

**Елемесов Ж.Е., Қалдыбаев С.Қ., Қ.М. Мұхаметкәрімов
Ошақбаева Ж.О., Кекілбаева Г.Р.**

ТОПЫРАҚТАНУ ПРАКТИКУМЫ

ББК 40.3 я 7

Е 45

Рецензенттер: ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы Аубакиров К.А. (Қазақ ұлттық аграрлық университеті)

Биология ғылымдарының докторы, профессор Жаланкөзов Т.Ж. (Ө.О.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу институты)

Елемесов Ж.Е., Қалдыбаев С.Қ., Қ.М.Мұхаметкәрімов, Ошақбаева Ж.О., Кекілбаева Г.Р. Топырақтану практикумы

Е 45 Топырақтану практикумы –Алматы, ҚазҰАУ, 2012. -356 бет.

ISBN 9965-671-92-3

Оқулық жоғары оқу орындарының ауыл шаруашылық жоғары оқу орындары студенттеріне және мамандарға арналған.

Оқулықта еліміздегі топырақтардың морфологиялық белгілерімен қатар, топырақтың физика – химиялық қасиеттерін зерттейтін далалық және лабораториялық тәсілдер, сондай-ақ агроөндірістік топтастыру, топырақ бонитеті және топырақ картасы туралы мағлұматтар келтірілген.

ББК 40.3 я 7

ISBN 9965-671-92-3

© Елемесов Ж.Е. және басқалар, 2012

©«Агроуниверситет» баспасы, 2012

Кіріспе

Табиғатты тануда топырақтану пәнінің алатын орны ерекше. XIX ғасырдың аяқ кезінде, көптеген ғылымдардың зеттеу бағыттары айқындалып, олардың салалары нақтыланды. Минералогия – минералдарды, ал ботаника - өсімдіктерді зерттейді, ал минералдардың өсімдікке, өсімдіктің минералға тигізетін әсері ғалымдардың ой өрісінен тыс қалды. Табиғатта барлық заттар бір-бірімен тығыз байланыста екені белгілі. Табиғаттанудағы материяның қозғаушы күшін қараған кезде, олардың қарым-қатынасы ең бірінші кезекте шығатындығын К. Маркс пен Ф. Энгельс кезінде айтқан болатын. Міне сондықтан XIX ғасырдың аяқ кезінде табиғи пәндердің мамандандырылуы мен бір-біріне деген қарым-қатынасының нәтижесінде топырақтану пәні дүниеге келеді.

Топырақ туралы түсінік. Топырақтану пәні, неге XIX ғасырдың аяқ кезінде пайда болды деген сұрақ көптеген жағдайда халық арасында түсінбеушілік тудырады, себебі егіншілік дамыған кезден бастап адамдар топырақпен таныс, яғни объективті, себептерге байланысты топырақ туралы ілім әлдеқашан даму керек еді. Бұл сұрақтың шешімін табу үшін «Топырақ деген не?» сауалына жауап беруіміз керек.

Былай қарағанда бұл сұрақ өте оңай сияқты. Топырақты басып, оны өңдеп, онда өмір сүреміз, көзімізбен байқап, оның бейнесін жасай аламыз, ал нақтылы алғанда «Топырақ деген не?» деген сұраққа жауап беру өте қиын. Міне оның өзі топырақтың өте күрделі құрылым екенін көрсетеді.

Ерте кезден бастап жердің беткі қабатын адамдар өңдеп, керекті өсімдіктерін егіп өсірген. Соның нәтижесінде, жердің беткі қабаты туралы тәжірибелер мен ғылыми агрономиялық құжаттар жан-жақты жинақталған. Ол XIX ғасырдың аяқ жылдарынан бастап бұл егіншіліктің саласын топырақтану деп өсімдіктердің негізгі тамырлары орналасқан жердің беткі қабатын атаған.

Бірақта топырақтың құрамдық бөлігінде, кейбір компоненттер, яғни өсімдіктер мен жәндіктер организмдері минерология мен петрографиялық зерттеу объектіне кірмейді. Олар топырақта әруақытта бар. Топырақтан өсімдіктер мен жәндіктерді бөліп қараса топырақ түзілу үрдісі бұзылады. Топырақтағы өсімдіктер

мен жәндіктер тұрақты басқа түрлерге өзгерсе, соған байланысты топырақ өзгереді.

Сонымен топырақты минералдарға да, өсімдіктерге де немесе жәндіктерге де жатқызуға болмайды. Бірақта минералдар, өсімдіктер мен жәндіктер – табиғи денелердің бірі. Міне сондықтан, топырақта минерал, өсімдік және жәндіктер сияқты жеке табиғи дене құрамына кіреді. Бірақта топырақ табиғи дене болғанымен ол бір мезетте бірнеше құрамдық бөліктерден тұрады, және осы құрамдардың, топырақ түзуші агенттердің, яғни топырақ түзуші факторлардың қарым-қатынасының нәтижесінде дамып пайда болады.

Қазіргі кездегі ғылыми топырақтанудың негізін қалаушы В.В. Докучаевтың пікірі бойынша Топырақ деп табиғи-тарихи денені айтамыз, ол өнімдердің: а) грунттың, б) климаттың, в) өсімдіктер мен хайуанаттар әлемінің, е) жергілікті бедердің біріккен іс әрекетінің нәтижесінде уақыттар бойы пайда болған.

Міне сондықтан, В.В.Докучаев – топырақты ерекше жеке табиғи дене ретінде ашқан. В.В.Докучаевтың ашқан - топырақ барлық топырақ түзуші факторлардың түйіскен іс әсерінен (функциясымен) дамып пайда болған.

В.В. Докучаев көрсеткендей, топырақ түсінігі оның диалектикалық пайда болуымен (генезис), топырақ түзіші әсерлердің қарым-қатынасымен тығыз байланысты. Сондықтан, Докучаевтың топырақ туралы ілімі тектік топырақтану деп аталады.

Топырақ түзілу себептері туралы ілім, В.В. Докучаевтың пікірі бойыншы топырақтану ғылымының ірге тасы болып саналады. Топырақты оның топырақ түзілу себепкерлерісіз зерттеу, оны кері қорытындыға итермелеуі мүмкін.

В.В.Докучаев анықтаған бес топырақ түзілу себепкерлеріне – топырақтүзуші жыныс, өсімдік пен жануарлар организмдері, климат, бедер және уақытқа, кейін су (топырақтың және грунттық) және адамдардың шаруашылықтың іс әрекеттері қосылады. Осы қосымшалармен Докучаевтың топырақ туралы анықтамсын мына формуламен беруге болады. Ол арқылы топырақ пен топырақ түзіші себепкерлердің арасындағы функциянальды байланысты көреміз: $T=f(Aж; \Theta; Ж; KЭ; Б; A, T) \cdot t$, мұнда Аж – аналық жыныс,

Ө-өсімдіктер организмі; КЭ-климат элементтері; Б-бедер; АТ-адамдардың тіршілігі; Т-уақыт.

Топыраққа анықтама

Топырақ деп - құрлықтың жоғарғы құнарлы қабатын атайды. Оны зерттейтін ғылымды топырақтану дейді. Ол топырақ құралу тарихын зерттейді, жекелеген топырақ типтерін есепке алып, оларды сипаттаудың ғылыми әдістемесін баяндайды. Сонымен бірге жерді мелиорациялау /жақсарту/ және топырақ құнарлылығын арттыру жолдарын ұсынады.

Топыраққа, табиғи дене сапасында, бірінші анықтаманы 1886 жылы В.И.Докучаев “Топырақ деп – тау жыныстарынан /қандай да болмасын/ сыртқы ауа, су және әртүрлі жанды және жансыз организмдердің әсерінен табиғи өзгерген горизонттарын атау керек” деп берген. 1902 жылы оны Н.М.Сибирцев: “Табиғи топырақ тау жыныстарының беткі горизонттарында жалпы тыс жылжымалы құбылыстар мен организмдер әсерінен немесе биосфера элементтерімен байланысты құбылыстар арқылы құралған” – деп толықтырған. П.А.Костычев бойынша топырақ деп, тау жыныстарына жоғарғы, өсімдік тамырлары тараған қабатты айтады. В.Р.Вильямс пікірінше топыраққа, борпылдақ тау жыныстарының жоғарғы өсімдіктерді қажет су және қоректік элементтермен қамтамасыз ететін құнарлы қабаты жатады.

Топырақтану ғылымы басқа ғылым салаларымен салыстырғанда әлі жас. Оның тарихы ХІХ ғасырдың 80-ші жылдарынан В.В.Докучаевтың “Ресей қара топырағы” /1883ж/ және П.А.Костычевтің “Ресейдің қара топырақты облыстары” /1886/ атты ғылыми еңбектері жарық көргеннен басталады. Ғалымдар оның кейбір түбегейлі заңдылықтарын ашты. Содан кейін ХХ ғасырдың бірінші он жылдығына дейін ғылымның географиялық /Н.М.Сибирцев/ және химиялық /В.И.Вернадский, П.С.Коссович/ бағыттары дамыған /І кезең/. Қазан төңкерісінен соң /1917ж/ топырақтану ғылымы дамуында жемісті екінші кезең басталады. Еліміздің бай топырақ қоры жан-жақты зерттеліп, картаға түсірілді, географиялық шолумен /К.Д.Глинка, С.С.Неуструев, А.И.Безсонов, Л.И.Прасолов, И.П.Герсимов т.б./ қатар агрономиялық, мелиорациялық, биологиялық және физика-химиялық зерттеулер дамыды /В.Р.Вильямс, К.К.Гедройц, Б.Б.Полынов,

А.Н.Соколовский, И.И.Антипов-Каратаев, Л.П.Розов, И.В.Тюрин, В.А.Ковда т.б./. Ұлы Отан соғысына дейін топырақтану ғылымы КСРО топырақтарын географиялық, агрономиялық және физико-химиялық зерттеуде, олардың құнарлылығын арттыруда, қышқыл және сортаңданған топырақтарды жақсартуда зор табысқа жетті. Салалы және күрделі ғылыми басылымдар жарыққа шықты.

Енді қысқаша топырақтану ғылымының дамуына Қазақстан ғалымдарының қосқан үлесіне тоқталайық. Нағыз топырақтық ізденістер Қазақстанда ХІХ ғасырдан басталды. 1894-1899 жылдары солтүстік пен орталық Қазақстанның және Батыс Сібір аудандарының топырақтары мен өсімдігін Қазан университетінің профессоры А.В.Гордягин зерттеген. Ол бірінші Қазақстанда солтүстіктен оңтүстікке қарай топырақ аймақтарының алмасуын, яғни қара және қара-қоңыр топырақ аймақтарын бөлетін шекараны көрсеткен. Осы өлкеде агрономдар В.Королев, Н.Лебедев және И.Орловтар еңбек етіп – Солтүстік Қазақстан топырақтарына агроөндірістік сипаттама берген. ХХ ғасырдың басында Каспийдің солтүстік ойпатында /Батыс Қазақстанда/ топырақ зерттеулерін С.С.Неуструев пен А.И.Безсонов жүргізген – ашық-қара-қоңыр топырақ белдеуінде топырақ жамылғысының кешендігін (комплексігін) ашқан. Осы кезеңде Қазақстанда К.Д.Глинканың (топырақтанудан б.КСРО ±.А.-ң бірінші толық мүшесі) басшылығымен Ресей қоныс аудару басқармасының далалық жұмыстары басталды. Бұл кезде Семей-Верный темір жолы жобасы 1907 ж. жүргізіліп осы трассаның топырақ жағдайларын тексеруге ғалымдар Неуструев пен Безсонов қатынасқан. 1909 ж. шыққан “Шымкент уезінің топырақ-географиялық очеркі” атты еңбегінде С.С.Неуструев өз алдына жеке тип ретінде боз топырақты бөлген. Ол таулар етегінде лөсты карбонатты сары борпылдақ құмбалшықта жаралған деп жазды бұл ғалым.

Кеңес дәуірінде республика топырақтарын бірінші зерттеушілер тобында А.И.Безсонов, Н.А.Димо, Р.И.Аболин, М.И.Розанов, И.В.Ларин, Е.Н.Иванова, Н.В.Орловский, т.б.болған

1939-1940 жылдары Орталық Қазақстан экспедициясы Сары су бойы мен Кеңгір өзенінің құйылысында, сол кезде дами бастаған өндіріс орталығы – Жезқазған ауданында ауыл шаруашылығына игеруге жарамды жерлерді табу мақсаты мен топырақ ізденулері жүргізілді (Безсонов, Глазовская). Соғыс жылдары картографиялық

жұмыстар тоқталған жоқ - Мәскеу мен Алматы топырақтанушылар тобының коллективтік еңбегі нәтежесінде масштабты бір миллиондық облыстардың топырақ карталары түзілді /1946ж. аяқталды/. Ұлы Отан соғысы аяқталысымен Қазақстанда топырақтану дамуының жаңа кезең басталды: Жерге орналастыру мақсатымен “Казгипрозем” мен “Казгипрорхоз” жобалау институттары ұйымдастырылып, ондағы мамандардың күшімен топырақ зерттеулері кең етек ала бастады. Жоғарғы оқу орындарында – топырақтанушы кадр мамандары дайындалды /1949 жылдан Қаз.МУ-де, 1963 ж. –Қаз.АШИ-дегі/. 2,5 млн-ды Қазақстанның топырақ картасы (1976 ж.) түзілді. Сыр мен Жайық бойында топырақ-мелиоративтік зерттеулер жүргізілді (В.М.Боровский, С.И.Соколов, Т.Т.Тазабеков).

1954-1956 жылдары тың және тыңайған жерлерді игеру үшін, Солтүстік Қазақстанда – географиялық ізденулер өтті. Алпысыншы жылдары осы жерлерде дамыған дефляцияға /жел ұшыру/ қарсы топырақты қорғаудың егіншілік жүйесі енгізіле бастады /А.И.Бараев/; топырақты тыңайту, суландыру, қайта жарату /рекультивация/ жұмыстары қарқын алды. Қазақ ССР ҒА Топырақтану институт коллективінің көпжылдық еңбектері “Қазақ ССР-ы топырақтары” атты 14 томды басылымда /1960-1984жж./ жинақталды . Облыстар топырақтарына сипаттама берген авторлардан Ю.В. Федорин, М.И. Рубинштейн, Р.Д. Джемпеисов, С.И. Соколов, И.М. Стороженко, К.Ш. Қалходжаев, А.П. Құрманғалиев, т.б. ғалымдардың аттарын атау керек.

Солтүстік Қазақстан аймақтарында жаппай “көтеруден” тың өлкесі топырақтары эрозияға шалдықты. Топырақтар құнарлығы төмендеп кетті - өңделген қара және қара қоңыр топырақтардың ғасырлар бойы шоғырланған қара-шірік қорының жартысынан айрылды, ауыр тракторларды (К-700) пайдаланғандықтан топырақ түйіртпектілігін жоғалтып, тығыздалды. Қара қоңыр топырақтар аймақшасының көп бөлігі /5 млн. га/ жыртылды, олардың құнарлығы төмендеп, өнім мөлшері күрт азайды.

Тың өлкесінде дәнді дақылдар өнімділігі шаруашылықтарда 10 центнерге дейін төмендеп, кейбір жылдары 5-8 ц/га аспады. Оңтүстік Қазақстанда “жабайы” суармалы /тура айтсақ “су қаптату”/ егіншілік көп егістік жерлерді сортаңдануға және батпақтануға әкеп соқты, ысырапты минералдық тыңайту

топырақты қышқылдану мен улануға ұшыратты. Қант қызылшасы ауруға шалдықты, өнім саны азайып, сапасы күрт төмендеді, мақта, күріш сапасы да нашарлаған. Ал колхоздар мен совхоздар, арендалық еңбекшілер топырақты “көбірек өнім - қазір, не болса о болсын - кейін” ұғыммен пайдалануда. Ал мұндай қауіпке қарсы тұрған ешкім болмады, топырақшылар есеп жазумен, карталар түзумен шұғылданды.

Енді “не істеу керек?” деген сұрақ туады. Біздіңше аграрлы сектордағы жағдайда жақсарту үшін, Президент пен үкімет тұрғысынан қауырт және күрделі шаралар қолданылса, жерге, топыраққа көзқарас оң өзгерсе, нұр үстіне нұр жауар еді. Ол үшін:

Бірінші – жерді тиімді пайдалану ісіне қатал бақылау қою; ол үшін топырақ құнарлылығын сақтау және арттыру мақсаты мен ғалым-агроном-бақылаушылар тобын көбейту;

Екінші – егістік жердің жыл сайын 10%-ын демалуға - “күшін” жыюға қалдыру /орта кара-қоңыр топырақтар есебімен/ керек. Сонда егістіктің әр гектары 10 жыл демалмақ-биологиялық жолымен айықпақ-тыңаймақ;

Үшінші – топырақтарды химиялық деградациядан сауықтыру, ауыл шаруашылық өнімдерін уланудан сақтау, айнала ортаны қорғау және қаражатты үнемдеу үшін, суармалы егіншілікте қолданылып келген химикаттар мөлшерін екі есе азайту;

Төртінші – барлық оңтүстіктегі суармалы егістікте беделі ауыспалы егісті /мақта, қызылша, күріш, темекі танаптарында/ игеру; коллекторлы-дренаждық /шайып-құрғату-тұзшылау/ жүйелер салу, олар бар жерлерде – түбегейлі жөндеу, жабдықтау; Солтүстікте қалқанды /кулисті/ және екпе пар игеру, дала қорғаушы ағаш отырғызу;

Бесінші – ауыл шаруашылығы ғылымын ұйымдастыруды қайта құру – заман тілегі. Қазіргі аграрлық ғылым дағдарысқа ұшырады, республика экономикасында “соқыр тыйын” бермеді. Ауыл шаруашылық өнімдер молшылығын жасау мақсатымен ауыл шаруашылық және агрономияға жақын ғылыми-зерттеулік институттарын үздік шаруашылықтармен қосып, ғылыми-өндірістік бірлестіктер /мыс., “Қаракөл”, “Апорт” сияқты/ ұйымдастыру керек. Оларды Министрлер Кабинеті құрамындағы ғылым мен техника министрлігіне бағындырса, ғылымға бақылау, одан сұрақ күшті болар еді.

Іргелі ғылыми-зерттеу институттарды жоғарғы оқу орындарына беріп, білім мен ғылым ісін біріктірсе, ғылым дамуы, мамандар дайындау сапасы да артпақ. Ол үшін білікті ғалымдар шоғырланған ЖОО-ның ғалымдарын толық ізденіске творчестваға тартқан жөн.

ҒЗИ мен ЖОО ғалымдарын топтастырып, оны алға дамытсақ, республика егіншілігінің өнімі артуы, ауыл шаруашылық азық-түлігімен халқымызды толық қамтамасыз ету сөзсіз болмақ.

Ш. “Топырақтар классификациясы” - бұнда топырақ-экологиялық аймақтар /аймақ пен аймақшалар/, солардың климаттық көрсеткіштері, ғалымдар ұсынған топырақ классификациялары /Докучаев, 1990, Гедройц, 1925, Глинка, 1931, Розов пен Иванова, 1956; б.КСРО топырақтарын топтастыру, 1977, әлем топырақтарын топтастыру, 1988/ қаралды.

IV-XVII тақырыптар-табиғи аймақтық және ішкі аймақ топырақтар типтерін сыпаттауға арналған. Олар-тундралы-глейлі, тайганың күлгін және шымды-күлгін типтері, орманды даланың сұр топырақтары, даланың қара топырақ типшелері /күлгінденген, сілтісізденген нағыз, кәдімгі және оңтүстік құрғақ даланың қара-қоңыр топырақ типшелері /қою және ашық, шөлді аймақтың қоңыр және сұр-қоңыр топырақтары жатады/. Ішкі аймақтық типтерден батпақтанған, дала мен шөлдің сорланған, кебірленген топырақтары, тау етегінің шөл далалық боз және құба таулы облыстар топырақтары қаралады. Үлгі ретінде бір тақырып бағдарламасы беріледі.

“ТУНДРА ТОПЫРАҚТАРЫНА СИПАТТАМА”

Жұмыс жоспары:

1. Топырақтар географиясы - “Атлас почв СССР” /1974/, “Почвы СССР” /1979/ кітабы. Қазақша тексті оқытушы алдын-ала дайындайды.

2. ЭКОЛОГИЯ – топырақ құраушы жағдайлар жайындағы деректерді сол кітаптардан немесе “Атлас почв СССР” /1974/ кітабының бетінен және таратылатын материалдардан игеру керек.

3. Топырақтар классификациясы “Практикум по почвоведению” /1980/ кітабының 16-шы бетіндегі 2-кестеде берілген.

4. Топырақтар морфологиясын “Почвы СССР” кітабының 107 немесе 109-бетіндегі сыпаттау және 256-бетіндегі /1-3кестелерден топырақ профилі /кескіні/ суретін әр тексті қарындаштармен салу керек.

5. Топырақтардың физика-химиялық қасиеттерімен студенттер таратылатын материалдар арқылы таныса алады.

6. Топырақтар құнарлылығы және оларды ауыл шаруашылығында пайдалану жайлы мағлұматты “Почвы СССР” кітабының 111,117 және “АТЛАС-тың” 9-беттерінен, сондай-ақ тиісті ғылыми басылымдар мен “Почвоведение” журналынан алуға болады /оларды алдын ала оқытушылар да дайындайды/. Осы келтірілген үлгі мен жоғарыда аталған топырақ типтеріне сипаттама беру керек.

“ТОПЫРАҚТАРҒА АГРОНОМИЯЛЫҚ СИПАТТАМА”

Мұнда топырақ карталары /ірі масштабы/ мен картограммаларды қолданып, ауыл шаруашылық танаптар топырақтарына агрономиялық сыпаттама беріледі. Оны анықтайтын топырақтың жалпы аймақтық қасиеттеріне жатататындар: қара шірінді қабатының қалыңдығы және оның гумустілігі, гранулометриялық құрамы, мәденилену және эрозиялану деңгейі, топырақтың құрылымы /сложение/ және топырақ құраушы жыныс қасиеттері, сондай-ақ жерасты суларының қасиеті мен деңгейі, тереңдігі кіреді. Аймақтық топырақтың құнарлылығына әсерін тигізетін қасиеттерді де ескеру керек: күлгіндену дәрежесі, күлгін қабаттардың тереңдігі, топырақ ортасы /рН/, батпақтану дәрежесі /тайга аймағының күлгіндену/, батпақтану типі /жоғарғы немесе төменгі батпақ/, шымтезек қалыңдығы және ыдырау дәрежесі, топырақ ортасы мен күлгінділігі батпақты өлкеде; карбонаттылығы, сортаңдылығы, кебірлену /дала аймағының қара топырағы/, А-қабатының және қабаттардың қалыңдығы, карбонатты және ғанышты қабаттардың тереңдігі, топырақ жамылғысының алалығы /комплексітігі/ дала мен құрғақ даланың кебірі/. Картография материалдарына сүйене орындалатын келесі жұмыстар-бір шаруашылық мекендері топырақтарын агроөндірістік топтау, ауыспалы егіс танаптарының топырақ жамылғысын талдау: көкөніс, бау мен жүзім плантацияларына

лайықты учаскелерді бөлу, басқаға қажетті /трансформациялы/ учаскелерді анықтап, топырағын атау, жергілікті тыңайтқыштарды /шымтезек, әк, т.б./ дайындау жерін көрсету, ең соңында топырақ құнарлығын арттыратын шараларды ұйғару – негізгі жырту тереңдікті /гумус қабатына сәйкес/ анықтау, топырақты химиялық жақсарту /қышқыл топырақтарды әктеу, сілтілі топырақтарды ғаныштау/, агрохимиялық картограммаларға /кестелерге/ сүйене отырып, органикалық және минералдық тыңайтқыштарды қолдану әдістерін ұсыну, мелиоративтік және эрозияға қарсы шараларды көрсету.

“Топырақтарды аудандастыру” - бұл тақырыпта аудандастыру принциптері /топырақты географиялық, табиғи-ауыл шаруашылықтық / топтау таксономиялық құралдарымен танысу керек. Бұрынғы КСРО территориясындағы аудандарды картаға түсіру, топырақ жамылғысының алалығы /комплекстігі/, дақтағы /пятнистость/, қабаттастығы /сочетание/ вариациялары, ташеттерінен /топырақ жамылғысының бедерге сай өзгеруі/ танысып, олардың схемасын сызу, б.КСРО-ның топырақ-климаттық белдеулер, облыстар, зоналар мен өңірлер /провинциялар/ жобасын сызу /Г.В.Добровольский., Н.Н.Розов, М.С.Урусевская, 1980/.

“Топырақтар бонитировкасы” – мұнда әр топырақтан /шаруашылықтағы/ бонитет балын /санды-сапалы бағасын/ анықтайды. Топырақтарға сапалы сипаттама беріледі, мысалы, суармалы егіншілікті аймақта ондай сапаларға гранулометриялық құрам, ағымдағы /дренаж/, сортаңдау мен мәденилену дәрежесі жатады. Содан соң шаруашылық топырақтарының орта салмақты балын, әр топырақ балының өнімдік бағасын табады. Қорытындылай келе, шаруашылық топырақтарын 100 балды өндірілетін топыраққа көшіреді. Бұл тақырыпқа толық мәлімет төменде берілген.

