Үгілудің бірыңғай процесінде басым әрекеті бойыша факторлардың 3 түрін ажыратады. Олар: физикалық, химиялық және биологиялық.

Физикалық үгілу деп –тау жыныстарының әр түрлі көлем мен формадағы минералдардың химиялық құрамының өзгермей, механикалық бөлшектерге бөлінуін айтамыз. Физикалық үгілу процесінің жүруіне температураның өзгеруі, судың қатты және сұйық күйі, жел, басқа факторлар әсер етеді. Күндіз тау жынысының беткі қабаты қызып, соның нәтижесінде процесі ұлғайтып, ал ішкі қабат төмен жылу өткізгіш күшінен азырақ жылынады, нәтижесінде беткі және ішкі жыныс қабатында түрлі молекулярлық тарту пайда болып, үстіңгі жарықтармен параллель жазылады. Түнде жыныстың беткі қабаты салқындайды, ол ішкі қабат беткі қабатпен салыстырғанда төмен жылу өткізгіш күші әсернен біркелкі жоғары температурада болады. Түнгі салқындау нәтижесінде жыныста тік жарықтар пайда болады.

Үгілу үстіңгі қабаттан басталып, осы жерде тәуліктік және мерзімдік температураның үлкен градиенті пайда болады. Үгілу процесі біртіндеп жыныстың тереңдеу қабаттарына еніп, тұрақты температура белдеуінде сөнеді.

Физикалық үгілу ерекше қарқынмен температура тербелісінің ең үлкен амплитудасында жүреді. Мысалы ыстық шөл аймағында жыныстың беткі қабаты кейде $60-70^{\circ}\text{C}$ дейін ысып, ал түнде шамамен 0°C дейін сууыйды. Физикалық үгілу тау жыныстарының жарықтарында болатын судың әсерінен тездетіліп, үлкен күштің капиллярлық қысымын туғызады (жарықтарда 1мк көлемі шамамен $1,5\text{кг}/\text{см}^2$ қысымды құрайды, жарықтарда 1ммк $1500\text{кг}/\text{см}^2$ дейін). Судың бұзушы күші қату кезінде көп байқалады. Су қату кезінде өзінің көлемінен 7 есеге ұлғайып, тау жыныстарының жарықтар қабырғаларында $890\text{ кг}/\text{см}^2$ және одан да көп қысым көрсетеді.

Құрғақ климат аймақтарында аналогиялық рөлді жарықтарда кездесетін және сонда кристалданатын тұздар атқарады, сонымен ангидрид (CaSO_2) сумен байланыса отырып, гипске ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) айналады, 33% көлемге көбйтеді. Физикалық үгілу нәтижесінде тау жынысы ауа мен суды өткізгіш және судың кейбір мөлшерге ұстап қалатын қабілеті бар жұмсақ массамен жабылады.

Химиялық үгілу - тау жыныстары мен оның минералдарының химиялық өзгеру процесінде жаңа минералдар және қосылғыштардың түзілуі. Химиялық үгілуге газ тәрізді оттегі мен судың жетіспеуінен пайда болатын, қысым мен жоғары температура жағдайында қалыптасқан магмалық жыныс қатысады. Жердің беткі қабатында бұл жыныстар мүлде басқа жағдайда болады: төмен температура мен қысым, оттегі және сұйық күйіндегі судың көп мөлшері бұл жынысты химиялық тұрақсыз етеді. Химиялық үгілудің маңызды факторы болып су, көмірқышқыл газы және оттегі болып табылады. Су тау жыныстары мен минералдардың еріткіші.

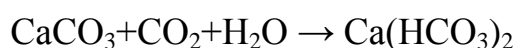
Минералдардың сумен ыдырауы температура жоғарлағанда және көмірқышқыл газына қаныққанда күшейеді. Соңғысы суда минералды талқандаушы әсерін күшейтетін қышқыл реакцияны көбейтеді.

Минералдардың химиялық ыдырау жолына температура әсер етеді. Температураны 10^0 С көтерген сайын химиялық реакция 2-2,5 есеге тездетіледі.

Мұнымен химиялық үгілудің экваторлық аймақтағы қарқындылығы мен полярлық аймақтағы бәсеңділігі түсіндіріледі.

Химиялық үгілу процестеріндегі маңызды рөлді оттегі атқарады, ол тау жыныстарының айтарлықтай түбіне еніп, тотығу процесін қамтамасыз етеді. Химиялық үгілу процесінде бірнеше қатарлар ажыратылады, олардың ішіндегі ең маңыздылары: еру, гидролиз, гидратация және тотығу процестері.

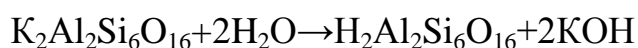
Тау жыныстарының көмірқышқыл газымен басқа қосылыстардан тұратын сумен еру процесі табиғатта кең тараған:



Құрамында хлорлы тұзы бар суда минералдардың ерігіштігі артады.

Судың магмалық жыныс минералдармен әрекеттесуінде негізгі химиялық реакция-гидролиз болып табылады. Гидролиз реакциясы сілтілік және жер сілтілік металдардың диссоциаланған су молекуласы-сутек иондарының кристалл торлары катиондарын алмасуына әсер етеді.

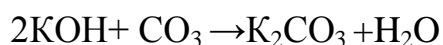
Бұл реакцияны ортоклаз үшін схемалық түрде көрсетуге болады:



Түзілген КОН кремнезем бөлімінің ыдырауымен кристалдық тордың бұзылуы және калонит түзілуі жүретін сілтілік реакция ерітіндісіне себепші болады. Мысалы:



КОН CO_2 – мен бірге карбонаттың түріне ауысады.



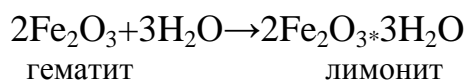
Тропикалық және субтропикалық климат жағдайында байқалатын жоғары температурамен үйлескен судың көп мөлшері мен CO_2 газының қатысында алюминий мен кремнезем тотықтырушы бос гидраттар түзетін гидролиз каолиниті байқалады. Мысалы:



Силикаттардың гидролизі нәтижесінде жер бетінің үгілуінің термодинамикалық жағдайында химиялық тұрақты жаңа өнімдер түзіледі.

Сонымен қатар гидратация су қызметтеріне байланысты, яғни су бөлшектерінің минералдар бөлшектерімен химиялық бірігу процесі.

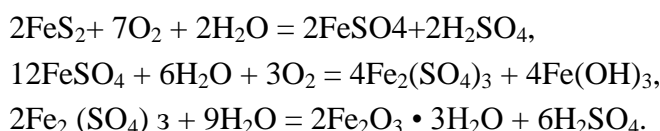
Мысалы:



Құрамы күрделі минералдар – силикаттар мен алюмосиликаттарда гидратация байқалады. Олар қоршаған ортаның су ерітіндісі, газдар және үгілудің басқа факторларымен өзара әрекеттестігін қамтамасыз етіп, минералдар бетінің борпылдақтануы әкеледі.

Тотығу-үгілу зонасында өте кең таралған реакция. Тотығуға құрамында шала тотыққан темір бар көптеген минералдар немесе тотығуға қабілетті басқа да элементтер қатысады. Мысалы ретінде сұйық ортағы молекулярлы оттектің сульфидтерімен әрекеттесуін айтуға болады.

Пириттің тотығуы кезінде сульфаттар және темір тотығының гидраттары қатар жаңа минералдар түзуге қатысатын күкірт қышқылы қалыптасады:



Тотығу процесі кезінде тау жыныстарының бастапқы реңі өзгеріп, сары, қошқыл, қызыл түстер пайда болады. Қатты тотыққан жыныстар әдетте топырақты кеуекті құрылымға әкеліп соқтырады (үгілудің қызыл түсті қабығы).

Химиялық үгілу нәтижесінде физикалық күйі мен минералдардың кристалдық торларының бұзылуы жүреді. Жыныс жаңа минералдармен байытылып, ылғал сыйымдылық, сіңіру қабілеттеріне ие болады.

Биологиялық үгілу – тау жыныстарының ағзалардың тіршілік әрекеті мен олардың өнімдері әсерінен механикалық бұзылу процесі. Жердің беткі қабатындағы тау жыныстарының бұзылу процесі ағзалардың белсенді қатысуымен өтеді. Абиотикалық үгілу жерде өмір пайда болғанға дейін жүреді. Биологиялық үгілу кезінде ағзалар құрылысына қажетті минералдық заттарды жыныстан алады, топырақ түзілу және топырақтың қалыптасуына жағдай жасай отырып, жыныстың беткі горизонттарына шоғырланады. Ағзалардың тау жынысына шоғырлануынан олардың үгілуі бірталай күшейеді. Өсімдік тамырлары мен микроорганизмдер тіршілік әрекеті процесінде сыртқы ортаға минералдарды жоятын көмірқышқыл газы мен әр түрлі қышқылдарды бөліп шығарады. Нитрификация процесінде азот қышқылы пайда болады, күкіртбактериялар мен тион бактериялардың әрекеті күкірт қышқылының түзілуіне әкеледі. Бұл қышқылдар көптеген минералдық қосылыстарға ерігіштік әрекет көрсетіп, үгілу процесін күшейтеді. Диатомды балдырлардың кремнеземнен тұратын сауыты алюмосиликаттарды бұлдіруге қабілетті екендігі экспериментальды дәлелденген. Meghatherium туысына жақын силикат бактериялардың шырышты бөлінісі далалық шпаттарды бұлдіруге қабілетті. Penicillium туысына жататын саңырауқұлақтар біріншілікті минералдардың бұзылуына қабілетті гумустың фульвоқышқылына ұқсас зат бөледі.

Үлкен жыныстарды бұзатын қыналар көмірқышқылы мен ерекше қына қышқылын бөледі. Қыналар жыныстарды тек химиялық емес, механикалық бұзады, олар сонымен қатар біріншілікті минералдардың түйіршіктеріне бірігу жазықтығы бойынша гифалардың енуін қамтамасыз етеді. Жануарлар өсімдіктер сияқты тау жыныстарын механикалық қопсытып, өздерінің бөліністерімен өзгеріске ұшыратады. Үгілу кезіндегі тау жыныстарының бұзылу сипаты минералдық құрамнан жынысқа өтетін орта жағдайларына байланысты. Соңғысы үгілу өсімдіктерінің құрамында байқалады. Қышқыл жыныстардың үгілуінде құм мен құмдақ, ортасында саздақ және негізгісінде – ауыр саздақ пен саз түзіледі.

Үгілу типтері. Үгілу процесі тау жыныстарының құрамы мен сипатына ғана емес, олардың өтетін ортасына байланысты.

Концентрация және ерітіндінің тұзды құрамы, реакция, тотығу-тотықсыздану жағдайлары маңызды роль атқарады. Үгілу процестері көп жағдайда климатпен байланыстырылады. Үгілудің ерігіш өнімдері құрғақ климат жағдайында қорғалып, ылғал климат жағдайында жуылады.

Үгілу процесінің қарқындылығы бойынша 2 негізгі түрін ажыратады: **аллитті және сиаллитті.**

Үгілудің сиаллитті түрі екіншілікті алюмосиликат пен ферросиликат түзілетін орташа мөлшердегі ылғалды қоңыржай климат жағдайында дами алады. Осыған орай үгілу процесінде тау жыныстары физикалық және химиялық төзімді келіп, өсімдіктер өмірі үшін қолайлы жаңа қасиеттерге ие болады.

Үгілудің аллитті типі ылғалды тропикалық климат жағдайында дами алады, онда гидролиз және кремний, алюминий және темір тотықтары гидраттарының пайда болу процестері қарқынды жүреді.

Сонымен үгілу кезінде тау жыныстары терең физикалық және химиялық өзгерулерге шалдығады және тау жынысы өсімдіктер тіршілігіне қолайлы жаңа қасиеттерге ие болады.

3.2 Тау жыныстарының топырақ түзілетін беткі горизонттары топырақ түзілуі немесе аналық жыныс деп атайды. Жер қыртысын қосып тұратын тау жынысы шығу тегі бойынша – **магмалық, шөгінді, метаморфтық** болып 3 топқа бөлінеді.

Магмалық жыныс – жер қабатының ішіндегі балқыған сұйық массаның суу немесе жер бетіне лава күйінде шығу кезінде түзіледі. Бұл жыныстардың бәрі кристалдық құрылымға ие. Үлкен тереңдіктегі магманың баяу суу кезінде жыныстар ірі, жақсы ажыратылатын кристалдардан түзіледі (Мысалы, гранит). Магманың жылдам және тұрақсыз салқындауы кезінде жеке, ірі кристалдардың қосылуынан жасырын кристалды немесе ұсақ кристалды жыныстар түзіледі.

Магмалық жыныс литосфераның 95 %-ын құрай отырып, топырақ түзілуі жыныс ретінде шектелген таралымға ие және ең бастысы таулы аймақтарда кездеседі (Кавказ, Орал).

Шөгінді жыныс – жер бетінде үгілу жолымен және магманың, метаморфтың үгілу өнімдерінің немесе әртүрлі организмдер қалдықтарының ыдырауынан түзіледі.

Шөгінді жыныс 3 топқа бөлінеді:

- 1) сынғыш
- 2) сазды немесе балшықты
- 3) химиялық және органикалық шығу жынысы

Сынғыш немесе кластикалық жыныстар түрлі жыныстар өнімдерінің механикалық бұзылуын көрсетеді. Сынықтардың көлемі мен пішіні және қасиеттену дәрежесі бойынша олар тірі сынықты (псефиттер), құмды (псаллитті) және алевритті жыныстар көлемі мен пішіні бойынша бөлімдерді құрайтын бірнеше топтарға бөлінеді.

Құмды жыныстар құрылысы бойынша борпылдақ-құм және цементтелген құмдақ болып бөлінеді. Құмды жыныстардың минералдық құрамы әр түрлі болады. Олардың арасында мономикті, олигомикті және полимикті сияқты айырмашылықтарды ажыратады. Мономикті жыныстар кварц пен басқа минералдардың аздаған қоспаларынан тұрады. Олигомикті жыныстарда минералдардың 75 – 45 % -ы кварц , ал қалғандары домалақ шпаттар слюдалар. Полимикті жыныстарда кварц, далалық шпаттар немесе түсті минералдар түйіршіктері кездеседі.

Алевритті жыныстар немесе алевриттер мөлшері 0,1-0,01мм болатын жіңішке түйіршіктерден тұрады. Олар құм мен саз арасындағы аралық орынды алады. Оларға құмдақ, саздақ және сары топырақ жатады.

Сазды жыныстар - <0,01мм шамадағы бөлімдерден тұратын, олардың ішінде <0,001мм бөлімдерге ие шөгінді жыныстар тобы. Саздың түсі өзінің құрамындағы минералдар мен қоспаларға байланысты.

Нығыздалу нәтижесінде түзілген тығыз, өте қатты сазды жыныстар және иілімді саздардың дегидраттану мен цементтенуі аргиллиталар деп аталады.

Шөгінді жыныстар арасында химиялық және органикалық пайда болуына қарай келесі негізгі топтарды ажыратады: карбонатты, кремнийлі, күкіртқышқылды және галлоидты (гипс, тасты, тұз, т.б.), темірлі, фосфорлы және каустобиолит—органогенді жанғыш жыныстар (шымтезек, көмір, мұнай және т.б.).

Топырақ түзуші жыныстардың қалыптасуында химиялық және органикалық пайда болған шөгінді жыныста маңызды рөлді карбонатты шөгінді алады. Карбонатты жыныстардың ішінен әктастарды, мергелдер, доломиттер және борды бөледі.

Метаморфтық жыныстар үлкен қысым мен жоғары температура әсерінен жер қыртысының терең қабаттарында магмалық және шөгінді жыныстарда түзіледі. Оларға әртүрлі тақтатастар (сазды, слюдалы, кремнийлі), мраморлар (ізбестен түзілген), кварцтар (құмдақтан түзілген) жатады.

Метаморфтың жыныстың үгілу өнімдері топырақ үшін аналық жынысты сирек пайдаланады, олар магмалық жыныс сияқты таулы аймақтарда кездеседі.

Барлық тау жыныстарын жасына қарай 2 үлкен топқа бөлуге болады:

- 1) көне немесе түпкілікті, көбіне тығыз жыныстар.

2) төрттік немесе осы заманғы, ең континентальдық немесе теңізден пайда болған борпылдақ шөгінді жыныс.

Бірінші топ жыныстары түрлі геологиялық дәуірлер мен кезеңдердегі магмалық, шөгінді және метаморфтың тау жыныстарының бүлдіру өнімдері болып табылған. Олар таулы аймақтарда кең таралған, ал жазықтық жерлерде салыстырмалы сирек кездеседі.

Біздің еліміздің, әсіресе Европалық бөлігінің жазық кеңістікте түгелдей дерлік топырақ қалыптасатын 2-топтың мықты тұнба қабаттарымен жабылған.

Топырақ түзуші жыныстар шығу тегі бойынша келесі негізгі категорияларға бөлінеді: **элювиальды, делювиальды, пролювиальды, аллювиальды, көлдік, мұз, теңіз.**

Элювиальды жыныс немесе элювий – тау жыныстарының үгілген жерінде пайда болған үйінділері. Осы заманғы элювиальды жамылғыны көп жағдайда «үгілу қабаты» деп атайды. «Элювий» және «үгілу қабаты» терминдері синоним ретінде қолданылады. Элювиальды жыныстар денудация процесі немесе қатты нашарлаған жазық су айратын кеңістіктерде біршама дамыған. Беткейлерде элювиалдар болмайды немесе аз мөлшерде дамиды. Элювий борпылдақ жыныста құрамы мен қасиеті бойынша соңғы жыныстан аз ерекшеленеді.

Тығыз жыныстардағы элювиальды түзіліс механикалық және минералдық құрамы бойынша біркелкі емес. Олар әдетте соңғы жыныстардың түрлі көлемдегі сынықтарын құрайды. Элювил түсі қатты құбылғыш және соңғы жыныс пен үгілу сипатына тәуелді.

Элювияның өзгеше белгілері соңғы жыныс пен үгілу өнімдерінің тығыз генетикалық байланысы және вертикалды қабатты бақылау кезінде оған біртіндеп өтуі болып табылады.

Элювийдің механикалық құрамы құмды, құмбалшықты, балшықты және қиыршық тасты болып келеді. Қазақстандағы үлгісі – Бетпақ дала.

Делювиальды шөгінді немесе делювий жаңбыр мен қар суларының шайылу нәтижесінде қыраттардың беткейлері мен етегінде және аздаған суайырықтарда үгілген тау жыныстарының жиналуы.

Делювиальды шөгінділердің белгілері қабаттану және кейбір жабысқан механикалық бөліктерінің іріктелуі: біршама ірілері беткей бойынша жоғары шөгеді, ал біршама ұсақтары беткейдің етек жағында.

Делювийлердің механикалық әртүрлі-құмды, құмдақ, саз және саздақ болады. Бұл шаюды төндіретін жыныстың механикалық құрамына және олардың делювиальды тасқындарының іріктелу дәрежесіне байланысты болады.

Барлық жағдайда делювий ақырғы жынысқа қарағанда ұсақ түйіршікті болып келеді. Делювий шөгінділер беткейлерде негізінен шлейф түрінде жиі кездеседі, ені бойынша ұлғайып көрші шлейфтермен құбылады. Олар бөктер бойынша жоғары көтеріліп, біртіндеп ұлғайып, делювий құрамы бойынша өзіне жақын элювиймен біріге отырып, су айрыққа жетеді.

Элювий мен делювий арасындағы шекті жүргізу қиын жерлерде оларды жалпы атаумен біріктіреді.

Пролювиальды шөгінді. Таулы аймақтарда уақытша күшті тасқындар ұсақ топырақтармен бірге іріктелмеген түйіршікті материалдардың көптеген мөлшерін алып кететін күшке ие. Тау аралық алқаптарда өзен сағаларының алқаптарында және сай-салалы жүйеде жиналған борпылдақ шөгінді жыныс, ерекше конустар түзе отырып, оны тау етегінде шөгеді. Осы тасқындардан қалыптасқан шөгінділерді пролювит немесе пролювиальды шөгінділер деп атайды.

Аллювиальды шөгінді немесе аллювий – тау жыныстары үгінділерінің өзен бойында немесе аңғарларында белгілі бір арнамен ағатын су тасқындарының әрекетінен түзілетін шөгінділері (малта тас, қиыршық тас, құм). Аллювиальды ағынды көлдердің түптік шөгіндісі мен өзендердің атыраулық шөгіндісі кіреді. Әртүрлі механикалық құрамдағы аллювиалдың түрлілігі айқын, бөліктердің түрлілігі бойынша материалдарды жақсы іріктеуімен ажыратылады.

Осы шөгіндердің арасында шымтезек линзалары, өсімдік пен жануар организмдерінің қалдықтары, судағы және жердегі моллюскалардың, кейде омыртқалылар сүйектері кездеседі.

Аллювийдің бірнеше типтері ажыратылады. Бұл аллювиальды типтері су тасқынының гидрологиялық сипатына қарай әртүрлі көрінеді. Өзендердің тегіс территориясында аллювияның барлық типтері дамыған.

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

Жамылғы құмбалшықтар (покровные суглинки) және балшықтар – суаралық кеңістікте мұздардың еру жерінде үйілген тараған құрылысы біркелкі, тығыз, орта және жеңіл шаңды құмбалшық. Тобыл-Обаған өзендерінің арасында көрінеді.

Лесстер және лесс тәрізді құмбалшықтар – біртұтас құрамды және дақ қуысты сарғыш – қоңыр немесе жалын түсті, шөгінді тау жынысы. Лесс қабаты өте қалың (он шақты метр) жар бағаналары бөлшектенеді. Суда жақсы өткізеді, шөгу қабілеті жоғары. Лессте көбінесе құнарлы қара және құба топырақтар дамиды. Үлгісі – Қаратаудың маңайындағы тегістік.

Эол шөгінділері – жел әсерінен жер бедері формаларында (құм төбелер, дөңдер, шағыл құмдар-барханы) қалыптасқан борпылдақ жыныс. Құрғақ аймақтарда тарайды.

Мұздақты морендік шөгінділер - мұздардың массаларымен ауыстырылып орныққан және үйілген тау жыныстарының үгілу өнімдері.

3.3 Топырақ түзілу процесі – жер планетасында тіршілікке ең маңызды процесс, үйткені жердің үстіңгі қабатында жансыз тау жыныстарынан топырақ түзілу нәтижесінде құнарлығы бар жаңа табиғи дене – топырақ қалыптасады.

Сонымен, топырақ түзілу бес факторы бөлінеді:

- тау (аналық) жыныстары;
- тірі организмдер;
- климат;
- жер бедері (рельеф);
- уақыт.

Топырақ түзілу процесінің теориялық негізін қалаушы орыс және шет ел ғалымдары В.В. Докучаев, П.А. Костычев, Н.М. Сибирцев, В.Р. Вильямс, К.Д. Глинка, Г. Йенни, Ф.Дюшофур болды. Кейінгі жылдары осы бағытта топырақтану ғылымына үлкен үлес қосқан ғалымдар И.П. Герасимов, В.А. Ковда., Б.Б. Пологинов., И.В. Тюрин., А.А. Роде т.б. Табиғатта, топырақтың құралуы-өте ұзаққа созылатын құбылыс. Ол биологиялық, физикалық, химиялық процестердің қатысуымен жүреді. А.А.Роденің анықтамасы бойынша топырақ түзілуі процесі дегеніміз оның қабатында өтіп жататын заттармен энергияның өзгеру және жылжу құбылыстарының жиынтығы.