“Топырақтар географиясы” курсының өтетін семестрлерде оқытушы студенттермен коллоквиум /пысықтау/ өткізеді. Пысықтау – емтиханға дайындық.

Соңғы курста /өндірістік практика алдында/ студенттер “Қазақстан топырағы” атты арнайы курс өтеді. /“Топырақ географиясы” курсының жалғасы, онда республика мекен топырақтарына жан-жақты сыпаттама беріледі.

Аталған курстарды түгел өткенде, студенттер б.КСРО-ы мен Қазақстан топырақтарының морфологиялық, физико-химиялық ерекшеліктерін, құнарлылығын көтеру, оларды жіктеу және аудандастыру негіздерін ұғынуға міндетті.

Сонда ғана, жас маман келешекте топырақты тиімді және өнімді пайдаланып, оның құнарлығын арттыра алады.

Лабораториялық практикумда, топырақты зерттеуде ең керек деген жұмыстар қамтылды. Оны орындау 1-2 академиялық сағатқа шектелген. Әрбір лабораториялық материал мына төменгі үлгі ұсыныс бойынша орындалу абзал:

1. Талдаудың маңызы және мақсаты;
2. Талдау тәсілінің принципі;
3. Жұмысты орындау;
4. Жазу үлгісі және алынған сандық мағлұматтарды есептеу.

«Топырақтың морфологиялық белгілері»

Топырақ кез келген табиғи денелер сияқты өзінің морфологиялық белгілері, химиялық құрамы және физикалық қасиеттерімен сипатталады, ол топырақ түзілудің нақтылы бір көрінісі.

Топырақтың ішкі бейнесінде жүріп жатқан әртүрлі химиялық және биологиялық құбылымдар көптеген морфологиялық белгілерді қалыптастырады. Академик К.Д.Глинканың айтуы бойынша «... топырақтың сыртқы белгісі (морфологиясы) оның ішкі химия-биологиялық құбылымдарының көрінісі, соның нәтижесінде олар дамып пайда болған». Бұл белгілерді біз көре аламыз, көру арқылы танысамыз, оларды тікелей бақылаймыз әрі жазамыз, сондықтан оны зерттеудің маңызы зор.

Топырақтың морфологиялық белгілерін, топырақта тік бағытта кескін салу арқылы зерттейді. Сонымен қатар табиғи немесе жасанды аршындылардан (жарлар, карьерлер, арналар) көруге болады.

Ең негізгі кескін салуға, әсіресе ірі масштабты карталарда, кескін орнын дұрыс таңдап алу керек. Дұрыс таңдалмаған орын, яғни мекенде топырақ жамылғысын басқаша көрсетуі мүмкін. Топырақ кескінін салатын орынды таңдау және оның сандық мөлшері, түсірілім масштабы мен жергілікті бедерге байланысты. Масштаб іріленген сайын әрі жер бедері күрделі болса, кескін

саны көбейеді, және керісінше, яғни майда масштабта жер бедері тегіс болса онда азаяды.

Топырақ кескіні, салу мақсатына байланысты үш түрлі болады: негізгі кескін, жартылай кескін немесе бақылаушы және шұқыр.

Негізгі кескін жергілікті жердегі басым топырақтардың сипаттамасын жан-жақты анықтау және топырақ астын зерттеу үшін салынады. Әрбір бедер элементі және аналық жыныстардың ауысуы негізгі кескінмен анықталады. Негізгі кескіннің тереңдігі топырақ типіне қарай әртүрлі. Мысалы: қара топырақта 2 м және одан көп, жайылмаларда - 1-1,5 м, яғни аналық жыныс толық аршылған тереңдікке дейін қазылады. Кескін ұзынша төрт бұрыш ретінде салынады. Ені 80-100 ұзындығы 150-250см. Қысқа бетінің бірі тік болуы керек, оған қарама-қарсы бетінде, кескінге түсіп шығу үшін баспалдақты етіп жасайды. Топырақты кескіннің ұзын жағына топырақ құнарлығы бұзбау үшін беткі қабатын бір астыңғы қабатын екінші жағына лақтырады.

Негізгі кескіннен топырақтың морфологиялық белгілерін жазады, ал оны жазып біткеннен кейін химиялық талдаулар жасау үшін топырақ үлгісін алады. Үлгі алудың екі түрі бар: табиғи бірікпесі бұзылған және бірікпесі бұзылмаған – топырақ монолиті ретінде. Біріншісі химиялық талдауға, екіншісі нақтылы көрсетуге, топырақ музейіне және су-физикалық қасиеттерін зерттеуге қажет.

Үлгілерді тектік қабаттардың (А₁, В, С) ортасынан, кейде, әрбір 10 немесе 20 см сайын кескін бойынан алады. Олардың әрқайсысының салмағы 0,5-1,0 кг болуы керек.

Монолиттер нақтылы топырақ типі немесе типшесінен алынады, оған арнайы ағаштан қорап жасайды, оның ұзындығы 1 м, ені 20 биіктігі 10 см. Қораптың бүйір беті қалыңдығы 1,5-2 см келетін тақтайдан жасалынып, екі жақ беті қатты картон немесе фанерадан болуы керек. Оны қорапқа шұруппен бекітеді.

Монолит деп құрылымы бұзылмаған, барлық тектік қабаттар сақталған топырақ кескінінің алынған үлгісін айтады.

Кескінінен топырақ үлгісі мен монолиті алынғаннан кейін кездейсоқ оқиғаға ұшырамау үшін оны міндетті түрде көміп тастау керек.

Жартылай кескін негізгі кескіндегі анықталған топырақтың көлемін анықтауға және қосымша топырақ тегі мен түрін, яғни кебірленген, тұзданған, гумус қабатының қалыңдығын ж.т.б.

анықтағанда салынады. Мөлшері – 65-130 см, тереңдігі 75-100 см. Жартылай кескін саны негізгі кесіннен көп болады, оның сипаттамасы далалық журналда толық жазылады, бірақ үлгі алынбайды.

Шұқыр топырақ нұсқасының шекарасын анықтағанда екі күрек бойы (40-50 см) қазылады.

Негізгі кескінді салған кезде оны картада белгілеп, сонымен қатар оның геологиясы, бедері, өсімдік жамылғысы, танаптардың жағдайы жазылады, суретке түсіреді және тағы басқа жұмыстар атқарылады.

Далалық жағдайда мына төменгі морфологиялық белгілер:

Топырақ кескінінің құрылымы, топырақ қабаттарының қалыңдығы, топырақ түсі, түйіртпектілігі, бірікпесі, гранулометриялық құрамы, ылғалдығы, жаңа жарандылары және кірмелері анықталады.

Топырақ құрылымы – тектік қабаттардың тік бағытта белгілі ретте ауысуы. Бұл қабаттар бір-бірінен түсі, түйіртпектілігі, бірікпесі, химиялық кейде гранулометрлік құрамдары бойынша ажыратылады. Топырақ құрылымы табиғи топырақ түзілу жағдайына байланысты қалыптастады.

Топырақ кескіні бірнеше қабаттардан, әрбір қабат өз кезегі бойынша қабатшалардан тұрады. Әр қабаттың өз атауы бар және арнайы әріптермен (индекс) белгіленеді.

Негізінен мына төменгі тектік қабаттарға бөледі: Аж – жыртылған, А₀-орман төсеніші, А_{III}-шымды, А-гумусты-аккумулятивті, А₁-гумусты-элювиальды, А₂-элювиальды, В-иллювиальды, ауыспалы, G-глейлі, С-аналық жыныс, Д-төсенішті жыныс.

Жыртылған қабат (Аж). Бұл қабат топырақтың жоғары беттерінен тұрады. Бұл қабатқа топырақ типі мен оның қалыңдығына байланысты А кейде В қабаттада кіруі мүмкін. Егер тың жер жыртылса, оған А₀ қабатына кіреді.

Орман төсеніші (А₀) жыртылмаған (тың және тыңайған) топырақтардың үстіңгі бетінде жартылай ыдыраған органикалық зат қалдықтары минералдық бөліктер мен қабаттасып жатады. Орманда ол орман төсеніші (түскен жапырақ, қылқан, бұтақтар ж.т.б), ал шалғын мен далада шым (А_{III}) немесе өсімдік жамылғысы

(түскен жапырақ пен сабақтар) және де өсімдіктердің әртүрлі қалдықтарынан тұрады.

Гумусты-аккумулятивті қабат (A). Бұл қабат топырақтың беткі бөлігінде қалыптасады. Мұнда ең көп деңгейде органикалық (гумус) және қоректік заттар шоғырланады, түсі басқа қабаттарға қарағанда күңгірттеу.

Гумусты-элювиальды қабат (A_1)-мұнда гумустың шоғырлануы мен қатар минералдардың ыдырауы және ыдыраған заттардың жылжуы байқалады.

Элювиальды қабат (A_2). Бұл қабаттан топырақ түзілу үрдісінде кейбір заттар төменгі қабаттарға кейде топырақ кескінен де төмен шайылып кетеді. Соның салдарына қабатта балшықты минералдар мен біржарым тотықтар мөлшері азайып, керемнезем көбейеді.

Ауыспалы немесе иллювиальды қабат – B. Ауыспалы – бұл жағдайда топырақ қабаттарында минералды алюмосиликат негіздерінің жылжуы байқалмайды (қара топырақ, қара қоңыр топырақ).

Иллювиальды қабат – жоғарғы қабаттардан немесе бүйірлі ағыстардың шайылған заттар, осы қабатта біртіндеп шоғырланады. Қандай заттардың шайылып шоғырлануына байланысты, бұл қабат аталуы мүмкін: гумусты (B_h); тұнбалы (B_i); карбонатты (B_k), темірлі (B_{Fe}).

Глейлі қабат (G) Гидроморфты топырақта дамиды. ұзақ уақыт және тұрақты ылғалданудың нәтижесінде топырақта оттегінің жетіспеуінің салдарынан тотықтану үрдісі жүреді, соның салдарынан темір мен марганец қосындыларының жылжымалы алюминийдің шала тотықтары дамып глейлі қабат қалыптасады. Глейлі қабаттың күлгінді-сұр түсі қошқыл-қоңыр дақтарымен көмкеріледі, бұл рең аэробты және анаэробты үрдістердің алма кезек ауысуының салдарынан дамиды. Және де темір мен марганец жаңа жарандыларының қара немесе күңгірт-қоңыр дақтарыда қалыптасады. Егер глейлі нышан басқа қабаттарда қалыптасса, онда олардың атауларына әріптік белгі жалғасады, мысалы A_{2g} , B_{1g} және т.б.

Аналық жыныс (C) Топырақ түзілу үрдісі қамтылмаған немесе әлсіз қамтылған жыныс.

Төсенішті жыныс (Д) – бөлінеді, егер топырақ қабаттары бір жынысты дамып, оның астында басқа жыныс орналасқан жағдайда. Мысалы кара топырақ лөс жынысында дамып, ал лөстің астында эллюви жатса, ол төсенішті жыныс боп саналады.

Әрбір қабаттың генезисі мен құрамының кейбір ерекшеліктерін нақтылы көрсету үшін, негізгі белгілерінің астыңғы оң бөлігін кіші әріп таңбаларын қойып жазады. Мысалы A_2g , Bc , Bk ж.т.б., мұнда g -белгісі глейленген c -жеңіл еритін тұздар; k -карбонаттармен байытылған; h -гумус шоғырланған; g -гипс кедескен ж.т.б. жағдайын көрсетеді.

Тектік қабаттардың қарым-қатынасы бойынша топырақ кескінін бірнеше типке топтастыруға болады.

Қарапайымды топырақ кескінінің қалыптасуы бастапқы сатыда, яғни топырақ түзілу құбылымы жыныстың тек беткі қабатын қамтиды. Кескін қабаттарға әлсіз бөлінген, қалыңдығы бірнеше сантиметрден артпайды.

Толық дамымаған кескін ірі-кристалды нығыздалған жыныста немесе тік қапталда дамиды. Мұндай жағдайда дамыған топырақ кескінінің қалыңдығы аз – ондаған сантиметрді құрайды. Бірақ тектік қабаттары толық айқындалған.

Қалыпты кескін ең көп тараған, жазықтық жағдайда борпылдақ жыныста дамып толық жетілген топырақ, топырақ түзілу жағдайына байланысты тектік қабаттар толық дамыған.

Әлсіз дифференцияланған кескін, онай үгілімге белгілі жыныстарда дамыған топырақтарға тән. (кварцты құмды, байырғы фералитті үгілу қабығында). Тектік қабаттар әлсіз байқалады.

Бұзылған кескін эрозиялы топырақтарға тән, бұл топырақтардың беткі қабаты жойылған.

Реликті кескін – күрделі, мұнда генезисі әртүрлі алдыңғы топырақ түзілу сатысына сай көмілген топырақ қабаттары немесе қабатшалары кездеседі.

Одан басқа кескіндер заттардың орналасу сипатына байланысты бөлінеді және жүйеленеді. Мысалы, аккумулятивті кескін – заттардың беткі қабаты максимальды шоғырланғанда (гумусты-аккумулятивті кескін), элювиальды кескін – кескіннен заттардың шайылып алынып кеткенінде (шоғырланғанда); элювиальды-иллювиальды – кескіннің жоғарғы бетінде заттардың шайылып, ал оның ортаңғы бөлігінде жинақталғанда байқалады.

Топырақ пен оның жеке қабаттарының қалыңдығы

Топырақтың қалыңдығы деп оның тік бейнесінің мөлшерін, яғни оның бетінен топырақ түзілу үрдісінен өзгермеген аналық жыныстың тереңдігіне дейінгі қалыңдықты айтамыз. Әртүрлі топырақтардың қалыңдығы біркелкі емес, ол 40-50 ден 100-150см ауытқиды, кейде одан да көп.

Қабаттардың қалыңдығын белгілеген кезде оның жоғарғы және төменгі шекараларын көрсетеді, мысалы $A_{ж}-0-22\text{см}$, $A_1-22-35\text{см}$ ж.т.б. Мұндай белгілеуде қабаттардың қалыңдығы мен оның орналасу тереңдігіде көрсетіледі.

Топырақ қабаттарын бөлген кезде олардың шекараларының орналасуынада көңіл аудару керек, олар түзу, толқымалы, біртіндеп, айқын және күрт болады.

Түзуде – бір қабаттың екінші қабатқа ауысуы түзу немесе әлсіз толқымалы сызық бойымен өтеді.

Толқымалы шекарада – бір топырақ қабаты екінші топырақтық қабатына кіріп кетеді, олар болуы мүмкін “тілімденген”, “аққан” немесе “қалталанған”. Мұндай жағдайға қабат қалыңдығын анықтау үшін бірнеше өлшемнің орташа мөлшерін алады және олардың ауытқу деңгейін көрсетеді. Қабаттардың бір-біріне ауысуы мүмкін: біртіндеп – 5 см мөлшерінде; анық - 2-5 см, күрт-2 см дейінгі аралықта болса.

Түсі – топырақтың морфологиялық белгілерінің ішіндегі ең айқын және көзге бірден түсетін нышан. Басқа белгілер және қасиеттері мен қатар топырақтың түсі оның қай типке жататындығын көрсететін ең бір басты көрсеткіш. Сондықтан көптеген топырақ аталуы оның түсіне байланысты берілген (қара топырақ, күлгінденген және қызыл топырақтар).

Топырақтың түсі оның аймақтық ерекшелігін көрсетеді: әрбір топырақтық-климаттық аймаққа тән топырақтың түсі сәйкестенеді. Мысалы; тайгалы-орманды аймақ топырағының түсі-ақшылдау, құба реңде сұр; орманды-далалы аймақта-сұр және күңгірт сұр; шалғынды далада-күңгірт сұр және қара; құрғақ дала мен шөлейтте-қара-қоңыр және қоңыр ж.т.б.

Топырақ түсінде және оның өзгерісінде топырақ түзілудің ерекшелігін көруге болады. Сондықтан топырақ түсін бақылап, әртүрлі топырақтарда түс өзгеруін көріп, бір топырақтан оның

әрбір қабаттарының түс реңдерін салыстыру арқылы онда жүріп жатқан үрдістерді біліп, пайда болу сырын түсінуге болады.

Топырақ түсінің агрономиялық маңызы да зор. Баяғы кезден егіншілік мамандары топырақтың сапасы мен құнарлығын оның түсі арқылы тұжырымдаған. Топырақтың құнарлығы қарашіріндінің мөлшеріне, ал ол топырақтық қара немесе қарақоңыр түсіне байланысты болады. Топырақтың түсі, оның құрамына кіретін заттардың мөлшерімен де анықталынады, ал ол гранулометриялық құрамға, физикалық жағдайы мен ылғалдану деңгейіне байланысты өзгереді.

С.А.Захаров бойынша топырақтың түсін анықтағанда мына үш топтың маңызы зор: 1) гумустың; 2) темір қоспаларының; 3) кремний қышқылы, көмірқышқылды әк және каолиннің.

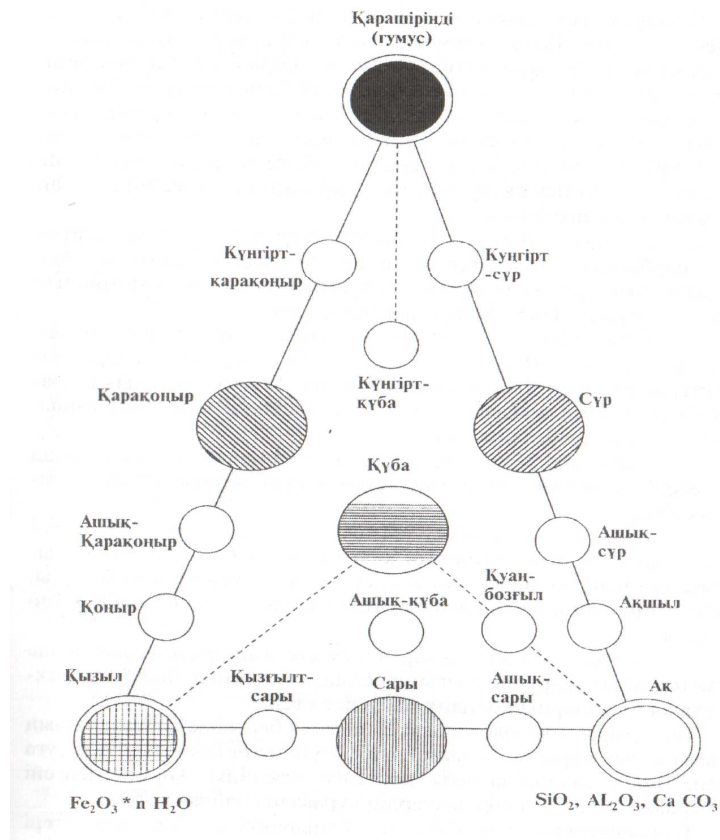
Гумустық заттар қара, күңгірт-сұр және сұр реңді береді. Кейде қара түс басқа себепкерлерден болуы мүмкін. Мысалы: батпақты топырақтардағы қара түс күкіртті темірге байланысты. Ең соңында қара түс аналық жынысқа да байланысты болуы мүмкін (Юра балшығы).

Темірдің тотықтары топыраққа қызыл, күлгін және сарғыш түс береді. Темірдің шала тотықтары топырақты және оның кейбір қабаттарын көгілдір және сұр-көгілдір түске бояйды. Батпақты топырақтарда вивианит $[\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}]$ кездеседі, ол жасыл-көк рең береді. Кременезем (SiO_2), көміртекті кальций (CaCO_3) және каолинит ($\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$) ақ немесе аққұба түсті береді.

Кейбір жағдайда ғаныш ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) және жеңіл еритін тұздарда (NaCl , Na_2SO_4 және басқа) топыраққа ақшыл рең беруі мүмкін.

Осы үш топ заттардың қарым-қатынасының салдарынан топырақта әртүрлі түстер мен реңдер пайда болады, оны С.А.Захаровтың жоба сызбасынан көруге болады (1-сурет).

Түске топырақтың түйіртпектілігі мен ылғалдығы әсер етеді. Кесекті, дәнді немесе сенді топырақтар шаңданған топырақтарға қарағанда күңгірттеу көрінеді. Ылғалды топырақ құрғақ топыраққа қарағанда қаралау сияқты. Далалық жағдайда таңертең немесе кеште топырақ түсі күңгірттеніп көрінетіндіктен осы мезгілдерде оның түсін анықтаудың қажеті жоқ.

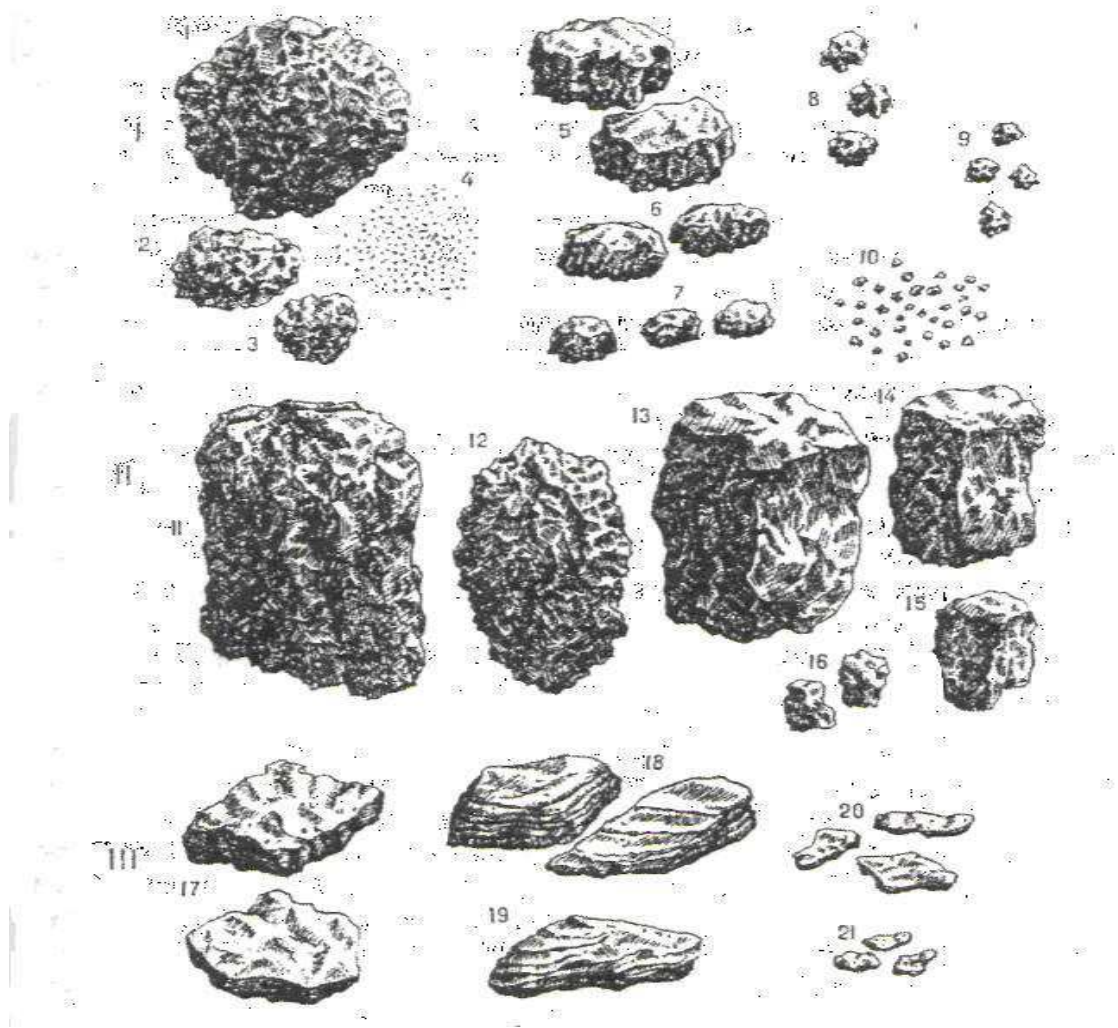


1- сурет. С.А.Захаровтың түстік үшбұрышы

Топырақ түсін бір реңмен беру өте қиын, сондықтан оның боялу деңгейін көрсетеді (мысалы ашық-қоңыр, күңгірт-қоңыр), реңін атайды (мысалы құбалау сарғыштау реңде) немесе аралық реңін береді (қоңырқай-сұр, сұр-қоңыр).

Топырақтың түйіртпектілігі – топырақтың жеке бөлшектерге (агрегаттарға) бөліну қабілетін айтамыз. Түйіртпек бөлшектерінің мүсіні мен мөлшері әртүрлі топырақтарда және бір топырақтың жекелеген тектік қабаттарында бірдей болмайды. С.А.Захаров бойынша түйіртпектік үш негізгі типке бөлінеді: 1) Куб тәріздес-түйіртпек бөлшектер - үш бағытында бірдей дамыған; 2) Призма тәріздес-бөлшектер тік бағытта жақсы дамыған; 3) Плита тәріздес – екі көлденең бағытта жақсы дамыған.

Келтірілген әрбір типтердің өзі түйіртпектердің қырларына, жақтарына және мөлшерлеріне байланысты кіші бөлшектерге бөлінеді (1-кесте).



2-сурет. Топырақтың негізгі түйіртпектері С.А.Захаров бойынша I. Куб тәрізді; II. Призмалы; III. Плиталы

Түйіртпектің мөлшеріне байланысты келесі топтарға бөлінеді: 1) Мегатүйіртпектілік (сенді) - 10мм көп; 2) Макротүйіртпектілік - 10-0,25мм; 3) Тұрпайы микротүйіртпектілік - 0,75-0,01мм; 4) майда макротүйіртпектілік - 0,01 мм аз.

Топырақ түйіртпекті және түйіртпексіз болуы мүмкін. Түйіртпектілік жағдайда топырақ массасы әртүрлі мүсін мен мөлшерлерге бөлшектенеді. Түйіртпексіз күйінде топырақтың гранулометриялық құрамдары бір-бірімен бірікпей бөлшектеніп тұтас цементтелген массаға айналады. Түйіртпексіз жағдайға ең айқын мысал бос құм.

Әрбір топырақтың тектік қабаттарына байланысты өзіне сәйкес түйіртпектілігі болады. Мысалы, шымданған қабатқа-кесекті және дәнді, элювиальды қабатқа-пластикалы; иллювиальды қабатқа-жаңғақты немесе призмалы түйіртпектілік тән.

1 - кесте. Түйіртпектіліктің жіктелуі

Тек	Түр	Мөлшері
I – тип куб бейнелі		
Сеңді мүсіні мен беті тегіс емес	ірі сеңді	>10 см
	майда сеңді	10-1 см
Кесекті-дөңгелектеу мүсіні дұрыс емес, дөңгелекті тегіс емес және сынықтар беті бұжырлы, қырлары айқындалмаған	ірі кесекті кесекті майда кесекті шаңды	10-3 мм 3-1 мм 1-0,75 мм <0,75 мм
Жаңғақты-белгілі деңгейде мүсіні дұрыс, қырлары айқындалған, беті тегіс, қабырғалары өткір	ірі жаңғақты жаңғақты майда жаңғақты	>10 см 10-7 мм 7-5 мм
Дәнді-белгілі деңгейде мүсіндері дұрыс, кейде дөңгелек, қырлары айқындалған олар кейде бұдырлы, тегістеу және жылтырлы	ірі дәнді дәнді (жармалы) майда дәнді (ұнталы)	5-3 мм 3-1 мм 1-0,5 мм
II – тип – призма бейнелі		
Бағаланған-бөлшектері әлсіз қалыптасқан, қырлары тегіс емес және қабырғалары жұмырланған	ірі бағаналы бағаналы майда бағаналы	>5 см 3-5 см <3 см
Бағаналы-мүсіндері жақсы жетілген бүйірлі және тік қырлары тегістеліп айқындалған, жоғарғы жағы дөңгеленіп төменгі жағы жинақталған	ірі призмалы майда призмалы	5-3 см <3 см
Призмалы-қырлары жақсы жетілген беті тегістеліп жылтыраған, қабырғалары қырлы.	ірі призмалы призмалы майда призмалы жіңішке призмалы карандашты (бөлшегінің ұзындығы >5см көп)	5-3 см 3-1 см 1-0,5 см <0,5 см <1 см

III – тип – плиталы бейнелі		
Плиткалы (қабатталған)-көлденең бағытта жымдастығы жетілген	тақталы плиткалы пластинкалы жапырақты	>5 мм 5-3 мм <3-1 мм <1 мм
Қабыршақты-беттері көлденең бағытта майысқан және қырлары үшкір (балықтың қабыршығына ұқсастығы бар)	қабыршақтанған тұрпайықабыршақты майдақабыршақты	>3мм 3-1мм <1мм

Топырақ түйіртпектілігіне баға берген кезде оның морфологиялық және агрономиялық анықтамаларының айырмашылығын ажырата білуіміз керек. Морфологиялық тұрғыда түйіртпектілік деп оның бөлшектер (агрегаттар) мүсіні анық байқалады, мысалы жаңғақты немесе дәнді ж.т.б., ал агрономиялық тұрғыда топырақ түйіртпекті болады егер суға төзімді агрегаттар мөлшері, яғни 10-нан 0,25 мм аралығындағы саны 55 % көп болса.

Түйіртпекті бөлшектерінің арасындағы қуыстардың орналасу ретіне байланысты топырақ бірікпесі құрғақ күйінде мына төменгі түрлерге бөлінеді: 1) майда - сынықтарының аралық беттер 3 мм дейін; 2) сынықты-сынық аралық беттер 3 тен 10 мм дейін; 3) саңылаулы-сынық аралық беттер 10 мм көп.

Топыраққа агрономиялық баға беруде - бірікпенің маңызы өте зор. Себебі топырақты өңдеу және судың сіңуі мен тамырлардың дамуы осы қасиетке тікелей байланысты.

Гранулометриялық құрам – топырақтың қатты бөлігі мен топырақ құрушы жыныстар құрылымындағы салыстырмалы бөлшектер жиынтығы. Пайда болу жағдайына байланысты механикалық құрам минералды, органикалы және органды-минералды бөлшектерден тұрады. Олар тау жыныстарының сынықтарынан, минералдардың бөлшектерінен (бірінші және екінші), гумустық заттардан, органикалық және минералдық заттардың өнімдерінен тұрады.

Гранулометриялық құрам бойынша топырақтар бөлінеді: бос құм, байланысқан құм, жеңіл құмбалшық, орташа құмбалшық, ауыр құмбалшық және балшық.

Гранулометриялық құрамды далалық және лабораториялық тәсілдермен анықтайды. Бұл тәсілдерді келесі беттерде оқи аласыздар.

Топырақтың ылғалдығын далалық кескін қазылған жерде анықтайды және сол арқылы топырақтың су құбылымын белгілейді.

Ылғалдылық топырақтың “піскендік” критерийі, болып саналынады, яғни өңдеуге дайындығын айқындайды. Оны анықтау өте оңай, ол үшін бір уыс топырақты алып 1м биіктіктен жерге тастайды. Егер топырақ жерге түскенде майда бөлшектерге (агрегаттарға), шашылса, онда оның піскені.

Далалық жағдайға мына төмендегі ылғалдылық деңгейі, анықталынады: сулы-топырақтан су ағады; ылғалды-қолды ылғалдайды және жабысады, дымқыл-қолда кесек боп сығылады, кесек беті жылтырайды, қағазды ылғалдайды; әлсіз дымқыл (жаңа)-қолға ептеп **суыту** байқалады, шаңданбайды, қағазды ылғалдалмайды; құрғақ-шаңданады.

Жаңа жарандылар деп – топырақ түзілу үрдісі кезінде топырақтың қабаттарында әртүрлі органикалық және минералдық заттардың шоғырын айтады. Топырақта жүріп жатқан физикалық, химиялық, биологиялық үрдістердің нәтижесінде және де топыраққа тікелей өсімдіктер мен хайуанаттар әсерінен химиялық және биологиялық жаңа жарандылар пайда болады.

Химиялық жаңа жарандылар өздерінің мүсіндері бойынша мына төменгі топтарға бөлінеді: 1) жарғақ және жабысынды-топырақ бетінде немесе кескін қабырғасында (мысалы; еритін тұздар) пайда болатын жұқа қабыршық; 2) қабыршақ, жағынды, ағынды-топырақ беті мен кескін сынықтарында қауызданып пайда болатын қалыңдығы аз қабатша; 3) шырмаулар мен түтікшелер-күрт пен өсімдік тамыр жолдарында және топырақ түтікшелері мен сынықтарында пайда болатын заттар; 4) конкрециялар мен бүршіктер-мүсіндегі домалақтау әртүрлі заттардың жиынтығы 5) қатпарлар-топырақтың жеке қабаттарында көп мөлшерде сіңіп түзілген заттар.

Химиялық жаңа жарандылар құрамына байланысты мынадай топтарға бөлінеді.

1. Суда еритін тұздардың шоғырлануы, негізінен – NaCl, CaCl₂, MgCl₂, Na₂SO₄ тұрады. Бұл тұздар құрғақ шөлейт және

шөлді аймақтардағы тұзданған топырақтар мен жыныстарда кездеседі. Жеңіл еритін тұздардың ең кең тараған түрлері боп - тұз жарғағы, жабысындылар, ең қабыршықтар мен жағындылар, түйіртпектер мен жеке тұз кристалы түрінде ұшырасады.

2. Гипс шоғырлары. Жеңіл еритін тұздары бар топырақтарда кездеседі. Негізгі олардың түрлері боп: жарғақ пен жабысынды, қабыршақ пен тармақшалар саналады. Егер гипс тармақшалар күрделі жүйе құрса онда оны жалған саңырауқұлақты деп атайды, себебі оның саңырауқұлақ мицеласының ақ жібіне ұқсастығына байланысты. Одан басқа гипс ірі кристалл, әйнекті пластинка немесе ірі сопақ өскіш түріндегі кездесуі мүмкін.

3. Әкті көмір қышқыл шоғырлары. Бұл топтағы жаңа жарандылар барлық топырақ аймақтарындағы әсіресе бұлардың ең қалыптасқан түрі қара топырақта кездеседі. Мүсін түрлері бойынша олар болады: жарғақты-топыраққа ағарған рең береді, әкті көмірқышқыл кальцийінің индексі жіңішке кристалдарының тармақтарымен тұрады; жалған тармақты - әк кристалының өте жұқа тармақтарынан тұрады; ақ көз дөңгелекті диаметрі 1-2см келетін шет жақтары топырақ қабаттарында айқын байқалатын ақ түсті борпылдақ жиынды; ақшоғыр – мүсіні мен мөлшері әртүрлі нығыздалған әк шоғыры; қуысты ақшоғыр бірігу түрі ақшоғырға сәйкес, айырмашылығы іші қуыс; бос шоғыр - әктің диаметрі 10см келетін ірі және тығыз жиынтығы, іші қуыс, сілкігенде қатты бөлшектер бір-біріне соғылып сыңғырлайды; Тас шоғыр – бас шоғырға ұқсас, бірақ диаметрі 20 см жетеді бірікпесі тығыз; мергел қабаты, немесе шалғынды әкті – топырақ қабаттарында грунт суларындағы көмірқышқылды кальцийдің әсерінен пайда болады.

4. Темірдің, марганецтің және фосфор қышқылының тотықтары мен сулы тотықтарының шоғырлануы. Бұл түзінділер негізінен, ылғалдану коэффициенті 1-деп көп жерлерде байқалады. Топырақ бойында төмендегі түрлері кездеседі: а) қоңыр және күңгірт қоңыр түсті түйіртпектердің бетінде немесе жарықшалар бойында кездесетін ақ ұлпа қабыршақ және аққабыршақтар; б) түсі мен реңі әртүрлі жағындылар, дақтар және ағындылар (қызғылт-затты, күрделі-қоңыр, қара ж.т.б.); в) псевдофибр және өртзандылар-құмды топырақ пен жыныстардағы бір жарым тотықтардың тармақтары және қатпарлары, олардың қалыңдығы 1-2 см-ден 10-20 см дейін ауытқиды, ең жіңішке

катпарлар псевдофибрлар, ал жалпағы-өртзаңдар деп аталынады, бұл түрдегі топырақ пен жыныстар өте берік сегменттелген және олар жолақты келеді (жолбарысты құмдар); г) темірлі түтікшелер-тамырлар орнындағы татты темір шоғырлары; д) конкрециялар және бұршақтықтар мөлшері бытыранды грек жаңғағына дейін болатын мүсіні берік дөңгелек шоғырлар, кейде олар кескіннің тік бетінде ретсіз шашылған күңгірт-қоңыр немесе қара нүкте ретінде кездеседі; е) ортштейн кеншелер – бір жарым тотықтардың берік шоғырлары, фосфор қоспалары және органикалық заттар тұтасқан әрі берік цементтелген түстері қара-қоңыр немесе қоңыр қатпарлар түзеді.

5. Темірдің шала тотықтар. Бұлар өте ылғалды жағдайда анаэробты үрдістер арқылы батпақты топырақтарда жиналады. Темірдің шала тотығының қосындылары жеке түйіртпектер бетінде, кескін жарықшақтарында күлгін, сұрлау-күлгін түсті қабыршақтар мен дақтар және қалампырлы қабыршақтар түрінде, сонымен қатар вивианиттің көгілдір шоғыры ретінде шымтезекті топырақтарда кездеседі.

6. Кремний қышқылының шоғырлары мына түрде кездеседі: кремнезем ұлпасы – түйіртпектер бетіндегі өте жұқа ақ қырау тәріздес өте майда кварц және дала шпаттарынан тұрады, б) тармақшалар және дақтар-тесіктер мен ірі қуыс аралықтарындағы мүсіні дөңгелек, кремний шоғыры.

Күлгін топырақтың күлгінденген қабаты кремний қышқылымен түгелдей көмкерілген, олар мұнда ағынды, тілімше, қалта тәріздес боп кездеседі және төменгі қабаттарға енеді.

7. Органикалық заттардың бөлімдері және шоғыры: а) гумус ағындысы және қабыршағы, түйіртпек агрегаттарын немесе кескін бетіндегі сынықшаларын қара лакпен бояйды; б) гумус (қара шірінді) дағы, қалтасы, тілімшесі-гумустық заттардың төменгі қабаттарға сынықшалар арқылы белгілі тереңдікке енуі;

Биологиялық жаңа жарандылар (хайуанаттар және өсімдіктер) мынадай түрлерінде кездеседі: а) құрт тесіктері-иректелген құрт жолдары; б) капролиттер - мөлшері дөңгелектеу келген топырақтан тұратын кішігірім түзілім, олар құрттардың (жауын құрттарының) ішкі өңдеуінен өтіп жабысып қалыптасқан түйіртпектер; в) көр тышқан жолдары – топырақты қазатын жәндіктердің (тышқан, суыр, көртышқан ж.т.б.) бос немесе толған жолдары; г)

тамыршықтар - шіріген жуан тамырлар орны; д) тамыр іздері-топырақ түйіртпектерінің бетінде сақталған ұсақ тамыр бейнелері.

Топырақтағы жаңа жарандылар арқылы оның генезисіне және агрономиялық қасиетіне сипаттама беруге болады. Мысалы, топырақтың жоғарғы қабаттарындағы күлгінденген және датты қызғылт дақтардың пайда болуы, топырақтың батпақтану жағдайында пайда болғаны, ал суда ерігіш тұздардың топырақ бетінде кездесуі, оның сор топырақ екенін көрсетеді.

Кіrmелер деп – деп топырақ бойында кездесетін бірақ топырақ түзілу үрдісіне қатынасы жоқ минералды және органикалық заттарды айтады. Оған жататындар: әртүрлі деңгейде ыдырағын өсімдік бөлшектері және тамырлары; қабыршақтар мен жануарлардың сүйектері; тастар және басқа да тау жыныстарының кесектері; қыш, таскөмір, әйнек, сынған ыдыстар бөлшектері, археологиялық қазбалар және т.б.

Монолитті жазу. Топырақты зерттеген кезде, оның әрбір тектік қабаттардың морфологиялық белгілері біртіндеп жазылады. Соның нәтижесінде топырақ тік кескінінің толық сипаттамасы беріліп, ол топырақтың атын, қай типке, типшеге, текке, түр, түршеге жататындығын және жуықтап пайда болуы мен агрономиялық қасиеттерін анықтауға мүмкіндік береді.

Топырақ кескінін жазған кезде оның суретін (түрлі-түсті қарандашпен) салып алу керек. Мұндай суреттер морфологиялық белгілердің толық қамтылуына мүмкіндік береді. Топырақ суретін оның жағындылары мен ауыстыруға болады. Әрбір тектік қабаттардан алынған ылғалды топырақты пышақтың ұшымен бланкаға түсіріп оны колонка түрінде орналастырады соның нәтижесінде топырақ түстері гранулометриялық құрамы, иілгіштігі және басқа қасиеттері туралы толық мағлұмат алынады.

Топырақты түрге негізінен тектік қабаттардың әртүрлі қалыңдығына байланысты бөліп (бірінші кезекте гумусты), топырақ кескінінде олардың шекараларын нақтылы анықтайды. Одан басқа әрбір қабаттың тік бағыттағы қалыңдығымен қатар оның мөлшерін (нақтылығы 1 см дейін) береді (мысалы $A_1 \frac{10-27}{17} \text{ см}$).

Студенттер әртүрлі топырақтардың кескінін жазу тапсырмасын орындаған кезде топырақтарды жиктеумен диагностикалау бөлімінде келтірілген нұсқауларға сәйкес топырақты жиктеудегі

кабылданған жүйелер бойынша таксондық бірлестігін анықтап біліп көрсету керек, яғни тип, типше, тек, түр, түрше және разрядтарын.

БІРІНШІ БӨЛІМ

Топырақтарды реттеу, диагностикалау және ауыл шаруашылығында пайдалану

1.1 Тундра топырағы

Тундра аймағы Солтүстік Мұзды мұхиттың аралдары мен оның жағалауларында кездеседі. Жалпы көлем 180млн.га, ол ТМД территориясының 8,1% қамтиды. Одан басқа таулы облыстарда таула тундра топырақтары кездеседі, көлемі 165 млн.га (7,5%).

Табиғи жағдайлары бойынша тундра аймағы үш аймақшаға бөлінеді: арктикалы, солтүстікті (субарктикалы мүкті-қыналы) және оңтүстікті (бұталы, орманды тундра).

Тундрада топырақ түзілу топырақтың ылғалдығы және жылудың жетіспеушілік жағдайында жүреді. Жыл сайын еритін беткі топырақ қабат қалыңдығы шымтезекті топырақтарда 0,3-0,5м, ал құмды топырақтарда 20-25 м жетеді.

Топырақ түзілудің ең басты ерекшелігі биологиялық зат айналымының баяулығы және мәңгі тоңға байланысты су мен тұз құбылымының шектелгендігі. Тундра топырағы артық ылғалдану салдарынан органикалық заттардың ыдырауы анаэробты жағдайға жүріп, ол тотықсыздандыру үрдісімен қамтылып батпақтануға алып келеді. Бұл құбылым айқын мүкті-қыналы тундрада айқын байқалады.

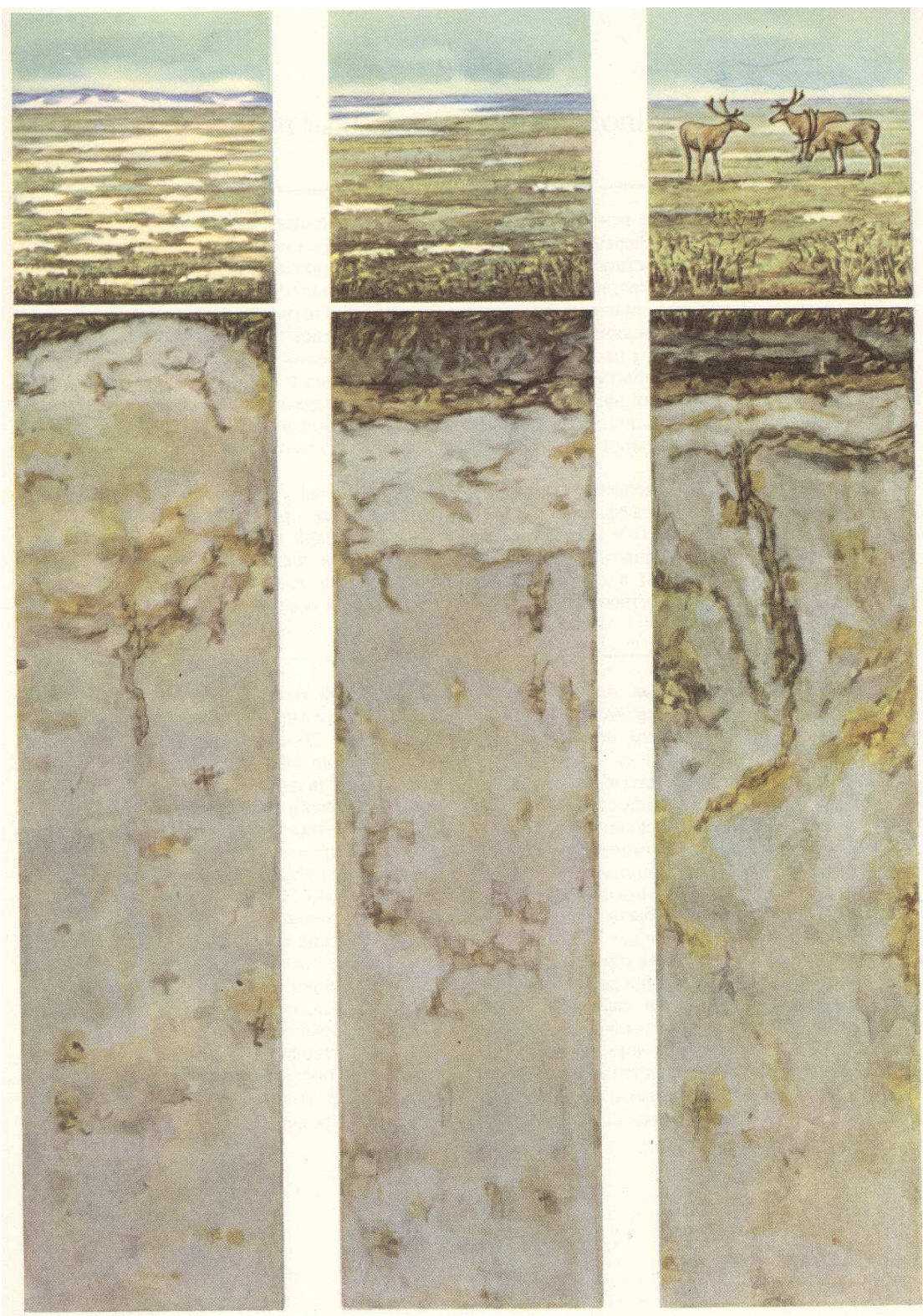
Тундра топырақтарын жіктеу және диагностикалық белгілеу.

Тундра аймағының топырақ жамылғысы 4 типке бөлінеді; 1) арктикалы; 2) тундралы-глейлі; 3) тундралы-шымтезекті-батпақты. 4) тундралы-шымды.

Тундра территориясы ауылшаруашылығына пайдалану жағынан солтүстікті бұғы шаруашылығына жайылым ретінде игерілді.

ТМД мемлекеттерінде топырақты жүйелеу мына төменгі таксономикалық бірлестікте жүргізіледі: тип, типше, тек, түр, түрше, разряд. 1957 жылғы Бүкіл одақтық топырақтану қоғамы

пленумының топырақты номенклатуралау жіктеу және жүйелеу комиссиясы бойынша оған мынадай анықтама берілді:



Тундралы-глейлі

Тундралы глейлі
шымтезекті

Тундралы шымтезекті
тоңды

Тип – топырақтың үлкен тобы бір типті биоклиматтық және гидрогеологиялық жағдайда дамып, топырақ түзілудің негізгі құбылымы айқын байқалады және ол басқа құбылымдармен қабаттасады.

Топырақ типі жүйелеу оның біркелкілігімен белгіленеді, яғни:

1) Органикалық заттардың түсуі, олардың деңгейі және ыдырауы;

2) Минералды масса ыдырау құбылымы және минералдық, органды-минералдық жаңа жарандылардың синтезі;

3. Заттардың жылжу сипаттамасы;

4. Топырақ кескінінің құрылымы

5. Топырақ құнарлығын көбейту және тұрақтандыру деңгейін шараларының бір бағыттылығы.

Типше – бұл топырақ типінің ішіндегі топ, негізгі топырақ құбылымы мен қосымша бір құбылымның басымдылығымен ерекшеленеді.

Тек – типше ішіндегі топырақ тобы, сапасы жергілікті жағдайға байланысты ерекшеленеді, мысалы топырақ құрушы жыныстар және т.б.