Топырақ тау жыныстарының ұзақ геологиялық мерзім ішінде физикалық, химиялық жолдармен үгілген, мүжілген және табиғи күштер арқылы жылжып шөккен тау жыныстарына тірі ағзалардың қоныстанып, олардың биологиялық мүжілуі байқалған уақытта бастап дами бастайды. Осы топырақ құралудың бастапқы кезеңінде оның құралуына бактериялар, балдырлар одан кейін қоныстаған саңырау-құлақтар және төменгі сатыда дамыған өсімдіктер әсер етеді. Тау жынысы құрамы осы ағзалардың қалдықтары түсіп, оның құрамында органикалық заттар пайда болған. Осылай дайындалған ортада жоғары дәрежедегі дамыған өсімдіктер қоныстанып, олардың жақсы дамыған тамыр жүйесінің және көп мөлшері органикалық қалдықтарының әсерінен топырақ құрау процесі үдей түскен. Осы кезеңде топырақ қабатында жәндіктер мен жануарлардың жануарлардың әрекеті молайған. Өсімдіктер мен ағзалардың әрекетінің әсерінен топырақта органикалық заттар қоры және қарашірінді немесе гумус жиналған. Олардың құрамында қоректік заттар қоры шоғырланған. Осыған байланысты топырақтың физикалық және басқа да қасиеттері жақсара түскен. Сөйтіп, құнарсыз тау жынысынан бірте-бірте топырақ пайда болады.

Топырақтың құралу және даму құбылыстары жер шарында өтіп жататын әр түрлі күрделі заттар және энергия айналымдарына араласып қатынасады. Ол айналымдардың бастылары геологиялық, биологиялық және биогеохимиялық.

Геологиялық зат айналымы тау жыныстарының үлкен кеңістікте байқалатын және ұзақ уақытқа созылатын геологиялық ауқымды құбылысы. Топырақтану ғылымы тұрғысынан алғанда академик В.А.Ковда геологиялық зат айналымына келесідей анықтама береді: «геологиялық зат айналымы дегеніміз, жер қыртысының, магмалық және шегінді тау жыныстарымен минералдардың, жер қыртысының қабаттарға бөлініп, үгілу қабатының жер бедерінің пайда болу құбылыстарының және үгіліп-мүжілудің сұйық, қатты және химиялық заттары ағымының құралуы, жер үсті, жер асты суларымен, желмен олардың шоғырланып шөгу құбылыстарының жиынтығы».

Үлкен геологиялық зат айналымының жалпы схемасы 2-суретте келтірілген. Геологиялық зат айналымы арқылы тау жыныстары үгіліп шөгіп топырақ түзілуіне қолайлы жағдай туады.



2-сурет. Үлкен геологиялық зат айналымның жалпы схемасы

Биологиялық зат айналымы дегеніміз қоршаған орта және өсімдіктер мен жан-жануарлар арасындағы кайталанып отыратын заттар және энергия алмасуы. Биологиялық зат айналымның өзіне тән өзгешіліктері бар және ол топырақ түзілуге үлкен ықпал жасайды. Биологиялық зат айналымы кезінде тірі организмдер алғашқыда тау жынысынан, кейіннен топырақтан қоректік заттарды іріктеп сіңіреді.

Одан соң ол заттар биологиялық өнім құрамына енеді. Организмдердің қалдықтары жер бетіне түсіп және топырақ ішінде ыдырағанда қоректік заттар оған қайтадан оралады.

Осы айналымның нәтижесінде топырақтың жоғарғы қабатында биофильды элементтер шоғырланады.

Биогеохимиялық айналымы өзара келісімді жүйе ретінде кеңістікте және белгілі бір уақыт аралығында топырақтың тірі немесе өлі бөлігінде сатылап жүретін заттардың өзгерістерімен жылжу құбылыстары.

Бұл зат айналымның өзгешілігі оның жер бетіне келіп түсетін күн нұры радиациясының жыл мезгілі ішінде өзгеруіне, өсімдік дүниесінің өсіп дамуының кезеңдеріне сәйкес құбылуы яғни кезеңденіп жүруі.

3.4 Табиғатта топырақтың құралуы күрделі жағдайда жүреді. Сондықтан топырақтың құралуын, оның даму кезеңдерін шартты нұсқа (модель) түрінде қарап пайымдауға ғана болады.

Топырақтың құралу процесінде келесідей басты буындар бар деп есептеледі:

- тау жыныстары минералдарының, кейіннен топырақ минералдарының өзгерістерге ұшырауы;

- топырақта органикалық заттардың шоғырлануы және олардың өзгерістерге ұшырауы;

- топырақтағы минералды және органикалық заттардың әрекеттесіп күрделі органикалық-минералды қосылыстар түзуі;

- топырақтың үстіңгі қабатында біршама қоректік заттар мөлшерінің шоғырланып жиналуы;

- топырақ құралуы кезінде пайда болған заттардың ылғалдың әсерімен оның тік бойында және үстіңгі бетінде жылжуы.

Аталып өткен топырақ құралу процесінің негізгі буындарының жүру қарқыны топырақтың пайда болуы, дамуы кезінде әр түрлі болып келеді. Сондықтан топырақтың пайда болуын үш кезеңге бөлуге болады:

Бірінші - топырақ құралуының алғашқы кезеңі.

Екінші - топырақтың даму кезеңі.

Үшінші - топырақтың кемелденіп жетілген кезеңі.

Топырақ құралуының алғашқы кезеңі тау жыныстарына тірі ағзалардың қоныстануынан басталып, топырақ түзілуіне себепкер факторлардың қатысуымен жүреді. Осы алғашқы кезеңнің өзінде заттардың биологиялық айналымы қалыптасады. Бірақ бұл айналымның көлемі шамалы болады. Өйткені тау жыныстарына ең бірінші қарапайым өсімдіктер (саңырауқұлақтар, кыналар, балдырлар), микроорганизмдер қоныстанады. Осы кезеңде физикалық, физикалық-химиялық, химиялық процесстер (заттардың еруі, шөгуі, булану, конденсациялануы, сіңуі т.б.) жүреді. Осы құбылыстардың әсерінен заттардың өзгеруімен қозғалып жылжуы байқалады. Биогеохимиялық зат айналымы әлі қалыптаспаған болады. Топырақ құралуының алғашқы кезеңі барысында оның қатты бөлігінің көптеген белгілері болмайды. Топырақ әлі қалыптаспаған, тек оның құралуына дайындықтар жүріп жатқан кезең болып есептеледі.

Топырақтың даму кезеңінің басталуы жер бетіндегі экожүйелердің биологиялық өнімінің ұлғаю кезеңінен басталады деп есептеуге болады.

Осы кезеңде жоғары сатыдағы өсімдіктердің әрекетінің көлемі жоғарылап, биологиялық зат айналымның мөлшері ұлғаяды. Биологиялық зат айналымның әсерінен топырақта жаңа қосылыстар пайда болады және олар ағзалардың келесі тобына тиімділігі жақсы болып, келесі биологиялық айналымның көлемінің тағыда ұлғая түсуіне мүмкіндік туғызады. Осы кезеңде топырақта қоректік заттардың жинақталған қоры түзіледі. Биогеохимиялық зат айналымы қалыптасады. Физикалық қасиеттері өзгеріп, топыраққа тән қасиеттер эпайда болып, оның заттық құрамы айқындалады. Сонымен қатар осы кезеңде топырақтардың әр типіне тән қасиеттер де пайда болады. Соңғы бұл сатыда топырақ өзіне тән ерекшеліктерінің барлығын өз бойына қалыптастырып, топырақ түзілді деп атай аламыз.

Топырақтың даму сатысы күрделі құбылыс және ол ұзақ уақыт аралығында байқалып, одан әрі қарай жалғаса береді. Топырақтың даму сатысы тіршілік көзі құрығанда ғана тоқталады деп есептеуге болады.

Топырақтың кемелденіп жетілген кезеңіне көшуіне келесі себептер себептер бар. Топырақтың дамуы барысында бір мезгілде

табиғаттың, қоршаған ортаның жағдайлары ұзақ жылдар бойы бір қалыпты болуы ықтимал. Сол себепті топырақтың қоршаған ортамен байланысы оның қасиеттері өзгермей, ондағы құбылыстардың тұрақтылығымен сипатталады. Табиғи жағдайдағы биогеоценозда биологиялық зат айналымның кезекті сатысы, оның алдындағы айналымдарына сәйкес және оған қатысатын қосылыстар алдыңғы айналымдарына қатысқан болып келеді. Сонымен бірге тау жыныстарының минералдарынан зат айналымына қосылатын элементтер өте шамалы болады. Көрсетілген себептердің салдарынан топырақтың құрамы, негізгі қасиеттері көп уақыт бойы тұрақты болып қалыптасады. Сондықтан топырақты кемелденіп жетілген кезеңіне жетті деп санаймыз.

Топырақтың кемелденіп жетілген кезеңінде топырақ бойында түрлі құбылыстар өзара үйлесімді кеңістікте және белгілі бір уақыт аралығында өтіп, заттардың биогеохимиялық айналымын құрайды. Оның әсерінен топырақтардың қасиеттерінің ұдайы толысып отыруы байқалады. Сөйтіп топырақтың қасиеттерінің бір қалыпты, оның экожүйеде қалыптасуының тұрақты болуын камтамасыз етеді.

Топырақты агроэкологиялық жүйеде пайдаланғанда ондағы үйлесімді қатынастар бұзылып, оның қасиеттері өзгереді. Топырақтың оның қасиеттеріне, пайда болу заңдылықтарына, аймақтың топырақ құралу жағдайларына сүйене отырып, оны жақсарту шараларын қолданатын мәдени агроэкологиялық жүйелерді жүзеге асырған жағдайда топырақтың құнарлылығы ұдайы жоғарылай түседі.

Жер бетінде топырақ құралу факторларының өзара қарым-қатынасының алуан түрлі болып үйлесім табуы әсерінен табиғатта түрлі топырақ құралу процестері жүріп түрлі топырақтар қалыптасады. Солай бола тұрса да әдемдегі барлық топырақтардың типтері құралуы кезінде бір-бірінен аздаған өзгешеліктері бар, бірақ жалпы бағыты ұқсас процестер жүреді. Топырақ құралуының негізін қарама-қарсы бағытталған және бір-бірімен тығыз байланыста болатын биохимиялық, химиялық, физикалық, физикалық-химиялық процестер тірі организмдердің қоршаған ортадан минералды элементтерді сіңіруі және қоршаған ортаға өздерінің, сонымен бірге, өнімдері мен қалдықтарының тигізетін әсері анықтайды. Топырақ құралу процестері үш топқа бөлінеді. Олар:

- қарапайым микроүрдістер немесе процестер
- топырақ түзілуінің құрамды процестері (элементарные почвенные процессы)

- жалпы макропроцестер.

Қарапайым микропроцестерге қарама-қарсы бағытта жүретін келесідей құбылыстар жатады:

- тірі организмдердің топырақтан минералды заттарды сіңіруі және органикалық заттарды синтездеуі. Организмдердің топыраққа және атмосфераға органикалық және минералды заттарды бөліп шығаруы;

- органикалық заттардың ыдырауы мен минерализациялануы.

Органикалық және минералды заттардың гумусты заттардың пайда болуы;

- топырақ ерітіндісінің кышқылдануы. Топырақ ерітіндісінің бейтараптануы;

- топырақ түзуші тау жыныстарының бастапқы минералдарының ыдырауы. Туынды минералдардың және органикалық-минералды кешендердің пайда болуы;

- коллоидтардың коагуляцияға ұшырап, тұрақты түйіршіктер құрауы. Коллоидтардың пептизацияға ұшырап, түйіршіктердің бұзылуы;

- минералды қосылыстардың сумен қосылуы. Осы заттардың судан арылуы;

- тотығу құбылыстары, тотықсыздану құбылыстары;

- еріген заттардың топырақтың үстіңгі қабаттарына көтеріліп, шоғырлануы. Ерітіндінің топырақтың астыңғы қабаттарына жылжып, ерігіш заттардың шайылып кетуі;

- топырақтың газдарды өзіне сіңіруі (адсорбция) және топырақтан газдардың бөлініп шығуы (десорбция);

- топырақтың әр түрлі қабаттарының жіктеліп пайда болуы. Топырақ қабаттарының әр түрлі әсерлер нәтижесінде бұзылуы.

Қарапайым микропроцестер топырақтың белгілі ерекше морфологиялық белгілерін, қасиеттерін қалыптастыра алмайды.

Жалпы макроүрдістер белгілі бір топырақты (типін, типшесін) қалыптастыруға қатысады. Оларға кара топырақ түзілу үрдістері, генетикалық қабаттардың қалыптасуы, күлгін топырақ, кебірлер түзілу процестері т.б. жатады. Топырақ типтері (мысалы, кара топырақ, күлгін топырақ, немесе кебір) топырақ түзілуінің құрамды процестерінің бірнешеуінің қосарлана жүруі әсерлерінен пайда болады.

Топырақ түзілуінің құрамды процестері - топырақтың пайда болуына басты себебін тигізетін, топырақта үйлесімді, өзара байланысты жүретін биологиялық, химиялық және физикалық құбылыстар. Олар топырақтың басты белгілерін қалыптастыруға қатысады. Мысалы: гумусты қабаттың немесе кебірленген қабаттың пайда болуына себепші болатын құбылыстар. Қазіргі уақытта топырақ түзілу құрамды процестерінің толық тізімі қалыптасқан жоқ. Ғалымдардың осы мәселеге кез карасы әр түрлі болып отыр.

И.П.Герасимов, М.А.Глазовская топырақ түзілуінің құрама процестерін (1960) 10 түрін атап, оларды үш топқа бөлді.

I топ – топырақтың минералды бөлігінің өзгерістерге ұшырауға қатысты процестер: бастапқы карапайым топырақ құралу; топырақтың балшықтануы; латериттену.

II топ – топырақтың органикалық бөлігінің өзгерістерге ұшырауға қатысты процестер: гумус жиналу; шымтезек жиналу.

III топ- топырақта пайда болған минералды және органикалық өнімдердің өзгерістерге ұшырауымен жылжуына қатысты процестер: сортаңдану, кебірлену мен шақаттану; қопалану мен кеңдену; шайылу, күлгіндену.

А.А. Роде (1971), И.П. Герасимов (1973,1980) жоғарыда көрсетілген процестерге тағыда бірнеше процестер түрін қосты.

Топырақтағы органикалық заттардың өзгерістерге ұшырау процестері. Фотосинтез арқылы және микроорганизмдер жан-жануарлардың өсімдіктерді пайдалануы кезінде қалыптасқан органикалық заттар биоценоздың құрамды бөліктерінің өнімдері ретінде топыраққа қайтарылады. Олар мен бірге фотосинтез әсерінен шоғырланған энергия, биогенді элементтер және қарашірінді құралуына қажет органикалық заттар топыраққа түседі. Осы органикалық заттар топырақ түзілу процесі кезінде екі бағытта өзгерістерге ұшырайды. Олар минералдану және қарашірінді немесе гумус түзілуі.

Минералдану құбылысы кезінде күрделі органикалық заттар әр түрлі микроорганизмдердің қатысуымен қарапайым химиялық қосылыстарға дейін ыдырайды (су, көмірқышқыл газы, түрлі аниондар мен катиондарға). Органикалық заттардың 80-90% минералдану құбылысына ұшырайды. Пайда болған өнімдер топырақ ерітіндісі құрамына көшіп өсімдіктер үшін қайтадан қоректік зат болып биологиялық зат айналымына қосылады.

Гумус түзілу құбылысы барлық топырақ типтері қалыптасу кезінде байқалады. Бұл топырақ құралуының басты көрсеткіші, осы құбылыс әсерінен топыраққа түскен органикалық қалдықтардың бір бөлігі ерекше зат қарашіріндіге немесе гумуске айналады. Қарашірінді тек топырақтарға ғана тән зат. Топырақ құралуы кезінде минералдану мен қарашірінді түзілуі құбылыстары онтайлы жағдайда жүргенде топырақта қарашірінді қабаты түзіледі және оның қалыңдығының артқаны байқалады. Топырақта қарашірінді мөлшері артқан сайын оның құнарлылығы молайып, касиеттері жақсара түседі. Қоршаған ортаның жағдайлары, топырақ түзуші факторлар қолайсыз болған жағдайда топырақтағы қарашірінді түзілуі, жиналу процестерінің қарқыны бәсеңдейді, қарашіріндінің және басқа органикалық аттардың минералдануының артуы байқалып, құнарсыз топырақтар түзілуі ықтимал.

Шымтезек түзілу құбылысы – ылғалдылық артық жағдайда анаэробты ортада әлсіз ыдыраған органикалық қалдықтардың жинақталуымен сипатталады. Бұл процесс әсерінен топырақта шымтезек қабаты қалыптасады. Батпақты топырақтар түзілу процесіне қатысады.

Топырақтың минералды бөлігінің өзгерістерге ұшырауына қатысты процестер қатарына бастапқы топырақ құралу, шымдану, балшықтану, грейлену ж.т.б. жатады.

Бастапқы топырақ құралу жалаңаш аналық тау жыныстары үстінде өтеді. Бұл күрделі, кешенді бір уақытқа жүріп жататын биологиялық, физикалық және химиялық процестер жиынтығы. Тау жыныстарына қарапайым организмдер қоныстануынан басталады және олар тау жыныстарының минералдарының ыдырауына, үгілуіне әсер етеді. Кейінірек бірте-бірте майда үгінділер, биогенді элементтер мен гумустың жиналуы байқалады. Бұл құбылыс әсерінен өте жұқа қабатты, әлсіз дамыған топырақтар түзіледі.

Шымдану процесі - шөптесін өсімдіктер қалдықтары ыдырау әсерінен гумустың, азоттың және күлді элементтердің топырақтың үстіңгі қабатына шоғырлануымен, топырақтың дәнше-кесекті құрылым қалыптасуымен

сипатталады. Шымдану процесі әсерінен топырақтың потенциалды құнарлылығы қалыптасып, өсімдіктердің өсіп-өнуіне қолайлы жағдай туады.

Балшықтану процесі - топырақта туынды балшықты минералдар: монтмориллонит, гидрослюда, каолин, вермикулит т.б. түзілуі құбылыстармен сипатталады. Олар бастапқы, кейде туынды минералдардың үгілуімен, ыдырауынан пайда болады. Бұл құбылыс биогеохимиялық процестер қатарына жатады. Балшықты минералдардың түзілуіне биологиялық үгілудің үлкен әсері бар.

Глейлену үрдісі (қопалану) топырақта шала темір тотығы (FeO), темір және марганецтің тұздары $FeCO_3$ сидерит, $Fe_3 (PO)_4 \cdot 8H_2O$ вивианит қосылыстары бар балшықты минералдардың артық ылғалдылық және оттегі тапшылығы қалыптасқан анаэробты жағдайда түзілуімен айқындалады. Жоғарыда көрсетілген қосылыстар топырақта глейленген (қопа) қабатын немесе глей дақтарын түзейді. Бұл дақтар ақшылт-жасыл, көкшіл-жасыл, көкшіл-қара түсті болып келеді. Қопа түзілу процесі батпақты, артық ылғалдылығы бар аймақтар топырақтары құралуы құбылыстарына тән болып келеді.

Аллиттену (ферралиттену) үрдістері үгілу және топырақ түзілуі кезінде топырақта темірдің және алюминийдің тотықтары минералдарының (гетит, гидрогетит, лимонит, гидрогелит, гиббсит), туынды каолиниттің жиналуы, ал басқа тотықтардың, кремнеземнің кемуі байқалатын құбылыс. Бұл процесс тропикалық және субтропикалық ылғалды аймақтарда байқалады. Қызыл және сары топырақтар түзілуі құбылыстарына катысады. Аллиттену (ферралиттену) процестері әсерінен қалыптасқан топырақтар қызыл немесе сары түс болады, бұлар темірленген микроқұрылымды, аз сіңіру қабілеті бар, біріккіштігі немесе иленгіштігі жақсы және ылғалданғанда өте ісінетін болып келеді.

Латериттену процесіне топырақта темірлі, темірлі-кварцты болып қатқан түйіршіктермен қабаттардың (жабындының) пайда болуы құбылыстары жатады. Бұл процесс топыраққа темір және алюминий қосылыстары бар сулардың әсері арқылы жүреді. Латериттену зат айналымынан көп мөлшерде темір қосылыстарын ығыстырады. Бұл процесс мерзімді ылғалды тропикалық аймақтар топырақтарында байқалады.

Топырақта пайда болған өнімдердің өзгерістерге ұшырау процестеріне келесідей құбылыстар жатады:

Шайылу-сілтілі және жер сілтілі металлдары қарапайым тұздарының топырақ қабаттарынан аластатылуы (шайылуы). Тұздардың топырақтың қабаттарынан біржола шайылуы жауын-шашын түсетін, топырақта шайылмалы су режимі қалыптасқан аймақта байқалады. Топырақ құралуы кезінде түзілген немесе аналық жынысында болған натрийдің, калийдің, кальцийдің және магнийдің тұздары шайылу әрекетіне жиі ұшырайды. Шайылуға төзімді тұздар қатарына кальций карбонаты ($CaCO_3$) жатады, ал бикарбонатқа ($(HCO_3)_2$) айналған тұз тез шайылады.

Сортандану – топырақтың үстіңгі қабаттарында ерігіш тұздың жиналуы процесі. Бұл процес жауын-шашын мөлшерінен ылғалдың булануы артық болған жағдайда, топырақтың бусану су режимі аумақтарда қалыптасады. Ыза

судың деңгейі биік болғанда (0,5 м тереңдікте) ол ыстық ауа райы әсерінен буланып, топырақтың бет қабаттарына тұзы бар ащы су көтеріліп, тұздар үстіңгі топырақ қабаттарына шоғырланады. Сортанданған топырақтардың физикалық, химиялық қасиеттері нашар және оның құнарлылығы өте төмен болады.

Кебірлену - топырақтың қабатында алмаспалы натрий иондарының шоғырлану процесі. Топырақ құралуы кезінде пайда болған немесе аналық тау жыныстарымен ыза су құрамында болған натрий тұздарының иондарының бір бөлігі топырақтың сіңіру кешені құрамына көшіп жиналады. Бұл процесс нәтижесінде кебір және кебірленген топырақтар түзіледі. Бұл топырақтардың физикалық-химиялық және басқа қасиеттері нашар болалы, топырақ ортасының реакциясы сілтілі болып қалыптасады, өсімдіктердің өнімділігі күрт төмендейді.

Күлгіндену-тайгалы орман ішінде ағаш жапырақтары ыдырап қышқылды өнімдер қалыптасып, топырақтың минералдарын ыдырататын мол жауын-шашын суымен еріген заттардың үстіңгі қабаттардың астыңғы қабаттарға шайылуы нәтижесінде топырақта қоректік заттар кедей, құрамында қышқылдарға төзімді кремний тотығы жиналған қышқыл реакциясы бар қабаттың пайда болу процесі.

Лессиваж-топырақ түзілуі кезінде балшықты бөлшектердің құрамын өзгертпей су ағысымен топырақтың астыңғы қабаттарына көшуі. Нәтижесінде топырақтың үстіңгі қабаттарында балшықты-тозанды бөлшектер кемиді, ал астыңғы иллювиалды қабатта осы бөлшектер мөлшері молаяды, яғни топырақтың үстіңгі қабаттарында құнарлылықты арттыратын маңызды бөлшектер мөлшері кемиді.

Қорыта айтқанда, топырақ құралуы кезінде оның бойында әр түрлі процестер қалыптасады және олардың қарқындылығы, косарлана жүруі топырақтың түрлі қасиеттерін, морфологиялық белгілерін қалыптастырады. Топырақтың белгілі бір түрінің түзілуіне ықпал жасайды.

Әдебиет:

1, 5-17; 37-45; 2, с. 15-20, 22-61; 6, с.3-30; 9, с.13-29, 40-44; 11, 2006; 15, с. 51-57, 173-226; 18, 27-39 б; 19, 71-160б.

Бақылау сұрақтары:

- 1 Топырақтың үгілуін қалай түсіндіруге болады?
- 2 Топырақтың үгілу факторларын атаңыз.
- 3 Физикалық, химиялық және биологиялық үгілу дегеніміз не?
- 4 Аналық жыныстар дегеніміз не және олардың топтарын атаңыз.
- 5 Магмалық, шөгінді және метаморфтық жыныстарға сипаттама беріңіз.
- 6 Геологиялық, биологиялық және биогеохимиялық заттар айланымының анықтамасын және ерекшеліктерін атап көрсетіңіз.
- 7 Топырақ түзілу процесі дегеніміз не?
- 8 Топырақ түзілу факторларын атаңыз.
- 9 Топырақ түзілу процесінің негізгі буындарын атаңыз.

10 Топырақ түзілуінің қандай кезеңдері бар? Олардың негізгі ерекшеліктерін сипаттаңыз.

11 Топырақ құралу процестерінің негізгі топтарын атаңыз және оларға жататын құбылыстарды сипаттаңыз.

4 Тақырып Топырақтың органикалық бөлігі

Мақсаты: топырақтың органикалық бөлігінің пайда болуы, көздері, оның құрамы мен қасиеттері, әртүрлі топырақтарда гумустың пайда болуы, гумустың топырақты түзілу және оның топырақтың құнарлылығындағы рөлін оқып білу.

Дәріс сұрақтары:

4.1 Топырақтың органикалық бөлігінің көздері

4.2 Органикалық қалдықтардың топырақта өзгеру процестері

4.3 Гумустың құрамы

4.4 Топырақтың гумустық жай-күйінің көрсеткіштері

4.5 Гумустың топырақ түзілу, топырақ құнарлығы және өсімдіктердің қоректенуіндегі рөлі

4.1 Топырақтың органикалық бөлігін үш құрауыштар (компонент) құрайды: тірі организмдер (өсімдіктер, жануарлар микроорганизмдері), органикалық қалдықтар және олардың ыдырау өнімдері, сонымен қатар топырақ түзілу кезінде пайда болған ерекше зат - гумус.

Гумустың көзі болып жоғары сатыдағы өсімдіктермен топырақты мекендейтін микроорганизмдер мен жануарлардың органикалық қалдықтары саналады.

Шөпті өсімдіктер астында гумустың негізгі көзі тамырлар, ал ормандағы топырақтарда төсеніш саналады, оның мөлшері аймаққа, құрамына, жасына және екпелердің жиілігіне, сонымен қатар өсімдік мен мүктер жамылғысының дамуына байланысты болады. Ағашты өсімдіктердің тамырлары көп жылдықтар, олардың гумус түзілуіндегі рөлі шамалы.

Жасыл өсімдіктер биомасса қалдықтарының шамамен 1/3 бөлігін микроорганизмдердің органикалық қалдықтары құрайды. Топырақ фаунасының органикалық қалдықтары өте аз мөлшерде жиналады - 100-200 кг/га құрғақ зат.

Сонымен, гумусты құрайтын бірінші немесе бастауыш және негізгі көзі болып жасыл өсімдіктердің жердегі түсулер (опад) мен тамырлар түріндегі қалдықтары саналады.

Өсімдіктер қалдықтарының химиялық құрамы әртүрлі болады, негізгі бөлігін (75-90%) су құрайды. Құрғақ затқа көмірсулар, белоктар, лигнин, липидтер, балауыздар (воски), шайырлар (смола), илік (дубильные) және басқа да заттар кіреді. Органикалық қалдықтардағы заттар топтарының ара қатынасы әртүрлі болады. Мысалы, бактериялардың негізгі массасы белоктар, сүректе (древесина) және қылқанжапырақта лигнин, шайырлар, және иліктер көп, ал белок аз болады және олардың ыдырауы баяу жүреді. Шөптер белокқа бай болады да тез ыдырайды.

Органикалық қалдықтар құрамында ылғыйына күлдік элементтер: калий, магний, кремний, фосфор, күкірт, темір және басқалардың біршама мөлшері болады. Сүректің күлділігі өте төмен, күлдік элементтер шөптің қалдықтарында көп болады.

Жыртылатын топырақтарда гумустың көзі болып мәдени өсімдіктердің аңыздық және тамырлар қалдықтары, сонымен қатар органикалық тыңайтқыштар (көң, компостар және тағы с.с.) саналады.

4.2 Топырақта органикалық заттардың гумуска айналуы микроорганизмдер, жануарлар, оттегі мен судың қатысуымен жүреді.

Жер үстіне немесе топыраққа түсетін жасыл өсімдіктер қалдықтарын микроорганизмдер ыдыратады, өнімдерін олар қоректену, энергия көзі реті қолданады. Ыдырау процесінде бұл қалдықтар анатомиялық құрылысынан айрылады, оларды құрайтын заттар жылжымалы көбірек және қарапайым қосылыстарға айналады. Бұл қосылыстардың бір бөлігі микроорганизмдермен толық минералданады, ал ыдырау өнімдері жасыл өсімдіктермен сіңіріледі, ыдырау өнімдерінің бір бөлігін гетеротрофтық микроорганизмдер қайтара пайда болған белоктар, майлар, көмірсулар және басқа да қосылыстарды синтездеуде пайдаланады. Ақыр аяғында ыдылау өнімдерінің кейбір бөлігі күрделі жоғары немесе үлкен молекулалы заттар – гумус қышқылдарына айналады. Бұл процесі гумификация процесі деп атайды, оның агенттері болып ауадағы оттегі, су және микроорганизмде ферменттері саналады.

Органикалық қалдықтардың гумуска айналу процесінде топырақ жануарлары белсенді қатысады, олар органикалық қалдықтарды ұсақтайды, бар массаны араластырады, оларды қайта өңдейді де экскременттерін (нәжістерін) топыраққа шығарып тастайды. Бұл арада топырақ құрттарының рөлі өте зор.

Сонымен, органикалық заттардың гумуска айналу процесі (гумустың түзілуі) алғашқы органикалық заттардың ыдырау, микробтық плазманың қайта құрылған түрлерінің синтездену және олардың гумификациялану процестерінің жиынтығы болып саналады.

Гумустың құралу (түзілу) құбылысының ұзақтығы, сипаты топыраққа түсетін өсімдік қалдықтарының құрамына, мөлшеріне, ылғалдылыққа, ауамен қамтамасыз етілуіне, ортаның реакциясына, микробиологиялық ерекшеліктеріне, топырақтың химиялық, минералды және грануметриялық құрамына байланысты болып келеді. Аэробты жағдайларда ылғал жетікті және оңтайлы температура (25-30⁰С) болғанда органикалық заттардың ыдырауы қарқынды жүреді. Осындай жағдайларда аралық өнімдердің болсын, гумустық заттардың болсын минералдану процестері белсенді жүреді, топырақта гумус мөлшері шамалы жиналады да күлдік элементтер мөлшерлері көп болады. Топырақта тұрақты және кенет ылғал жетіспеген жағдайларда өсімдіктер қалдықтары аз жиналады, гумификация және минералдану процестері бәсеңдетіледі де гумус аз түзіледі.

Топырақта ылғал мөлшері тұрақты шамадан тыс болғанда, сонымен қатар температура да төмен болған жағдайларда гумификация процесі баяу жүреді. Органикалық қалдықтар анаэробты жағдайда ыдырайды да организмдердің

тіршілік әрекетін ауырлататын газтәрізді (CH_4 , H_2) заттар көптеп жиналады. Осының салдарынан ыдырау процесі өшеді, гумификация баяу жүреді дкке органикалық қалдықтар шымтезекке (торфқа) айналады.

Гумустың жиналуына ең қолайлы жағдайлар топырақта су және ауа режимдері оңтайлы және қайта-қайта құрғақтану болғанда туады. Бұндай режим қара топырақтарға тән нәрсе.

Гумус түзілу процесінің бағыты мен жылдамдығына ыдырайтын қалдықтардың химиялық құрамы және олардың топыраққа түсу сипаты үлкен әсер етеді.

Шөпті өсімдіктер қалдықтарының ыдырауы, әсіресе бұршақтылар, топырақта негіздер мөлшерінің көп болуымен жүреді, бұндай жағдайда топырақтың минералдық бөлігін біркелкі шаншыған «жұмсақ гумус» пайда болады.

Белоктарға кедей, күлдік элементтер мөлшері шамалы, лигнин, балауыздар мен шайырларға қаныққан ағашты өсімдіктер қалдықтары төсенішті ылғыйына жауын-шашындар шаятын жағдайда ыдырайды. Төсеніш саңырауқұлақтардың қатысуымен ыдырайды да көп мөлшерде органикалық қышқылдар пайда болады. Топырақтың қышқыл реакциясы гумификация процесін тежейді және топырақтың үстіңгі қабатында жартылай ыдыраған қалдықтары бар «қатты немесе дөрекі гумус» құрылады.

4.3 Гумус деп органикалық қалдықтардың ыдырау және гумификациялануынан құрылған органикалық қосылыстардың динамикалық комплексін немесе кешенін айтады. Топырақтағы гумус мөлшері 1-2-дан 12-15-ға % дейін құбылады және тереңдеген сайын кенет немесе бірте-бірте азаяды.

Гумустың құрамына кіретін заттарды 2 топқа ажыратады: ерекше және ерекше емес органикалық қосылыстар.

Топырақтағы ерекше емес заттар (белоктар, көмірсулар, липидтер, шайырлар және с. с.) мөлшері 10-15 %.

Ерекше (гумусты қосылыстар) заттар болып құрылысы циклді және қышқылды табиғаты бар жоғарымолекулалы құрамында азоты бар органикалық қосылыстар жүйесі саналады. Оларға жататындар: гумин және фульво қышқылдары, сонымен қатар гуминдер.

Гумин қышқылдары қоңыр түсті, өзінің құрылған жерінде жиналады, суда, органикалы және минералды қышқылдарда ерімейді, негіздерде шамалы ериді, топырақ кескінінде шамалы жылжиды. Бұл қышқылдар құрамында көміртегі (52-62 %), сутегі (2,8-5,8 %), оттегі (31-39 %) және азот (1,7- 5 %) бар. Гумин қышқылындағы бұл элементтердің мөлшері топырақтың түріне, ыдырайтын қалдықтардың химиялық құрамына және гумификациялану жағдайына байланысты болады. Қара топырақтардың гумин қышқылдарында көміртегі көп болады. Гумин қышқылдарының тұздары – гуматтар, олар топырақта жақсы құрылым құраушы болып саналады.

Фульвоқышқылдар – жоғарымолекулалы құрамында азот бар органикалық қышқылдар. Олар сары түсті, суда, қышқылдарда, негіздердің әлсіз ерітіндісінде жақсы ериді, фульфаттардың еритін тұздарын құрайды.

Фульфоқышқылдарының су ерітінділері өте қышқыл болады (рН 2,6 -2,8). Фульвоқышқылдары өзінің қышқыл реакциясына және суда жақсы еритіндігіне байланысты топырақтың минералды бөлігін белсенді бұзады. Топырақта неғұрлым гумин қышқылдары аз болса, соғұрлым фульфоқышқылдарының бұзушы әсері күштірек.

Гумин –гумин және фульвоқышқылдарының комплексі, топырақтың минералдық бөлігімен өте мықты байланған және әдеттегіше тәсілмен бөлінбейді..

Кезкелген топырақта гумустық заттар гумин және фульфоқышқылдары және олардың тұздарынан тұрады (гуматтар, фульваттар, алюмо- және теміргумусты қышқылдар). Бұл қосылыстардың бәрі топырақтың минералды бөлігімен әртүрлі күштегі байланыста болуы мүмкін.

4.4 Топырақтың гумустық жай-күйі, топырақта олардың жиналу деңгейін, оның кескін бойынша бөлінуі, сапалық құрамын көрсететін көптеген көрсеткіштердің жиынтығымен сипатталады.

Топырақты агрономиялық тұрғыдан сипаттау үшін келесі көрсеткіштерді пайдаланады.

1. *Гумустық қабаттардағы гумус мөлшері (С,%)*:

өте жоғары > 10

жоғары 6-10

орташа 4-6

төмен 2-4

өте төмен <2

2. *Гумустың қоры (ЗГ, т/га)* формула бойынша есептеледі:

$$ЗГ=C \cdot d_v \cdot h \quad (1)$$

Мұнда ЗГ – гумус қоры, т/га;

d_v – топырақтың тығыздығы, г/см³;

h – қабаттың қалыңдығы, см

0-20 см (0-100 см) қабаттардағы гумус мөлшері келесі шкала бойынша бағаланады, т/га:

өте жоғары >200 (>600);

жоғары 150-200 (400-600);

орташа 100-150 (200-400);

төмен 50-100 (100-200);

өте төмен <50 (<100).

3. *Гумустың метрлік қалықдықта кескін бойынша бөлінуі* (кенет азаятын, бірте-бірте азаятын, біркелкі және б.).

4. *Гумус түрі (тип)* гумин және фульвоқышқылдар қатынасымен анықталады ($C_{ГК}:C_{ФК}$):

гуматтық >2;

фульватты-гуматтық 1-2;

гуматты-фульваттық 0,5-1;

фульваттық <0,5;

5. Гумустың азотпен қанығуы C:N атомдық қатынасымен бағаланады:
- өте жоғары >5;
 - жоғары 5-8;
 - орташа 8-11;
 - төмен 11-14;
 - өте төмен <14.

4.5 Гумус топырақ түзілу және топырақ құнарлылығының дамуында үлкен рөл атқарады..

1. Гумуста өсімдіктер мен микроорганизмдерінің қоректенуіне қажетті барлық негізгі элементтер жиналады және ұзақ сақталады. Оның бірте-бірте минералдануынан барлық элементтер минералды түрге айналады және өсімдіктермен пайданылады.

2. Гумус пен органикалық қалдықтар ыдырау кезінде көмірқышқыл газы көп мөлшерде бөлінеді, олар жер бетіне жақын орналасқан ауа қабатын көмірқышқыл газымен қамтамасыз етіп, өсімдіктердің көміртегімен қоректену көзі болады.

3. Гумустық заттар және органикалық қалдықтар ыдырауының аралық өнімдері топырақ түзілу процесінің бірінші сатысында белсенді қатысады – минералдардың биологиялық мүжілу және тау жыныстарының бұзылуы. Минералдар әсіресе фульвоқышқылдар арқылы бұзылады және олардан организмдерге қажетті қоректік элементтер алынады.

4. Гумустың топырақ кескінін қалыптастыруда үлкен рөлі бар. Гумин қышқылдары көп деңгейдегі топырақтардың гумустық қабаты жақсы көрінеді. Егер топырақта кальций көп болса, гумин қышқылдары кальций гуматын құрайды, суғатөзімді құрылым құрауда ол өте маңызды.

5. Егер гумус құрамында фульвоқышқылдар көп болса, бұндай топырақтар кальций, магний, калий және басқа да негіздермен кедейленеді, топырақ реакциясы қышқыл болады, силикаттар мен алюмосиликаттар бұзылады. Бұл жағдайлар тұрақты және шамадан тыс ылғалданған топырақтарда байқалады.

6. Органикалық заттарға байланысты топырақты көптеген микроорганизмдер мен топырақ жануарлары мекендейді, олармен әртүрлі күрделі биохимиялық процестер байланысты.

Әдебиет:

1, с.65-83; 2, с. 78-94; 9, с.58-73; 10, с.179-226; 11, 2006; 22, с. 275-279.

Бақылау сұрақтары:

- 1 Топырақтың органикалық бөлігі дегеніміз не?
- 2 Гумустың көздерін атаңыз.
- 3 Жыртылатын топырақтарда гумустың көзі болып не саналады?
- 4 Гумус дегеніміз не, ол қандай заттардан тұрады?
- 5 Әртүрлі топырақтардағы гумус мөлшерлері қандай?
- 6 Топырақтың гумустық жай-күйінің негізгі көрсеткіштерін атаңыз.
- 7 Топырақ түзілу және топырақ құнарлылығының дамуында гумустың рөлі қандай?

5 Тақырып Топырақ коллоидтары және топырақтың сіңіру қабілеті

Мақсаты: топырақ коллоидтары, құрылуы, құрамы, қасиеттері және топырақтың сіңіру қабілетін оқып білу.

Дәріс сұрақтары:

5.1 Топырақ коллоидтары, олардың құрылысы, қасиеттері және құрамы

5.2 Топырақтың сіңіру қабілеті және оның түрлері

5.3 Топырақтың сіңіру сымдылығы және әртүрлі топырақтардағы алмасу катиондарының құрамы

5.4 Топырақтың сіңіру қабілетінің маңызы

5.5 Топырақ қышқылдығы, сілтілігі

5.6 Топырақтың буферлігі

5.1 Топырақ күрделі полидисперсті жүйе, әртүрлі мөлшердегі бөлшектерден тұрады. Топырақтың ең дисперсті бөлігі коллоидтар (бөлшектердің мөлшері немесе көлемі 0,0001 мм-ден төмен) түрінде болады. Олар топырақ салмағының 1-2 пайыздан 30-40 пайызға дейін, бірақ олардың топырақтың қасиеттері мен құнарлылық деңгейіне деген әсері өте үлкен.

Коллоидтар – екі фазалы жүйе және дисперсті фазамен (коллоидті бөлшектер массасы) дисперсті ортадан (топырақ ерітіндісі) тұрады.

Топырақ коллоидтарының ерекшеліктері болып өте үлкен жалпы және сыбағалы үлесті бет ауданы, сонымен қатар дисперсті фазамен дисперсті ортаның бөліну шекарасында иондардың қос электрлік қабатының болуы.

Жалпы және үлесті үлкен бет ауданы жоғарғы дәрежедегі дисперстілікпен қамтамасыз етілген, сондықтан коллоидтің массасы оның бетіне қарағанда үлкен емес. Бұл ерекшелік коллоидтардың реакциялық қабілетін анықтайды.

Вигнердің ұсынысы бойынша коллоидты бөлшекті **мицелла деп атайды**.

Мицелланы схема түрінде былай көрсетуге болады:

Өзегі немесе ядросы – қатты бөлшек, заттар молекулаларының ұйытқысынан тұрады. Өзектің үстінде иондардың қос электрлік қабаты қалыптасқан, ол коллоидтың потенциалын анықтайтын өзекпен тығыз байланысқан ішкі қозғалмайтын иондар қабаты және иондардың қарсы зарядты қабатының орнын толтыратын сыртқы қабаттан тұрады. Өзекпен потенциал анықтайтын иондар қабатын **гранула** деп атайды. Орнын толтыратын қабаттағы иондардың бір бөлігі қозғалмайтын болып келеді, үйткені иондардың ішкі қабатымен тығыз байланысқан, ал екінші бір бөлігі қозғалмалы келеді де сыртқы немесе диффузды қабатты құрайды, бұл қабатта алмасу реакциясына қабілеті бар иондарды құрайды.

Потенциалын анықтайтын қабаттағы иондардың құрамына байланысты ацидоидтар, базоидтар және амфолитоидтарды ажыратады

Ацидоидтар – теріс зарядты коллоидтар, потенциал анықтайтын қабатта аниондардан тұрады, ал диффузиялыда – катиондар.

Базоиды – оң зарядты коллоидтар, потенциал анықтайтын қабатта катиондардан тұрады, ал диффузиялы қабатта – аниондар.

Амфолитоиды – қоршаған ортаның реакциясына байланысты өзгермелі коллоидтар, олар өздерін базоидтар немесе ацидоидтар түрінде көрсетуі мүмкін.

Топырақтағы коллоидтардың негізгі массасы - ацидоидтар.

Сұйық фазаға байланысты коллоидтар гидрофильді және гидрофобты болады. Гидрофильді коллоидтар суды мол сіңіріп тұтады, ал гидрофобтылардың қасиеті керісінше, шамалы.

Коллоидтар топырақта золь (коллоидтік ерітінді) және гель (коллоидтік тұнба) күйлерінде кездеседі және олар бір күйден екінші күйге көше береді.

Коагуляция – коллоидтің ерітіндіден тұнбаға көшуі, ал керісінше, тұнбадан ерітіндіге көшуін *пептизация (бытырау)* деп атайды.

Золь күйінде коллоидтар топырақтың қабаттарында жылжып, жиылады, ал гель күйінде топырақта бекіп қалады. Яғни, коллоидтар құрамындағы қоректік заттар жылжыжы және бекиді. Сонымен бірге коллоидтар гель күйіне көшу барысында топырақ түйіршіктілігін қалыптастырады.

Коллоидтардың адсорбтық қасиеттерінің – топырақ ерітіндісіндегі заттардың катиондар, аниондар және тұтас молекулаларын сору маңыздылығы өте зор.

Коллоидтар топырақта үш түрде *минаралды, органикалық, органикалы-минералды қосылыстар* түрінде кездеседі.

Минералды коллоидтар балшықты минералдар, кремний, темір, алюминий тотықтарының коллоидты түрінде кездеседі.

Топырақта органикалық коллоидтар ең алдымен гумусты қышқылдар мен олардың тұздары (гуматтар, фульваттар) ретінде кездеседі. Олардың бәрі нақтылы ацидоидтар. Гумусты заттардың ерекшеліктері катиондардың алмасып сіңіру қабілетінің өте жоғары сымдылығы, осыған орай олар топырақтың сіңіру қабілетіндегі рөлі өте зор.

Органикалы-минералды коллоидтар барлық топырақтардың үстіңгі қабатында көп тараған, олар гумусты заттардың балшық минералдарымен және үш валентті металл тотықтарының шөгінділерімен қосылыстар түзуі арқылы құрылады.

Органикалы-минералды коллоидтар ацидоидтар болып саналады және олардың да сіңіру қабілеті жоғары болып келеді.

5.2 Топырақтың сіңіру қабілеті деп топырақтың қоршаған ортадан қатты, сұйық заттарды, бөлшектер, молекулалар, иондар, микроорганизмдерді өз бойына сіңіріп ұстау қабілетін айтады.

К.К.Гедройц топырақтың сіңіру қабілетінің бес түрін бөліп көрсетті: механикалық, физикалық, физико-химиялық (алмаспалы), химиялық және биологиялық.

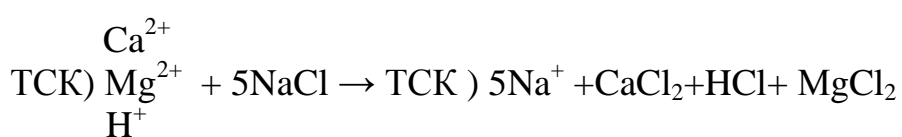
Механикалық сіңіру қабілеті – сумен не аумен топыраққа келіп түскен қатты бөлшектердің топырақтың қуыстарынан төмен әрі қарай өте алмай оның бойында кептелініп сіңіп қалуы. Мысалы ретінде суару кезінде топырақтың филтрленетін судағы заттардың бөлшектерін сіңіріп ұстап қалуы, немесе қатты нөсер жаңбырлардан кейін ылайлы судың топыраққа сіңуі кезінде байқалады.

Физикалық сіңіру қабілеті – топырақтың қатты бөлігінің сыртқы үстінде еріген заттардың, газдардың концентрациясының артуы топырақтың сіңіру қабілетін физикалық түрін аңғартады. Топырақтың қатты бөлігінің сыртқы молекулалық күші әсерінен газдардың, су буының, органикалық заттардың молекулалары осы қатты бөліктің үстіне қатпарланып орналасыды, бірақ олар топырақтың қатты бөлігінің ішкі құрамына араласпайды.

Топырақтың бұл сіңіру қабілеті ондағы дисперсті бөлшектерге, оның ішінде көбінесе коллоидтарға байланысты, топырақ бетіндегі бұл сіңіруді *адсорбция* деп атайды.

Физико-химиялық (алмаспалы) сіңіру қабілеті – топырақ ерітіндісіндегі катиондардың эквивалентті түрінің топырақтың қатты бөлігінің құрамындағы катиондардың бір бөлігінің орнына алмасып сіңуін аңғартады.