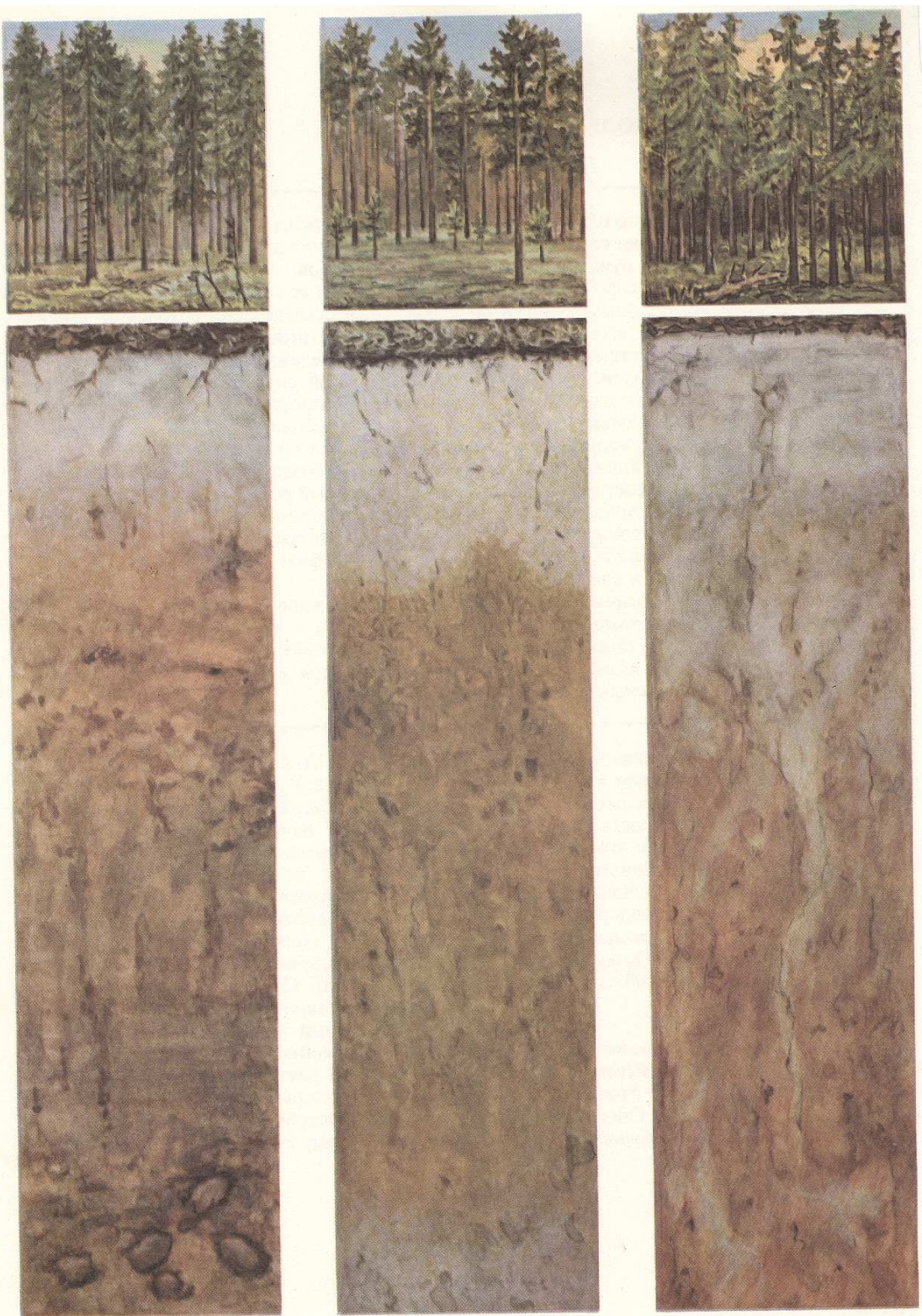
Түр – бұл тек ішіндегі топырақтар, топырақ құру құбылымы деңгейі бойынша ажыратылады. Мысалы қара топырақтар үшін гумус қабатының қалыңдығы бойынша - әлсіз қалың, орташа қалың, қалың және т.б.

Түрше– гранулометриялық құрамы бойынша айқындалатын топырақ топтары жатады. (кұм, жеңіл, -орташа, -ауыр құмбалшықтар және балшықтар).

Разряд–бір түрше ішіндегі бір генетикалық түрдегі топырақ құрушы жыныстары бойынша айқындалады.

1.2 Тайгалы-ормандық аймақ топырақтары

Тайгалы-ормандық (орманды шалғынды) аймақ солтүстігінде тундра, ал оңтүстігінде орманды дала аймағымен шектеседі, ол батысында ТМД шекарасынан бастап шығысында Охот және Жапон теңіздеріне дейінгі аралықты қамтиды. Аймақ көлемі 1155 млн.га немесе ТМД территориясының 52,2% алып жатыр. Жер көлемінің 65% жазықтықта, 35% таулы жерлерде орналасқан.



Құмбалшықты
күлгін топырақ

Иллювиальді темірлі
күлгін топырақ

Күшті күлгінденген
топырақ

Тайгалы-ормандық аймақ топырақ жамылғысы күлгінденген, шымдалған және батпақтанған топырақ құру үрдістерінде

дамыған. Бұл үрдістердің әрқайсысы жеке немесе бір-бірімен қабаттасып дамуы мүмкін. Осы құбылымдардың жеке дамуы және қабаттасуы салдарынан бес топырақ типі қалыптасады: күлгінді, шымды, батпақты, шымды-күлгінді, күлгінді-батпақты, одан басқа тоңды-тайгалы топырақтар кездеседі.

Аймақ топырақтарының әтүрлі болуы, табиғи жағдайлардың нақтылы қабаттасу әсерімен қатар адамдардың өндірістік әрекетіне байланысты өзгереді.

Күлгінденген топырақтар

Күлгінді топырақ типі күлгіндену үрдісіне байланысты дамып, таза күйінде мүкті жамылғысы бар қылқан жапырақты орманда, артықты ылғалдану жағдайында дамып пайда болады.

Күлгінденген топырақтық негізгі көлемі күлгінденген және глейлі-күлгінденген аймақшада кездеседі. Сонымен қатар бұл топырақтар оңтүстікте, әсіресе артық ылғалданған қылқан жапырақты ормандар астында да қалыптасады. Олардың үлкен көлемі құмды жыныстардағы орман алқаптарындада ұшырасады.

Күлгінденген топырақтардың бетінде орман төсеніші (A_0) қабаты орналасқан, қалыңдығы 3-6см. Оның астында әлсіз дамыған шымданған (гумусты) қабат, қалыңдығы 1-3см (A_0A_1) немесе орман төсенішінен гумус шайылған 3-5см тереңдікке қабат (A_1A_2) кездеседі. Бұл қабаттардың астында күлгінденген (A_2) қабат, ал оның астында иллювиальды (B), одан кейін аналық жыныс (C) қабат орналасқан. Күлгінденген қабат пен иллювиальды қабат аралығында ауыспалы A_2B , ал иллювиальды және аналық жыныс арасында - BC қабаттарын бөледі. Күлгін иллюви қабаттың жетілу деңгейіне байланысты бірнеше қабатшаларға— B_1 , B_2 және т.б. бөлінеді.

Шымданған топырақ

Шымданған топырақ күйінде кез келген жыныста шалғынды шөпті өсімдіктер мен карбонатты немесе бірінші минералдарға бай жыныстарда шөптесінді немесе мүкті-шөптесінді орман астында дамиды. Шымдалған топырақ дамитын топырақ түзілу үрдісін шымдану деп атаймыз.

ТМД-да шымданған топырақтар Балтық жағасындағы мемлекеттерде, Петроград, Архангельск, Вологда, Москва және

тағы басқа облыстарда кездеседі. Шығыс Сибирде тоңды-тайгалы-шымды, шымды-орманды топырақтар кең тараған, ал Саба республикасында ақшыл-шымды орманды көп жағдайда шақаттанған топырақтар жиі кездеседі. Одан басқа шымды топырақтар Қиыр Шығыста, Камчаткада және Курил аралдарында ұшырасады.

Бұл топырақтардың басты ерекшелігі шымдану, яғни беткі қабатта гумус пен қоректік элементтердің шоғырлануы шымдану құбылымы шөптесін өсімдіктің әсерінен дамып пайда болады.

Шымдану қарқыны бір жағынан шөптесін өсімдіктің биологиялық өнімділігіне, яғни топыраққа түсетін және синтезделетін органикалық қалдықтардың сандық және сапалық көрсеткіштеріне, екінші жағынан гумустық пайда болуымен жинақталу табиғи кешенді жағдайларына тікелей байланысты болады.

Шөптесін өсімдіктердің өсуіне ең қолайлы жағдай жыл сайын сумен көмкерілген өзен аңғарларында байқалады, бұл жерлерде шымдану ең қарқынды жүреді.

Тың шымданған топырақтың бетінде шымданған (A_0) немесе орман төсеніш қабаты (A_0) орналасқан, қалыңдығы 2-5см, оның астында гумусты, немесе гумусты шымданған (A_1+A+B) қабат, одан кейін ауыспалы (B), ең соңында аналық жыныс (C) қабаты орналасқан. Егер беткі қабат жыртылған жағдайда ($A_{ж}$) жыртылған қабат белгіленеді.

Шымды-күлгінденген топырақ

Шымды-күлгінденген топырақ шымдану мен күлгіндену құбылымдарының әсерінен дамып пайда болмақ. Бұл топырақтар шөптесін және мүкті-шөптесін орман астында, орман ағаштары кескінін шөп басқан немесе күлгін топырақтарды егіншілікке пайдаланған жерлерде кездеседі.

Шымды-күлгін топырақтардың беткі жағы гумусты-аккумулятивті (шымды) қабаттан тұрады, ол шымдану құбылымымен дамыған, оның астында күлгінденген қабат орналасқан, бұл қабат күлгіндену құбылымынан пайда болған. В.В.Понамарев шымдану мен күлгіндену қабаттарының пайда болуын бір тектегі сыбайлас құбылым деп қарайды. Бұл автордың пікірі бойынша гумустық заттағы гумин қышқылдары беткі гумус

қабатында шоғырланып, ал олардың жылжымалы және өте қышқыл фракциялы фульвоқышқылы астыңғы қабатты күлгіндейді.



Шымды орташа күлгінденген топырақ

Шымды күшті күлгінденген топырақ

Шымды күшті күлгінденген глейлі топырақ

Күлгін топырақтарды егіншілікке пайдаланған кезде оның жыртылған қабатын мәденилендірудің салдарынан гумусты-аккумулятивті қабат нышаны айқындалып табиғи шымды-күлгін топырақ сипатына айналады.

Табиғи өсімдіктер астында шымды-күлгін топырақтар бетінде шымданған (A_0), немесе орман төсеніш (A_0) қабат орналасқан, қалыңдығы 1-8см. Оның астында гумусты-аккумулятивті (шымды) қабат кездеседі (A_1), қалыңдығы 5 см астам. Қабаттың түсі ақшыл-сұр, сұр немен сирек күңгірт-сұр. Бұл қабаттардан кейін күлгінденген (A_2) қабат кездеседі, ол ауыспалы (A_2B) және иллювиальды (B) қабаттарға ауысады. Оның астында аналық жыныс (C) қабаты орналасқан. Жыртылған шымды-күлгін топырақтардың бетінде ($A_{ж}$) жыртылған, ал одан кейін күлгінденген (A_2) ауыспалы (A_2B), кейде тікелей (B) иллювиальды қабаттар орналасады.

Батпақты топырақтар

Батпақты топырақтар типі батпақтану топырақ түзілу құбылымынан дамып пайда болады, ол күлгіндену және шымды-күлгіндену құбылымдарынан немесе соның әсерінен дамымақ. Аймақта батпақты топырақ көлемі 81,7млн.га оның ең көп тараған әрі жиі кездесетін жері Еуропаның солтүстік-шығыс және шығыс аудандары. Азия бөлігінде бұл топырақтар Батыс-Сібір жазықтығы мен Қиыр шығыста кең тараған.

Батпақты топырақтың ең басты ерекшелігі топырақтың минералды бөлігінің глейленуінен және беткі қабатта шымтезектің шоғырлануынан болады.

Батпақты құбылымның дамуы топырақ-грунттың артық ылғалдануынан болмақ, ол гидрологиялық себептерден (гидрологиялық батпақтану) немесе қоректік заттардың жетіспеуінен өсімдік жамылғысының өзгермеуінен (биогенді батпақтану) дамымақ.

Орман шалғынды аймақта жауын-шашынның буланудан артық болуына байланысты, бедері ойыс және жазықтықты жерлерде беткі ағыстың нашар болуынан артық ылғалдықтың шоғырлануына қолайлы жағдай туады. Сонымен қатар артық ылғалдылық ыза сулары жер бетіне жақын жатқанда немесе жер бетінде орналасқанда да болмақ. Артық ылғалданудың салдарынан

топырақта анаэробизис дамып, шымтезек шоғырланып және топырақтың минералдық бөлігі глейленеді.

Батпақтану сонымен қатар кейде су көздерінің (көл, өзен) шымтезектенуіненде дамиды.

Батпақты топырақтар мына қабаттарға бөлінеді: Орман төсеніші (A_0), одан төмен шымтезекті қабат, ол болуы мүмкін әлсіз ыдыраған (шымтезекті) A_0^{III} , орташа ыдыраған (қарашірінділі-шымтезекті) $A^{\text{кш}}_0$, немесе қатты ыдыраған (қарашірінділі) $A^{\text{к}}_0$. Шымтезекті қабаттың астында глейлі (батпақты) қабат (G), ал одан кейін аналық жыныс (C) қабат орналасқан.

Тоңды-тайгалы топырақ

Тоңды-тайгалы топырақтар бір жүйе топырақтардан тұрады, олардың ішінде ең көп тарағандары 1) глейлі-тоңды-тайгалы; 2) тоңды-тайгалы қышқыл; 3) тоңды-тайгалы ақшыл-сұр топырақтар.

Бұл топырақтар Шығыс-Сібір тоңды-тайгалы облыстарында, жіңішкелі қылқан жапырақты Солтүстікті және ортаңғы тайгалы ормандар астында дамиды. Топырақ түзілу үрдісі ұзақ маусымдық тоңда дамиды, ол топырақ шайылмайтын немесе жартылай шайылатын су құбылымын тудырып, топырақ массасын криогенді (тоңды) өзгеруіне алып келеді.

Жоғарыда аты аталған топырақтардың морфологиялық белгілерімен химиялық құрамы мынандай: қалыңдығы 2-3см орман төсенішінің (A_0), оның астында гумус қабаты (A_1) қалыңдығы 15-20 см, түсі сұр-қоңыр, одан кейін B қабаты орналасқан, ол өз кезегі бойынша екі қабатшадан тұрады, яғни B_1 қалыңдығы 10-70см және B_2 қалыңдығы 30-40см, соңғысында CaCO_3 шоғырланған, HCl көпірмейді. C қабаты лөс тәріздес құмбалшықтан тұрады, оның арасында көлденең бағытта қабатталып орналасқан таза мұздар (0,5-1,5мм) кездеседі. Топырақ су сүзіндісінің реакциясы бейтарап немесе әлсіз сілтілі, A_1 қабатындағы гумус мөлшері 3,0% сіңірілген негіздер жиынтығы 35мг-экв 100гр топырақта, оның құрамында катион Ca (55-70%) одан кейін Mg (15-35%) басым. Топырақ кескінінің жалпы талдау көрсеткіштері, яғни SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , оның біркелкі орналасқанын көрсетеді.

Орманды тайгалы аймақтың егіншілік пен мал шаруашылығын дамытуда маңызы өте зор. Бұл жердің топырақ-климаттық жағдайы көптеген дақылдарды өсіп өндіруге қолайлы. Егіншілікке

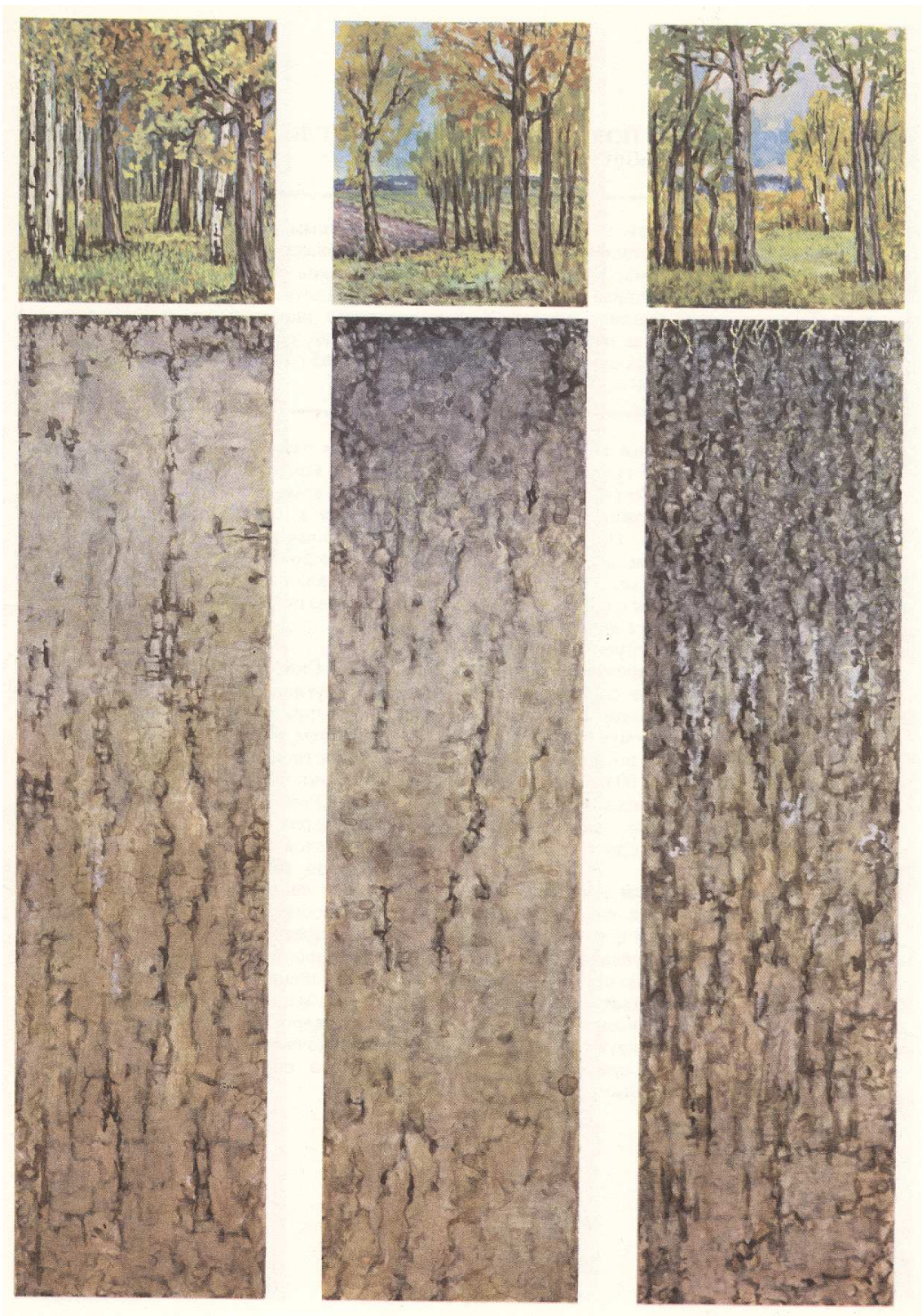
пайдаланатын жердің өнімділігін арттыру үшін топырақты мәденилендіру керек. Топырақты мәденилендіру мен оның құнарлығын арттыру үшін кешенді агротехникалық және басқа шараларды іс жүзіне асыру қажет, оның ішінде ең негізгісі болып: топырақты дұрыс өндіру; органикалық және минералдық тыңайтқыштарды беру; топыраққа әк беру; мәдени жыртылған қабат қалыңдығын арттыру; артық ылғалдылықпен күресу, танаптарды тастардан тазарту, жыртылатын жер көлемін көбейту және т.б. болып табылады.

1.3 Орманды аймақтың орманды сұр топырағы

Орманды сұр топырақтар орманды дала аймағының солтүстігінде орналасқан. “Орманды дала” – деген атының өзі бұл аймақ ландшафтының сипаттамасы, яғни: мұнда ормансыз ылғалды шалғынды дала, орманды алқаптармен кезектесіп ауысып отырады. Қазіргі кезде бұл территорияның көп жері жыртылған, ТМД мемлекеттерінде бұл топырақтың жалпы көлемі 64 млн.га, немесе 2,4% қамтиды.

Орманды сұр топырақтар күлгіндену және шымдану екі үрдісінің әсерімен дамып пайда болады. Кейбір жағдайда (әсіресе Батыс Сібірде) орманды сұр топырақтың дамуында батпақтану құбылымының әсері басым, ол топырақ кескінінде әртүрлі деңгейдегі глейлену жағдайымен ерекшеленеді.

Орманды сұр топырақта шымды-күлгін топыраққа қарағанда гумус түзілу үрдісі жақсы, ал күлгіндену белгісі нашар дамыған. Күлгіндену үрдісінің бәсең болуын мына жағдайымен түсіндіруге болады. Орманды дала аймағында шалғынды орманға қарағанда топырақтың сумен шайылуы нашар, маусымдық топырақтың ылғалдануы бұл аймақта әлсіз әрі қысқа мерзімде болғандықтан топырақ бетіне түскен төсеніштегі негіздер әлсіз шайылады. Орманды даладағы жалпақ жапырақты және шөптесінді өсімдіктер негіздермен қаныққан соның әсерінен аналық жыныстарға күлгіндендіру құбылымы нашар дамыған. Ылғалдылығы жеткілікті жылы климатта, батпақтану құбылымы кең тарамған, аналық жыныстардың негіздермен қанық қандығы орманды дала аймағында шөптесін өсімдіктердің жақсы өсуіне қолайлы жағдай жасайды, ол топырақта гумустың шоғырлануына алып келеді.



Ашық орманды сұр
ауыр құмбалшықты

Ашық орманды сұр жеңіл
құмбалшықты

Орманды сұр ауыр
құмбалшықты

Орманды далалы аймақта, орманды сұр топырақтан бөлек шымды-күлгінденген, қара топырақ типтері кездеседі, ал кейбір

өңірлерінде осы топырақтар кебір, солод, сор және батпақты топырақтармен кешенді кездеседі.

Орманды сұр топырақтардың кескіні мынандай. Тың жерлерде A_0 қабат, яғни орман төсеніші; онда шөптесін өсімдік қалдықтарда кездеседі, оның астында гумусты ($A_1+A_1A_2$) қабат оның түсі ашық-сұрдан күнгірт сұрға дейін ауысады. (A_1 -гумусты, A_1A_2 -гумусты элювиальды). Оның астында В иллювиальды қабат орналасқан, бұл қабат даму ерекшеліктеріне байланысты B_1 ; B_2 ; ВС қабатшаларға бөлінеді. Ең астыңғы бөлігінде аналық жыныс “С” қабаты орналасқан.

Орманды сұр топырақтар орналасқан аймақ егіншілікке кеңінен пайдаланылады. Бұл топырақта әртүрлі ауылшаруашылық дақылдары егіледі, яғни күздік және жаздық бидай, қант қызылшасы, жүгері, картоп, зығыр және т.б. басқа дақылдар. Бұл аймақтың Еуропа бөлігінде бау-бақша жақсы дамыған.

Орманды сұр топырақтарды ауыл шаруашылығын игерген кезде, бұл топырақтың өңірлік ерекшеліктеріне басты көңіл аударған жөн. Кешендік агротехникалық шараларды қолданып, оның ішінде жыртылатын қабат қалыңдығын арттырып, жүйелі түрде органикалық және минералдық тыңайтқыштар беріп, қышқыл топырақтарды әктеп, бұршақ тұқымдас дақылдарды еккен тиімді.

1.4 Орманды дала мен далалы аймақтың қара топырағы

ТМД-мемлекеттерінде қара топырақ кең тараған. Оның жалпы көлемі 189 млн.га., Қазақстанда 25,0 млн.га., жалпы жердің 8,9%, Қазақстанда 9,2% алып жатыр.

Қара топырақтың негізгі көлемі Украинада, Солтүстік Кавказда, Орталықты қара топырақты облыстарда, Батыс Сібірде, Солтүстік Қазақстанда (Қостанай, Солтүстік Қазақстан, Ақмола, Павлодар облыстарында) кездеседі.

Қара топырақ шалғынды даладағы шөптесінді өсімдіктер астында шымданудың нәтижесінде дамып пайда болған.

Орманды далалы аймақта қара топырақтар күлгінденген, сонымен қатар мұнда орманды өсімдіктерде өзгерген.



Негізгі қара
топырақ аз гумусті

Негізгі қара топырақ
орташа гумусті

Негізгі қалың қара
топырақ

Қара топырақтың пайда болуына, топырақ бетіне жыл сайын көп мөлшерде шөптесінді өсімдіктердің органикалық

қалдықтарының түсуінен болады. Топырақ бетіне түсетін өсімдік қалдықтарының күлділігі жоғары, негіздермен қаныққан және азот мөлшеріде көп, сондықтан гумификацияға қолайлы. Өсімдік қалдықтарының ыдырауы, гумустың түзілуі және оның минерализациясы қарқынды түрде топырақтағы оптимальды ылғалдылық пен қолайлы температурамен қабаттасады. Қара топырақта ылғалдану кезеңі кебу кезеңімен алмасып тұратындықтан, түзілген гумус тез минерализацияға түспей оның жинақталып сақталуына мүмкіндік береді. Гумустың жоғары деңгейде шоғырлануына қара топырақтағы аналық жыныстардың негіздермен қаныққандығы да септігін тигізеді. Пайда болған гумус қоспалары өсімдік қалдығындағы кальций және жыныстағы карбонаттар мен бейтараптанып, топырақта жинақталынады.

Қара топырақтардағы гумустық заттардың ішінде гумин қышқылы басым. Гумин қышқылының көп жиналуы және оның минералдық коллоидтармен берік байланысқа түсуі, шөптесінді өсімдіктер тамырларының максималды дамыған топырақ бейнесінде түйіртпектер түзілуіне өте қолайлы.