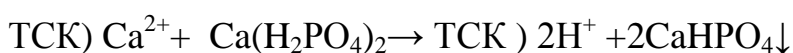
Алмаспалы сіңіруді келесі реакциямен сипаттауға болады:



ТСК (топырақтық-сіңіру комплексі) – топырақ құрамындағы сіңіру құбылыстарына қатынасатын заттар қосындысы немесе жиынтығы, оның басты бөлігін топырақ коллоидтары құрайды.

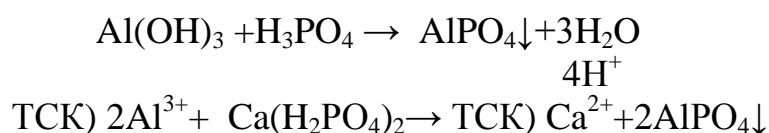
Химиялық сіңіру қабілеті (хемосорбция) – топырақ құрамындағы заттардың өзара химиялық әрекеттерге ұшырап оның құрамында ерімейтін тұрақты тұздар түзілуінде болып келеді.

Тұздар түзілу реакциясы әсіресе фосфор қышқылының иондарын сіңіруде өте маңызды. Мысалы:



Бұл реакция топырақ ерітіндісіндегі реакциясы бейтарапқа жақын жағдайда жүреді.

Реакциясы қышқыл топырақтарда былай жүреді:



Химиялық сіңіру қоректік элементтердің бір қатарының өсімдіктерге сіңіру жағдайын төмендетеді.

Биологиялық сіңіру қабілеті – топырақ құрамындағы өсімдіктер тамырлары және микроорганизмдерге байланысты сіңіруін аңғартады, немесе олардың топырақ ерітіндісінен әртүрлі заттарды сіңіру қабілетіне байланысты.

5.3 Топырақтың сіңіру сымдылығын К.К.Гедройц былай түсінген: топырақтың алмасу-сіңіру күйінде ұстап тұра алатын катиондардың

максималды мөлшері. Қазіргі уақытта бұл өлшемді катиондық алмасу сиымдылығы (**ЕКО**) деп атайды, мг. экв/100 г. топырақта есептеледі.

Алмаспалы катиондар құрамы әртүрлі топырақтарда бірдей емес және топырақтың түзілу түріне байланысты болады. Барлық топырақтардың сіңіру кешенінде кальций және магний болады. Кебірлерде натрий, ал қышқыл топырақтарда сутегі және алюминий болады. Қара топырақтарда кальций және магний өте басым болады.

К.К.Гедройц алмаспалы катиондар құрамына қарай барлық топырақтарды екі топқа бөлді: *негіздермен қаныққан топырақтар* (құрамында кальций, магний және натрий) және *негіздермен қанықпаған топырақтар (кальций, магний мен қатар сутегі және алюминий катиондары бар)*.

Алмаспалы катиондар құрамы топырақтардың барлық қасиеттеріне үлкен әсер етеді (реакциясы, коллоидтардың коагуляциялану түрі, физикалық қасиеттері, құрылым түзу қабілеті). Кальций және магниймен қаныққан топырақтардың реакциясы бейтарапқа жақын, құрылымы жақсы, физикалық қасиеттері оңтайлы келеді (қара топырақтар, шымды топырақтар).

Сонымен топырақтардың көптеген қасиеттері алмаспалы катиондардың құрамына байланысты болады.

5.4 Топырақтың сіңіру қабілеті оның ең бір негізгі қасиеті болып саналады. Ол топырақтың құнарлылығын қалыптастырады, өсімдіктер мен микроорганизмдердің қоректік заттар режимін реттейді, сонымен қатар топырақтың реакциясын, буферлік дәрежесін және су-физикалық қасиеттерін де реттейді. Топырақтың сіңіру қабілетінің жекеленген топырақ процестерінде де рөлі маңызды. Мысалы, топырақ түзілу өнімдерінің жиналу қарқындылығы, гумусты-аккумулятивтік қабатының қалыптасуы және т. б.

5.5 Топырақтың сипатты қасиеті оның реакциясы, немесе топырақ ерітіндісінің реакциясы, ол H және OH^1 иондар концентрациясынын теріс (мөлшер) арасалмағы, оны рН мөлшерімен белгілейді: рН = 3-4-ке тең болса тым қышқыл, 4-5 қышқыл, 5-6 сәл қышқыл, 7- бейтарап, 7-8 сәл сілтілі, 8-9 аса сілтілі топырақтар деп саналады.

Топырақтың қышқылдылығы – оның топырақ ерітіндісін қышқылдандыру қабілеті.

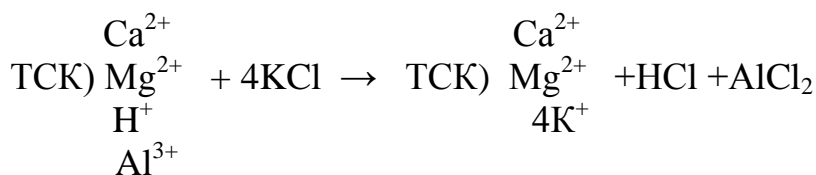
Топырақ қышқылдығын **актуалды және потенциалды** деп ажыратады. Потенциалды қышқылдық топырақтың қатты фазасына тән.

Топырақ ерітіндісінің актуалды қышқылдығы онда бос қышқылдардың болуына, қышқылды тұздар және олардың диссоциалану дәрежесіне байланысты.

Потенциалды қышқылдық табиғаты күрделі келеді, оны тасушылар топырақ коллоидтарының сутегі және алюминийдің алмаспалы катиондары. Гумусты қабаттарда қышқылдықты қалыптастыру сутегі иондарына, ал минералдықтарда алюминийге байланысты болады.

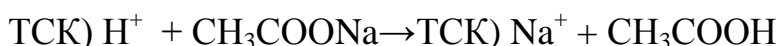
Ығыстыру жағына байланысты потенциалды қышқылдықты екі түрге бөледі – алмасу және гидролитикалық.

Алмасу қышқылдылығы топырақты бейтарап тұздармен өндегенде байқалады:

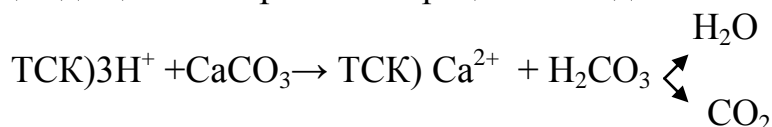


Алмасу қышқылдылығы күлгін және қызыл топырақтарда айқын көрінеді.

Гидролитикалық қышқылдық топырақты гидролитикалық негіздердің тұздарымен өндегенде байқалады, мысалы CH_3COONa .

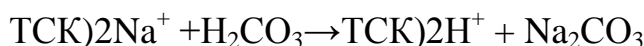


Гидролитикалық қышқылдық актуалды және потенциалды қышқылдықтардың қосындысы ретінде қарастырылады. Топырақтың қышқылдылығы оның теріс қасиеттерінің бірі болып саналады, ол мәдени өсімдіктердің көбінің өсіп-дамуын тежейді және минералдардың бұзылуын күшейтеді де күлгіндіру процесін дамытады. Сонымен қатар топырақ ерітіндісіндегі алюминий катионы өсімдіктерге улы зат болып саналады. Қышқылдықты жою үшін топырақты әктейді:



Топырақтың сілтілігі – топырақ құрамының сілті тарту қабілеті, оны актуалды және потенциалды деп ажыратады. Актуалды сілтілік топырақ ерітіндісінде гидролитикалы сілті тұздары (Na_2CO_3 , NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) болғанда байқалады, сонымен қатар ол жалпы сілтілік және нормальды карбонат және бикарбонаттар сілтілігі деп бөлінеді.

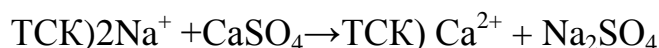
Потенциалды сілтілік топырақта сіңірілген натрий болған жағдайда байқалады. Оны келесі реакциямен сипаттауға болады:



Топырақтың сілтілігі оның теріс қасиеттерінің бірі болып саналады, ол өсімдіктер мен микроорганизмдердің дамуын тежейді, коллоидтардың пептизациялануын арттырады және топырақтың қасиеттерін нашарлатады.

Сілтізденген топырақтарға кебірлер, кара қоңыр топырақтар, боз немесе құба топырақтар, тақырлап, шөлейттің қоңыр топырақтары жатады.

Сілтілікті жою үшін топырақты гипстейді:



5.6 Топырақ ерітіндісінің реакциясы өсімдіктер тамырларының көмір қышқылы мен сутегі иондарын органикалық қалдықтарды ыдырату кезінде бөлуі, сонымен қатар микроорганизмдердің нитрификациялық іс-әрекеті барысында азот қышқылының пайда болуынан өзгеруі мүмкін. Сонымен қатар топырақ реакциясы физиологиялық қышқыл және сілтілі тыңайтқыштарды енгізгенде де байқалады. Сонымен бірге реакцияның өзгеруі әртүрлі топырақтарда бірдей емес және бұл топырақтың буферлік қабілетіне байланысты.

Топырақтың буферлігі – топырақтың ортасын қышқыл немесе сілтімен өзгертуге қарсы тұру қабілеті, былайша айтқанда реакцияның өзгеруіне қарсы тұруы.

Топырақтың буферлігі оның химиялық құрамына, сіңіру және алмаспалы катиондар сыйымдылығына, топырақ ерітіндісінің қасиеттеріне, органикалық заттардың мөлшеріне және топырақтың механикалық құрамына байланысты болады.

Әдебиет:

1, с.98-119; 2, с. 120-143; 9, с.73-94; 22, с. 275-279; 10, с. 227-278; 11, 2006.

Бақылау сұрақтары:

- 1 Қандай бөлшектерді коллоидтар деп атайды?
- 2 Коллоидтардың негізгі қасиеттерін атаңыз.
- 3 Коллоидтық бөлшектің құрылысы қандай?
- 4 Сіңіру қабілеті дегеніміз не? К.К.Гедройц сіңіру қабілетін қандай түрлерге бөлді?
- 5 ТСК дегеніміз не?
- 6 Әртүрлі топырақтардың алмаспалы катиондар құрамын атаңыз.
- 7 Негіздермен қаныққан және қанықпаған топырақтарды атаңыз.
- 8 Топырақтың қышқылдылығы мен сілтілігін сипаттаңыз және олар неге байланысты.
- 9 Ортаның реакциясын нейтралдау үшін қандай шаралар қолданылады?
- 10 Буферлік дегеніміз не және ол неге байланысты?

6 Тақырып Топырақтың су, ауа, жылу қасиеттері және режимдері

Мақсаты: Топырақтың су, ауа, жылу қасиеттері мен режимдері оқып білу.

Дәріс сұрақтары:

- 6.1 Топырақ ылғалының маңызы. Топырақ ылғалының категориялары
- 6.2 Топырақтың су қасиеттері: су ұстау қабілеті, су өткіштілігі, су көтеруі
- 6.3 Су режимі және оның түрлері
- 6.4 Топырақта ылғал жию және сақтау шаралары
- 6.5 Топырақ ауасы, оның құрамы, агрономиялық маңызы
- 6.6 Топырақтың ауа қасиеттері
- 6.7 Топырақтың жылу қасиеттері
- 6.8 Топырақтың жылу режимі және оны реттеу шаралары

6.1 Топырақ суы организмдердің тіршілігінде және топырақ түзілуде үлкен маңызы бар. Топырақтағы су оның бойында өтіп жататын биологиялық, химиялық, физико-химиялық құбылыстардың белсенділігіне, заттардың жылжуына, ауа, қоректік заттар, жылу режимдеріне және топырақтың физикалы-механикалық қасиеттеріне үлкен ықпалын тигізеді. Топырақ суы органикалық заттардың ыдырау процестерінің қарқындылығын анықтайды. Топырақ суымен жиналған заттардың шығару, жылжу және жиналу процестері, генетикалық қабаттар мен жалпы топырақ кескінің қалыптасуы байланысты. Топырақ ылғалы оның жылу балансына да ықпал етеді. Топырақтың үстіңгі қабатында су жылжу кезінде оны эрозияға шалдықтырады. Топырақта су шамадан тыс болғанда күлгіндену, батпақтану, ал капиллярлар бойынша көтерілуі судың булануына әкеліп соғады, тұзды сулар тұздану және кебірлену процестерін болдырады.

Топырақ ылғалдылығы оның агрофизикалық қасиеттеріне (тығыздығы, жабысқақтығы, ұсақтану және агрегаттар құру қабілеті – топырақтың пісіп жетілуі) әсер етеді.

Топырақ ылғалын зерттеген және топырақ ылғалдылығы туралы ілімнің дамуына үлкен үлес қосқан ұлы ғалымдар: А.А.Измаильский, Г.Н.Высоцкий, П.С.Коссович, А.Ф. Лебедев, А.Г.Дояренко, А.А.Роде, Н.А.Качинский.

А.А. Роде топырақ ылғалының бес категорияның ажыратады:

1 Химиялық байланысқан су – жылжымайтын және заттарды ерітуге қатыспайтын су, топырақтың қатты фаза құрамына кіреді, конституциялық (құрылдық) және кристалдық болып бөлінеді.

Конституциялық су – бұл гидроксильдік топ (ОН), топырақта темір, алюминий, титан, марганец гидроксидтері, коллоидті-дисперсті балшық минералдары, органикалық және органикалы-минералдық қосылыстар құрамында болады.

Кристалдық су - бұлар тұтас су молекулалары, гипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), миробилит ($\text{NaSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) және басқа да минералдар кристалдарына кіреді.

Химиялық байланысқан суға өсімдіктердің қолы жетпейді (пайдалануы мүмкін емес).

1 Қатқан су – топырақта су қатқан кезде мұз түрінде қалыптасады.

2 Буланған су – топырақта бу түрінде ауа құрамында болады, өсімдіктерді сумен қамтамасыз етуде қатысы жоқ, топырақ сәл салқындаған жағдайда конденсацияланы да сұйық суға айналады.

3 Физикалық байланысқан су (сорбцияланған) тығызбайланысқан және әлсізбайланысқан болып ажыратылады.

Тығызбайланысқан суды гигроскопиялық деп атайды. Ол топырақтың қатты түйірлеріне (көбінесе коллоидты) сырттық тарту күшпен ауадан ұсталған су буының молекулалары, ал бұл қабілетті топырақтың *гигроскопиялылығы* деп атайды.

Гигроскопиялық су түйірлерді 1-3 молекуладан тұратын жұқа пленкамен жабады. Гигроскопиялық судың ерекше қасиеттері бар: 78°C қатады, электролиттерді ерітпейді, тығыздығы ($1,5-1,8 \text{ г/см}^3$) және тұтқырлығы (вязкость) жоғары, өсімдіктерге тиімсіз.

Тығызбайланысқан судың мөлшері ауаның ылғалдылығына және топырақ коллоидтарының саны мен сапасына байланысты болады.

Топырақтың буланған сулармен қаныққан атмосферадан (шамамен 90-98 %) сіңіріп алатын гигроскопиялық судың максималды мөлшерін *гигроскопиялық максималды ылғал* деп атайды (МГ). МГ – бұл топырақтағы судың өлі қоры.

Әлсіз немесе осал байланған су – су қабығы, топырақтың коллоидті түйірлер бетінде сұйық сумен жұғысқан жағдайда су молекулаларын қосымша (МГ-ға қоса) сіңіруден пайда болады, жылжымалығы шамалы, өсімдіктерге тиімсіз.

4Еркін немесе бос су – топырақ бөлшектерімен сорбциялық күштермен байланысы жоқ және капиллярлық (қылтүтікті) және гравитациялық күштермен жылжиды, екі түрге бөлінеді: капиллярлық немесе есе қылтүтіктік және гравитациялық.

Капиллярлық су – топырақтың қылтүтіктерінде болады және өсімдіктерге тиімді, ең қолайлы ылғал. Бұл ылғалдың екі түрі бар: капиллярлы-ілінген және капиллярлы-тірелген. *Капиллярлы-ілінген* ылғал топырақты үстінен ылғалдандырғанда, ал *капиллярлы-тірелген* жер асты суларымен ылғалданғанда немесе грунттық сулар көтерілгенде пайда болады.

Капиллярлық су заттарды еріту қабілеті бар, жылжымалы.

Капиллярлы-тірелген судың грунттық сулар жақын болғанда артық су аққаннан кейін қалған максималды мөлшерін *төменгі немесе ең аз су сиымдылығы* (НВ). НВ топырақтың механикалық құрамы, гумустылығы, құрылымдылығы және жайласуына (сложение) байланысты болады. Топырақтың оптималды ылғалдылығы НВ-ның 70-100%-на сәйкесті.

НВ мен топырақтың нақтылы ылғалдылығының айырмасын ылғал тапшылығы (*дефицит*) деп атайды.

Гравитациялық су – топырақ агрегаттары арасында оның ірі қылтүтік емес кеуектері немесе қуыстарында (поры) суды ығыстыра орналасады, жердің тарту күші арқылы топырақтың кескіні бойынша төмен қарай қозғалады. Ол топырақ кескіні бойынша өсімдіктерге тиімді тұздар, коллоидтар, тұндырмаларды (суспензия) ерітеді және жылжытады, бірақ анаэробты жағдай жасағанда өсімдіктерге қолайсыз жағдайлар жасайды, соңынан олардың жойылуына әкеліп соғады.

6.2 Топырақтың су қасиеттеріне жатады: су тұтқыш немесе су ұстау, су сиымдылығы, су өткізгіштігі, су көтеруі немесе көтергіштігі.

Топырақтың су тұтқыштығы – бұл топырақтың өзінің кескінінде суды сіңіру және ұстап тұру қабілеті, жердің тартылыс күшінің әсерінен ағып кетпей.

Топырақтың су тұтқыштығын санды түрде су сиымдылығы сипаттайды. Топырақтың су сиымдылығы – бұл топырақтың суды (әртүрлі түрлерін) максималды мөлшерде сіңіріп топырақтағы сәйкесті күштермен ұстай алатын қасиеті.

Ұсталған су түрлеріне қарай су сиымдылығы ажыратылады: максималды адсорбциялық (МАВ), максималды молекулалық (ММВ), капиллярлық (КВ), төменгі немесе ең аз (НВ) және толық су сиымдылығы (ПВ).

Су өткізгіштігі – бұл топырақтың суды өзіне сіңіріп және төмен қарай өткізу қасиеті.

Топырақтың су өткізгіштігі шаршы аудан бірлігінде белгілі бір уақыт бірлігінде фильтрацияланатын су көлемін өлшеу арқылы анықтайды. Топырақтың су өткізгіштігі оның механикалық құрамы, құрылымы және алмаспалы катиондар құрамына байланысты болады.

Су көтеруі немесе көтергіштігі – капиллярлық немесе қылтүтік күштері арқылы астыңғы қабаттардан жоғары қарай суды көтеруін сипаттайды. Суды көтеру биіктігі мен жылдамдылығы топырақтың механикалық құрамы, құрылымы, қуыстылығына байланысты болады. Капиллярлар бойымен суды көтеру биіктігі 0,5-0,8 м-ден (құмды топырақтар) 3-6 м-ге дейін (құмбалшық және балшықты топырақтар) құбылады..

Құмды топырақтар суды биікке көтермейді, бірақ тез, ал балшықты топырақтарда баяу көтеріледі.

6.3 Топырақтың су режимі – топыраққа ылғал түсуі, оның таралуы, әртүрлі физикалық өзгерістерге ұшырауы және ылғалдың топырақтан шығындалу құбылыстарының жиынтығы.

Су режимін сандық өлшеммен сипаттау су балансы, ал су режимінің санды түрде көрсетілген элементтерін су режимінің элементтері деп атайды. Су балансының жалпы теңдеуі:

$$V_0 + V_{OC} + V_{OP} + V_T + V_K + V_{IP} + V_B = V_{ИСП} + V_T + V_{И} + V_{ПС} + V_{БС} + V_1,$$

мұнда V_0 – судың бастапқы қоры;

V_{OC} - атмосфералық жауын-шашынның қосындысы;

V_{OP} – суару кезінде түскен судың мөлшері;

V_T – грунттық судан түскен су мөлшері;

V_K - конденсацияланған судың мөлшері;

V_{IP} – жер үстінен келген судың мөлшері;

V_B – топырақ ішінде қапталдан (қабырғадан, жақтан) келген су мөлшері;

$V_{ИСП}$ -топырақтың үстіңгі қабатынан буланған су мөлшері;

V_T – десукция;

$V_{И}$ - грунт астына инфильтрация;

$V_{ПС}$ –жер бетіндегі ағын;

$V_{БС}$ – топырақ ішінде қапталдық ағын;

V_1 – зерттеу соңындағы соңғы су қоры.

Су балансын есептегенде топырақтағы су қорын әр генетикалық қабатқа есептейді, содан кейін қосады. Су қорын келесі теңдеумен есептейді:

$$ЗВ (т/га) = W^* dV^* h, \quad (2)$$

мұнда $3B - h$ қабатындағы су қоры

W – салмақталған ылғал, %

d_v – топырақ тығыздығы, г/см³

h – қабатың қалыңдығы, см.

Топырақтағы су қорын су бағанасының мм айналдыру үшін, м³/га-ғы су мөлшерін 0,1 көбейту керек.

Г.Н.Высоцкий ылғалдану коэффициентіне қарай су режимін 4 түрге бөледі: шайылымды, мерзімді шайылымды, шайылымсыз, тершу түрі.

Бұл су режим түрлеріне Роденің ұсынысы бойынша екі түр қосылды – тоңды түрі және ирригациялық.

Шайылымды түрі – жылдық жауын-шашынның мөлшері буланушылығына артық болатын аудандарда (күлгіндер, шымды-күлгіндер, қызыл және сары топырақтар).

Мерзімді шайылымды түрі - жылдық жауын-шашынның және буланғыштықтың мөлшері шамамен бірдей жерлерге тән. Ылғалды және құрғақ жылдардың ауысып отыруы шайылымды және мерзімді шайылымды су режимдерін тудырады (сұр ормандық топырақтар, орманды дала аймағының күлгінденген және сілтісізденген қара топырақтар).

Шайылмайтын түрі – жылдық жауын-шашынның мөлшері топырақтың булануынан аз болатын аумақтарға тән, атмосфералық жауын-шашын грунтты суларға жетпейді (дала қара топырақтары, қара қоңыр топырақтар, шөлейттің қоңыр топырақтары, шөл топырақтары).

Тершу түрі – су режимінің шайылмайтын түрінде грунттық немесе жер асты сулары жақын орналасқанда кездеседі (гидроморфты сортаңдар).

Тоңды түрі – көпжылдар бойы (мәңгі) тоңданған аудандарда кездеседі. Жердің тоңданған қабаты әрі қарай суды жібермейді, үстінде артық ылғал байқалады, соңынан топырақ глейленеді (топырақ кескіні көкжасыл түсті, кейде қызғылт дақты шұбарлау болады), сондықтан барлық топырақтар глейлі болады.

Ирригациялық түрі суармалы топырақтарға тән.

6.4 Су режимін реттеу тәжірибесі егіншіліктің өзіндегідей ертеден келе жатқан тарихы бар, ол аумақтардың топырақ-климаттық жағдайлары мен дақылдардың биологиялық ерекшеліктеріне негізделген. Сонымен бірге агротехникалық, агромелиоративтік, гидромелиоративтік, ормандымелиоративтік және басқа да шаралар қолданылады.

Құрғақ дала және шөлді аймақтарда негізі шара – суару, ал ылғалдануы тұрақсыз аймақтарда өте аса қажетті шара – ылғал жинау және сақтау. Оларға қар тоқтату және қар суларын ұстау (ықтырма себу, беткейлерге көлденең өңдеу, үзбелі қарық (борозда) жүргізу. Сонымен қатар су режимін реттеуде егін қорғау орманды жолақтары, таза парды енгізу және топырақты тығыздау және т. б. шаралар қолданылады.