Ең қарқынды қара топырақтың қалыптасуы орманды-дала аймағында байқалады, мұнда ылғалдану жағдайы жақсы, өсімдіктер терең тамыр жүйелерін дамытып, қарқынды өседі, гумус түзілу мерзімі ұзақ. Оңтүстікке және батысқа қарай климаттың құрғақшылығы мен континентальдығының артуына және топырақтың ылғалдану тереңдігінің азаюына, соған байланысты тамыр жүйелерінің аз тереңдікте дамуынан осы бағытқа қарай гумус қабатының қалыңдығы азаяды.

Қара топырақтардың өзіне тән жалпы қасиеттері бар. Ең бастысы бұл топырақтардың бейнесі олардың органикалық заттарға бай екенін көрсетеді. Кескін құрылымда өте қалың күңгірт түске боялған гумусты немесе қарашірінділі аккумулятивті қабат айқын байқалады. Орташа гумус қабатының қалыңдығы 50-100 см аралығында ауытқиды. Кейде қара топырақтар кездеседі, ондағы гумус қабатының қалыңдығы 150-200 см дейін жетеді. Топырақ бетінің күңгірт-сұр, көбінесе қара түсті болуы ондағы гумус мөлшерінің жоғары болуымен байланысты.

Қара топырақтар гумус мөлшері бойынша бөлінеді: аз гумусты (< 6 %), орташа гумусты (6-9 %) және көп гумусты (> 9 %). Гумустың мөлшері топырақтың гранулометриялық құрамы мен

байланысты, бір типшенің өзінде гранулометриялық құрам ауырлаған сайын гумус мөлшері артады.

Міне, сондықтан, қара топырақтың ерекше сипатының бірі болып тұрақты гумус қоспаларының көп мөлшерде жинақталуы, оның деңгейі 1м топырақ қабатында орташа 400-600 т/га жетеді.

Қара топырақтың екінші ерекшелігі оның кескін құрылымы, мұнда тектік қабаттардың бір-бірінен күрт айырмашылығы байқалмайды кескін құрылымына қарасақ күнгірт түске боялған гумусты қабаттың біртіндеп аналық жынысқа өткенін көреміз, онда гумустық ағындылар немесе тілімдері жиі кездеседі. Гумусты қабат органикалық заттармен боялу қарқының біркелкі болмауына байланысты екі жеке қабаттарға бөлінеді: жоғарғы бөлігі ең гумусты болғандықтан оны қарашірінділі А қабат, ал оның төменгі бөлігін гумус ағындыларына дейін ауыспалы B_1 қабат деп бөледі. B_1 қабатқа өту біртіндеп, мұнда топырақ түсінде қоңырқай рең байқалады, ол астыңғы қабаттарға қарай айқындалады. Ал гумус ағындылары қабаты және B_2 гумустың ағынды қабаты деп атайды. $A+B_1$ қабаттарының қалыңдығы жалпы гумус қабатының қалыңдығын көрсетеді. Гумус қабатының ($A+B_1$) қалыңдығына байланысты қара топырақтар бөлінеді: әлсіз қалың ($A+B_1 < 40$ см), орташа қалың (40-80 см), қалың (80-120 см), өте қалың (> 120 см).

Гумусты қабаттың астында, әсіресе гумусты ағындылар қабатына ұштасып карбонаттардың максимальды шоғырланған қабаты орналасқан, бұл қабатты карбонатты немесе карбонатты – иллювиальді B_2 қабат деп атайды. Карбонаттар бұл қабатта псевдомицелді, әктің түтікшелері немесе әктің жағындылары және аякөз түрінде кездеседі. Карбонаттардың бұл қабатта көп болуына байланысты оның түсі жынысқа қарағанда ақшыл түске боялған.

Тың топырақтарда табиғи далалық өсімдіктер астында қара топырақтардың бетінде дала төсеніші немесе дала киізі деп аталатын A_0 – қабат орналасқан. Бұл қабат өсімдік қалдықтарының бір-бірімен бітік байланысқан түрлерінен тұрады. Ал өңделген жерлерде жеке жыртылған қабаты - $A_{ж}$ бөледі.

Қара топырақтың кескінінде онда тіршілік ететін тышқандар, көр тышқандар, суырлар және басқада жануарлардың тіршілік іздері айқын байқалады, оны «көртышқандық» деп атайды. Бұл жәндіктердің індері басқа қабаттың топырағымен жабылған, гумус

кабатының астында бұл індер үстінгі гумус қабат топырақтарымен толтырылған, сондықтан күңгірт дақ ретінде ақшыл реңде айқын байқалады, «көртышқандық» гумусты қабатта сарғышты-қоңыр дақ ретінде байқалады.

Қара топырақтың үшінші ерекшелігі – гумус қабатының дәнді және кесекті түйіртпектілігі, бұл нышан әсіресе ерекше А-қабаттың астыңғы бөлігінде айқын байқалады. В₁-қабатына қарай ауысқан сайын түйіртпектілік біртіндеп іріленіп кесектене бастайды.

Қара топырақтың негізгі белгісі оның басты қасиеттерінің айқын байқалуы. Қара топырақтың гумусқа бай болуына байланысты, басқа топырақтарға қарағанды потенциалдық қоректену элементтерінің қоры өте жоғары, оның ішінде ең керекті элемент азот көп. Қара топырақтарда азоттың мөлшері 0,2-0,5 %, P₂O₅ 0,5-0,30 %, K₂O 2,0-2,5 % дейін кезедеседі.

Гумус қабатының қалыңдығы және суға төзімді дәнді – кесекті түйіртпектердің жеткілікті болуы қара топырақтардың су ауа құбылымына қолайлы әсер етеді. Сондықтан бұл топырақтардың су сіңіргіштігі, су сыйымдылығы және аэрациясы өте жақсы. Қара топырақтың 0-150 см қабатында 500 мм дейін су қоры шоғырланады, яғни жылдық жауын мөлшерін сіңіріп ұстап тұра алады.

Қара топырақтың сонымен қатар физико-химиялық қасиеттерінде өте қолайлы. Сіңіру сыйымдылығы өте жоғары 30-70 мг/экв 100г топырақта, олар көбінесе Ca⁺² және Mg⁺² негіздерімен қаныққан. Қара топырақтың бұл қасиеті қолайлы реакция ортасын қалыптастырады: рН су сүзіндісі гумус қабатындағы көбінесе 6,5-7,5-ке тең, карбонаттар шоғырланған қабатта (карбонатты иллювиальді қабатта және жыныста) рН 7,5-8,5-ке тең.

Климаттық өңірлік ерекшеліктері қара топырақтың түзілуіне әсер етеді, ол гумустың түзілуіне ықпал етіп қана қоймай (гумус қабатының азаюы және батыстан шығысқа қарай жүрген сайын гумустенудің бәсеңдеуі) оның басқа қасиеттерін де өзгертеді. Оңтүстікті – батыс қара топырақты аудандар (Азов маңайы мен Кавказ тау етегіндегі және Дунай маңайы) жылы және ылғалды, қысы жұмсақ климатта дамығандықтан мұнда гумус қабаты қалың және өте қалың және карбонаттардың орналасуында аз ерекшелігі байқалады (қабыршақты, ақұнталылық, мицелярлық) яғни олардың

кескін бойында жылжуы өте ауқымды, сондықтан бұл топырақтарды мицелярлы-карбонатты қара топырақ деп атайды.

Орталықты қара топырақты өңірде қалыпты континентальдық климатта дамығандықтан мұнда орташа және жоғарғы гумусты қара топырақтар қалыптасады.

Батыс Сібір қара топырағы өзінің аз қалыңдығы және жоғары гумустылығымен қатар, тілімденгенімен ерекшеленеді, ол бұл топырақтардың терең тоңдануына байланысты. Шығыс Сібірдің қара топырақтары жоғары гумусты және тереңтоңды, олардың дамуындағы ерекшелігі жазғы мерзімдегі жауынның көп болуында. Сондықтан, бұл ауданның қара топырақтарының кескіні шайылған және карбонаттары ақұнталы. Осы ерекшеліктерге байланысты шығыс Сібір қара топырақтарын жіктеу кезінде олардың ақұнталы карбонатты, шайылған және тереңтоңды деп бөледі.

Қара топырақтардың диагностикасы және жіктелуі

Қара топырақтардың типке одан кейін типше, текке бөлінуі төменгі 2 кестеде көрсетілген. Ал түрге бөлінуі типшелерді жазған кезде көрсетілген. Ал қара топырақтардың түршеге бөлінуі гранулометриялық (құмайт, жеңіл, орташа, ауыр құмбалшық және балшық) құрамға байланысты болады. Ал аналық жыныстарға байланысты разрядтарға бөлінеді, мысалы: лөстегі қара топырақ және т.б.

Қара топырақтар ауылшаруашылығына пайдалану жағдайына байланысты жыртылған, тың және т.б. бөлінеді. Жыртылған жер мәденилендіру деңгейіне байланысты (әлсіз, орташа, жақсы) бөлінеді. Қара топырақтарды мәденилендіру деңгейі негізінен агрохимиялық көрсеткіштеріне (жылжымалы қоректік зат түрлеріне), сонымен қатар олардың агротехникалық тәсілдерді қолданылуына, физикалық, физико-химиялық қасиеттеріне баланысты бөлінеді.

Жыртылған жерлер шайылу деңгейіне байланысты әлсіз, орташа және күштіге бөлінеді. Шайылмаған қара топырақта А қабат жыртылады, жыртылған қабаттың астыңғы қабаты да гумусты қабат болып саналады. Мұндай қара топырақтар тегісті су айырықтарында, көлбеуі 3^0 дейінгі еңісті жерлерде кездеседі.

2-кесте. Қара топырақтардың жіктелуі. Типі қара топырақ.

№ р/с	Типше	Тек
1	Сілтісізденген күлгінденген	Қалдықты –күлгінденген Сілтісізденген Сілтісізденген жеңіл жыныстарда
2	Негізгі	Негізгі Негізгі терең көпіргішті Негізгі карбонатты Негізгі шақтанған
3	Кәдімгі	Кәдімгі Кәдімгі карбонатты Кәдімгі кебірлі Кәдімгі кебірлі – сортаңда Кәдімгі шақатты
4	Оңтүстікті	Оңтүстікті Оңтүстікті карбонатты Оңтүстікті кебірлі Оңтүстікті кебірлі сортаңды Оңтүстікті шақатты
5	Мицелярлы-карбонатты (Кавказ тау етегіндегі, Азов пен Дунай маңайындағы)	Мицелярлы – карбонатты Мицелярлы-карбонатты сілтісізденген Мицелярлы карбонатты тұтасқан.

Әлсіз шайылған қара топырақта гумус қабаты ептеп қысқартылған. Гумусты А қабаты жыртылған, ал астыңғы қабат В₁ ауыспалы қабат болып саналады. Бұл топырақтар көлбеулі (3-5⁰) қапталдарда кездеседі.

Сілтісізденген және күлгінденген қара топырақ

Күлгінденген және сілтісізденген қара топырақтар қара топырақты аймақтың солтүстігінде, орманды дала аймағымен шектелген территорияда кездеседі. Географиялық орналасу

жағдайына байланысты бұл топырақтар солтүстікті қара топырақ деп аталады.

Күлгінденген қара топырақтың гумусты қабатында күлгінді үрдістің қалдықты нышаны, яғни кремнеземнің ұлпасы байқалады, бұл белгі күлгінденген қара топырақтың ең басты қасиеті. Бұл топырақтар келесідей тектік қабаттарға бөлінеді: А(А_ж), В₁, В₂, В₃, ВС, С. Гумустың түсі А қабатында күңгіртті-сұр, В₁ қабатына қарай ақшылданады. Кремнезем ұлпасы оның көп болған жағдайында қара топырақтың кескін құрылымна ақшыл-күлгін рең береді. Негізінен кремнезем ұлпасы В₁ қабатындағы түйіртпек кесектерін ақшыл реңге бояйды, ал ол күшті байқалған жағдайда А қабатының түсі күлгінденеді. Күңгірт-сұр орманды топырақтардың күлгінденген қара топырақтан айырмашылығы гумусты қабаттың түйіртпектілігі кесекті, жаңғақты емес.

Карбонатты қабат гумус қабатынан көп төмен орналасқан (негізінен 1,3-1,5 м тереңдікте). Міне, сондықтан күлгінденген қара топырақтарда гумус қабатының астында карбонатсыз иллювиальді қабат орналасқан, оның түйіртпектілігі жаңғақты немесе призмалы, олардың қырларында лақ жаққандай гумустың жағындылары және кремнеземнің ұлпалары байқалады. Бұл рең біртіндеп азайып, астына қарай жынысқа ауысады. Онда кейбір тереңдікте әкті трубка ретінде карбонаттар кездеседі.

3- кесте. Орташа құмбалшықты күлгінденген қара топырақ.

Тектік қабаттар және үлгі алу тереңдігі, см	Гумус, %	Жалпы құрамы (%)					Алмаспалы катион, мг/экв 100гр топ-та			Тозаң <0,001 мм %
		SiO ₂	R ₂ O ₃	CaO	MgO	P ₂ O ₅	Ca	Mg	Н гид-рол	
А 0-10	7,8	64,5	14,1	1,3	1,2	0,14	34,6	4,6	0,8	31,4
А ₁ 48-56	3,11	66,4	17,2	1,1	1,5	0,12	30,5	4,1	2,4	33,1
В ₁ 64-72	1,94	64,3	18,4	1,6	1,9	0,12	31,3	4,5	2,5	42,0
В ₂ 90-95	0,94	64,4	19,6	2,4	1,7	0,13	28,0	6,6	1,6	35,0
С 140-150	0,48	64,0	19,4	2,0	1,7	0,13	17,5	4,4	1,0	24,5

Күлгінденген топырақтарды түрге жіктеген кезде гумустену деңгейі мен оның қалыңдығынан бөлек, күлгіндену дәрежесіне қарайда ажыратылады, яғни әлсіз және орташа күлгінденген. Әлсіз

күлгінденген қара топырақта күлгінденген ұлпа B_1 және B_2 қабаттардың астында кездеседі. Орташа күлгінденген топырақтарда кремнезем ұлпасы гумус қабатын түгел қамтиды, сонымен қатар сілтісізденген B_2 және B_3 қабаттарда да кездеседі.

Күлгінденген қара топырақтарда гумустың мөлшері 4-7 % аралығында ауытқиды. Бір метр қалыңдықтағы гумустың қоры 300-400 т/га құрайды.

Кестенің мағлұматтарына сүйенсек, күлгінденген топырақтардың беткі қабаттарында жыныспен салыстырғанда бір жарым топырақтардың азайғанын, ал кремний қышқылдарының ештеп көбейгенін байқаймыз.

Гранулометриялық құрамда B_1 және B_2 қабаттары тозаң фракцияларымен байытылған. Ал А қабаты және оның беткі жағы тозаң фракциялары азайған, күлгінденген қара топырақтардың бірінші метрінде карбонаттар кездеспейді. Бір жарым топырақтардың, кремний қышқылдарының және тозаң фракцияларының күлгінденген қара топырақтарда орналасуы оның тектік ерекшеліктерінің белгісі, яғни күлгіндену үрдісінің әсері.

Құмбалшықты түршесінің сіңіру сыйымдылығы 25-тен 40м/экв аралығында ауытқиды. Сіңірілген катиондар құрамында әрқашанда сутек ионы бар. Сондықтан бұл топырақтар негіздермен қанықпаған, оның деңгейі: 80-90%. Қара топырақтардың күлгіндену үрдісі артқан сайын, олардың негіздермен қаныққандығы азаяды.

Күлгінденген қара топырақтардың топырақ ортасы қышқылды, рН тұзды сүзіндісі 5,5-6,0 тең. Бұл топырақтарда гидрولитикалық қышқыл айқын байқалады, сондықтан күлгінденген қара топырақтарда қиын еритін фосфор тыңайтқышын (фосфор ұны, томасшлак) қолдануға болады. Азоттың А қабатындағы мөлшері 0,20-0,30 % және P_5O_5 –0,15 – 0,25%.

Сілтісізденген қара топырақ күлгінденген қара топырақпен салыстырғанда гумусты қабатта кремнийлік ұлпа болмайды. Морфологиялық тұрғыдан оның ең басты қасиеті еркін карбонаттардың гумус қабатында кездеспеуі, яғни карбонаттар гумус қабатының және де B_1 қабатының астында орналасқан. Бұл топырақтар мынандай тектік қабаттарға бөлінеді А ($A_{ж}$), B_1 , B_2 , B_3 , С (5- сурет)



Сілтісізденген қара топырақ

Негізгі қара топырақ

Кәдімгі қара топырақ

Сілтісізденген қара топырақтарды түрлерге жіктелу, олардың қалыңдығы мен сілтісізденгеніне негізделген: әлсіз сілтізіденген,

сілтісізденген, күшті сілтісізденген. Сілтісіздену деңгейіне карбонаттардан сілтіздену қабатының қалыңдығы алынған, яғни V_1 қабатының төменгі шекарасы мен НСІ-дан көпіршу сызығына дейінгі шекара. Әлсіз сілтісізденген қара топырақтарға көпіршу шекарасы V_1 қабатының астында 20 см аралықта кездеседі, яғни сілтісізденген қабаттың қалыңдығы 20см. Сілтісізденген (орташа сілтісізденген) қара топырақтарда көпіршу шекарасы V_1 гумус қабатының шекарасасынан 20-50 см тереңдікте орналасқан, бұл негізінен бірінші метр соңында немесе екінші метрдің (90-120 см) басында орналасқан. Ал күшті сілтісізденген қара топырақтарда көпіршу гумусты V_1 қабат шекарасынан 50 см тереңдікте орналасқан, яғни бірінші метрден кейін кездеседі. Күшті сілтісізденген қара топырақтарда сілтісізденген қабаттың біршама нығыздалған және кремнийлі ұлпаның кездесетінін көреміз. Гумус қабаттың қалыңдығы бойынша типшелерінің ішінде орташа қалыңдықты қара топырақ түршесі басым.

Сілтісізденген қара топырақтардың нақылы территорияда таралуы бедер жағдайына және жыныстың гранулометриялық құрамына байланысты. Сілтісізденген қара топырақ, әсіресе күшті сілтісізденген қара топырақтар бедердің ойысты жерлерінде – көлбеу қапталдардың төменгі бөлігінде, шлейфтерде және әртүрлі терісті бедерлерде кездеседі. Гранулометриялық құрам жеңілденген сайын сілтісіздік артады. Қара топырақтың әртүрлі сілтісізденуін оның су құрамына баға берген кезде ескерген жөн.

Жеңіл жынысы сілтісізденген қара топырақтарда судың жоғарыдан төмен қарай ағыны артады, ол оның карбонаттардан сілтісіздену деңгейін анықтайды. Сондықтан қара топырақтардың осы тегі кәдімгі және оңтүстікті қара топырақтарда айқын байқалады. Тозаң фракцияларының кескін бойынша орналасуы, күлгінденген қара топырақтардағыдай, тек мұнда ол әлсіз байқалады.

Күшті сілтісізденген қара топырақтардың астыңғы қабаттары тозаң фракциялары байытылған. Сілтісізденген қара топырақтарда гумустың мөлшері күлгінденген қара топырақтарға қарағанда жоғары, Украинаның жеңіл қара топырағында оның мөлшері 4-тен 6%, орталық аудандарда 6-дан 9%, ал шығысында 8-ден 10% және одан көп мөлшерде кездеседі. Гумусты қабаттағы гумус қоры күлгінденген қара топырақтарға қарағанда көп (350-550 т/га).

Сілтісізденген қара топырақтарда негіздермен қанықпаған ($V=80-95\%$), сіңіру сыйымдылығы жоғары 40-65 мг/экв 100г топырақта. Беткі қабаттарының реакциясы 5,8-6,0. Гумус мөлшерінің көп болуы оның потенциалды азот мөлшеріне әсер етеді ($N=0,35-0,55\%$) фосфор қышқылы $P_2O_5 = 0,20-0,25\%$ тең. Тіпшелер ішінде сілтісізденген қара топырақтың натрификациялық қасиеті жоғары.

Негізгі қара топырақ. Бұл топырақ кескіні келесідей тектік қабаттарға бөлінген: А, АВ, B_1 , B_2 , B_3 , ВС және С. Морфологиялық ерекшелігі біріншіден, гумус қабаты қалың, негізінен 90-120 см кейде оданда көп, екіншіден, гумустық қабатта карбонаттар мицелия немесе әктік торлар ретінде кездеседі. Карбонаттар көбінесе 60-70 см тереңдікте байқалады.

А қабатының түсі күңгір-сұр, кейде қара, түйіртпектілігі кесекті немесе дәнді. Бұл топырақтардың гумус қабаты созылыңқы болғандықтан, басқа типшелерге қарағанда қалың қара топырақтардың морфологиялық белгілеріне сипаттама берген кезде гумусты А қабатының астын екі ауыспалы қабатқа бөлінеді, яғни AB_1 және А,В қабатының түсі күңгір-сұр әлсіз қоңырқай, ал B_1 қабат айқын қоңыр түсімен ерекшеленеді. AB_1 қабаттың астындағы B_1 қабатта карбонат мицелиясының ақ ұлпалары байқалады.

B_1 қабаттың астында өте терең гумус дақтары мен ағындылары кіреді. Егер гумус дақтары көп болса, онда бұл қабатты гумус ағындылары B_2 қабат деп, ал егер аз болса, онда ауыспалы ВС қабаты деп атайды. $B_2(BC)$ қабаттарында және жыныста карбонаттар мицелия, ақкөз, әкті торлар, ақ шоғырлар түрінде кездеседі. Карбонаттардың жату тереңдігіне байланысты негізгі қара топырақтарды текке жіктейді. Мұнда бөледі: негізгі қара топырақ – көпіршу гумусты қабатта байқалады (AB_1 және жиі B_1 қабатта), көпіршу терең негізгі қара топырақ B_1 қабаттың төменгі шекарасында кездеседі.

Негізгі қара топырақтар ішінде карбонатты тектері де кездеседі, олар беткі қабаттан немесе 20 см маңайында көпіршиді. Бұл аймақта шақаттанған негізгі қара топырақтарда бар. Гумустың қалыңдығына байланысты орташа қалың, қалың және өте қалың болып түрге бөлінеді.

Негізгі қара топырақтың гумусты қабатында қара шіріндінің қоры басқа қара топырақ типшелеріне қарағанда ең көп, яғни 600-700 т/га жетеді. Гумустық пайыздың мөлшері гранулометриялық

құрамға байланысты үлкен ауқымда байқалады. (мысалы, Украинада 4-9 %, ал орталық және шығыс аудандарда 10-15%).

Негізгі қара топырақтың жалпы ерекшелігі, олардың органикалық заттарға бай болуы мен қатар, кескін бойында бір жарым тотықтардың, кремний қышқылдарының біркелкі орналасуы, бұл осы топырақтарда коллоидты бөлшектер үрдісінің бұзылуы мен жылжуының жоқ екенін көрсетеді. Оны кескін бойындағы тозаң фракцияларының өте біркелі орналасуыда растайды. Иллювиальді үрдіс тек айқын карбонатты топырақтарға тән.

Негізгі қара топырақтың физико-химиялық қасиеттері өте қолайлы. Сіңіру сыйымдылығы грануломертиялық құрамға байланысты өзгереді. Ең жоғарғы сіңіру сыйымдылығы балшықты топырақтарда (60-70 мг/экв 100гр топырақта). Алмаспалы негіздер құрамында Са және Mg ионы басым. Топырақ ортасының реакциясы бейтарапты.

Қара топырақтағы азоттың мөлшері оның гумустену деңгейіне байланысты, А қабаттағы оның мөлшері 0,30-0,50% аралығында ауытқиды. Бұл топырақтарда фосфордың мөлшері де жеткілікті (0,20-0,35 %). Қоректік элементтердің - N, P₂O₅, SO₃ кескін бойынша орналасуына көз жіберсек, олардың беткі қабаттарда көп шоғырланғанын, ал тереңдік артқан сайын біртіндеп азайғанын көреміз, ол оның биологиялық жолмен пайда болғанының айғағы.

Негізгі қара топырақтар қара шіріндіге бай, түйіртпектілігі жақсы және ылғалдылығы салыстырмалы қолайлы (орманды дала аймақта), басқа типшелермен салыстырғанда әсіресе олардың балшықты және ауыр құмбалшықты түршелерінде нитрафикациялық үрдіс жақсы дамыған.

Кәдімгі қара топырақтар далалық аймақты тараған. Бұл топырақтар мына келесідей тектік қабаттарға бөлінген: А, В₁, В₂(В_к) және С (.. сурет). А қабаттың түсі күңгірт-сұр немесе қара, түйіртпектілігі дәнді немесе дәнді-кесекті, қалыңдығы 30-40 см. Бұл қабат біртіндеп В₁-қабатқа ауысады –түсі –күңгіртті сұр қоңырқай реңде, кесекті немесе кесекті призмалы түйіртпекті. Кәдімгі қара топырақтың гумус қабатынан қалыңдығы 65-80 см жетеді.

В₁ қабатының астында гумус ағындылары В₂ қабаты орналасқан, ол көбінесе карбонатты иллювиальді қабатпен (В_к) ұштасып жатады. Карбонаттар мұнда ақкөз ретінде байқалады. В₂

және V_k қабаттардың түйіртпектілігі негізінен призмалы. Карбонатты қабат біртіндеп аналық жынысқа С ауысады.

Карбонатты кәдімгі қара топырақ. кәдімгі қара топырақтан айырмашылығы бұл топырақтардың көпіршүі V_1 қабаттың астыңғы бөлігінде, яғни V_1 - V_2 қабаттарының шекараларында байқалады. Жалпы бұл топырақтардың кескіні түгелдей карбонатты. Тұз қышқылынан беткі қабаттан, немесе жыртылған қабаттан көпіршиді.

Кебірленген кәдімгі қара топырақ тұзданған аналық жыныстар топырақ бетке жақын жатқан жерлерде кездеседі. Бұл топырақтардың V_1 қабаты біршама нығыздалған және үстіңгі гумусты қабаттары аздап шанданған. Нығызданған кебірлі қабаттың түйіртпектілігі призмалы. Кебірлену деңгейіне байланысты кәдімгі қара топырақтар түршеге бөлінеді: әлсіз кебірленген, кебірленген және күшті кебірленген. Кебірлердің сыртқы белгісін сіңірілген сиымдылықтағы Na мөлшерімен анықтайды (сіңіру сиымдылығында пайызбен): әлсіз кебірде – 5-10, кебірде – 10-15, күшті кебірде – 15-20.

Кебірлі – сортаңды кәдімгі қара топырақтар тұзданған жыныстарда дамыған және олар қалдықты-кебірлер болып саналады. Морфологиялық тұрғыдан кебірлі кәдімгі қара топырақтан айырмашылығы шамалы. Ерекшелігі тек кескін құрылымында жеңіл еритін тұздар ақұлпа ретінде кездеседі (әсіресе кескін кепкенде).

Кәдімгі шақатталған қара топырақтың тектерінде гумус қабатының астында аморфты кремний қышқылының шоғырланғанын байқаймыз және V_1 иллювиальді қабат призмалы түйіртпектілігімен ерекше көзге түседі. Түйіртпек қырлары айқын жылтырайды және гумусты жағындылары мен еркешеленеді. Топырақтың астыңғы қабаттарында батпақтану үрдісі байқалады.

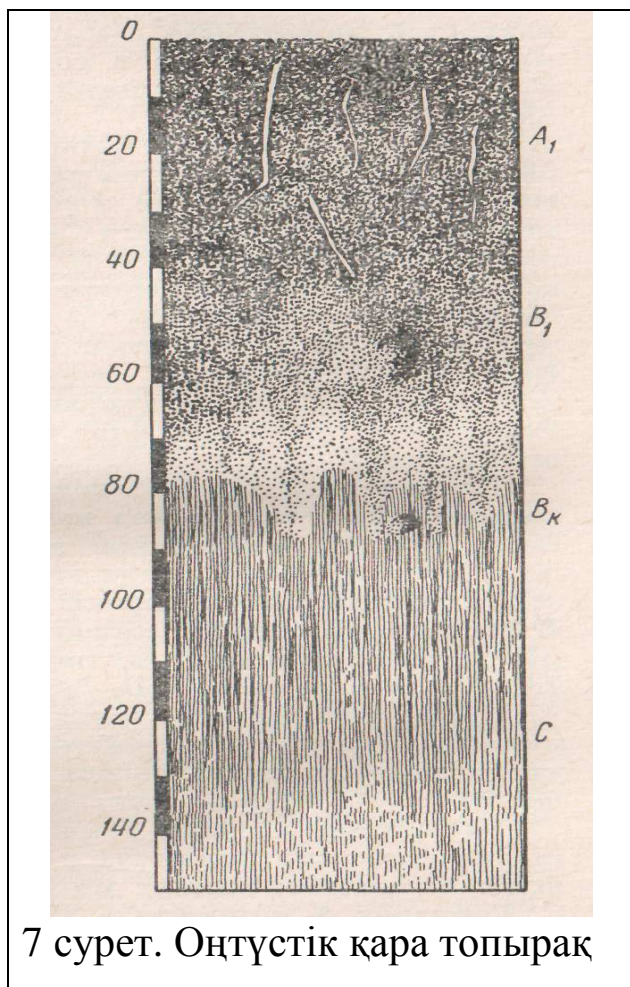
Жоғарыда келтірілген топырақ тектері өз кезекгі бойынша түрге гумус қабатының қалыңдығына байланысты: әлсіз қалыңды және орташа қалыңды боп бөлінеді.

Кәдімгі қара топырақтың беткі қабаттарында гумустың мөлшері 6-9% аралығында ауытқиды, ал балшықты түршелерде оданда көп болуы мүмкін. Гумустың мөлшеріне байланысты А қабаттағы азоттың деңгейі 0,35-0,55%, P_2O_5 – 0,20-0,35% құрайды. Қара шіріндінің мөлшері гумусты қабатта 350-450 т/га тең.

4- кесте. Қара топырақтардың жіктелуі

Типше	Тек	Түр
Күлгінденген Сілтісізденген	Кәдімгі Тұтасқан Кәдімгі жеңіл жыныстарда сілтісізденген тұтасқан	Әлсіз күлгінденген орташа күлгінденген әлсіз сілтісізденген орташа сілтісізденген
Негізгі	Кәдімгі Карбонатты Көпіршуі төмендеген солодтанған	әлсіз солодтанған орташа солодтанған
Кәдімгі	Кәдімгі Карбонатты Кебірленген Кебірлі-сортанданған Солодтанған	әлсіз кебірленген орташа кебірленген күшті кебірленген әлсіз солодтанған орташа солодтанған
Оңтүстікті	Кәдімгі Карбонатты Кебірленген Кебірлі-сортанданған	әлсіз кебірленген орташа кебірленген күшті кебірленген әлсіз солодтанған орташа солодтанған

Негізгі қара топырақтар сияқты кәдімгі қара топырақта кескін бойында P_2O_3 , SiO_2 және тозаң фракцияларының орналасуы



біркелкі. Бұл топырақтардың сіңіру сыйымдылығында катион Ca және Mg басым, біріншісінің екіншісі сіңіру сыйымдылығының 70-80% құрайды. Кәдімгі қара топырақтардың сіңіру сыйымдылығында катион Na (негізінен 1-2% сіңіру көлемінде) кездеседі. Бұл жоғарыда келтірілген қара топырақтардан физико-химиялық жағынан осы көрсеткіші бойынша ерекшеленеді.

Сіңіру сыйымдылығы балшықты және құмбалшықты түршелерінің А қабатында 35-50мг/экв 100гр топырақта. Гумусты қабаттың рН ортасы 6,5-6,8, яғни бейтарап.

Шақаттанған және кебірленген қара топырақтардың жалпы құрамының ерекшелігі А қабатында R_2O_3 деңгейінің азаюы, B_1 қабатында көбеюі, осындай жағдай тозаң фракцияларында тиеслі. Мұндай ерекшелік әсіресе қара топырақтардың күшті кебірленген түрлерінде айқын байқалады. Осы топырақтардың сіңіру сыйымдылығында Na мөлшері біраз кездеседі. Кебірлі қара топырақтардың рН су сүзіндісі А қабатында 7,0-7,5, ал В – 7,5-8,0.

Кәдімгі кебірленген қара топырақтардың агрономиялық қасиеттері нашар: сусіңіргіштігі нашар, тиімсіз ылғалдар қоры көп, топырақтың пісу деңгейі қысқа, түйіртпектілігі нашар және байланыстылығы жоғары.

Оңтүстік қара топырақ далалық аймақтың оңтүстігінде орналасқан және қою қара-қоңыр топырақпен шекараласқан. Бұл топырақ мынандай кескін қабаттарынан тұрады А, B_1 , B_k , С.

А- қабаттың қалыңдығы 25-40 см, түсі күнгірт-сұр, көбінесе қоңыр реңде, түйіртпектілігі көкесекті. В₁ қабат түсі анық қызғылт-қоңыр, кесекті-призмалы. А+В₁ қабаттың жалпы қалыңдығы 45-60см. Иллювиальді карбонатты қабатта карбонаттар айқын ақкөз ретінде байқалады, жоғарғы жағында гумус дақтары кездеседі, соған байланысты В₂ гумус ағындылары қабатын бөледі. Көпірше В₁ қабаттың астында немесе гумуста қабат шекарасында байқалады. Оңтүстікті қара топырақтардың 1,5-2 м тереңдігінде кейде одан да терең ғаныш орналасқан, олар жыныс түтікшелерінде майда кристаллдар ретінде кездеседі, кейде осы терндіктерде жеңіл еритін тұздар шоғырланған.

Оңтүстікті қара топырақтың тектік ерекшеліктері кәдімгі қара топырақтағыдай, тек одан өзгешелігі карбонаттылығы, кебірленгендігі және сортаңданғандығы. Бұл белгілер оңтүстік қара топырақта жиірек және айқын байқалады. Оңтүстік қара топырақтың жалпы қоры, кәдімгі қара топырақ типшесіне сәйкес, тек шақаттанған және кебірленген түрлерінде бөлек, кескін бойында R₂O₃ пен тозаң фракцияларының орналасуы біркелкі. Гумус қабатындағы жалпы қара шіріндінің 200-250 т/га құрайды, яғни көп емес.

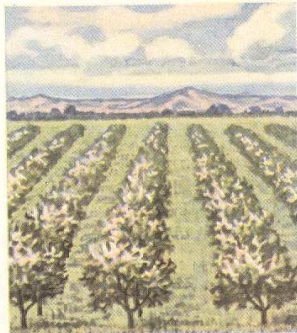
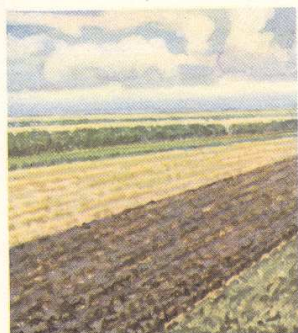
Гумустың мөлшері А қабатында 4-6 %, соған байланысты жалпы азоттың мөлшері 0,30-0,40 % және аздап төмен, Р₂O₅ – 0,13 – 0,20%, сіңіру сыйымдылығы 30-40 мг/экв 100 гр топырақта.

Оңтүстік қара топырақтардың физика-химиялық қасиеттерінің ерекшелігі сол мұнда сіңірілген катиондар құрамында аздап Na кездеседі және қара топырақтың басқа типшелеріне қарағанда Mg мөлшері біршама жоғары. Төменгі қабаттың (екінші метрде) су сүзіндісінің құрғақ қалдығы көтеріңкі, ол мұнда жеңіл еритін тұздардың кездесетінін көрсетеді.

Оңтүстікті қара топырақтардың басқа типшелермен салыстырғанда натрификациялық қасиеті төмен, ол оның түйіртпектілігінің нашарлығына, гумустенудің аздығына және климаттық құрғақшылығына байланысты.

Мицелярлы – карбонатты қара топырақ (Кавказ тау етегіндегі, Азов маңайындағы, Дунай маңындағы) кескіні мына төмендегідей: А, АВ₁, В₁, В₂ және С. Бұл топырақтың морфологиялық ерекшелігі гумус қабатының өте қалыңдығы 130-150см және оданда көп, А және АВ₁ қабаттарының түйіртпектілігі мен түсіне байланысты – кескін

төмендеген сайын қоңырқай түс айқындалып, түйіртпектілігі іріленеді. Азов маңайындағы қара топырақтардың гумус қабаты өте қалың болғанмен ондағы қара шіріндінің мөлшері көп емес 4-6%. Гумусты қабаттағы қара шірінді қоры 300-600т/га.



Мицелярлы аз гумусті қара топырақ

Мицелярлы орташа гумусті қара топырақ

Мицелярлы шалғынды қара топырақ

Мицелярлы – карбонатты қара топырақтар карбонаттар деңгейі бойынша екі түрге бөлінеді. 1. жоғарғы мицелярлы-карбонатты-көпіршуі жыртылған қабаттың астында; 2. беткі карбонатты – бетінен көпіршиді.

Кавказ етегіндегі сілтісізденген қара топырақтар 50 см ары көпіршиді. Сілтісіздену деңгейі бойынша екі түрге бөлінеді: 1. әлсіз сілтісізденген – 50-70м тереңдікте көпіршиді. 2. сілтісізденген – гумус қабаттың астында көпіршиді.

Осы типшеге қарасты қара топырақтардың барлығы, гумус қабатының қалыңдығына байланысты ($A+B_1$) бөлінеді: қалың – 80-120см, өте қалың – 120см көп.

Гранулометриялық құрам бойынша балшықты және ауыр құмбалшықты түршелері басым. Сілтісізденгені артқан сайын гумус қабатының қалыңдығы арта түседі. Гумус қабатының қалың болуы бұл қара топырақтардың қолайлы гидротермикалық (ылғалды және жылы климатта, әрі вегетация мен гумуфикацияның ұзақ мезгілдік кезеңіне) жағдайда түседі. Гумус қабатының қалың болуы бұл қара топырақтардың қолайлы гидротермикалық (ылғалды және жылы климатта, әрі вегетация мен гумуфикацияның ұзақ мезгіл кезеңіне) жайғдайда қалыптасуында және жер құрттарының қарқынды тіршілік іс-әрекетіне байланысты болмақ.

Азов маңайындағы қара топырақтардың жалпы құрамы сілтіздену деңгейіне байланысты карбонатты қара топырақтарда кермнезем бір жарым тотықтар және тозаң фракциялар кескін бойында бір келкі орналасқан. Карбонаттар мөлшері ($CaCO_3$) беткі қабаттарда 0,7 ден 2% аралығында болса жынысқа қарай артып 6,5-7% жетеді. Әлсіз сілтісізденген және сілтісізденген қара топырақтарда карбонаттардың төмен қарай шәйілуінен бөлек бір жарым тотықтардың және тозаң бөлшектерінің орналасуымен ерекшеленеді. В қабаты темір мен алюминий тотықтарымен байытылған, мұндай жағдай сілтізденген қара топырақта айқын байқалады. Суда еритін тұздардың жалпы мөлшері кескіннің өн бойында 0,10-0,12 % артады.

Азов маңайында қара топырақтардың беткі қабатында азоттың мөлшері 0,3-0,4; P_2O_5 – 0,15-0,18%. Сіңіру сыйымдылығы 40мг/экв 100 г топырақта тереңдеген сайын сіңіру сыйымдылығы және кальций үлесі біртіндеп азаяды, ал сіңірілген Mg мөлшері артады. Сілтісізденген қара топырақтың сіңірілу құрамында аздау болсада

катион сутегі кездеседі (сіңірудің 3% дейін). Топырақтың су ерітіндісінің рН карбонатты топырақтарға 7,0-7,2, жыныста 8,2-8,4. сілтізденген қара топырақтың тек карбонатты қабаттың реакциясы әлсіз сілтілі. Сілтісіздену деңгейі артқан сайын қара топырақтардың физикалық қасиеттері біршама нашарлайды. Олар нығыздалады, су сыйымдылығы және қуыстылығы азаяды, түйіртпектілігі нашарлайды, су сіңіргіштігі бәсеңдейді.

Шалғынды қара топырақ.

Қара топырақтар арасында әрбір аймақша ішінде шалғынды қара топырақ типшесі кездеседі. Қара топырақтан айырмашылығы бұл топырақтар ыза (2-5 м және одан жоғары) сулары топырақ бетіне жақын жатқан жерлерде және шайылған су типінде дамиды. Бұл топырақтар көбінесе өзен аңғарларында (Есіл, Жайық, Ертіс, Ейдл, Днепр) және Батыс Сібір жазықтығында ке тараған.

Шалғынды қара топырақтардың морфологиялық белгілері қара топырақтың кескін құрылымына сәйкес. Бірақта ерекше гидрологиялық жағдайда қалыптасуына байланысты, қарап жатқан топырақтың кескінінде өзіне тән ерекше белгілері қалыптасады: беткі гумусты қабаттардың түсі өте қарқынды негізінен қараға боялған, қара шірінділі қабат ептеп созылған және астыңғы қабаттары лайланған. Шалғынды қара топырақтардың кескіні мынандай тектік қабаттарға бөлінген: А (А_ж), В₁, В₂, В_к, С. Бұл типтегі топырақтар бедерінің ойысты жерлерінде – кең сайларда, қапталдардың етегінде, жайылымдарда және т.б. жиі кездеседі. Шалғынды қара топырақ типі екі типшеге бөлінеді: шалғынды-қара және қара-шалғынды.

Қара-шалғынды топырақ ыза сулары (1,5-3м) жоғары орналасқан жерлерде кездеседі және шалғынды-қара топырақтан ерекшелігі кескінде батпақтану айқын байқалады, олардың гумус қабатының қалыңдығы аз.

Бұл көрсетілген типшелер өз кезегі бойынша текке бөлінеді: 1) шалғынды-қара немесе қара-шалғынды; 2) шалғынды-қара күлгінденген; 3) шалғынды-қара сілтісізденген; 4) шалғынды-қара кебірленген; 5) шалғынды-қара сортаңданған; шалғынды-қара шақаттанған; 7) шалғынды-қара карбонатты.

Тек ішінде түрге бөлінуі, қара топырақтағы сияқты тектік нышандардың айықындығына (әлсіз, орташа және күшті

сілтісізденген немесе кебірленген және т.б.) сонымен қатар гумус қабатының (A+B₁) қалыңдығына және гумустенуіне байланысты бөлінеді. Гранулометриялық құрамына байланысты түршеге, ал аналық жыныс бойынша разрядқа бөлінеді.

Шалғынды-қара топырақтар, кебірленген және сортаңданған тектерінен бөлегі, жоғары құнарлы және басқа қара топырақтарға қарағанда ылғалдануы жақсы. Шалғынды-қара топырақтар жоғары өнімді дақылдарды егуге (жүгері, көкөніс, бау-бақша) өте қолайлы.

Қара топырақтарды ауылшаруашылығында пайдалану.

Қара топырақты аймақ – еліміздің ең маңызды егіншілік аймағы. Мұнда дәнді дақылдар, техникалық және майлы дақылдар: күздік және жаздық бидай, жүгері, қант қызылшасы, күнбағыс және көптеген басқа өсімдіктер егіледі. Мұнда сонымен қатар мал шаруашылығыда жақсы дамыған.

Қазақстан территориясының жалпы көлемі 272,5 млн.га, оның ішінде ауылшаруашылығына пайдаланылатын жерлер 222,6 млн.га. ол жалпы жердің 82% қамтиды. Жыртылған жерлер 22,6 млн.га (15%). Республикамызда негізгі жыртылған жерлер қара топырақ немесе 80%. Міне, сондықтан жыртылған жерлердің 2/3 бөлігі далалық аймақта орналасқан. Қара топырақтарды ауылшаруашылығына игергендегі басты мақсат, оның жоғарғы потенциалды құнарлылығын пайдалану болып саналыды. Бұл мақсатқа жетудің басты долы - өңдеудің тиімді тәсілін қолдану, ылғалды жинап, оны дұрыс пайдалану, тыңайтқыштар беру, жыртылған жерлердің құрылымын жақсарту, ең жоғары өнімді дақылдар мен сорттарды егу болып саналыды.

Қара топырақтарды ауыл шаруашылығына пайдалану ерекшеліктері мен қасиеттеріне байланысты екі үлкен топқа бөлінеді: бірінші топқа орманды далалық қара топырағы – күлгінденген, сілтісізденген және негізгі, ал екіншісіне – далалық аймақтың қара топырағы – кәдімгі және оңтүстікті қара топырақ жатады.

Қара топырақтардың тиімді құнарлылығын арттырудың негізгі бір жолы – топырақта ылғалды жинап және оны тиімді пайдалану. Бұл сұрақ өте орынды әсіресе кәдімгі және оңтүстікті қара топырақты аймақшада.

Міне, сондықтан агротехникалық шаралардың ішінде мына тәсілдердің маңызы зор: көктемгі дала жұмыстары қысқа мерзімде атқарып және су құбылымына қолайлы жағдай жасау – топырақты дұрыс өңдеу, ол бағытталуы керек топырақ ылғалды жақсысіңіріп және сақтау (ерте терең сүдігер жырту, топырақты дер кезінде тығыздау және тырмалау, эрозияны болдырмау және аққан суларды сіңіру үшін қапталдарды көлденең бағытта жырту, күзгі қарық тарту және тілу).

Кәдімгі және оңтүстікті қара топырақты аймақшада өсімдіктердің бастапқы өсу мезгілінде топырақта керекті ылғал қорын жинау үшін ең маңызды шаралардың бірі болып қар тоқтату (күліс себу, қорғаушы жолақ қою) саналды.

Жел эрозиясына ұшыраған жеңіл қара топырақтарда күзгі аудармай жыртудың маңызы зор, ол аңыздықты сақтап, қыста қар тоқталып, топырақты ұшудан сақтайды.

Қара топырақтардың потенциалды құнарлылығының жеткілікті болуына қарамастан, тыңайтқыштарға деген әсері жоғары. Мұнда қара топырақтың қасиетін типшелік ерекшеліктеріне көңіл аудару керек. Ең тиімді әсер орманды даланың қара топырағында байқалады, себебі мұнда ылғалдану жағдайы қолацлы. Ал кәдімгі және оңтүстікті қара топырақта тыңайтқыштың әсері ылғалдандыруды жақсарартқанда (қар тоқату, ағын суларды топыраққа сіңіру) байқалады. Азот тыңайтқыштарын қолданған кезде оның тиімділігі ауыр топырақтардан жеңіл топырақтарға қарай артады. Оның себебі гранулометриялық құрамы ауыр қара топырақтарда қара шірінділер мен агрегаттылығының жақсы болуына байланысты нитрификация үрдісі қарқынды дамиды. Азоттың жетіспеуі көктемде күлгінденген және сілтісізденген қара топырақтарда байқалады, себебі бұл мезгілде бұл топырақтарда нитрификация топырақтың қызбауына байланысты нашар. Сондықтан азот тыңайтқышын үстеп қоректендіру арқылы берсек, әсіресе ерте көктемде, егілген дақылдардың өнімділігі артады.

Қара топырақтарда жылжымалы фосфор түрлері аз, мұнда аз жылжымалы фосфор түрлері басым (органикалық қоспалар, кальций қоспалары және біржарым тотықтар). Сондықтан қара топырақтардың фосфор тыңайтқыштарына әсері зор. Күлгінденген және сілтісізденген қара топырақтарда гидролитикалық

қышқылдың көп болуына байланысты фосфор ұнын беру тиімді. Карбонатты және кебірленген қара топырақтарда жылжымалы фосфордың аз болуына байланысты фосфорлы қышқылды тыңайтқыштардың маңызы зор. Мұнда қатар арасына түйірленген суперфосфатты берген тиімді. Қара топырақтарда калий тыңайтқышын ең бірінші кезекте қант қызылшасы, темекі және күнбағыс дақылдарына беріледі.

Қара топырақтарда кешенді тыңайтқыш болып көң саналды, әсіресе гранулометриялық құрамы жеңіл топырақтарда. Тыңайтқыштың тиімділігі орманды даланың қара топырағының оңтүстік қара топыраққа қарай азаяды, ол ылғалдану деңгейінің осы бағытқа қарай азаюына байланысты. Бұл топырақтарда көңнің тиімділігін арттыру үшін жақсы ыдыраған көңді беріп оны терең енгізіп және қосымша ылғалдандыру шараларын қарастыру керек.

Қара топырақты аймақта кешенді шаралардың ішінде микроклиматты және су құбылымын және су, жел эрозиясымен күресуде, орман жолақтарының маңызы зор. Қорғаушы орман ағаштарын отырғызған кезде қара топырақтардың ерекшеліктерін ескеру керек. Кәдімгі және оңтүстікті қара топырақта орман жолақтарын отырғызу үшін агротехникалық шараларды –қар тоқтату, ағын сулар сіңіру және ылғалды тиімді пайдалану арқылы арнайы ағаш түрлеріне таңдап отырғызу керек.

Қара топырақтарды ауылшаруашлығында пайдалану үшін оның аймақтық емес, өңірлікте ерекшеліктеріне мән беру керек. Батыс Сібір мен Солтүстік Қазақстанда кебірлі қара топырақтар кең тараған. Бұл топырақтарды жақсарту үшін ылғалдандыру шараларымен қатар нығыздалған кебірлі қабатты қопсыту керек. Бұл аудандардың топырақтарының ерекшелігі кешенділігі, олардың ішінде кебір және шақаттар кең тараған. Осы топырақтарды мелиорациялаған кезде қара топырақтардың кешенді массивтерінің жоспар құру арқылы іске асыру керек.

Құрағак далалық қара-қоңыр топырақ

Қара-қоңыр топырақтар құрғак далалы аймақта орналасқан. Олардың жалпы көлемі 107,4 млн.га немесе ТМД-ның 4,8 % камтиды. Қазақстандағы қара-қоңыр топырақтардың жалпы көлемі

68636 млн.га республиканың 32,2 % құрайды. Бұл топырақтардан 37 млн.га кебірлі қара қоңыр және оның кешенді түрлері.

Қара-қоңыр топырақтар Украинаның оңтүстігінде, Еділ жағалаулары мен Кавказ тау етектері мен Қазақстанның солтүстікгі көбінесе орталық облыстарында және Батыс Сібірде жекелеген орны түрінде Шығыс Сібірде кездеседі.