Ылдалдылығы жеткілікті және шамадан тыс болатын аймақтарда негізі шара – артық суды әкету, ол үшін дренаждар құру және т.б.

6.5 Топырақ ауасы құрамы жағынан атмосфералықтан айырмашылығы бар, оның негізгі құрауыштары - азот, оттегі, аргон, көмір қышқыл газы, ал қалғандарының үлесі көлемінен тек 0,01 %. Атмосфералық ауаның құрамы тұрақты деуге болады. Топырақ ауасында атмосфералықпен салыстырғанда оттегінің мөлшері азырақ (үстіңгі қабатында 10-19%, ал төменгі қабаттарында 10-11% дейін кемиді) және көмір қышқыл газы көбірек (0,3%) болады, сонымен қатар онда азоттың мөлшері де өзгеруі мүмкін. Батпақты және батпақтанған топырақтардың ауасында NH_3 , CH_4 , H_2 байқалатын мөлшерлері болуы мүмкін. Топырақ ауасында ондағы микроорганизмдер тіршілігіне байланысты аздаған мөлшерде ұшпайтын органикалық қосылыстар тұрақты болады (көмірсутектердің майлы және ароматты қатары, күрделі альдегидтер, спирттер және б.).

Топырақ ауасындағы газдар ішінде ең өзгермелісі оттегі және көмір қышқыл газы, олардың топырақтың және ондағы микроорганизмдердің тіршілінде рөлі зор.

Топырақ ауасындағы оттегі мен көмір қышқыл газының мөлшері өте құбылады. Мысалы, жақсы аэрациясы бар топырақтың үстіңгі қабатындағы мөлшері атмосфералық ауадағы мөлшерге жақын, ал ауыр топырақтардағы мөлшері он және жүз есеге дейін азаяуы мүмкін, ал көмір қышқыл газының мөлшері 20% дейін жетеді.

Топырақтағы ауа үш күйде болады. Олар еркін ауа, сіңірілген (адсорбциялаған) және еріген ауа. Еркін ауа топырақтың қылтүтікті және қылтүтікті емес қуыстарында болып қозғалмалы келеді және атмосфера ауасымен алмасып тұрады. Адсорбцияланған ауа топырақтың қатты бөлігінің бетіне сіңген түрлі газдар. Оның мөлшері топырақтың гранулометриялық құрамына, гумус мөлшеріне және ылғалдылығына байланысты. Гумусы мол, ауыр гранулометриялық құрамды құрғақ топырақта адсорбцияланған ауа мол болады.

Еріген ауа топырақ ылғалы құрамында кездесетін түрлі газдар. Олар көмір қышқыл газы, аммиак, оттегі, күкіртті газ.

Оттегінің өсімдіктер мен топырақтың тіршілігінде маңызы өте зор. Топырақта еркін немесе бос оттегі болмағанда өсімдіктердің өсіп-өнуі тоқталады, оптималды жағдай – шамамен 20% оттегі болғанда. Топырақта оттегі жетіспеген жағдайда өсімдіктерге улылығы бар қосылыстар пайда болады, қоректік заттардың мөлшері азаяды, топырақтың физикалық қасиеттері нашарлайды, осының салдарынан оның құнарлығы және өнімділігі төмендейді.

Топырақ ауасында **көмір қышқыл газы** концентрациясының жоғары болуы тұқымның өнуімен тамырлардың дамуына теріс әсер етеді. Көмір қышқыл газының бірсыпыра мөлшерін өсімдіктер фотосинтез кезінде пайдаланады, оны тыныс алуы процесінде топырақ қамтамасыз етеді. Сондықтан CO_2 жаңадан белсенді пайда болуына және жақсы газалмасуына жағдай жасау өте маңызды.

Көмір қышқыл газының топырақтың минералдық бөлігінің мүжілуінде және қоректік заттардың жиналуында да үлкен мәні бар. CO_2 қаныққан топырақ ерітіндісі оның көптеген қосылыстарына ерітуші бағытта әсер етеді.

Ауа режимін жақсарту әсіресе топырақтың шамадан тыс ылғалданған аудандарда маңызды. Оңтайлы ауа режимін жасауда оның физикалық қасиеттері мен құрылымын жақсартудың үлкен маңызы бар.

6.6 Топырақтың ауа қасиеттеріне ауа сиымдылығы және ауа өткізгіштігі жатады.

Ауа сиымдылығы - бұл топырақтың ауамен толған бөлігі (сол уақыттағы ылғалдылықта), егер оның шамасы топырақ көлемінің 25% аспаса оңтайлы аэрациясы қамтамасыз етеді.

Ауа өткізгіштігі - топырақтың өз бойынан ауаны өткізу қабілеті. Бұл топырақпен атмосфералық ауаның газ алмасуындағы негізгі шарт және ол неғұрлым толық байқалса, соғұрлым газ алмасуы жақсы, ал топырақта оттегі мөлшері көбірек, көмір қышқыл газы азырақ болады.

Топырақ ауасының атмосфералықпен алмасу процесін **аэрация немесе газ алмасу деп атайды**. Газ алмасуға әсер ететін факторлар: диффузия, топырақ температурасының өзгеруі, барометрлік қысым, топырақтағы ылғал мөлшері, желдің әсері, жер асты сулары деңгейінің өзгеруі.

6.7 Топырақтың негізгі жылу қасиеттері: жылу сіңіру қабілеті, жылу сиымдылығы, жылу өткізгіштігі.

Топырақтың жылу сіңіру қабілеті оның күн нұры энергиясын сіңіру қасиетінің мөлшерін сипаттайды. Оны **альбедо (А)** көрсеткішімен өлшейді.

Альбедо – топырақ бетіне жетіп түскен жалпы күн сәулесі радиациясының топырақ бетінен шағылысқан қысқа толқынды күн сәулесі радиациясы үлесін көрсетеді, ол пайызбен есептеледі.

Идеалды немесе мінсіз шағылыстыратын бет 100% болады. Альбедоның мөлшері топырақтың түсі, ылғалдылығы, құрылымы, тегістігі және оның өсімдік жамылғысына байланысты.

Жылу сиымдылығы – топырақтың жылу сіңіру қасиеті, оны сыбағалық (үлестік) және көлемдік деп ажыратады. Сыбағалық жылу сиымдылығы – бұл 1 г құрғақ топырақты 1⁰ С-қа қыздыру үшін қажетті жылу калориясы, ал көлемдік - 1 см³ құрғақ топырақты 1⁰ С-қа қыздыру үшін қажетті жылу калориясы (джоуль).

Жылу сиымдылығы топырақтың гранулометриялық және минаралды құрмына, органикалық заттар мөлшеріне, ылғалдылығына, құрамына байланысты.

Топырақтың жылу өткізгіштігі – оның өзіне жылуды өткізу қабілеті. Топырақта жылу әртүрлі жолдармен беріледі: бөлшектер немесе түйірлер бірімен-бірі түйісу кезінде қатты бөлшектерді бөлетін су немесе ауа арқылы.

Топырақтың жылу өткізу мөлшеріне оның химиялық және механикалық құрамы, ылғалдылығы, ауа мөлшері, тығыздығы және температурасы әсер етеді.

Гумуска бай және аэрациясы жоғары қуыстылығына қарай жақсы құрғақ күйіндегі топырақ жылуды өте нашар өткізеді.

6.8 Жылу режимі – топырақта жылудың жиналу, таралу және жұмсалу құбылыстарының жиынтығы.

Топырақтағы жылу көздері – күн сәулесінің энергиясы (тура немесе тікелей, шашыранда, сонымен қатар атмосфералық радиация); ауадан алатын жылу; органикалық заттар ыдырау кезінде пайда болатын жылу; топырақтағы радиоактивті процестер жылуы. Ең маңызды жылу көзі – күн сәулесінің энергиясы.

Топырақтың үстіңгі қабатына түсетін күн сәулесінің энергиясы тәуліктік және жылдық мерзімділікке бағынады. Тәуліктік циклде топырақ күн шыққанан 14 сағатқа дейін қызады, содан кейін салқиндай бастайды. Жылдық циклде ол наурыздан шілдеге дейін қызады, содан кейін салқиндайды.

Топырақтың үстіңгі қабаты оның қалған қалыңдығына жылу көзі болып саналады және бұл жағдайда оның жылу өткізгіштігі маңызды.

Жыл мезгілі ішінде жаз айларында жылу топырақтың үстінен астыңғы қабаттарына таралып, оның қызуы, ал қыс айларында, керісінше, жылу топырақтың астыңғы қабатынан үстіне қарай таралып, оның салқиндануы байқалады. Қысқы бөлінуден жазға өту сәуірде, ал жаздан қысқа өту қыркүйек айында байқалады.

Топырақтың температуралық режиміне қар жамылғысының зор әсері бар. Қар жылуды нашар өткізеді, сондықтан оның топырақтан шағылуын және атмосфераға беруін төмендетеді, олай болса топырақтың салқиндауын азайтады.

Жылу режимі жер бедеріне де байланысты. Беткейлердің экспозициясы (көрінісі) және олардың құлдылығы немесе құламалығы күн радиациясынан алатын жылу айырмасын анықтайды. Оңтүстік, оңтүстік-батыс және оңтүстік-шығыс беткейлеріндегі топырақтар солтүстік, солтүстік-батыс, солтүстік-шығыс беткейлеріндегі және су айрығындағы топырақтарға қарағанда жақсы қызады.

Өсімдік жамылған (күздіктер, шөптер, орман және т. б.) топырақтар жамылмағандарға қарағанда аз тоңданады.

В. Н. Димо (1972) бойынша жылу режимі:

Тоңды түрі – көпжылдық-«мәңгі» тоңданатын аймақтарға тән. Топырақтың жылуы оның еруімен, ал салқиндауы көп тоңданған грунттың үстіңгі шекарасына дейін тоңдануымен ілеседі. Топырақтың тоңазуы 5 айдан асады.

Мерзімді ұзақ тоңазыйтын жылу режимі – жылу процесі алғашқы сатыда ерумен, ал салқиндану тереңге тоңазуымен ілеседі. Тоңазу ұзақтылығы 5 айдан аспайды, теріс температуралы тереңдік 1 м-ден артық. Орташа жылдық температура оң болып келеді. Среднегодовая температура обычно положительная.

Мерзімді тоңазыйтын жылу режимі – жылу процесі ең алдымен ерумен ілеседі, ал тоңазу тереңге емес тоңданумен. Теріс температураның тереңділігі 2 м-ден аспайды, мерзімді тоңазу бірнеше күннен 5 айға дейін болады. Орташа жылдық температура оң болып келеді.

Тоңазымайтын түрі – тоңазуы байқалмайды, теріс температура жоқтың ғасы немесе бірнеше күндей ғана болады.

Жылулық жағдайлар микроорганизмдердің тіршілігіне үлкен әсер етеді, осыған орай өсімдіктердің қоректік заттармен қамтамасыз етілуіне, органикалық заттардың ыдырау жылдамдығына және гуминдік заттардың синтезіне. Температураның артуы судың бірқатар қасиеттерін өзгертеді. Мысалы, температура кенет төмендегенде топырақтың үстіңгі қабатындағы су булары конденсацияланады, ал температураның төмендеуі газдардың – көмір қышқылы мен оттегі еруін күшейтеді. Топырақ температурасының құбылуы ондағы газ алмасуымен топырақ ауасының құрамын жақсартады. Топырақтың тоңазуы оның физико-химиялық қасиеттеріне көп өзгерістер енгізеді.

Топырақтың жылу режимін реттеу мәдени өсімдіктердің тіршілік ету жағдайын жақсартуға бағытталған болу керек.

Топырақтың жылу режиміне белсенді әсер ететін шараларды олардың ықпал ету сипатына қарай бөледі және былай ажыратады: агротехникалық, агрометеорологиялық және агрометеорологиялық.

Агротехникалық шаралар – терең қопсыту, тығыздау, жал жасау, аңыздарды қалдыру, топырақтың бетін жабу.

Агрометеорологиялық шаралар – орман екпелері, құрғақшылықпен күресу, суару, құрғату.

Агрометеорологиялық шаралар топырақтың үстіңгі қабатынан жылудың шағылуын азайту, үсік шалуды болдырмау және с. с. бағытталады.

Әдебиет:

1, с.137-153; 2, с. 154-166.; 9, с.117-133.с.134-139,158-165; 10, с. 350-406; 11, 2006; 171-185; 20, 46-70 б.

Бақылау сұрақтары:

1 Топырақ суының қандай категориялары бар және олардың өсімдіктерге деген тиімділігі қандай?

2 Су сиымдылығы дегеніміз не және олардың түрлерін атаңыз.

3 Су өткізгіштігі және су көтеруі неге байланысты?

4 Топырақтың су режимі және су балансы дегеніміз не?

5 Топырақтағы су қорын қалай есептеуге болады?

6 Су режимін реттеу шараларын сипаттаңыз.

7 Топырақ ауасының құрамы және оның атмосфералықтан айырмашылығы қандай?

8 Ауа өткізгіштіктің маңызы неде?

9 Топырақ ауасындағы O_2 и CO_2 мөлшерлері неге байланысты?

10 Топырақ ауасындағы оттегі мен көмір қышқыл газының қандай маңызы бар?

11 Топырақта газ алмасуын анықтайтын жағдайларды атаңыз.

12 Топырақтың жылу режиміне анықтама беріңіз.

13 Температуралық режим түрлерін атаңыз және сипаттама беріңіз.

14 Топырақтың жылу режимін реттеу шараларын атаңыз.

7 Тақырып Топырақ құнарлылығы

Мақсаты: түрлері, факторлары және топырақ құнарлылығын арттыру шараларын оқып білу.

Дәріс сұрақтары:

- 7.1 Топырақ құнарлылығы ұғымы
- 7.2 Топырақ құнарлылығының категориялары және түрлері
- 7.3 Топырақ құнарлылығының факторлары
- 7.4 Әртүрлі топырақтар түрлерінің құнарлылығы
- 7.5 Топырақ құнарлылығын арттыру шаралары

7.1 Топырақтың құнарлылығы – топырақты оның бастапқы тау жынысынан айыратын тек оған тән қасиеті. Топырақ құнарлылығы оның генетикалық ерекшеліктерімен тығыз байланысқан, ал жыртылатын топырақтарға сонымен қатар ауыл шаруашылығында пайдалану сипатымен де.

Жер бетіндегі адамзаттың, жануарлардың, өсімдіктердің тіршілігі топырақтың осы қасиетімен тығыз байланысты. Өйткені, топырақ құнарлылығы жоғары болса, өсімдіктерден алатын өнім жоғары болып, адамзатқа қажет азық-түлік, жануарларға керек жем-шөп қоры молаяды. Сонымен бірге өсімдіктердің белсенді дамуы олардың атмосфера құрамынан өз бойына көмір қышқылы газын сіңіруін және ауаға оттегінің бөлінуін жақсартып, атмосфералық ауаның құрамының теңдестігін сақтауға әсерін тигізеді.

Қазіргі уақытта **топырақтың құнарлылығы** деп оның биосфераның құраушы ретінде қоректік, су-ауалық, температуралық, тотығу-тотықсыздандыру және басқа да топырақтардың режимін анықтайтын жер факторлары мен жағдайларын қамтамасыз ету деп түсінеді.

Топырақ құнарлылығы жоғарғы дәрежедегі өзгерушілікпен ерекшеленеді және топырақ түзілу факторлары мен жағдайларының өзгеруіне тез әрекеттенеді. Топырақтың құнарлылық деңгейіне өте күшті әсер ететін адамның іс-әрекеті.

7.2 Топырақ құнарлылығын келесі категорияларын ажыратады: табиғи немесе жараталысты; табиғи-антропогендік және жасанды.

Жараталысты немесе табиғи құнарлылық адам әсері тимеген, табиғи топырақ түзілу процесінің дамуы қамтамасыз еткен топырақтың қасиеттері мен режимдерінің күрделі өзара әрекеттестігімен анықталады. Табиғи құнарлылық таза күйде тың жер топырағына тән және ондағы өсіп-өнген ценоздардың өнімділігімен сипатталады.

Табиғи-антропогендік. Топырақты игеру оның процестері, режимдері және қасиеттерінің табиғи дамуына елеулі өзгерістер енгізеді. Бұл өзгерістер топырақты өңдеу, тыңайтқыштар енгізу, әртүрлі мелиоративтік шараларды игеруге байланысты. Топырақ қасиеттері мен режимдерінің санды және сапалы өзгерістерін оның табиғи-антропогендік құнарлылығы сипаттайды.

Топырақты ауыл шаруашылығында пайдаланғанда табиғи топырақ түзілу процесі тасымалданады, былайша айтқанда топырақ адамның іс-әрекеті мен табиғи топырақ түзілу процесінің өзара әрекеттесуінен қалыптасатын құнарлылыққа ие болады. Құнарлылықтың бұл категориясы агроценоздарға тән.

Жасанды құнарлылық адамның іс-әрекеті нәтижесінде құнарлылықтың әртүрлі факторларын қисындастыру барысында қалыптасады. Ол таза күйінде оранжерея, жылыжай, парниктер және с.с. өсімдіктерді өсіруге жасалған субстраттарда байқалады, сонымен қатар жасанды топырақтарда (мысалы бақшалар).

Топырақ құнарлылығының әр категориясы екі түрден тұрады: потенциалды және тиімді.

Жасанды құнарлылығы табиғимен бірігіп тиімді немесе экономикалық құнарлылық болып анықталады. Ол ауыл шаруашылық дақылдарының өнімінде жүзеге асырылады.

Топырақта қоректік элементтердің белгілі бір қорлары бар, олар өнімнің қалыптасуында шығын түрінде жүзеге асырылады, осыдан топырақтың потенциалды құнарлылығы деген ұғым шығады.

Потенциалды құнарлылық өсімдіктердің қоректік заттарының жалпы қоры, олардың қосылыстарының түрлері және өсімдіктерді басқа да қажетті оңтайлы жағдайлармен қамтамасыз ету факторлары оның тиімді құнарлылығының жоғары деңгейін қалыптастырады.

7.3 Құнарлылық факторлары болып қоректік элементтер, ылғал, ауа және жылу мөлшері есептеледі, яғни олар өсімдіктер өсінуінің жер бетіндегі факторлары. Ал құнарлылықтың қалыптасуының жағдайларына топырақтың қасиеттері және режимдері жатады. Ол қасиеттер мен режимдер келесідей:

- физикалық (топырақтың гранулометриялық құрамы, құрылымы, тығыздылығы, кеуектілігі, жылулық, ылғалдылық қасиеттері және режимдері);
- химиялық (гумус сипаттамасы, минералдық және химиялық құрамы, тиімді қоректік заттар мен зиянды заттар мөлшері);
- физико-химиялық (топырақ реакциясы, тотығу-тотықсыздану потенциалы, сіңіру көлемі, алмаспалы сіңген катиондар мөлшері және олардың құрамы және т. б.);
- биологиялық (микроорганизмдер мөлшері, нитрификациялау және азотты байланыстыру, топырақтың тыныс алуы, ферменттік белсенділігі, фитосанитарлық жағдайы).

Құнарлылықтың қалыптасуы топырақтың қасиеттері мен режимдерінің өзара күрделі қатынасы мен әсерінің мысалы ретінде топырақтың қоректік заттар режимін қалыптасуын алып қарауға болады.

Топырақтың қоректік заттар режимі оның құрамындағы минералды заттардың күрделі өзгерістерінің және органикалық заттардың минералдану және гумификациялану процестерінің, микроорганизмдердің белсенді қызметінің, ылғал, ауа және жылу режимдерінің өзар қатынасының әсерінен қалыптасады.

7.4 Топырақтардың әртүрлері түрлері оның әртүрлі құнарлылығын қалыптастырады.

Ең жоғары тиімді құнарлылықпен қара топырақтар сипатталады, ал күлгін (солтүстікке) және құба (оңтүстікке) топырақтарға қарай жылжитын болсақ оның құнарлылық деңгейі төмендей бастайды.

Орманды аймақтың күлгін және шымды-күлгін топырақтары құнарлылығының шамалы болуы күлгіндену процесінің әсерінен болады. Үйткені ол қышқыл топырақтарды қалыптастырады, онда улылық қасиеті бар алюминийдің жылжымалы түрлері болады. Сонымен қатар олар негіздермен қанықпаған, гумус мөлшерлері шамалы, агрофизикалық қасиеттері нашар және қоректік заттар мөлшері де төмен.

7.5 Топырақ құнарлығын ұдайы өндіру немесе арттыру қазіргі кезде екі тәсілмен, заттық және тенологиялық, жүзеге асырылады. Заттық тәсіл тыңайтқыштар, мелиоранттар, пестицидтер т.б. қолдануды қажет етеді, ал екінші тәсіл – ауыспалы егістерді, аралық дақылдарды, әртүрлі топырақ өңдеуді, егу әдістерін т. б. қолдануды қажет етеді. Аталған әдістердің мақсаты бір болғанымен, оған жету жолдары әртүрлі болып келетіні түсінікті.

Топырақ құнарлығын оңтайландыру үшін талапқа үйлесімді құнарлылық моделін (үлгісін) жасау керек. Топырақ құнарлылығының үлгісі деп нақтылы топырақтық-климаттық жағдайда дақылдың белгіленген өнімділік деңгейіне сай келетін экспериментальды түрде анықталған агрономиялық маңызды қасиеттері мен режимдерінің жиынтығын айтады.

Топырақ құнарлығының технологиялық үлгісі міндетті түрде экономикалық есептеулермен толықтырылып, оның тиімділігі дәлелденуі керек.

Егіншілік шаруашылығы дамыған Қазақстанның солтүстік аймағының топырақтарының құнарлылығын сақтап, оны арттырудың басты жолдары мыналар:

- егіншіліктің топырақты қорғау жүйесін қолданып, оның басты буыны-топырақты жазықтілгіш құралдарымен өңдеп, топырақ бетінде өсімдік қалдықтарын сақтау;

- жеңіл гранулометриялық құрамды топырақтарда дәнді дақылдарды, парды және көпжылдық шөптерді топырақ қорғау ауыспалы егісінле жолақтап орналастыру;

- органикалық тыңайтқыштарды және минералды тыңайтқыштарды қажетті мөлшерде енгізу;

- көпжылдық шөп егілген танаптар ауданын арттырып, оларды мерзімді түрде ауыспалы егістікке қосып отыру.

Әдебиет:

1, с.180-184; 2, с. 200-213; 9, с.183-189; 10, с. 441-448; 20, 17-78 б.

Бақылау сұрақтары:

1 Топырақтың құнарлылығы дегеніміз не?

- 2 Топырақ құнарлылығы категорияларын атаңыз.
- 3 Топырақ құнарлылығы факторларын атаңыз.
- 4 Аймақтық топырақтардың құнарлылығына сипаттама беріңіз.

8 Тақырып Тайгалы-орман және орманды дала аймақтарының топырақтары

Мақсаты: тайгалы-орман топырақтарының пайда болу жағдайлары мен процестері, құрылысын, қасиеттерін және қоңыр, сұр орман топырақтарын оқып білу.

Дәріс сұрақтары:

- 8.1 Тайгалы-орман топырақтары
- 8.2 Қоңыр орман топырақтары
- 8.3 Сұр орман топырақтары

8.1 Тайгалы орман аймағы батыстан шығысқа және солтүстіктен оңтүстікке өте үлкен ауданды қамтығандықтан оны табиғи жағдайлары да әртүрлі келеді.

Аймақтың **климаты** қоңыржай-салқын немесе бореалды. Жауын-шашынның ең көп мөлшері жылы айларға келеді және оның жылдық мөлшері булануынан артады. Аймақтың азиялық бөлігінде, әсіресе Шығыс Сібірде мәңгілік «тоң» көр тараған.

Тайгалы орман аймағында автоморфты топырақтар шайылмалы су режимінде қалыптасады, ал Шығы Сібірде – тоңды су режимінде.

Жер бедері. Тайгалы орман аймағында қыраттар және ойпаңды жазықтар кездеседі. Аймақтың Батыс Сібір бөлігі Батыс Сібір ойпатында орналасқан және шамалы құрғатылатын жазықтық болып келеді. Қиыр Шығыста тау жоталары жазықтық учаскелері және ұлан-байтақ ойпаттармен алмасады, оларға негізгі ауыл шаруашылық жерлерінің массивтері орайластырылған.

Топырақ түзуші жыныстар көбінесе мұздықтар және сулы-мұздықтар шөгінділері болып саналады, сонымен қатар басқа түріндегі тау жыныстары да кездеседі.

Өсімдіктер жамылғысы. Бұл аймақта негізгі өсімдіктер типі – тайгалы мүктер, мүкті-бұташа ағаштар, олар оңтүстікте жапырақты және жалпақ жапырақтылармен ауысады. Құрғақ және су жайылма шалғындарында шөптесін шалғын өсімдіктер кездеседі. Аймақтың көптеген жерлері батпақты ортада өсетін өсімдіктер бірлестігі алып жатады.

Табиғи жағдайлардың әртүрлілігі топырақ түзілудің бірқатар процестерін қамтамасыз етеді, соңынан қасиеттері мен белгілері әртүрлі топырақтар қалыптасады.

Тайгалы орман аймағындағы негізгі процестер – күлгіндену, шымдану және батпақтану, ал негізгі топырақтары: күлгін топырақтар, шымды- күлгін топырақтар, батпақты топырақтар және шымды топырақтар.

Күлгін топырақтар

Күлгін топырақтар көбінесе тайгалы қылқан жапырақты ормандар жамылғысы астында уақытша шамадан тыс ылғалдану жағдайларында қалыптасады.

Негізгі топырақ түзуші процестер: күлгіндену және лессиваж.

Күлгіндену процесінің басты ерекшелігі топырақтың үстіңгі қабаттарында бастапқы және туынды минералдардың ыдырауы, пайда болған өнімдердің топырақтың төменгі қабаттарына және жер асты суларына дейін шайылып кетуі.

Тайгалы ормандағы орман төсеніші ағашты және мүкті-қыналы өсімдіктердің түскен қалдықтарынан тұрады. Бұл қалдықтар құрамында кальций және азоттың мөлшері аз, ал ыдырауы қиынға түсетін қосылыстар (лигнин, балауыздар, шайырлар және илік заттар) көп болады, олар ыдырағанда суда еритін органикалық қосылыстар (фульвоқышқылдар, құмырсқа қышқылы, сірке қышқылы, лимон қышқылы және б.) қалыптасады. Топырақта шайылмалы су режиміне және қышқыл қосылыстардың әсеріне байланысты топырақтың үстіңгі қабатынан кескіні бойынша жеңіл еритін заттар төменгі қабаттарына шайылып жылжиды, содан кейін қышқылдардың әсер етуінен бастапқы және екінші минаралдардың төзімділігі жоғары қосылыстары бұзылады. Бұзылу кезінде пайда болатын өнімдер сумен оның төменгі қабаттарына көшеді.

Сонымен қатар ұсақ тұнбалы бөлшектер су ағынымен топырақтың үстіңгі қабатынан төменге көшеді, бұл процесті *лессиваж деп атайды*.

Осының нәтижесінде топырақ кескіні екіге (бөлікке) бөлінеді, үстіңгі бөлігінде күлгінді қабаты (A_2), ал төменгіде – шайылған (тұнба қабаты) қабаты (иллювиальды – В).

Күлгін топырақтар кескінінің құрылысы: $A_0 - A_1 - A_2 - A_2B - B - BC - C$

Күлгін топырақтардың қасиеттері:

1. Күлгін топырақтардың кескіні тұнда (ил) мөлшеріне байланысты күлгінді қабаты кедей, ал иллювиальды қабаты байытылған.
2. Күлгінді қабаты аналық тау жынысына қарағанда темір және алюминий қосылыстарымен кедейлеу, ал кремнезем көбірек.
3. Күлгін топырақтарда гумус мөлшері шамалы, олар қалыңдығы үлкен емес қабатта (2-3 см) шоғырланған, фульвоқышқылдары басым болады.
4. Алмасу сиымдылығы жоғары емес (құмдыларда 2-4 мг-экв, ал құмбалшықтыларда 12-17 мг-экв), негіздермен төмен қаныққан (50% төмен), орта реакциясы қышқылды және буферлігі шамалы.
5. Күлгін топырақтар құрылымсыз, тығыздылығы үстіңгі қабаттан астына қарай артады. Иллювиальды қабатының тығыздығы жоғары және қуыстылығы төмен.

Топырақтың қолайсыз қасиеттерінен (гумус мөлшері шамалы, қышқылды) белсенді мәденилендіру (органикалық тыңайтқыштарды енгізу, көпжылдық шөптерді себу, әктеу) арқылы айырылуға болады.

Шымды топырақтар

Шымды топырақтар шалғынды шөптер қауымдастықтары астында немесе шөптесін өсімдігі мен мүкті-шөптесін өсімдігі бар карбонатты тау жыныстарында шымды процесс әрекеті арқылы қалыптасады.

Топырақ түзілу процесі шөпті өсімдіктер ықпалымен жүруіне байланысты гумус қабаты жақсы дамыған топырақтарды қалыптастыру процесін **шымды процесс** деп атайды. Оның ең елеулі ерекшелігі топырақтың үстіңгі қабатында гумустың, қоректік заттардың жиналуы және суға төзімді құрылым қалыпт асуы.

Шымды топырақтар кескінінің құрылысы: $A_d-A_1-A_1B-B-C$.

Шымды топырақтардың қасиеттері:

1. Жақсы байқалатын гумусты қабаты бар, кесекті-дәнше құрылымды.
2. Күлгінденуі жоқ немесе шамалы байқалады.
3. Гумус мөлшері жоғары (от 3-4%-дан 15%-ға дейін).
4. Сіңіру сиымдылығы жоғары.
5. Топырақ ортасының реакциясы әлсіз қышқыл, бейтарап немесе әлсіз сілтілі.
6. Азот және қоректік заттар жалпы қоры жоғары.

Шымды-күлгін топырақтар

Шымды-күлгін топырақтар шөптесін немесе мүкті-шөптесін өсімдіктері бар ормандарда қалыптасады. Орман ішіндегі шөптесін өсімдіктер әсерінен бұл топырақтарда шымдану процесі жүріп, шым қабат қалыптасады. Күлгіндену және шымдану процестері бірдей жүруіне байланысты шымды-күлгін топырақтар қалыптасады.

Сонымен қатар бұл топырақтарда лессиважда байқалады.

Орман астындағы күлгін топырақтарда шөпті өсімдіктердің ұзақ дамуына қарамастан әдеттегіше гумус және қоректік заттар көп жиналмайды. Бірінші себебі шымды процесіне күлгіндену процесі қарсы тұрады, екіншіден кедей күлгін топырақтарда өсіп-өнген шөпті өсімдіктердің органикалық қалдықтарында күлдік элементтер мен азот мөлшерлері шамалы болады. Күлдік элементтер, кальций, азот және магнийдің топырақтың өзінде және органикалық қалдықтарда аз болуы, ақырғының микроорганизмдермен минералдануын тежейді де қышқылды жылжымалы гумусты заттар түзеді. Тек оның аздаған бөлігі кальций, темір немесе балшықты минералдармен байланады.

Шымды-күлгін топырақтар кескінінің құрылысы: $A_d-A_1-A_2-A_2B-C$.

Шымды-күлгін топырақтардың қасиеттері:

1. Гумус мөлшері шамалы, гумус түрі фульфатты болады.
2. Топырақ ортасы қышқыл, негіздермен қнығуы күлгін топырақтарға қарағанда жоғары, ал алмаспалы негіздер құрамында негізінен кальций, магний аздау.
3. Шымды-күлгін топырақтар азот пен фосфордың жалпы қоры мен олардың жылжымалы түрлері аз мөлшерде деуге болады.
4. Құрылымы берікті немесе мықты емес.

8.2 Жалпақ жапырақты ормандардың қоңыр топырақтары суббореалды биоклиматтық белдеулерге жататын Батыс және Орталық Еуропа мен Қиыр Шығыста тараған.

Ормандық қоңыр топырақтардың ең елеулі белгілері: топырақ қабаттарына бөлінуі шамалы, кескінінің түсі гумус және ашықталған күлгін қабатынан басқаларында қоңыр немесе сары-қоңыр, топырақ ортасының реакциясы қышқыл немесе әлсіз қышқыл, иллювиальды-карбонатты қабаты жоқ.

Ормандардың қоңыр топырақтары кескінінің құрылысы: A_0-A_1-Bt-C

Ормандардың қоңыр топырақтарының түзілу процесін *қоңыртопырақтүзілу* деп атайды. Оның негізгі құраушылығы гумусжиналу процесі, глейлену және лессиваж.

Глейлену – екінші ретті балшықты минералдардың қалыптасу процесі. Глейлену оң температура ұзақ мезгілді болғанда топырақ кескінін жеткілікті мөлшерді ылғалдануын, сонымен қатар белсенді жүретін заттардың биологиялық айналымын қамтамасыз етеді. Глейлену топырақ кескінінің орталық бөлігінде болады, үйткені онда оңтайлы су және температуралық режим қалыптасады, осыған орай глейлі қабат қалыптасады - Bt .

Глейлену кезінде тұнба, темір, алюминий, марганец, фосфор, магний, кальций және басқада элементтер жиналады.

Ормандардың қоңыр топырақтары қасиеттері:

1. Тұнбамен өте қаныққан, әсіресе кескінінің орталық бөлігі (Bt қабаты).
2. Гумус құрамында ФК көбірек ГК-на қарағанда.
3. Топырақ ортасының реакциясы қышқыл немесе әлсіз қышқыл.

8.3 Орманды даланың ормандық сұр топырақтары орманды даланың солтүстігінде кездеседі. Бұл аймақтың климаттық жағдайлары табиғи ағашты және шөпті өсімдіктердің өсіп-өнуіне және ауыл шаруашылық дақылдарының көптеген түрлерін өсіп-өндіруге қолайлы. Климаттың ерекшелігі – жауын-шашын мен булану арақатынының бірдей деңгейде болуы (су режимінің мерзімді шайылу түрі).

Топырақ кескінінің құрылысы: $A_1-A_1A_2-A_2B-B_1-B_2-BC-C$.

Ормандық сұр топырақтар оңтүстік-тайгалы аймақтың шымды-күлгін топырақтарының орманды даланың қара топырақтарына өту жерінде орналасқан.

Олар шымды-күлгін топырақтарға қарағанда гумустілігі жоғары егер күлгіндену белгілері шамалы болған жағдайда.

Гумустену қарқындылығына мен күлгіндену белгілеріне қарай ормандық сұр топырақтар келесі үш типке бөлінеді: ашық-сұр, сұр және күнгірт-сұр ормандық сұр топырақтар.

Ормандық сұр топырақтардың ең негізгі морфологиялық ерекшелігі – гумус қабатының 2 қабатқа анық бөлінуі – үстіңгісі гумустық түсі айқын - A_1 гумусты қабаты және гумус қабатының төменгі бөлігі, кремнийлік сеппе түрінде күлгендену белгісі көшпелі немесе гумусты-күлгінді қабаты - A_1A_2 . Иллювиальды қабатының құрылымы жаңғақты немесе жаңғақты-призмалы болады.

Ормандық сұр топырақтардың қасиеттері:

1. Топырақтың үстіңгі қабаттарында жартылай тотықтар шамалы және кремнийқышқылымен қаныққан, бұл күлденумен байланысты.

2. Шымды-күлгін топырақтарға қарағанда гумус мөлшері көбірек және онда гумин қышқылдарының үлесі артады.

3. Топырақ ортасының реакциясы қышқылды, негіздермен қанықпаған, сіңіру сиымдылығы 14-18 м-экв.

4. Ормандық сұр топырақтардың агрофизикалық қасиеттері қолайсыз, әсіресе ашық-сұр топырақтарда.

Мәденилендіру барсында ормандық сұр топырақтардың агрономиялық қасиеттері жақсарады: қышқылдылығы азаяды, сіңіру сиымдылығы және негіздермен қанығуы артады, су және ауа режимдері жақсарады.

Орманды даланың еуропалық бөлігінде эрозия күшті дамыған, олай болса ормандық сұр топырақтарды ауыл шаруашылығында пайдаланғанда эрозияға қарсы шараларды қолдану керек, олар: топырақты өңдеуді беткейлерге көлденең жүргізу, жер қырқаларын немесе жалдарын жасау, таптарды (борозда) жасау және с. с.

Әдебиет:

1, с.315-418; 2, с. 231-257, 276-291; 3, 11-24; 40-54б; 276-291б; 8, с. 231-241; 9, с.227-287; 14, 152с.; 11, 200б; 17, 48-54б.

Бақылау сұрақтары:

1 Тайгалы-орман аймағында қандай топырақтар кездеседі және оларда топырақ түзілу процестері ұғалай жүреді?

2 Күлгін, шымды-күлгін және шымды топырақтарға сипаттама беріңіз.

3 Күлгін топырақтардың шымды-күлгін топырақтардан айырмашылығы қандай?

4 Ормандық қоңыр топырақтарға сипаттама беріңіз.

5 Ормандық сұр топырақтардың негізгі қасиеттерін атаңыз.

9 Тақырып Қара топырақтар

Мақсаты: қара топырақтардың құрылу жағдайлары, процестері, құрылысы және қасиеттерін оқып білу

Дәріс сұрақтары:

9.1 Қара топырақтардың түзілу жағдайлары

9.2 Қара топырақтардың пайда болуы және қара топырақтар кескінінің қалыптасуы жайындағы қазіргі түсініктер

9.3 Қара топырақтың құрылысы

9.4 Қара топырақтардың классификациясы (жіктеу)

9.5 Қара топырақтың қасиеттері

9.6 Қара топырақтар құнарлылығын арттыру, эрозия және құрғақшылықпен күресу шаралары

9.1 Қара топырақтар солтүстік жарты шар материктері – Еуразия және Солтүстік Америкада тараған, олар жалпы 260 млн. га (күрлықтың 1,7%) жерді алып жатыр.

ТМД елдерінде қара топырақтар 191 млн. га ауданда тараған, немесе осы елдер аумағының 8,6 % қамтиды. Ресей, Украина, Молдова мемлекеттерінде қара топырақтар кең тараған.

Орманды дала және дала аймақтарында қара типті аймақтық топырақ болып қалыптасқан. Бұл топырақтар Солтүстік Қазақстан, Қостанай, Ақмола облыстарында кеңінен тараған, ал Павлодар, Ақтөбе және Батыс Қазақстан облыстарында шамалы аудандарды алады.

Қара топырақтар мерзімдік контрастығы бар климаттық жағдайларда дамиды. Олар көбінесе платформалық жазықтықта тарлаған. Қара топырақтардың топырақ түзуші тау жыныстары болып төрттік лесс тәрізділер (дақ қуысты, сарғыш қоңыр немесе жалын түсті шөгінді тау жыныстары) және карбонатты, қуысты лесты тау жыныстары саналады. Гранулометриялық құрамы көп жағдайларда құмбалшықты немесе балшықты келеді.

Қара топырақтар – бұлар дала және орманда дала аймақтарына орайластырылған шөпті қауымдастылардың топырақтары.

Далалық шөпті қауымдастылар биологиялық айналымының негізгі ерекшеліктері мынада: 1) жылда топыраққа өніп-өсуге пайдаланған қоректік заттар құрып біткен тамырлармен толық қайтарылады; 2) бұл заттардың ең көп бөлігі топырақтың үстіңгі қабатына емес, тікелей топырақтың өзіне тамырлармен қайтарылады; 3) биологиялық айналымға қосылатын химиялық элементтер ішінде бірінші орында кремний, одан кейінгілері азот, калий, кальций.

Қара топырақтардың қалыптасуында биологиялық айналымның рөлі оның қарқындылығы, қалдықтардың тікелей топырақ ішіне түсуі және ыдырау процесінде бактериялар, актиномицеттер, омыртқасыздардың белсенді қатысуымен анықталады, үйткені қалдықтардың биохимиялық құрамы және жалпы биохимиялық жағдайы оларға оңтайлы жағдайлар туғызады.

Қара топырақтардың қалыптасуында мезофаунаның да үлкен рөлі бар, әсіресе жауын құрттарының рөлі өте маңызды. Өсімдіктердің өлген бөліктерімен жауын құрттары топырақ бөлшектерін ала келеді және қорыту барысында копролиттер түрінде шығарып тастайтын балшықты-гумусты кешендерді құрайды.

9.2 Қара топырақтардың пайда болуы немесе түзілуі жайында үш ғылыми тұжырымдар бар: өсімдікті-жер бетіндегі, батпақтық, және теңіздік шығу тегі.

В. В. Докучаев қара топырақтар жер бетінде аналық тау жыныстарының далалық өсімдіктер, климат және басқа да факторлар әсерінен ыдырау кезінде пайда болды деп тұжырымдады. Сонымен қатар, осындай ғылыми тұжырымды ең алғашқы М. В. Ломоносов 1763 ж. айтқаны да белгілі мәселе.

Академик П. С. Паллас қара топырақтардың шығу тегі теңіздегі тұнбалар, қамыстардың және басқа да өсімдіктердің органикалық қалдықтарының теңіздің шегілуі кезінде ыдырауынан пайда болды деп тұжырымдаған болатын.

Үшінші тұжырымда қара топырақтар батпақтардың бірте-бірте құрғауынан пайда болғанын анықтайды. Бұл тұжырымның авторлары Э. И. Эйхвальд, Н. Д. Борисяк. Осындай тұжырымды Ф. Ф. Вангенгейм де қолдаған, ол қара топырақтар мұз ағындарымен келген шымтезектің ұсақталған материалдарымен өсімдіктер қалдықтарының минералдық тұнбалармен араласуы арқылы пайда болды деп тұжырымдаған. В. В. Ковда (1933, 1966, 1974) осы тұжырымды дамытып қара топырақтың палеогидроморфтық түзілу жайын ұсынған.

Кейбір деректерде қара топырақтарды салыстырмалы жас топырақтар деп қарастырады, оған себеп болып радиокөміртегі арқылы жүргізген талдау материалдары, оған сүйенсек қара топырақтар мұзқайтудан кейінгі уақыттың ақырғы 10-12 мың жылдарында пайда болған.

Қазіргі қара топырақтардың шығу тегі жайындағы көзқарастар қара топырақтардың өсімдікті-жер бетіндегі тұжырымын дәлелдейді (Л. М. Прасолов, В. И. Тюрин, В.Р.Вильямс, Е.А.Афанасьева, М.М.Кононова және т.б. ғалымдар).

9.3 Қара топырақтар кескінінің құрылысы: А пах -А-В₁-В₂-Вк-С

Қара топырақтың тың жерлердегі құрылысы мынадай: А₀ (дала төсеніші-киізі-степной войлок), оның астында өте жақсы дамыған А – гумус жиналу қабаты, одан төмен В₁- гумусты аралық қабат, одан кейін В₂- гумус тілдері қабаты, ал оның астында аналық тау жыныстары орналасқан (А₀-А-В₁-В₂-С).

Гумус жиналу қабаты (А) қара-сұр немесе қара түсті, дәнше, дәнше-кесекті құрылымды болады, қалыңдығы 25-30см-ге дейін жетеді. В₁-В₂ қабаттарының қалыңдығы 50-70 см-ге дейін болады. Гумусты-аралық қабатының түсі біркелкі емес, жалпы қара-сұр түсті қабатта күрең түсті дақтар кездеседі. Гумусты тілдері (В₂)үстінен төменге қарай бағытталған күңгірт түсті гумусты тілдері және ашық түсті ұшы жоғарыға қарай бағытталған тау жынысының сынашаларынан құрылған. Қара топырақтардың жалпы қалыңдығы 100-150смге жетеді.

9.4 Қара топырақты жеке тип ретінде қарастырып оның классикациясын құруды қолға алған В.В.Докучаев (1896) болды. Одан кейін қара топырақтарды типшелерге бөлу жұмыстарын Н.М.Сибирцев (1899, 1901) жалғастырды. Қара топырақ классификациясын құруға С.И.Коржинский, Л.И. Прасолов, Н.Н. Розов, Е.Н. Иванова және т.б. ғалымдар қатысты. Ұзақ жолдар бойы қара топырақты зерттеген мәліметтерді жинақтап талдап қорытындай келе топырақтың ТМД мемлекеттерінде қазіргі қолданып жүрген классификациясы жасалды. Осы классификация бойынша қара топырақтардың 5 типшелерін бөледі: күлгінденген, сілтісізденген, нағыз, кәдімгі, оңтүстік, ал тегі бойынша кәдімгідей, карбонатты, терең сілтісізденген, әлсіз дамыған, жетілмеген, кебірленген және б.

Тегі бойынша кәдімгідей, карбонатты, кебірленген, жетілмеген, әлсіз дамыған, тереңге сілтісізденген және т. б. бөлінеді.

Түрлерін гумус мөлшері, гумус қабатының қалыңдығы (А+В₁), ілесетін процестердің даму дәрежесіне қарай (әлсіз, орташа және с. с.) бөледі.

Түршелері – гранулометриялық (механикалық) құрамы бойынша (орташа-, ауыр құмбалшықты, балшықты және оның түршелері).

9.5 Қара топырақтарда минералдардың ұсақ фракцияларының бұзылу, өзгеру және орнын ауыстыру процестері нашар дамыған.

Олар гумуске ең бай топырақтар қатарына жатады (максималды мөлшері 10-12 %). Гумус құрамында гуминді құшқыл басым болады. Сонымен қатар микробтармен ыдырауға төзімді, сондықтан оны жиналуға мүмкіндік жасайды.

Қара топырақтардың катиондармен алмасу сиымдылығы жоғары келеді (35-70 мг-экв/100 г топырақта).

Топырақ ерітіндісінің реакциясы бейтарапқа жақын болады.

Қара топырақтардың су-физикалық қасиеттері ерекше жақсы келеді.

9.6 Жер шарында қара топырақтар ең көп игерілгін топырақтар болып саналады, оларды көбінесе астықты дақылдарды өсіріп өндіруге пайдаланады.

Қара топырақтар жоғары потенциалды құнарлылықпен қамтамасыз етілген, бірақ олардың тиімділығы жылу- және ылғалмен қамтамасыз етілуіне, топырақтың биологиялық белсенділігіне байланысты болады.

Сонымен қатар қара топырақтар құрғақшылыққа шалдығады, сондықтан олардың су режимін жақсарту үшін көптеген агротехникалық шаралар кешенін қолдану керек.

Қара топырақты тиімді пайдаланудың маңызды шаралар қатарына жататындар: су және жел эрозиясын болдырмау, дұрыс ауыспалы егістерді игеру, ылғалды жинау және ұтымды пайдалану шаралары.

Әдебиет:

1, с.118-138; 2, с. 291-311; 3, 160-172б; 9, с.227-287; 11, 200б; 17, 55-59 б;

Бақылау сұрақтары:

- 1 Қара топырақтар қандай аймақтарда таралған?
- 2 Қара топырақтарда қандай топырақ тізілу процестері жүреді?
- 3 Қара топырақтар қандай типшелерге, тектерге, түрлерге және түршелерге бөлінеді?
- 4 Қара топырақтардың негізгі қасиеттерін атаңыз?
- 5 Ауыл шаруашылығында қара топырақтар қалай пайдалынады?

10 Тақырып Қуаң дала, шөлді-дала, шөлді және тауалды-шөлді-дала аймақтарының топырақтары

Мақсаты: Қуаң дала, шөлді-дала, шөлді және тауалды-шөлді-дала аймақтары топырақтарының топырақ түзілу жағдайлары мен процестері, құрылысы мен қасиеттерін оқып білу.