1.5 Қара-қоңыр топырақ

Қара-қоңыр топырақ үш типшеге бөлінеді: қою қара-қоңыр, қара-қоңыр және ашық қара-қоңыр. Әрбір типше өз кезегі бойынша үш өңірлік термикалық топқа бөлінеді.

Типше өз кезегінде текке бөлінеді: кәдімгі, кебірленген, кебірленген-сортаңды, қалдықты-сортаңды, кебірлі-солодты, карбонатты, карбонатты-кебірлі және толық дамымаған.

Күңгірт қара-қоңыр топырақ (ҚҚ₃) аймақтың солтүстігінде кездеседі. Қою қара-қоңыр топырақтың беткі қабатының түсі қоңыр реңді күкірт-сұр, түйіртпектілігі кесекті, кесекті-дәнді, жыртылған жерде шаңды-кесекті. Гумус қабатының қалыңдығы А-В₁ 35-45 (50) см, НСІ 45-50см тереңдікте көпіршиді, жеңіл еритін тұздар 2 м тереңдікте кездеседі.

Кәдімгі қою қара-қоңыр топырақ қою-қара-қоңыр топырақтың нышандарын сақтайды.

Кебірленген қою қара-қоңыр топырақ гумус қабытының астыңғы (В₁) бөлігінің бірікпесі нығыздалған, себебі ол коллоид бөлшектермен байытылған. Кебірленген қабаттың түйіртпектілігі кесекті-призмалы және кесекті, ал олардың қырлары күрең-қоңыр қабыршақпен (жылтыраған) көмкерілген.

Кебірленгендігі күшейген сайын олардың жылтырлығы артады. Тұз қышқылынан көпіршуі, кебірленбеген түріне қарағанда жоғары. Бір метр тереңдікте және одан төмен жеңіл еритін тұздар жиынтығы көбейеді. Кебірленген қою қара-қоңыр топырақ тегі кебірлену деңгейіне байланысты түрге бөлінеді; яғни кебірленбеген – бұл топырақтардың сіңіру сиымдылығында натрий мөлшері 3% артпайды, әлсіз кебірленген қою қара-қоңыр топырақта бұл көрсеткіш 3-5%; орташа кебірленген қою қара-қоңыр топырақта –5-10%; күшті кебірленген қою қара-қоңыр топырақта 10-15% болады.

5 - кесте. Қара-қоңыр топырақтардың жіктелуі

Өңір		
Жылы (оңтүстікті Еуропа)	Бірқалыпты (Батыс еуропалы және Қазақстанды)	Суық (Шығыс- сібірлі)
Типше		
Қою қара-қоңыр жылылы мицелярлы-карбонаты	Қою қара-қоңыр	Қою қара-қоңыр Тереңді-суықты ұнталы карбонатты
Қара-қоңыр жылылы мицелярлы-карбонатты	Қара-қоңыр	Қара-қоңыр тереңді-суықты ұнталы карбонатты
Ашық қара-қоңыр жылылы мицелярлы-карбонатты	Ашық қара-қоңыр	Ашық қара-қоңыр тереңді-суықты ұнталы карбонатты

Кебірлі-сортаңданған қою қара-қоңыр топырақтар көбінесе аналық жыныстары күшті тұзданған жерлерде кездеседі. Бұл топырақтар кескінінде кебір топырақтарға тән қасиеттермен бірге бір метр тереңдікке дейін мөлшері (>0,25%) жоғары жеңіл еритін тұздар кездеседі.

Қалдықты-кебірлі қою қара-қоңыр топырақтарда кебір топырақтарға тән морфологиялық белгілер бар, бірақта натрий мөлшері көп емес. Сондықтан кебірлі нышан бұл топырақта қалдықты боп саналады.

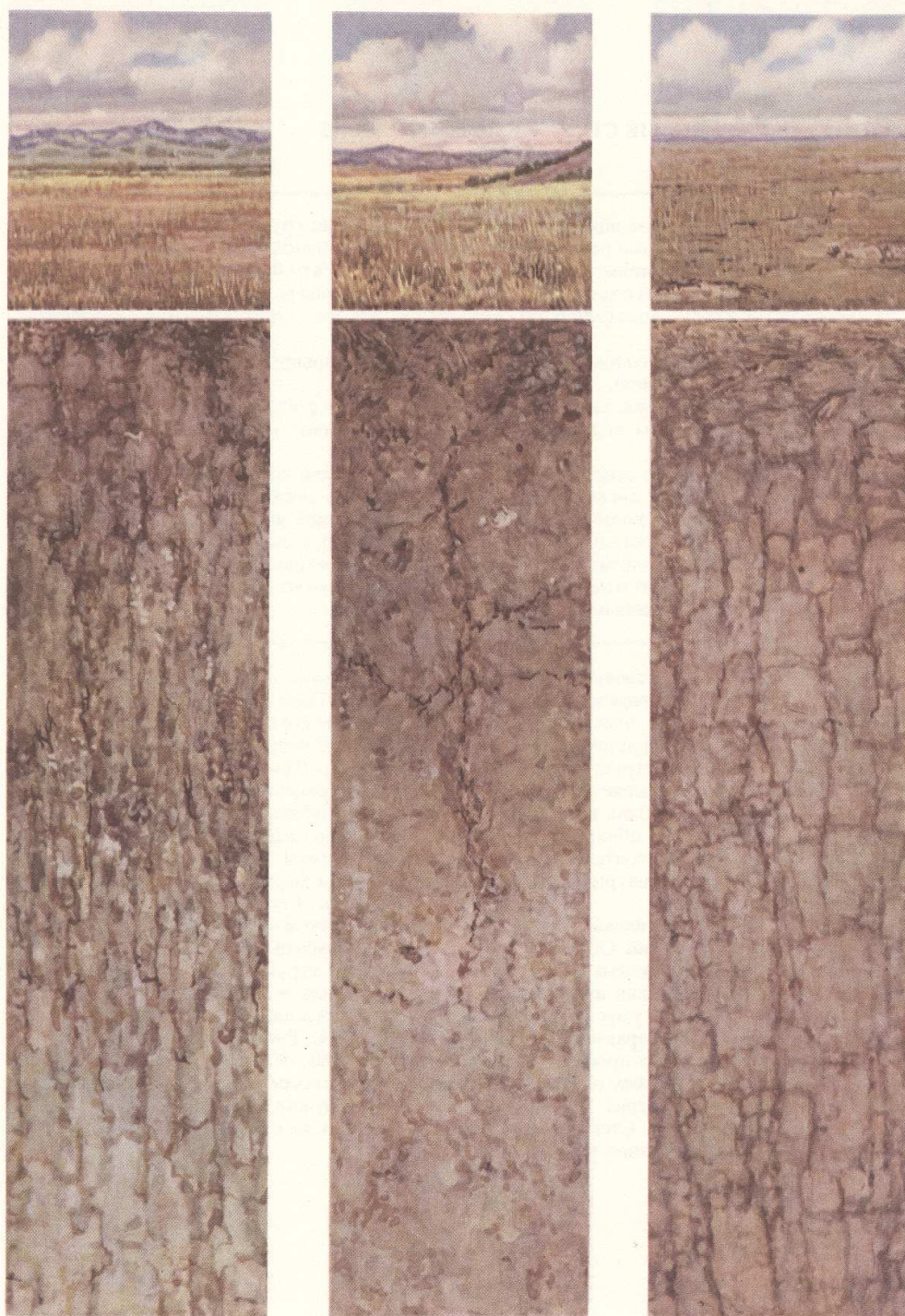
Кебірлі-солодтанған қою қара-қоңыр топырақтардың гумус қабаттарының бетінде кейде төменгі жағында солод нышаны, яғни плиткалы немесе жапырақты түйіртпектер қырларында кремнийдің күлгін ұнталары кездеседі. Олардың бірікпесі қабыршақты немесе тесікті.

Карбонатты қою қара-қоңыр топырақтар беткі қабаттан көпіршиді. Бұл топырақтар карбонаттарға бай, ауыр жыныстарда дамиды.

Карбонатты-кебірлі қою қара-қоңыр топырақтар мебаникалық құрамы ауыр, карбонатты, тұзданған топырақтарда дамиды. Топырақ кескіні нығыздалған, бірікпесі сызатты.

Ылғалданған кезде қатты ісініп қоймалжыңданып кетеді. Сіңірілген негіздер құрамында натрий мен бірге магнийде көп.

Көпіршүі төмен қою қара-қоңыр топырақтар жеңіл жыныстарда дамиды. Жақсы су өткізгіштігіне байланысты карбонаттар 1-1,5м тереңдікке шайылған гипсті қабат кездеспейді.



Кебірлі қарақоңыр топырақ

Карбонатты қарақоңыр топырақ

Кебірлі ашық қарақоңыр топырақ

Қатты жыныстағы қою қара-қоңыр топырақтар кескіні толық дамымаған, гумус қабатының қалыңдығы әлсіз ($A+B_1 < 20\text{см}$).

Қара-қоңыр топырақ (ҚҚ₂). Қою қара-қоңыр топырақтан айырмашылығы гумус қабаты қалыңдығының аздығы ($A+B_1-30-40\text{см}$). НСІ көпіршуі 40-45см тереңдіктен басталады. Карбонаттардың ең максимальды шоғырлануы 50-55см, гипстің - 150-170см және жеңіл еритін тұздар-2м тереңдікте орналасқан.

Бұл топырақтардың тектік ерекшеліктері қою қара-қоңыр топыраққа ұқсас.

Ашық-қара-қоңыр топырақ (ҚҚ₁). Құрғақ даланың оңтүстік бөлігінде жусанды-астық тұқымдасты және жусанды өсімдіктер астында, өте құрғақ климатта дамып қалыптасқан. Ашық қара-қоңыр топырақтың гумус қабатының қалыңдығы аз ($A+B_1-25-35\text{см}$); Бұл қабат түйіртпексіз.

Қара қоңыр топыраққа қарағанда аз ылғалданумен карбонатты қабат беткі қабатқа жақын орналасқан. Гипс қабаты 110-120см тереңдікте кездеседі. Ашық қара-қоңыр топыраққа жеңіл еритін тұздардың қою қара-қоңыр, қара-қоңыр топырақтарға қарағанда жоғары орналасуы олардың кебірленуіне алып келеді. Ашық қара-қоңыр топырақтың кебірленбеген түрі сирек кездеседі. Кебірленген ашық қара-қоңыр топырақ кескіні қабаттараға айқын бөлінген, беткі (А) қабатта тұнба фракциялары аз, ал астыңғы (В) қабатта ол көп, сондықтан бұл қабаттың түсі А қабатқа қарағанда күңгірттеу, бірікпесі нығыздалған, түйіртпектігі ірі кесекті.

Ашық қара-қоңыр топырақтардың тектік бірлікке бөлінуі қою қара-қоңыр және қара-қоңыр топырақтарға ұқсас. Тек бұл топырақтарда сортаңданған, кебірленген нышандар өте айқын байқалады және олар аймақтық ерекшеліктердің қатарына жатады.

Қара-қоңыр топырақтар түрге гумустық мөлшері, гумус қабатының қалыңдығы және кебірлені деңгейі бойынша бөлінеді. Ашық қара-қоңыр топырақтың тағы бір ерекшелігі топырақ жамылғысының кешенді орналасуы.

Шалғынды қара-қоңыр топырақ (ҚҚШ) қара-қоңыр топырақтар арасында ойысты және тау аралық аңғарларда кездеседі. Бұл топырақтардың кескіні мына төменгі қабаттардан тұрады: Аш – шымды (тың жерлерде), А-гумусты-аккумулятивті, В₁-ауыспалы,

B_2 -гумус ағындылар қабаты, B_k -карбонатты және С-аналық жыныс. Гумус қабатының қалыңдығы (А- B_1)-45-55см, түйіртпектілігі кесекті-дәнді. Шалғынды қара-қоңыр топырақ типшелерге бөлінеді: шалғынды қою қара-қоңыр топырақ, шалғынды қара-қоңыр топырақ, шалғынды ашық қара-қоңыр топырақ. Шалғынды қара-қоңыр топырақтар текке карбонаттылығы, кебірлігі, сортаңдығы және солодтығы мен батпақтығы белгілері бойынша, яғни кебірленген қара-қоңыр, сортаңданған қара-қоңыр солодтанған қара-қоңыр, глейленген (батпақтанған) қара-қоңыр, негізгі жылыта әлсіз дамыған қара-қоңыр топырақтар боп бөлінеді.

Қара-қоңыр топырақтарды ауылшаруашылығында пайдалану

Қара-қоңыр топырақты аймақ еліміздің астық және мал шаруашылығын амытуға өте қолайлы. Аймақтың солтүстігінде және орталығындағы қою қара-қоңыр және қара-қоңыр топырақтың құнарлығы жоғары болғандықтан мұнда қатты бидайдың ең жақсы сорттары және де жүгері, тары, күбағыс, бақша дақылдарын егуге өте қолайлы. Бұл аймақта сонымен қатар мал шаруашылығы да жақсы дамыған. Мал шаруашылығы – екінші тың болып саналады. Құрғақ далада әсіресе оның оңтүстікті бөлігінде, ашық қара-қоңыр типшесінде, жауын мөлшері аз, жыл сайын оның мөлшері өзгеріп отырады, сондықтан ауылшаруашылық дақылдары құрғақшылық пен құрғақтықтан зардап шегеді.

Тұрақты әрі жоғары өнім ашық қара-қоңыр топырақта тек суармалы жағдайда алуға болады. Сондықтан бұл территорияда суармалы жерді дұрыс таңдап, екінші ретте тұздану болмау үшін суару нормасын реттеу керек. Суарусыз шалғынды қара-қоңыр және шалғынды топырақтар жарамды. Ал, бұл топырақтар көлемі аймақта шамалы. Құрғақ далада суландырудың ең озат түрі көлденіп суаруды дамыту керек. Ашық қара топырақты аймақта мал шаруашылығы оның ішінде жылқы мен қой шаруашылығын дамытқан дұрыс.

Қара қоңыр топырақтар аз гумусты болғандықтан, оған органикалық және минералдық тыңайтқыштарды беру арқылы егілетін дақылдардың өнімділігін арттыруға болады.

Қара-қоңыр топырақты аймақты гранулометриялық құрамы жеңіл топырақтар көп болғандықтан, топырақты жел эрозиясынан қорғаудың маңызы зор. Құрғақ далалы аймақта табысты егіншілік

қосымша ылғал жинау шараларын, яғни қара топырақты танаптарды орман жолақтарымен қорғау, ерекше агротехникаларды – терең зяб жыртыу, топырақтарды сыдыра қопсыту, (қара-қоңыр әсіресе кебірлі қара-қоңыр топырақта қолайлы су-физикалық қасиетін жасау) және сонымен қатар басқада ылғалды жинақтау мен сақтау шараларын қарастырғанда болмақ.

Құрғақ далалық топырақ жамылғысы бір аймақшаның өзінде бір келкі емес, бұл топырақтарды егіншілікке игеру үшін топырақтың агроөндірістік қасиеттеріне және ауылшаруашылығына пайдалану тиімділігіне қару керек.

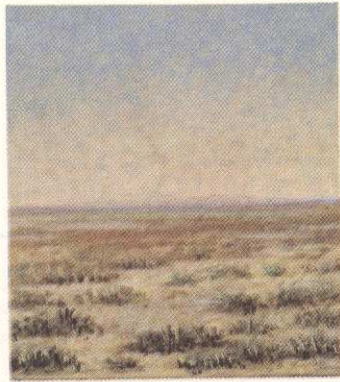
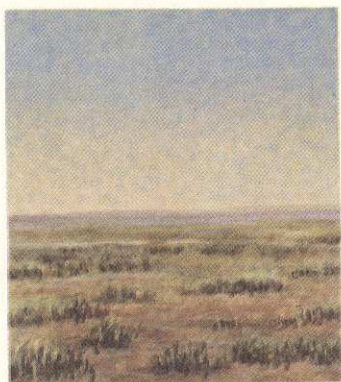
Егіншілікке жарамды құрғақ даладағы ең жақсы топырақтар қатарына қою қара-қоңыр және қара-қоңыр кебірленбеген топырақтар және әлсіз кебірлі кешенділігі 10% артпайтын, сонымен қатар шалғынды қара-қоңыр кебірленбеген топырақтар жатады.

Қою қара-қоңыр және қара-қоңыр күшті кебірленген және ашық қара-қоңыр кебірленген топырақтар кешенінде кебірлігі көп болған жағдайда олардың су-физикалық және химиялық қасиеттері жыртыуға жарамсыз болғандықтан негізінен жайылымдыққа пайдаланылады.

Қара қоңыр топырақтардың агроөндірістік қасиеттеріне сипаттама берген кезде олардың өңірлік ерекшеліктеріне де көңіл аудару керек. Мысалы, Қазақстан мен Батыс Сібір өңірінің қара – қоңыр топырақтарының гумустық қабатының қалыңдығы аз, олар тілімденген және эолар барлық территорияда кебірленген және кешенді. Ал Қазақстанның майда шоқылы аймақтарында (Сары Арқа) әлсіз дамыған қара-қоңыр топырақтар кең тараған, олар негізгі жыныстарда орналасқан, сондықтан қиыршықтасты келеді. Міне, осындай ерекшеліктерін агротехникалық шараларды және жерді игеру кезіндегі кездесетін басқа сұрақтарды шешкен кезде ескеру керек.

1.6 Шөлейтті даланың қоңыр топырағы

Шөлейтті даланың қоңыр топырағы күрт континентальды климатта, сирек өсімдіктер астында дамып пайда болған. Топырақ бетіне түсетін органикалық қалдықтардың аздығы, олардың тез минерализациялануы, жеңіл еритін тұздардың әлсіз шайылуы, топырақта гумустың әлсіз шоғырлануына, кескіннің нашар дамуына және тектік қабаттарға айқын бөлінуіне алып келеді.



Каспий маңайының
қоңыр топырағы

Қазақстанның
топырағы

қоңыр

Сұр қоңыр топырақ

Шөлейтті даланың қоңыр топырақ кескін бетінде-элювиальды қабат (A_1) орналасқан, түсі сұр қоңыр немесе күлгіндеу сұр, бірікпесі борпылдақ және құрылымы қабатталған. Көп жағдайда ең беткі қабатта қабатталған жұқа қабыршақ кездеседі. Гумус қабатының қалыңдығы 10-15см. Оның астында гумусты-иллювиальды қабат (B_1) орналасқан түсі күңгірт қызғылт-қоңыр, нығыздалған, сынықты, түйіртпектілігі ірі кесекті немесе сеңді. A_1B_1 қабатының қалыңдығы 30-35см.

Гумусты-иллювиальды қабаттың астында карбонатты қабат (B_k) орналасқан, түсі біркелкі емес сарғыштау-қоңыр, ақ карбонат дақтарымен көмкерілген.

Карбонатты қабаттың бірікпесі өте тығыз, түйіртпектілігі кесекті немесе жаңғақты. 80-100см тереңдікте гипс ерекшеленеді, оның астында жеңіл еритін тұздар орналасқан.

Тұздар, оның ішінде натрийлі, органикалық қалдықтардан минерализацияланған кезде және жыныстар үгілгенде пайда болады, олар терең шайылмайды, сондықтан натрийдің сіңірілу кешеніне енуіне жағдай жасалынады, ол шөлейтті дала қоңыр топырақтарының кебірленуіне алып келеді. Кебірлену бұл топыраққа тән қасиет.

Шөлейтті даланың қоңыр топырақтарын типшелерге бөлу гумустенуіне және жеңіл еритін тұздардан слтісізденуіне байланысты, ал өз кезегі бойынша жергілікті жағдайға (топырақтың гранулометриялық құрамына, жыныстардың ерекшеліктеріне, жату жағдайына) және олардың даму ерекшеліктеріне байланысты болады (6 -кесте).

Әлсіз дамыған топырақ әлсіз қалыптасқан негізгі элюви жынысында дамыған, ол көбінесе күшті қиыршық тасты және тасты.

Шалғынды даланың қоңыр топырағы бедері ойыс жерлерде кездеседі. Бұл топырақтар қоңыр топыраққа қарағанда салыстырмалы жақсы гумустенген. Кебірлену, сортаңдану және солодттану нышаны айқын байқалады.

6 -кесте. Шөлейтті дала қоңыр топырағының жіктелуі

Типше	Тек
Негізгі шөлейтті даланың қоңыр топырағы (каспий маңайындағы)	Кебірленген кәдімгі (тұзданған) қалдығы- кебірленген солодтанған
Ашық шөлейтті-даланың қоңыр топырағы (Қазақстандық)	Сортаңданған Карбонаттанған Босқұмды Кебірлі-сортаңданған Қалдықты гипсті Толық дамымаған (қатты жыныста)
Гипссіз шөлейтті-даланың қоңыр топырағы (орталық азиялы)	Гипссіз

Шөлейтті даланың қоңыр топырағын ауылшаруашылығында пайдалану

Шөлейтті даланың қоңыр топырағының табиғи құнарлығы төмен. Климаттың өте құрғақ болуына байланысты егіншілік шектелген. Қоңыр топырақтарды ауылшаруашылық дақылдарына игеру тек суармалы жағдайда мүмкін. Мұнда ерекше агротехникалық шараларды қолдану арқылы топырақта екінші реттік сортаңдануды, кебірленуді және осы аудандарда өте жиі кездесетін жел эрозиясын болдырмау жағдайларын қарастыру керек.

Шөлейтті даланың қоңыр топырақтарының көбі кебірленген және кебірлермен кешенді орналасады, осы ерекшеліктерді агроөндірістік баға бергенде ескеру керек. Бұл аймақтарды игеруге жарамды болып шөлейтті – даланың кебірленбеген, әлсіз кебірленген, тұзданбаған, әсіресе олар үлкен біркелкі алқапты алып жатқан жағдайда пайдалануға болады. Кебірленген және сортаңданған шөлейтті – даланың қоңыр топырақтары, әсіресе олар үштік тұзданған шөгінділерде дамыса және өте қиыршықтасты әрі күшті кешенді болса, ауыл шаруашылық дақылдарын егуге жарамсыз келеді. Сондықтан, бұл аймақтың топырақтары ашық қара қоңыр топырақтармен бірге негізінен жайылымға пайдаланылады.

Жайылымдық жерлердің шөлейтті далалық қоңыр топырақтарда мол болуына байланысты, бұл аймақ мал шаруашылығын дамытудың негізгі базасы болып табылады. Сондықтан, мұнда табиғи шөптердің сапасы мен өнімділігін арттырудың жолдарын қарастырып, керек болған жағдайда суландыру шараларына да көңіл бөлген жөн.

1.7 Сұр-қоңыр топырақ және тақыр

Сұр-қоңыр топырақ пен тақыр-шөлейтті аймақтың ең тектік дамып пайда болған топырағы.

Сұр-қоңыр топырақ пен тақырдың құрамы мен құрылысы шөлейттік құбылысның топырақ түзілуімен, яғни өте құрғақ климатта және ксерофитті-эфемерлі өсімдіктер астында дамып пайда болған. Шөлейтті топырақта гумус аз, гумус қабатының қалыңдығы әлсіз және түйіртпексіз. Бұл топырақтарда кебірлену нышаны айқын байқалады, беткі қабатта карбонаттар шоғырланған, аз тереңдікте жеңіл еритін тұздар мен гипс кездеседі.

Әлсіз ылғалдану және жазда топырақ бетінің қатты кебуі кеуектік пен қабыршақтықтың пайда болуына алып келеді-бұл шөлейтті топырақтың сипаттамасы. Сұр-қоңыр топырақ кеуектік пен қабыршақтан тұрады, түсі күлгін-сұр, қалыңдығы 3-5см. Оның астында қабыршақтанған қабат орналасқан, қалыңдығы 5-7см (A₁). Одан кейін күнгірттеу, көбінесе қоңырқай, нығыздалған, түйіртпектілігі призмалы кесекті карбонатты дақты (Bк) қабат орналасқан, бұл қабаттан кейін 20-30см тереңдікте жеңіл еритін тұздар орналасқан. Бұл топырақтардың физикалық қасиеттері қолайсыз.

Сұр-қоңыр топырақтар типше мен текке бөлінеді.

Карбонатты сұр-қоңыр топырақ сұр-қоңыр карбонатсыз топырақтан айырмашылығы оның кескінінде көп мөлшерде әсіресе оның жоғарғы және орта қабаттарында карбонат кездеседі.

Азкарбонатты сұр-қоңыр (Қазақстандық) топырақ карбонатты (Турандық) топырақтарға қарағанда иекиік қабаттарға айқын бөлінген.

Сұр-қоңыр (кебірленбеген) топырақ борпылдақ жынысты дамиды. Олардың кескіні әлсіз тектік қабаттарға бөлінген.

Кебірленген сұр –қоңыр топырақтың бірікпесі нығыз, түйіртпектілігі сынықты, кесекті-сеңді немесе призмалы.

Сортаңданған топырақта жеңіл еритін тұздар мөлшері жоғары.

Гипстенген сұр-қоңыр топырақ топырақта 40-50см тереңдікте 50% дейін гипс кездеседі. Бұл топырақтар жоғары деңгейде гипстенген теңіз шөгінділерінде қалыптасқан.