Дәріс сұрақтары:

- 10.1 Қара қоңыр топырақтар, құрылысы және қасиеттері

10.2 Құба (боз) топырақтар, құрылысы және қасиеттері

10.3 Қоңыр (бурье), сұршыл-қоңыр (серо-бурье пустынные) топырақтар, құрылысы және қасиеттері

10.4 Тақырлар

10.5 Қуаң дала, шөлді және шөлейт аймақтары топырақтарының құнарлылығын арттыру шаралары

10.1 Қара-қоңыр топырақтар қуаң даланың аймақтық топырақтары болып саналады және шайылмалы емес су режимі бар жерлерде таралған. Ол ТМД жерінің 5% (107 млн. га) жақын алабын алып жатыр.

Табиғи-әкімшілік тұрғысынан қара-қоңыр топырақтар Молдавия мен Украина оңтүстігін, Қара және Азов теңіздері жағалауын, Кавказдың шығыс беткейін, Еділ өзені ағысының орталық және төменгі бойын алып жатыр; одан әрі Қазақстан Республикасы жері, Батыс Сібір оңтүстік бөлігін (Құлынды бойы), Орталық Сібір мен Байкалдың арғы бетіндегі кеңістікті қамтиды.

Қазақстан жер аумағының 33,2% қамтиды. Батыс Қазақстан, Ақтөбе, Павлодар, Қарағанды, облыстарының көп жерін, Қостанай, Ақмола, Шығыс Қазақстан облыстарының бірталай жерін алып жатыр.

Қара-қоңыр топырақтар қалыптасуы ұзақ, құрғақ жылы жазда және суық, жұқа қарлы қыста ызғарлы климат жағдайында өтеді.

Аймақтың басым бөлігі жазық және ойлы-қырлы құрылық, оның бедері көлемді, ал тұрпаты ойлы-қырлы келеді.

Топырақ негізінен лөс (лесс) түрлі карбонатты құмбалшықтар мен аздап лөсте қалыптасады.

Сонымен қатар, басқа аналық тау жыныстарда (негізгілері кварцты, карбонаттар, глауконитті құм, құмайт, палеотекті тұзды құмбалшық пен балшық, құмтастар, әктер мен мергелдердің үгіндісі) кездеседі.

Сарыарқа төңірегінде аналық тау жыныстары элювиальды-пролювиальды шеміршекті тастақ, құмбалшық пен құмайт, ал Ертіс өңірі жазықтығында көне дәуірдің құмы, құмайтты және жеңіл құмбалшығы.

Орал тауы қырларында төрттік дәуірдің қоңыр құмбалшықтары мен балшықтары төсеніш болған, кей жерлерде түпкі жыныстар үгіндісі-элювий кездеседі.

Батыс Сібір ойпатының оңтүстік бөлігіндегі негізгі топырақ құраушы жыныстар – көне аллювий, ол теңіздік тұзды шөгінділермен төселген.

Қазақстан Сарыарқасында топырақ құраушы жыныстар әдетте тас қаңқалы карбонатты құмбалшықтар мен араларында үштік тұзды балшықтардан тұрады да, топырақ жамылғысында түрлі алалық туғызады.

Өсімдіктер ксерофитті келеді және сиретілген. Табиғи өсімдіктер жүйесі астық тұқымдас және шамалы мөлшерде тараған аралас шөптерден құралған (боз, бетеге, қазтабан және т.б.). Баянауылдың аласа таулы өңірінде және Наурызым-Аманқарағай аңғарларында қарағайлы, қайыңды-қарағайлы ормандар кездеседі.

Аймақтың топырақ жамылғысы кешенді келеді, қара-қоңыр топырақтар мен қатар кебірлер, сортаң топырақтар кездеседі.

Қара-қоңыр топырақтар кескінінің құрылысы: А-В₁-В₂-В_к-С.

Қара-қоңыр топырақтың тың жерлердегі құрылысы мынадай: А₀ (дала төсеніші- киізі-степной войлок), оның астында А – гумус жиналу қабаты, одан соң В₁- гумусты аралық қабат, одан төмен В₂- гумус тілдері қабаты, оның астында В_к – иллювиалды карбонатты қабат орналасқан, ол С аналық тау жынысы қабатымен шектеседі, олай болса құрылысы А₀-А-В₁-В₂- В_к-С.

Қара-қоңыр топырақтардың пайда болуы, генезисі бұл аймақтың климатының құрғақшылығымен өсімдік дүниесінің әлсіз дамуымен байланысты екендігін В.В. Докучаев, н.М. Сибирцев дәлелдеген, ал В.А. Ковда қара-қоңыр топырақтарының пайда болуы қуаң даланың ойпаңды жазықтықтарында осыған дейінгі палеогидроморфты жағдайымен байланысты деп қараған.

Қара-қоңыр топырақтарын жіктеуін бірінші рет В.В. Докучаев жасаған: онда А қабатындағы гумус мөлшеріне қарай екі типше-күңгірт қара-қоңыр (4%) және ашық қара-қоңыр(2-3%) топырақтар бөлінген.

Қазір қара-қоңыр тип 3 типшеге бөлінеді: күңгірт (қою) қара-қоңыр (А да гумус 4-5%), кәдімгі қара-қоңыр немесе нағыз қара-қоңыр (3-4%) және ашық қара-қоңыр(2-3%) топырақтар.

Типшелер мынандай тектерге бөлінеді: кәдімгі, кебірлі, сортаңданған, кебірлі –кермекті, карбонатты, терең сортаңданған, тұтасқан және шала дамыған.

Қара-қоңыр топырақтар қасиеттері: гумус мөлшері 1-дан 5%-ға дейін, катиондармен алмасу сыйымдылығы 100 г топырақта 45 мг-экв-ке дейін. Топырақ ортасының реакциясы сілтілі, сілтілігі карбонатты қабатта артады.

Қара-қоңыр топырақтары ауыл шаруашылығында (егін және мал шаруашылығы) кеңінен қолданылады. Олар игеріліп егістік алқаптар құрамына кірген. Бұл топырақтарда біріншіден ылғал мөлшері тапшы болып келеді. Сондықтан ауыл шаруашылығында тиымды пайдалану үшін ылғал мөлшерін арттыру және сақтау шаралары (қыста қар тоқтату, көктемде ылғалдың булануына жол бермеу, егістікте арамшөптерді бодлдырмау, топырақты терең қопсытып аудармау) қатаң түрде жүзеге асырылуы тиісті. Сонымен қатар органикалық және минералдық тыңайтқыштарды, әсіресе фосфор тыңайтқыштарын пайдалану, керекті жағдайларда азот тыңайтқыштарын қосып пайдалану керек. Топырақты жел және су эрозиясына шалдықтырмау шаралары да міндетті түрде игерілуі тиіс.

10.2 Құба топырақтар (сероземы) тау етегінде эфемерлі өсімдіктер бар шөлді аймақтарында таралған. Олар ТМД мемлекеттері Орта Азия, Қазақстан мен Әзірбайжан республикаларының тау етегіндегі жартылай шөлді аймақтарында кездеседі. Құба топырақтың шабынды құба және шабынды топырақтарымен бірге көлемі 32 млн. га-н (ТМД-ның 1,5%) алып жатыр.

Таулы облыстарындағы тік аймақтық құба топырақтардан басталады. Бұл белдеу климаты континенталды құрғақ және ыстық, қысы жылы әрі жұмсақ.

Белдеудің құрылық бедері тау етегіндегі кең көлемді ылдилау жазықтық, ол өзендер мен оқтын-оқтын түсетін уақытша су арнасымен тілімденген. Жазықтықтан тауға қарай ол біртіндеп, кіші төбешікті адырларға ауысады.

Орталық Азияның құба топырағы негізінен бір борпылдақ жыныста – лөспен лөстік құбалшықтарда қалыптасқан, олар көбінесе ірі малта тастармен төселген.

Кур-Аракс ойпатындағы (Әзірбайжан) құба топырақтар алювилі-делювилік балшықты немесе ауыр балшықты шөгінділерде дамыған.

Тау етегіндегі жазықтықта жазғы температура деңгейі жоғары. Жауын аз болуы және топырақ ылғалы тым артық булануы салдарынан өсімдіктер жамылғысы шөл далаға тән. Негізгі өсімдіктер тобын эфемерлер мен эфемероидтар, яғни, өлең шөп, қоңырбас, т.б. түрлер құрайды. Эфемерлі (уақытша) шөптесіндер тек көктем айларында жақсы дамиды, жаз айларында олар қурап, тек шөлге төзімді көпжылдық шөптер ғана қалады. Өзен жайылмаларында тоғай ағаштары – жиде, тал, тораңғы, шеңгел т.б. өседі.

Құба топырақтарының жаратылуын зерттеген ғалымдар В.В. Докучаев, Н.М. Сибирцев, К.Д. Глинка, П.С. Коссович, Н.А. Димо, Л.И. Прасолов, А.И. Бессонов болды.

С.С. Неуструев (1908) өзінің «Сырдария облысының топырағы туралы жалпы мағлұмат» атты еңбегінде бірінші рет құба топырақ (серозем) атауын енгізіп, оның құрғақ және ыстық ауажайында, карбонатты жыныстарда қалыптасқанын атап көрсетті, содан кейін жеке типке жатқызылып, бұрынғы КСРО мен дүние жүзіне әйгіленді (Т.Т.Тазабеков және т.б., 2000).

Құба топырақтарының түзілу процесі ерекше гидротермика-ылғал-жылулық режимде өтеді. Аталған гидротермикалық ерекшелікке орай, құба топырақта табиғи биологиялық процестерге байланысты. 1) олар жақсы дамыған, жылуы мен ылғалдылығы жеткілікті (мезотермикалық) қысқа көктемдік және 2) тіршілік толық тоқтайтын, топырақ кескінінде басым қабыршықты-түтікшелі ылғал жоғары көтерілетін ұзақ ыстық және құрғақ (ксеротермикалық) екі жазғы кезеңдері айқындалған (Т.Т.Тазабеков және т.б., 2000).

Құба топырақтар суармалы егіншілікке игергенде табиғи топыраққұрылыу процесі мен заттар құбылымы да өзгереді. Шайылмайтын ылғал типті құбылымы суармалы (ирригациялық) типке ауысады.

Жоғарыда аталып көрсетілген топырақ жаралуы ерекшеліктері әсерінен бұл топырақта гумус мөлшері шамалы болып қалыптасады. Сонымен бірге жаз айларында топырақтың үстіңгі қабаттарына, топырақ ылғалының булануына байланысты, карбонаттар мен тұздардың көтерілуі байқалады, ал қыс және

көктем айларында олар жауыш-шашын ылғалымен төменгі қабаттарға шайылады. Көктем айларында топырақтағы минералдар үгілуге ұшырап, туынды минералдардың түзілуі, балшықтану процесі байқалуы мүмкін.

Құба топырақтар кескінінің құрылысы: А-В₁- В_к-С.

А – гумусты қабат, үстінде әлсіз шым қабат бар, қабаттың қалыңдығы 12-17 см.

В₁ – аралық қабат, қалыңдығы 15-26 см.

В_к – иллювиалды карбонатты қабат, карбонаттар «ақ көздер» немесе жұғында түрінде кездеседі, қалыңдығы 60-100см.

С – аналық тау жыныстары, 1,5-2 м тереңдікте ғаныштың жиналағн кристалдары байқалады.

ТМД елдерінде құба топырақтарды үш типке бөледі: құба топырақ, суармалы құба топырақ және шалғынды құба топырақ.

Құба топырақтар типі үш типшеге бөлінеді: ашық құба топырақ, нағыз құба топырақ және күңгірт құба топырақ.

Типшелер мынандай тектерге бөлінеді: кәдімгідей, сортаңданған, қалдықты-сортаңданған, қайтадан сортаңданған, қиыршық тасты.

Құба топырақтар қасиеттері: гумус мөшері топырақтың үстіңгі қабатында 1-3,5 %, құрамында фульвоқышқылдар мол, типі гуматты-фульватты, азотпен қанығуы жақсы. Алмаспалы сіңген катиондар көлемі 16 мг-экв 100 г топырақта, сіңіру кешені негізінен кальциймен қаныққан, топырақ ортасының реакциясы сілтілі.

Құба топырақтардың гранулометриялық құрамы шаңды жеңіл саздақты,0 шаңды орташа саздақты болып келеді.

Құба топырақтардың ылғалдылық-физикалық қасиеттері жақсы болып келеді, су өткізгіштігі жақсы, ылғал тұтқыштығы қанағаттанарлық дәрежеде.

Құба топырақтар өте ерте заманнан бастап адамдармен игеріліп, бұл жерлерде өркениетті елдер қалыптасып дамыған. Қазіргі заманда да құба топырақтар суармалы егістікте кең көлемде игерілген. Бұл алқаптарда мақта, көкөніс, жеміс-жидек, жүзім шаруашылықтары дамыған. Сонымен бірге суармалы құба топырақтарда қанта қызылшасы, жүгері, темекі өсімдіктері мол өнім береді.

Тау етегіндегі шөлді-дала аймағының топырақтарының құнарлылығын сақтау және арттыру шаралары:

- суармалы жерде қайтадан сортаңдануды болдырмау және мол өнім алу үшін ғылыми негізделген дұрыс суару жүйесін пайдалану;

- өңделіп, жыртылатын қабаттың қалыңдығын (тереңдігін) арттыру;

- гумусты және қоректік заттар мөлшерін жақсарту үшін жасыл тыңайтқыштарды, минералды және органикалық тыңайтқыштарды, көпжылдық шөптерді егуді пайдалану;

- топырақтың жел және су эрозиясына шалдығу қаупі бұл аймақта жоғары болғандықтан эрозияға қарсы қолданылатын шараларды қатаң түрде жүзеге асыру;

- сортаңданған топырақтарды тұздан шаю шараларын жүзеге асыру.

10.3 Шөлейт аймағы ашық кара қоңыр топырақтары аймағының оңтүстігінде орналасады. Аймақтың алаңы – 46 млн га. – ТМД өлкелерінің 2%. Каспий маңайында, Арал маңайында және Қазақ ұсақ шоқының оңтүстігінде бұл аймаққа ерекше – қоңыр топырақтар кездеседі.

Климаттық шарттары: континенталды, өте құрғақ, жауын-шашын мөлшері 125-170 мм, оның басым бөлігі көктемде, біраз бөлігі күзде түседі, гидротермиялық коэффициенті – 0,1-0,3, БК=0,2-0,25, қыс – қысқа, суық, аз қарды. Жаз ұзақ, ыстық және құрғақ. Жылдық орташа температура – 6-7⁰ С. Қыраусыз мерзімнің ұзақтығы – 160-190 күн.

Топырақ құралу жағдайлары. Жер бедерінде тегістік көпшілік көрсетеді, бірақ қыраттар да кездеседі: Торғай үстірті, Каспий ойпаты, Қазақ ұсақ шоқы (Сарыарқа). Топырақ құрушы немесе түзуші жыныстар ретінде лесс тәрізді құмбалшықтар, құмдар, әктастар және балшықты сланцылар. Тұзды жыныстар да кездеседі. Гранулометриялық құрамы жеңіл шөгінділер де көп тараған.

Өсімдік жамылғысы: ксерофитті шала бұта және тұзға төзімді шөптесін өсімдіктер басым. Дегенмен өте сирек келеді. Құмды топырақтарда біраз жиі, тұзды құмбалшықты топырақтарда сирек. Өсімдік түрлері: құм жусаны, сүттіген, еркекшөп, астрагал, бұйырған, бетеге. Тұзды топырақтарда жусан түрлері, изен, қараматау (камфоросма), көкпек, кесте жусан және т.б. Сексеуіл және тамарикс бұталары да кездеседі. Жалпы өсімдіктермен жабылуы 20-30% аспайды.

Аймақтың топырақ типі – қоңыр топырақтар-бурье почвы.

Топырақ қабаттары (топырақ кескінінің қабаттары жіктелуі өте қиын немесе әлсіз байқалады):

A_K - топырақ қабықшасы, қалыңдығы 2-4 см

A – гумусты-элювиалды қабат, Сұршыл-қоңыр түсті. Борпылдақ немесе қабатты түйіртпектілі болады, қалыңдығы 12-15 см.

B_1 – гумусты-тұнбалы қабат. Қоңыр, ашық-қоңыр түсті, өте тығыз. Түйіртпектілі ірі кесекті, қалыңдығы 12-15 см. HC_1 - -дан қайнайды. $M=A+B_1=30-35$ см.

B_K – карбонатты қабат, сары-қоңыр түсті, тығыз қабат. Кесекті-жаңғақ тәрізді түйіртпектілігі. Қалыңдығы 25-40 см. Қарбонаттар көп мөлшерде кездеседі.

C_S – сұр түсті. 80-100 см тереңдікте гипс қабаты көрінеді C_T , оның астында тұзды қабат орналасады C_C .

Аймақта топыраққа өте аз мөлшерде өсімдік қалдықтары қалады – орташа 4-5 ц/га. Су тапшылығы, өте жоғары температура, топырақтағы аэробты процестер органикалық қалдықтардың ыдрауына себеп болады. Топырақ ерекшелігі: аз гумус мөлшерлерімен гумусты қабаттың аз қалыңдығы. Органикалық қалдықтардың ыдрауы нәтижесінде топырақта Na тұздары жиналады.

Қоңыр топырақтардың жіктелуі:

3 типшеге бөлінеді: 1) Типті, шөл-дала қоңыр топырақтары – Каспий маңайы топырақтары гумус мөлшері 1,5-2,0 %. 2) Ашық түсті, шөл дала қоңыр топырақтары – Қазақстан қоңыр топырақтары гумус мөлшері 1-1,5%. 3)

Гипссіз, шөл дала қоңыр топырақтары – Орта Азия қоңыр топырақтары гумус мөлшері 1,5-2,0 %.

Негізгі тектері:

- қоңыр дала-шөл топырақтары – типшесі еркшеліктерін толық тасиды.
- карбонатты қ.т. – қарбонаттарда құрылысады, топырақ үлгілері НСІ -дан қайнайды.
- кебірлі қ.т.-топырақ сіңіру кешенінде алмаспалы Na табылады (3-15%).
- шақатталған қ.т. – шақаттану процестері көрінеді (гумусты қабатта SiO₂ кремнезем бар).
- сортаңды қ.т. – тұзды жыныстарда қалыптасады.
- борпылдақ құмды қ.т. – құмды жыныстарда қалыптасады, генетикалық қабаттарға бөлінуі өте белгісіз.
- аз дамыған қ.т. - өте тығыз жыныстарда қалыптасады, A+B₁=15-20 см.
- гипсті қ.т. – гипсті жыныстарда қалыптасады.
- гипссіз қ.т. – жеңіл механикалық құрлуы, тұзсыз қ.т.

Қоңыр топырақтардың қасиеттері:

- 1) Иллювийлену процесі көрінеді – тұнбалы заттардың В қабатына шайылады.
- 2) А қабатында Ca, Mg және тотықтар аз мөлшерде кездеседі. Бұлар В қабатына тасылады.

Гумус мөлшері 1-2,5 %. Гумус түрі гуматты-фульфатты. Азот мөлшері өте аз 0,1-0,2 %, фосфор мөлшері де аз – 0,1-0,2%, калий мөлшері жеткілікті. Сіңіру сиымдылығы – 3-5 мг-экв/100г топырақта – жеңіл топырақтарда 5-15 мг-экв/100г топырақта – құмбалшықтарда. Топырақ сіңіру кешенінде Ca, Mg көпшілік көрсетеді, Na катиондары да кездеседі. рН=7,5-9. Түйіртпектілігі нашар, су өткізгіштігі нашар. Өте тығыз топырақтар.

Ойпаттарда шалғынды-дала қоңыр топырақтары кездеседі. Гумуспен өте қою түске боялады. Гумусты қабатының қалыңдығы 50-60см. Топырақ жамылғысында кебірлер кездеседі.

Сұршыл-қоңыр топырақтар құрылы поцесінің ерекшеліктері – қысқа мерзімді және үзілісті гумус жиналуы. Көктемде ылғалды шарттарды өсімдіктер өркендеп, топырақта биологиялық процестер жылдам жүреді. Өсімдік қалдықтары бір мезгілде ыдырап, топырақта аз мөлшерде гумус түзіледі. Жаз мерзімінде топырақтағы биологиялық процестер тоқтайды. Органикалық қалдықтардың мөлшері 100 ц/га.

Топырақ қабаттары:

К – топырақ қабықшасы. Сұр түсті, 3-5 см қалыңдығы.

А – сұр түсті, қалыңдығы 5-7 см. Қабатты қалыптасады.

BC – қою-қоңыр, немесе күрең түсті, тығыз, призмалы-ке секті түйіртпектілігі.

С – 40-50 см тереңдіктен басталады. Тұзды, гипсті болады.

Сұршыл-қоңыр топырақтардың жіктелуі:

- 1) Типті сұршыл-қоңыр карбонатты топырақтар.
- 2) Аз карбонатты сұршыл-қоңыр топырақтар.

Тектері:

- сұршыл-қоңыр шөл кәдімгі топырақтар – тегістік дерлерде, борпылдақ жыныстарда құрылысады;

- сұршыл-қоңыр кебірлі топырақтар – топырақтың жоғарғы қабатында тығыз призмалы түйіртпектілі қабатының табылуы. ТСК да Na^+ бар.

- сұршыл-қоңыр сортаң топырақтар – топырақ қабатында жеңіл еритін тұздар табылады.

- сұршыл-қоңыр гипсті топырақтар – 40-50 см тереңдікте 50 % -ға дейін гипс табылады.

Топырақ қасиеттері:

Механикалық құрамы - құмдардан – құмбалшықтар арасында. Гумус мөлшері - 1%, азот мөлшері: 0,04-0,07%, фосфор мөлшері – 0,07-0,15 %. Гумус түрі фульфатты, сіңіру сиымдылығы – 5-10 мг-экв/100 г топырақта. ТСК-да Ca^{++} , Mg^{++} басымдылық көрсетеді. Тұзды топырақтар (Cl-SO_4 $\text{SO}_4\text{-Cl}$). Су өткізгіштігі өте нашар. Түйіртпектілігі өте нашар.

10.4 Тақырлар – шөл аймағында кездесетін ерекше топырақ типі. Олар Сырдария өзені сағасында, Қызылқұм, Үстірт, Бетпақдала аумағында кездесетін тегістелген табақша тәрізді ойпаттармен, ойпатша жерлерде кездеседі.

Тақырлар көбінесе гранулометриялық құрамы балшықты көне дәуірдің аллювий шөгінділерінде, пролювиалды, делювиалды аналық тау жыныстары үстінде пайда болады, олар карбонатты және тұзды болып келеді.

Тақырдың үстінде жоғары сатыдағы өсімдіктер өспейді, оның бетінде тек қысқа мерзімді дамиды балдырлармен қыналар қоныстанады.

Тақырлардың жаратылуы туралы әр түрлі көзқарастар бар. Солардың ішінде И.П.Герасимов пен Е.Н.Иванова тақырларды гидроморфты топырақтар қатарына жатқызып, топырақ түзілу сортаңдану кебірлену процестері әсерінен қалыптасып және топырақта қайталанып кезектесіп жүретін сортаңдану мен тұздардың шайылуы құбылыстарының топырақ түзілуіне ықпал тигізетінін көрсетеді. Ө.Оспанов пен А. Н. Розанов тақырлардың жаратылуын, кескінінің және физикалық қасиеттерінің қалыптасуын, олардың аналық тау жыныстарының балшықты болып келуімен байланыстырады. Шөл аймағының гидротермиялық жағдайлары және аналық тау жыныстарының гранулометриялық құрамы тақырлардың нашар қасиеттерінің қалыптасуына әдетте үлкен ықпал жасайды.

Тақырлардың басты морфологиялық белгілері келесідей:

Оның құрылысы ерекше болады. Үстінде тарамдалып жарылған қатты, қызғылттау сарғыш түсті, қуысты қабыршақ қабат бар. Қалыңдығы 3 см болып келеді. Құрғақ күйінде бұл қабат өте қатты дымқылданғанда тығыздалып, жабысқақ болады. Жарықтардың тереңдігі 15-20см-ге жетеді. Кеуіп қалған балдырлар топырақ бетіне қызғылттау түс береді. Қабыршақ қабаттан кейін, қабыршақ емес қабаты орналасқан, қалыңдығы 6-12см-ге жетеді.

Өте қатты, түйіршіктері де тығыздалған, ал дымқылданғанда біртекті тығыз жабысқақ күйге көшеді. Бұл қабаттан кейін құрылымсыз тығыздалған

тоң кесекті қабат орналасады және ол аналық тау жынысына өте ұқсас болып келеді.

Тақырлардың өте тығыздалып, қатуы оның құрамында-коллоидты бөлшектердің мол болуымен байланысты, ал үстінде қабыршақтың пайда болуы құрамындағы натрий иондарының ылғалды топырақтың түйіршіктерін ірітіп, бұзуы және өте құрғақшылық жағдайда топырақ бетінің кебуімен байланысты болып келеді.

Тақырлар сортаңдануына, ылғалдылығына және қабыршақ қабаттың даму дәрежесіне байланысты екі типшеге бөлінеді:

- нағыз тақырлар (балдырлы);
 - шөлейттенген тақырлар (қыналы);
- Нағыз тақырлардың келесідей типтері бар:
- кәдімгідей;
 - сортаңдаған;
 - кебірленген;
 - тығыздалып кебірленген;
 - құмданған

Тақырлардың гранулометриялық құрамы әдетте балшықты болып келеді, ал кескінінің төменгі қабаттарында құмдардың жиналып жеңілдеу гранулометриялық құрамға көшуі байқалады.

Тақырларда гумус мөлшері өте аз (0,3-0,8 %), гумусты заттары ішінде фульвоқышқылдар басым (Сг:Сф =0,4-0,5), жалпы азоттың қоры 0,03-0,06% болып келеді. Жылжымалы фосфордың және алмаса сіңген калийдің мөлшері аз. Сіңіру сыйымдылығы 100 г 5-10 м-экв. Сіңіру кешені құрамында Ca^{2+} , Mg^{2+} иондарымен бірге, көбінесе Na^+ иондары да мол болады (>20%). Топырақ ерітіндісінің реакциясы өте сілтілі (рН 8-10). Тақырлардың көпшілігі сортаңданған. Тұздар әсіресе қабыршақ астындағы қабатта жиналған. Карбонатты тақырлардың үстіңгі бетінен бастап кездеседі. Тақырлардың ылғалдылық және физикалық қасиеттері нашар. Олардың ылғал өткізгіштігі шамалы, байланыстылығы үлкен, қуыстылығы нашар. Құрғақ күйінде өте тығыздалған. Бұл топырақтың құрамында әрқашанда ылғалдың тапшылығы байқалады.

10.5 Қарастырылып отырған аймақтар ылғалмен қамтамасыз етілмеген аймақтарға жатады. Сондықтан бұл аймақтарда негізінен ылғал жию және ылғал сақтау шаралары жүргізіледі. Сонымен қатар бұл аймақта кебірлер де көп таралған, сондықтан кебірлерге қарсы шаралар қолданылады. Кей уақытта жел эрозиясы да байқалады, бұл жағдайларда оған да қарсы шаралар қолдану керек.

Сонымен қатар суару жүйесі, органикалық және минералды тыңайтқыштарды енгізу дұрыс жүргізілуі шарт.

Тау етегіндегі шөлді-дала аймағы топырақтарының құнарлылығын сақтау және арттыру шаралары жоғарыда қарастырылды.

Әдебиет:

1, с.164-166. 173-192; 2, с. 311-320; 337-355; 3, 73-81; 102-129; 160-172 б; 9, с.310-333.

Бақылау сұрақтары:

- 1 Қара-қоңыр, қоңыр, сұршыл-қоңыр, құба топырақтар және тақырлар қандай аймақтарда таралған?
- 2 Қара-қоңыр, қоңыр, сұршыл-қоңыр, құба топырақтар және тақырларда қандай топырақ түзілу процестері жүреді?
- 3 Қара-қоңыр топырақтар қандай типшелер, тектер және түршелерге бөлінеді?
- 4 Қара-қоңыр, қоңыр, сұршыл-қоңыр, құба топырақтар және тақырлардың қандай қасиеттері бар?
- 5 Қара-қоңыр, қоңыр, сұршыл-қоңыр, құба топырақтар және тақырлар ауыл шаруашылығында қалай пайдалынады?

11 Тақырып Интрааймақтық топырақтар

Мақсаты: Интрааймақтық топырақтардың құрылу жағдайлары мен процестері, құрылысы және қасиеттерін оқып білу.

Дәріс сұрақтары:

- 11.1 Кебірлер, құрылысы және қасиеттері
- 11.2 Сортаңдар, құрылысы және қасиеттері
- 11.3 Солодьтар (кермекті топырақтар)

11.1 Кебірлер – шайылымды немесе иллювиальды (В) қабатында көп мөлшерде сіңірілген алмаспалы натрий, кейде магний иондары да бар топырақтар. Онда сіңірілген натрий мөлшері жалпы катиондар сиымдылығының 15-20 % тең, ал магний 45% артық.

Қазақстанда кебір топырақтар көлемі 9 млн. 84 мың га. Кебірлердің түзілуі туралы бірнеше ғылыми тұжырымдар бар және олардың барлығы кебірдің түзілуіне натрий иондарының қатысы бар екенін бір ауыздан мақұлдайды. К. Гедройцтың тұжырымдамасы бойынша кебірдің түзілуі натрий иондарының әсерінен топырақтың түйіршектерінің ыдырап, оның үстінгі бетінен коллоид бөлшектердің жылжып төмен түсіп, иллювиалды кебірленген қабаттың пайда болуымен байланысты. Жалпы бұл топырақ түзілу процесінің теориясын коллоидтық-химиялық деп атайды. К. Гедройцтың теориясы бойынша кебірлену процесі 2 кезеңде өтеді: а) топырақтың бейтарап тұздармен сортаңдануы немесе тұздануы, яғни сортаң топырақтың жаралуы, б) соңғының кебірлену құбылысына шалдығуы және ерекше қасиеттері бар кебір кескінінің құрылуы. К. Гедройц сортаң шайылуының үш сатысын ажыратқан: жеңіл еритін тұздар шайылуы; сода тұзының пайда болуы; топырақ түйірлерінің бытырап, кескін бойы төмен жылжуы.

Сонымен қатар кебірлердің түзілу процесі жайындағы ілімге К. Глинка, В. Вильямс, Е. Гильгард, В. Ковда, Н. Панов және б. үлесін қосты.

Қазақстанда көбінесе кебірлердің пайда болуына тұзы көп топырақ түзуші аналық тау жыныстары немесе жер бетіне жақын орналасқан натрий тұздары мол ыза судың ықпалы себеп болады.

Кебірлер тегіс немесе ойпаттау жер бедері бар алқаптарда, аумақты Батыс Сібір жазықтығы, Каспий маңы ойпаты сияқты өңірлерде, өзен көл жайылмасынан жоғарылау орналасқан террасаларда жиі кездеседі.

Кебір топырақтар үстіндегі өсімдік жамылғысы кебірлерге бейімделетін ерекше өсімдіктер тобына жататын жусан, изен, кермек сияқты шөптердің басым болуымен сипатталады.

Кебір топырақтағы микроорганизмдер мөлшері мен түр сандары аймақтық топырақтарға қарағанда біршама кем және топырақтың биологиялық белсенділігі де шамалы. Әсіресе бұл көрсеткіштер кебір қабатта күрт кемиді. Бұл топырақтардың үстінде балдырлар көп және олар топырақ үстіндегі минаралдардың ыдырауына ықпал жасауы мүмкін. Сонымен қатар, бұл топырақтарда омыртқасыз жануарларда шамалы, осыған байланысты топырақты қопсыту, араластыруға қатысушылардың аз екендігі байқалады.

Кебір топырақтар кескінінің құрылысы: A_1 - B_1 - B_2 - C .

A_1 – гумусты-элювиальді қабат немесе кебірдің үстіңгі қабаты, қалыңдығы 2-18 см.

B_1 – иллювиальді кебір қабат, қалыңдығы орташа есеппен 7-12 см-ге жетеді.

B_2 – кебірдің астыңғы қабаты, бұл қабатта жиналған карбонатта ақ дақтар күйінде кездеседі, кейбір тұздардың жиналған белгілері көрінеді. Бұл қабат біртіндеп аналық тау жынысы қабатына ауысады.

C – жеңіл еритін тұзы көп аналық жыныс.

Кебірлердің классификациясы (жіктелуі) өте күрделі іс, өйткені олар әр аймақта, аймақ ішінде, түрлі геоморфологиялық (жер бедері) және гидрогеологиялық жайдайларда (грунттық су-ыза су) қалыптасады.

Қазіргі кезде ылғал және соған байланысты тұздану құбылымы қасиетіне, гумус мөлшеріне қарай кебірлер үш түршеге бөлінеді: автоморфты (ыза су 6 м тереңдіктен әрі, оның түзілуіне әсер етпейді) немесе далалық типі, жартылай автоморфты (ыза су 3-6м тереңдікте болса) немесе шалғынды-далалық және гидроморфты (ыза су 3 м тереңдіктен жоғары) немесе шалғындық кебір типіне жатады.

Кебір типшелерге аймақтық топырақтар ішіне орналасуына сәйкес жіктеледі. Мысалы, кара топырақты дала аймағында ол-кебір кара топырақ және т.с.с.

Сонымен қатар кебірлер тектерге, түрлерге оның құрамындағы тұздарға, олардың орналасу тереңдігіне, натрий иондарының мөлшеріне, гумусты-иллювиальды қабатының қалыңдығына, B_1 - қабатының құрылымына байланысты жіктеледі. Мысалы, тектері – содалы-сульфатты, содалы-хлоридті-сульфатты, сульфатты-хлоридті, хлоридті-сульфатты, сорланған (тұздар 5-30 м-де), жоғарғы қабатта сортаңданған (тұздар 30-50 см-де), тереңде сортаңданған (тұздар 100-150 см-де), тұзы жоқ (тұздар 150 см-ден тереңде) және т.с.; түрлері,

А₁ қабаты қалыңдығына сәйкес – 0-5 см-қабыршақты, 6-12 см с аяз, 13-18 см орташа, 18 см-ден артық терең және т.с.

Кебір топырақтар қасиеттері: құрылысының қабаттарға анық жіктелуі, топырақ ортасының реакциясы сілтілі болуы, иллювиалды қабатында нарий иондары мол болуы (алмаса сіңген иондар 10-40 %), иллювиалды қабаттың астында тұздардың жиналуы. Кебірдің үстіңгі А₁ қабатында гумус мөлшері аймақтық топырақтағы мөлшерден кемірек болып қалыптасады, гумустік заттар құрамында кебірлі қабатта, әдетте фульфоқышқылдар гумин қышқылынан артық. Алмаспалы натрий мөлшері кебірлі В₁ қабатында 13-15, кейде 30% (сіңіру сиымдылығынан) жетеді. Әдеттегіде кебірлерде жылжымалы фосфор мөлшері жоғары емес.

Кебірлерге нашар су-физикалық және физикалық қасиеттер тән. Массасы кеуіп кетсе кебірлер қатып тығыздалады да, ылғалданса ісініп жабысқақ лайға айналады. Сондықтан олардың су өткізу қабілеті төмен және тиімсіз ылғал қоры жоғарылайды.

Кебір топырақтар ауыл шаруашылық алқаптар үлкен қоры, бірақ оларды игеру үшін түбегейлі жақсарту (мелиорация) керек. Кебірлердің нашар агрономиялық қасиеті-құрамындағы сіңірілген натрийдің көптігінде, сондықтан оның құнарлылығын көтерудің тиімді құралы болып, құрамындағы сіңірілген натрийді ғаныш (гипс) тұзы кальциіне алмастыру, осылай кебірдің су-физикалық және химиялық қасиеттері жақсартады. Жақсартатын заттар ретінде гипстен басқа фосфогипсті немесе хлорлы кальцийді қолданады.

Шабынды далалық және далалық кебірлерді, әсіресе суармалы жағдайда пайдалану тиімді. Кебірлерді мәденилендіруде басқа тәсілдер ұсынылған, мысалы, терең қайыра жыртып, топырақ кескініндегі карбонаттар мен гипс кальциін пайдалану (өзінді жақсарту). Сонымен қатар кебір топырақтарда оған төзімді, оның қасиеттерін жақсартатын өсімдіктер – түйе жоңышқа, қыша т.б. өсіреді (фитомелиорация).

11.2 Сортаңдар – кескінінде өсімдіктерге зиянды жеңіл еритін тұз көп шоғырланған топырақтар. Олардың 0-30 см қабатында 0,6%-дан артық сода, немесе 1%-дан артық хлоридтер, немесе 2%-дан артық сульфаттар болуы мүмкін. Былайша атықанда тұзы мол топырақтарды сортаңдар дейміз.

Қазақстанның жазықтық жерінде сортаң топырақтар төмен орналасқан нашар құрғалатын алқаптарда, ашы көлдердің жағалауында, өзендер аңғарында, көне өзен, теңіз террасаларында көне тартылып қалған көлдер орнында кездеседі.

Сортаңдар мол мөлшерде тұздардың жиналуы әсерінен яғни сортаңдану процесі ықпалынан түзіледі. Сортаң топырақ түзілу үшін біріншіден, ландшафта еркін күйінде тұздар пайда болуы, ал екіншіден, олардың топырақта жиналуы байқалуы керек.

Сортаңдар көбінесе ыза деңгейі құрылық бетіне жақын жатқан жерлерде қалыптасады. Ол топырақтағы ылғал жіпсу құбылымы арқылы ащы ызаның жоғары көтерілу құбылысының нәтижесі, сонымен қатар түтіктер арқылы буланған кезде, топырақтың жоғарғы қабатындағы жеңіл еритін тұздар да қоса

көтеріліп шоғырланады. Топырақтың сортаң тартуы аналық жыныстардың тұздылығынан да болады, мерзімді басым ыстықта уақытта, жыныстағы ылғал булануынан топырақта 500-1000 т/га-ға дейін жеңіл еритін қосымша тұздар жиналады. Суармалы егіншілікте суды ысырапты жұмсағанда топырақ қайта сортаңданады, өткені қолдан берген су жеңін еритін тұздарды топырақ кескінінде таратады.

Сортаң топырақтың өсімдік жамылғысы кедей болады. Онда тұзға төзімді галофит өсімдіктер (кермек, қара жусан, ши) өсіп, оның бетін 20-40%-ға дейін жабады. Кейде олардың үстінде тұзға төзімді астық тұқымдас шөптер өседі, ал өте тұзы көп сортаң топырақтарда өсімдік жамылғысы болмайды.

Сортаң топырақтар кескінінің құрылысы: А-В-С.

А қабаты жұқа болады, одан кейін жеңіл еритін тұздар жиналған В қабаты орналасады, осы қабат біртіндеп аналық тау жынысы қабатына -С ауысады.

Сортаңдар автоморфты және гидроморфты типтеріне бөлінеді. Автоморфты (құрғақ текті) сортаңдар екі типшеге бөлінеді, олар: нағыз және тақырланған сортаңдар. Гидроморфты (ылғал текті) сортаңдар келесі типшелерге бөлінеді: нағыз сортаң, шалғындық сортаң, батпақты сортаң, сор топырақ, жанартаулы-батпақты сортаң, төмпешікті сортаң.

Сортаңдар түрлерге, тік кескінінде тұздардың жиналу сипатына байланысты екі түрге бөлінеді: үстінен сортаңданған (тұздар 0-30 см үстіңгі қабатта жиналған), терең сортаңданған (тұздароның тік кескінінде үстіне бастап терең астыңғы қабаттарына дейін жиналған). Сонымен қатар үстіңгі қабатының морфологиялық белгілеріне байланысты сортаңдар келесі түрлерге бөлінеді: қабыршақты (NaCl тұзы әсерінен қабыршық пайда болады), үлпілдеген (Na_2SO_4 тұзы әсерінен үлпілдек кристалдар пайда болған), ылғалданған (CaCl_2 және MgCl_2 ылғаал тұтқыш тұздары болып, әрқашан ылғалды болады), қара сортаң (Na_2CO_3 тұзы әсерінен гумус еріп топырақтың тік кескіні қараға боялған).

Сортаң топырақтарды жақсартуға өте көп қаражат керек. Сондықтан оларды қазіргі уақытта Қазақстанда жақсартып игермейді. Кейбір аудандарда оның үстіне біршама өсімдік жамылғысы болса мал жайылымы ретінде пайдаланады.

11.3 Кермекті топырақтар – негізінен орманды дала мен дала аймақтарында, көбінесе Батыс Сібір ойпатында, аздап құрғақ дала мен шөл дала да кездеседі. Кермекті топырақ кескінінде мынадай қабаттар айқындалған: A_0 , A_1 , A_2 , A_2B , B (B_1B_2), C .

A_0 – орман төсеніші немесе шым, A_2 – кермектелген, одан әрі өтпелі A_2B қабат жатыр, келесі B – иллювилі-шайылмалы қабат, кейде қабатшаларға бөлінген, иллювилі B_2 –нің төменгі жағы, C – топырақ құраушы жыныс.

К. Гедройц көз қарасынша кермектілер кебір топырақ бұзылуынан ондағы алмаспалы натрий сутегіне алмасуынан пайда болған. Сонымен қатар кермекті топырақтардың басты белгісі құрамында 5% калий сілтiсіндегі еритін аморфты кремний қышқылының болуы. Жалпы ғалымдардың пікірлері бойынша кермектілер құралуы тек арнайы физикалық-химиялық және химиялық

құбылыстарға байланысты емес, бұл процесс – анықталған биологиялық және биохимиялық әрекеттер жиынтығы.

Гумус мөлшері бұл топырақта кең ауытқымалы (1,5-10%) құбылмалы, әсіресе ол дала лимандарындағы шымды кермектілерде көп, гумустық заттар құрамында фульвоқышқылдар үлесі артық, негіздер сіңіру сиымы кермектелген қабатта төмен (10-15), иллювилі қабатта жоғары (30-40 мг/экв 100 г топырақта), сіңірілген катиондар ішінде кальций мен магний артық, натриймен сутегі аз. Топырақ ортасының реакциясы A_2 – ліктің реакциясы қышқыл немесе сәл қышқыл, ал төменгі қабатта бейтарапты немесе сәл сілтілі.

Қалыптасу жағдайына қара кермектілер үш: шабынды далалық, шабынды (шымды-глейлі) және шабынды-батпақты (шымтезекті) типшелерге бөлінеді.

Шабынды далалық кермектілер ақ қайыңды шұбар орман астында, ойпаң жерлерде, шөптесін астында құралады.

Шабынды-батпақты кермектілер ойпаңдарда , шабынды-батпақты өсімдіктер астында, ыза деңгейі жақын жатқан (1 м) жағдайда дамиды.

Шабынды кермектілер лиман типті ойпаңдарда , шөптесін жамылғысы астында қалыптасады.

Шабынды-батпақты кермектілер арасында торфты-глейлі (A_0 - 5-10 см, және A_0 -5-10 см) түрлері бөлінеді. Сортаңдану дәрежесіне қарай шабынды-батпақты, шабынды-кермекті сортаңды жеңіл еритін жоғары тұздар жататын (3 м қабатта) және сортаңданған (тұздар одан төмен жатады) түрлері бар

Шабынды далаалық кермектілерде әдетте, тұщы және кебірленбегендері артық болады.

Кермектілерді ауыл шаруашылығында пайдалану мен олардың құнарлылығын арттыру үшін органикалық және минералдық тыңайтқыштар қолданады. Көбінде жоғарғы жақ ортасы қышқыл болатындықтан, оған қосып бейтараптау үшін әктеу қажет. Бұндай топырақтар суфизикалық қасиеттерінің нашарлығымен ерекшеленеді, оларды жақсартудың агротехникалық шаралары ішіндегі ең тиімдісі – топырақты терең қопсыту және органикалық заттармен байыту болмақ.

Кермекті топырақ ауыл шаруашылық дақылдарын егуде құрылық бедері кедергі жасайды. Сондықтан кермекті жерлерде көбінесе ағаш өсіру пайдалы. Дала лимандарында қалыптасқан шымды-кермекті топырақ жақсы гумустілігімен ажыратылады, олай болса лимандар өнімді шабындыққа пайдалынады.

Әдебиет:

1, с.148-163; 2, с. 320-337; 3, 81-102 б; 9, с.333-353.

Бақылау сұрақтары:

- 1 Кебірлер, сортаңдар, кермектілер қандай аймақтарда көп таралған?
- 2 Осы аталған топырақтарда қандай топырақ түзілі процестері жүреді?
- 3 Кебірлер, сортаңдар, кермектілер қандай типшелер, түрлер және тектерге бөлінеді?
- 4 Кебірлер, сортаңдар, кермектілердің қасиеттерін атаңыз.

5 Осы аталған топырақтар ауыл шаруашылығында қалай пайдалынады және қандай шаралар қолданылады?

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

Негізгі:

1 Почвоведение. Под ред. И.С. Кауричева. – М.: Агропромиздат, 1989. - 719с.

2 Почвоведение с основами геологии. Под ред. В.П.Ковриго. – М.: КолосС, 2008. - 439 с.

3 Топырақтар географиясы. Жалпы редакциясын басқараған Т.Т.Тазабеков. – Алматы, Агроуниверситет, 2000. - 180б.

4 Почвоведение. Под ред. В.А.Ковды, Б.Г. Розанова. – М.: В.школа, 1988. – 400с.

5 Практикум по почвоведению. Под ред. Кауричева И.С. - М.: Агропромиздат, 1986.-336 с.

6 Толстой М.П. Геология с основами минералогии.- М.. Агропромиздат, 1991. – 315с.

Қосымша:

7 Евстифеев Ю.Г. Почвы Каз.ССР в 16 томах. Вып. 6. Почвы Кустанайской области.– А.–А.: Наука, 1966. - 318 с.

8 Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения.– М.: Владос, 2001. – 384с.

9 Муха В.Д. и др. Агрочесоведение. – М.: Колос С, 2003. – 528с.

10 Мамонтов В.Г. и др. Общее почвоведение. – М.: КолосС, 2006. – 456с.

11 Тазабеков Т., Тазабекова Е. Орысша-қазақша топырақтану түсіндірме сөздігі. – Алматы: Ана тілі, 1994. – 200б.

12 Качинский Н.А. Физика почвы. – М.: В.шк, 1970.- 306 с.

13 Плодородие почв Казахстана. Вып 2 – 3 – й .– А.–А.: Наука, 1987. – 123с.

14 Дурасов А., Тазабеков Т. Почвы Казахстана.-Алматы, Кайнар, 1981. – 152 с.

15 Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвоведение. – М. : МарТ, 2006. - 496 с.

16 Маланьин А.Н., Чехова Т.И. Морфология почв, Костанай: КГУ им. А.Байтурсынова, 2002. – 19с.

17 Блисов Т.М., Наумов Н.С. Топырақтар экологиясы, Қостанай: А.Байтурсынов атындағы ҚМУ, 2008. – 88б.

18 Бәкіров С. Геология негіздері: Оқу кұралы. – Алматы, Санат, 1995. – 240 б.

19 Тұяқбаев Н., Арыстанов К., Әбішев Б. Жалпы геология курсы: Оқу кұралы. – Алматы: Білім, 1993. – 248б.

20 Әуезов Ә. Ә. және т. б. Егіншілік: Оқулық. – Алматы: Сөздік-Словарь, 2005. – 344 б.

21 Агрономиялық атаулардың орысша-қазақша түсіндірме сөздігі. – Целиноград, 1992. -216 б.

22 Орлов Д.С. Химия почвы.- М.: Издательство Московского университета, 1985.- 376 с.