Сұр-қоңыр топырақтар түрге тұздану, кебірлену деңгейі мен және кескіннің қалыңдығы бойынша бөлінеді.

Сұр-қоңыр топырақтарда бедері ойыс жерлерде астық және жусанды өсімдіктер астында шалғынды сұр-қоңыр топырақтар кездеседі

8-кесте. Сұр-қоңыр топырақтың жіктелуі

Типше	Тек
Сұр-қоңыр карбонатты (Тундралық)	Негізгі (кебірленбеген) Кебірленген Сортаңданған
Сұр-қоңыр аз карбонатты (Қазақстандық)	Гипстенген (гипстен төсенген) Толық дамымаған

Шөлдiң тақыр топырағы

Тақыр – шөлейттің балшықты топырағы. Олар аллювиальді және жүйе аралық жазықтықтарда, сонымен қатар әртүрлі ойысты жерлерде кездеседі. Топырақтың бетінде жоғары сатылы өсімдіктер өспейді, олар сынықшаларға бөлінген, паркетке немесе тас төселген көпірге ұқсайды. Тек ылғалды кезеңде топырақтың бетін балдырлар мен қыналар қаптайды сирек жусан немесе сораң өсуі мүмкін.

Тақырдың пайда болуында кебірлену мен сортаңдану үрдісінің, сонымен қатар жыл сайын болып тұратын уақытша артық ылғалданудың маңызы зор. Кейбір ғалымдардың пікірінше (Н.Н.Болышев) балдырлар мен қыналар тақырдың пайда болуына тікелей әсер етеді.

Беткі бөлігі көп қырлы сынықты, нығыздалған, түсі қызғылт немесе күлгін-кұба. Беткі қабаты ірі кеуекті (тесікті) нығыздалған қалыңдығы 2-3см қабықпен көмкерілген, бұл қабат қабатталған немесе қабыршақтанған, тесікті салыстырмалы аз нығызданған қабатпен алмасады. Қабыршақты қабат пен қабаттанған қабаттың қалыңдығы 3-7см. Одан кейін кесекті (Bc) қабат орналасқан, мұнда жеңіл еритін тұздар кездеседі, оның астында топырақ құрушы жыныс C орналасқан.

Тақырларға тән қасиет кескінінің жоғары карбонаттылығы. Олардың ең көп мөлшері беткі қабатта байқалады.

Тақырдың гранулометриялық құрамы көбінесе ауыр құмбалшықты немесе балшықты. Беткі қабаттағы гумустың мөлшері 1%, азот-0,03-0,06%. Сіңіру сыйымдылығы өте аз 5-10 мг/экв 100г топыраққа. Сіңіру сыйымдылығында катион Ca және Mg басым және 20% катион натрий кездеседі. Топырақ реакциясы сілтілі ол карбонаттар мен кейде соданың кездесуіне байланысты. Карбонаттар беткі қабатта, ол ғаныш қабыршықты қабаттың астында орналасқан. Тақырдың қабыршықты қабаты әлсіз тұзданған. Тұздар қабыршықты қабаттың астында кездеседі. Суда еритін тұздардың мөлшері оның шайылғандығына, жергілікті бедерге, гранулометриялық құрамға және төсенішті жыныстық сыйпатына байланысты болады.

Тақырдың су-физикалық қасиеттері өте нашар: нығыздалаған, су сіңіргіштігі мен аэрация төмен, байланыстылығы жоғары. Физикалық қасиеттерінің нашар болуы коллоидрадың жоғары дисперстілігі мен қозғалғыштығына байланысты.

Тақырлар екі типшеге: негізгі тақыр (балдырлы) және шөлейттенген тақырға (қыналы) бөлінеді. Негізгі тақырлар келесі тектерге бөлінеді;

Кәдімгі - (Сортаңданған) аз тереңдікте жеңіл еритін тұздар кездеседі, **сортаңды**-тұздар қабыршақты қабаттың астында орналасқан. **Кебірленген** тұздар біршама тереңдікке дейін шайылған, қабыршақты қабат нығыздалған, су ерітіндісінің ортасы сілтілі. **Тұтасқан кебірлі**-ұзақ мезгіл су жиналған жерлерде кездеседі, күмбез тәрізді мүсінде терең сынықты нығыздалған. Түйіртпектілігі ірі кесекті және олар тұздармен шәйілу деңгейі әрі кебірленгендігімен бір-бірімен ажыратылады. **Құмданған** қырдың

беткі қабаты құмдармен көмкерілген жерлерді әрі онда өсімдіктер өскен жағдайда қалыптасады, бұл тақырға тән қасиет емес.

Шөлейттенген тақыр (балдырлы) беткі сулардың астында дүркін-дүркін қалған жағдайда пайда болады. Бұл тақырлардың тесікті қабатталған қабығы жұмсақтау келеді.



11- сурет . Тақырдың беті

Сұр-қоңыр және тақырларды ауылшаруашылығында пайдалану

Сұр-қоңыр топырақтар мен тақырлардың табиғи құнарлылығының өте төмен болуына, әрі құрғақшылыққа байланысты егіншілікке пайдалану тек суармалы жағдайда болмақ. Бұл аймақта жыртылған жер үлесі тыңайған жер, бақ,бақшаны қосқанда-0,7%, шабындық-0,7%, жайылымдық-42,0%, орман мен бұталар -2,8%, қолайсыз жерлер -42,0 % құрайды. Тәжірибенің көрсеткіші бойынша шөлейтті топырақтарды суаруға пайдалану үшін, мұнда мәдени-ылғалды алқап жасау арқылы топырақ құнарлылығын арттырып, онда мақта, жүгері, күріш және бау-бақшадан жоғары өнім алуға болады. Шөлейтті аймақтың топырақ жамылғысы өте күрделі, сондықтан суаруға мұнда кез-келген

топырақ жарай бермейді. Мұнда игеруге жарамсыз қалыңдығы аз ғанышты сұр қоңыр және қиыршық тасты, сорт алаңы топырақтар саналыды. Ал жарамдыларға кебірленген, сортаңданбаған, әлсіз тұзданған топырақтар жатады.

Шөлейтті сұр-қоңыр топырақтарды егіншілікке игерудегі тағыда бір кедергі жер бедерінің күрделілігі. Мұндай жағдайда топтопырақ бетін тегістеу керек, ол өте күрделі әлі қаражат қажет етеді. Сұр-қоңыр топырақтарды игерген кезде суғару мен дұрыс өңдеу мен қатар органикалық және минералдық тыңайтқыштар беру керек. Әсіресе бұл топырақтар азот тыңайтқыштарына тәуелді.

Тақырлардың табиғи құнарлығы өте төмен, сондықтан игеруге көп келе бермейді. Тақырларда гумус мөлшері аз, жылжымалы қоректік элементтер жеткіліксіз. Су-физикалық қасиеттері қолайсыз, гранулометрикалық құрамы ауыр, беткі қабаты қабыршықтанған. Тақырлардың басым көпшілігі кебірленген, жеңіл еритін тұздар мөлшері көп.

Тақырларды игеру үшін топырақ құнарлылығын арттыратын агромелиоративтік шаралар қарастыру керек, ең бірінші кезекте артық тұздарды шайып, одан кейін топырақтың физико-химиялық қасиеттерін жақсарту шараларын қарастыру керек, яғни органикалық минералдық тыңайтқыштар беру, көп жылдық шөп егу, терең жырту және т.б.

Тұзды топырақтар

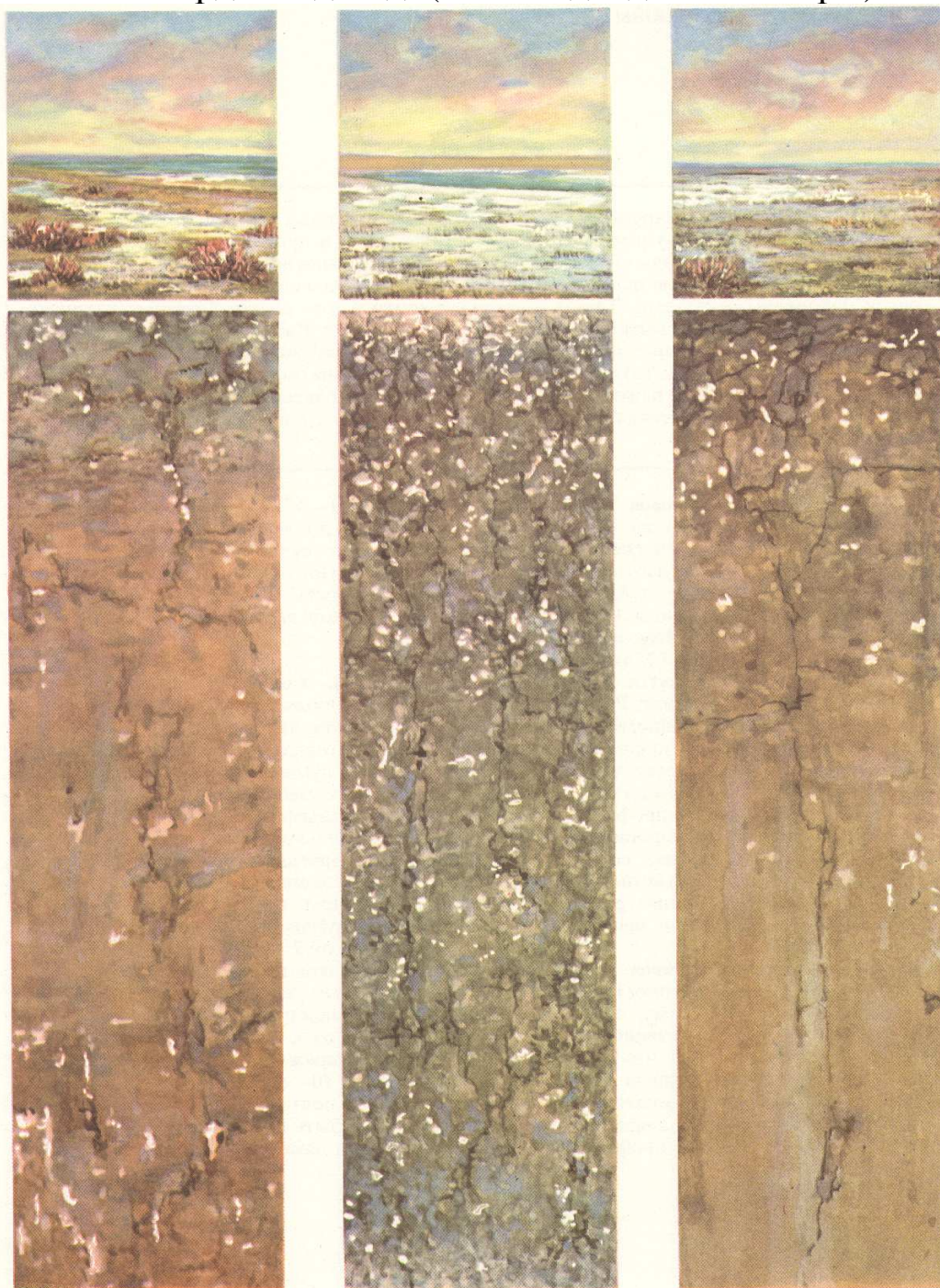
Тұзды топырақтар деп кескінінде галофит емес өсімдіктерге улы мөлшерде суда жақсы еритін тұздары бар топырақтарды айтады. Оларға сор, сортаң және кебір топырақтар жатады. Тұзды топырақтар құрғақ және шөл далаларда кеңінен тараған, сонымен қатар дала, орманды-дала, орманды-шалғынды, тайгалы-орман аймағында да кездеседі.

ТМД елдерінің территориясында 52,3 млн.га жерді немесе барлық топырақ жамылғысының 2,4% алып жатыр, ал сор, кебір, кебірлі-кешенді топырақтардың жалпы көлемі 120 млн. га немесе 5,4%. Ал Қазақстан республикасында тұзданған топырақтардың жалпы көлемі 60млн. га, ол трпырақ жамылғысының 20% қамтиды.

Тұздардың жинақталу типі бойынша бөлінеді: сульфатты-хлоритті өңір ол Каспий теңіз маңайы; хлоритті-сульфатты – Арал теңізі; сульфатты –Карск теңізі және содалы-сульфатты – Балхаш көлі маңайы.

1.8 Сор топырақтар

Сор топырақтарда суда жақсы еритін тұздар беткі қабатынан бастап көп мөлшерде кездеседі (көп жағдайда 1% жоғары).



Теңіз жағасындағы сор

Сортаңды сор

Негізгі сор

Сор топырақтар пайда болу үшін келесі екі үрдістің болуы қажет- ландшафта бос тұздың пайда болуы және олардың топырақ бойына жиналуы.

Сор топырақтар минералданған ыза судың жер бетіне жақын орналасқан жағдайында және тұзды аналық тау жыныстары кездесетін климаты құрғақ жерлерде пайда болады. Топырақта су буланып ұшқанда топырақтың беткі қабатында суда жақсы еритін тұздар жинақталады. Топырақта тұздың жиналуына өсімдіктердің де тигізетін әсері зор, олар төменгі қабаттардан сумен бірге тұздарды да топырақтың беткі қабатына көтереді. Өсімдік қалдықтары құрғақ климат жағдайында минирализацияланған кезде құрамындағы тұздар топырақтың беткі қабатында жинақталады. Сонымен қатар, сор топырақтар тұздардың желмен ұшып келуі салдарынан да пайда болуы мүмкін (импульверизация) және топырақты дұрыс суармау кезінде де пайда болады (екінші ретте сортаңдану).

Сор топырақтар көбінесе әртүрлі ойпаң-өзен жайылмаларында, теңіздер маңындағы ойпаттарда, кепкен көлдердің орнында кездесуі мүмкін.

Сор топырақта тұздардың көп болуына байланысты өсімдіктер жамылғысы сирек болады. Өте көп тұзды сор топырақтарда өсімдіктер мүлде өспейді.

Сор топырақтардың негізгі белгілері және қасиеттері

Сор топырақтардың кескінін гранулометриялық немесе химиялық құрамы бойынша айқындалып, тектік қабаттарға айқын бөлектенбейді. Сор топырақ кескіні гумусты – аккумулятивті А₁, алмаспалы В және аналық жыныс С қабаттарына бөлектенеді (11 - сурет). Бүкіл кескін бойында, әсіресе кескін бойы кепкенде тұз дақтары ақтанданып көрініп тұрады. Көбінесе кескіннің төменгі жағында, кейде бүкіл кескін бойында татты-сарғыш немесе күлгін дақтар кездесіп гілейлену үрдісінің белгісін көрсетеді.

Сор топырақтардың беткі қабатында гумустың мөлшері аймақ топырақтарымен салыстырғанда әрқашанда төмен 1-3,5% жетеді (10-кесте,) азот пен күлді қоректік элементтер аз болады. Жылжымалы фосфордың мөлшері 2-5 мг 100 г топыраққа, ал сіңіру сиымдылығы төмен- 10-20 мг экв. Алмаспалы негіздердің

құрамында кальций мен магний басым, сонымен қатар натрий катионы да кездеседі.

Сор топырақтардың реакция ортасы сілтілі (рН 7.3-7.5 және одан жоғары). Барлық сор топырақтардың құрамында карбонаттар беткі қабаттан бастап кездеседі. Кескінде гипстің жинақталу тереңдігі және оның мөлшері әртүрлі. Суда жақсы еритін тұздардың көп мөлшерде кездесуі-сор топырақтардың ерекшелігі болып саналады.

Сор топырақтардың жіктелуі және диагностикасы.

Сор топырақтар гидроморфты және афтоморфты боп екі типке бөлінеді.

9- кесте. Сор топырақтардың жіктелуі

Тип	Типше
Гидроморфты сор топырақ	Негізгі
	Шалғынды сор топырақ
	Сор (шор)
	Лай-жанартаулы
	Теңіз жағалауы
	Екіншілік
	Батпақты
	Тақырланған
Автоморфты сор топырақ	Қалдықты немесе реликті
	Эолды-төмпешікті
	Литогенді

Гидроморфты сор топырақтар минералданған ыза сулар жер бетіне жақын жатқан жағдайда пайда болады. *Автоморфты сор топырақтар* ыза су деңгейі төмен жатқан тұзданған тау жыныстар тараған жерде қалыптасады. Топырақ түзуші жыныстар көбінесе үштік дәуірдің элювиясы және делювиясы, әктік және байырғы

шөгінділер, сонымен қатар төрттік дәуірдің теңіздік тұзданған тау жыныстары, мысалы Каспий маңайының кара-қоңыр балшығы.

Типтік сор топырақтар минерализациясы өте жоғары ыза сулар жер бетіне жақын орналасқан жағдайда пайда болады. Бұл сор топырақтардың кескінін тектік қабаттарға айқын бөлектенбейді. Топырақ кескіні бойында суда жақсы еритін тұздар жинақталған, ал оның максималды мөлшері беткі қабатта кездеседі. *Шалғынды сор топырақтар* да ыза суы жер бетіне жақын орналасқан жерлерде қалыптасады, айырмашылығы ыза судың минерализациясы аз мөлшерде болады. Шалғынды сор топырақтардың кескіні тектік қабаттарға айқын бөлектенеді. Гумусты (А) қабат кара-сұр немесе сұр түсті, кесек түйіртпекті, тұз дақтары көрініп тұрады, алмаспалы (В) қабат сұрғылт-қоңыр, түсі бір келкі емес, кесекті- жақпарлы түйіртпектерден тұрады. Кепкен кезде бұл қабат тұздардан ақшыл реңге боялады.

Одан төмен аналық тау жынысы С қабаты кездеседі. Кескін бойы тұз қышқылынан көпіріп кайнайды. Шалғынды-сор топырақтардың ішінде карбонатты-кальциилі топырақ ерекше бөлектенеді, онда суда еритін тұздар мөлшері аз (1-2 %), ал карбонаттар көп, гумустың мөлшері 5-8% және одан да жоғары болады.

Шалғынды карбонатты –кальцийлі сор топырақтар дала, орманды-дала аймақтарындағы өзендердің жайылмаларында кең тараған. Бұл сор топырақтарда шалғынды шөптесін өсімдіктер өте жақсы өсетіндіктен, оларды жоғары өнімді шабындық ретінде пайдаланылады. Шалғынды сор топырақтардың ішінде содалы сор топырақтар көп кездеседі. Сода өсімдіктерге өте улы болғандықтан табиғи шөптердің өнімділігі төмен келеді.

Сорлар таяз сулы көлдердің, байырға өзен арна суларынан буланып ұшып кеткен жерлерде пайда болады. Құрғаған көлдің орнында қалыңдығы бірнеше сантиметрге жететін тұздар жинақталады. Бұндай сорларда өсімдік мүлде өспейді. Сорлар Батыс Сібір және Сары-Арқаның оңтүстік аймағында кеңінен тараған.

Лай-жанартаулы сор топырақтар жанартаулар атқылаған тұзды-лайларда пайда болады. Лайдың сипатына байланысты әртүрлі құрамды сор топырақтар пайда болады.

10 - кесте Қою қара - қоңыр топырақ аймағындағы кәдімгі сор топырақтың химиялық құрамы (Қарағанды облысы) % / мг. экв.

Кескі н нөмер і	Үлгі алынған тереңді к, см	Гумус , %	Карб онатт ы CO ₂ , %	Құрғ ақ қалд ық, %	Сілтілік		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na+K айырма- шылығы бойынша
					Жалпы, HCO ₃ ⁻	қалыпты карбонат , CO ₂ ²⁻					
42	0-3	3,4	-	4,10 0	<u>0,012</u> 0,20	-	<u>0,125</u> 3,50	<u>2,824</u> 58,80	<u>0,314</u> 15,70	<u>0,078</u> 6,50	<u>0,922</u> 40,10
	10-20	2,9	-	3,05 0	<u>0,012</u> 0,20	-	<u>0,910</u> 2,60	<u>1,970</u> 41,00	<u>0,214</u> 10,70	<u>0,002</u> 0,20	<u>0,757</u> 32,90
	40-50	1,3	-	2,91 0	<u>0,030</u> 0,50	-	<u>0,273</u> 7,70	<u>1,723</u> 35,90	<u>0,236</u> 11,80	<u>0,006</u> 0,50	<u>0,732</u> 31,80
	90-100	-	-	2,10 0	<u>0,018</u> 0,30	-	<u>0,232</u> 0,50	<u>1,217</u> 25,40	<u>0,278</u> 13,90	<u>0,025</u> 10	<u>0,154</u> 16,20
	130-140	-	-	1,36 4	<u>0,012</u> 0,20	-	<u>0,261</u> 7,40	<u>0,662</u> 13,80	<u>0,078</u> 0,39	<u>0,21</u> 1,80	<u>0,442</u> 19,21

Теңіз жағалауы сор топырақтары-теңіз шөгінділерінен пайда болған жаңа құрылымды топырақтар, олардың бетінде босаң тұзды қабыршық түзіледі.

Екіншілік сор топырақтар –жерді дұрыс суғармаудың әсерінен пайда болады.

Тоңды сор топырақтар-аздаған тереңдікте тоңданған қабат кездеседі, ол су өткізбейтін қабаттың ролін атқарады. Бұл сор топырақтардың не беткі қабаты, не бүкіл кескін бойы өте тұзданған болады.

Батпақты сор топырақтар-ыза су жер бетіне өте жақын орналасқанда пайда болады. Бүкіл кескін өн бойы глейлі және өте көп тұзды, кейде беткі қабат шымданған.

Тақырланған шөлді сор топырақтардың беті тілімделген жарықшақтан тұрады, ол шөлейтті ол шөлейтті аймақтың ерекше гидротермиялық жағдайына байланысты болмақ.

Қалдықты немесе реликті сор топырақтар-аналық тау жынысының тұздануы гидроморфты стадия кезімен байланысты жерлерде пайда болады.

Эолды төмпешікті сор топырақтар желдің тұздарды ұшыруынан пайда болады.

Барлық сор топырақтар мен тұзданған топырақтардың түрге бөлінуі тұздың сапалық құрамы аниондар мен катиондардың ара - қатынасының көрсеткіштері бойынша анықталады (11- кесте).

Тұздардың улылығы олардың құрамына және ерігіштігіне байланысты. Улылық сульфаттан содаға қарай артады.

Сор топырақтардың табиғатта тұздану сапасы басқаша да болуы мүмкін. Мысалы, хлоридті-нитратты сор топырақтар да кездеседі, сонымен қатар кең тараған хлоридті-сульфатты - натрилы да сор топырақтар бар, бұлар негізінен құрғақ климатты облыстарда тарайды.

Карбонатты және содалы типпен тұзданған сор топырақтар көбінде дала және орманды-дала аймақта кездеседі. Хлоридті-нитратты сор топырақтар тек шөлді облыстарда ғана пайда болады.

Тұзданудың сапалық құрамы сор топырақтың сыртқы морфологиялық белгісіне де әсерін тигізеді. Сондықтан тұздану сапасына байланысты сор топырақтарды келесідей текке бөледі: қабыршықты, борпылдақ, ылғалды, қара және тақыр тәрізді.

11 – кесте. Тұзданудың сапалық құрамы (Ю.П. Лебедев бойынша).

Аниондар бойынша (мг-экв)			Катиондар бойынша (мг-экв)		
Тұздану түрі	Cl:SO ₄	HCO ₃ : Cl +SO ₄	Тұздану түрі	Na+K Ca +Mg	Mg:Ca
Хлоридті	>2	-	Натрилы	2	-
Сульфатты-хлоридті	2-1	-	Магнилы-натрилы	2-1	>1
Хлоридті-сульфатты	1-0.2	-	Кальцилы-натрилы	1-2	<1
Сульфатты	<0,2	-	Кальцилы-магнилы	1	>1
Карбонатты-сульфатты	<0,2	1	Магнилы-кальцилы	1	<1
Сульфатты-содалы	-	2			

Сор топырақтардан басқа табиғатта әр түрлі деңгейде тұзданған топырақтар да кездеседі, оларды тұздану мөлшеріне байланысты тұзданбаған, әлсіз тұзданған, орташа тұзданған және өте көп тұзданған топырақтар деп бөледі. Тұздану деңгейін топырақтың су сүзіндісінің құрғақ қалдығының мөлшері және тұздардың құрамы бойынша анықтайды (12-кесте).

Сор топырақ тұзының құрамында *хлорлы-натрий* басым болса оның бетінде *қабыршықты қабат* түзіледі, ал *күкірт қышқыл натрий* көп болса беткі қабаты *борпылдақ* болады. *Хлорлы кальций және магний* көп болса *гигроскопиялық* қабілеттері зор ылғалды сор топырақтар пайда болады.

Тұздардың құрамында *сода* көп кездескен жағдайда ол органикалық заттарды жақсы ерітетіндіктен сор топырақ *кескіні қара түске* боялады. Шөл аймақтың гидротермиялық ерекшелігіне байланысты тақыр тәрізді сор топырақтардың беті тілімденген жарықшалы болады.

Гранулометриялық құрамы бойынша сор топырақтар құмды, құмайт, құмбалшықты және балшықты деп әр түршеге, ал разрядқа аналық жыныс бойынша жіктеледі.

12 – кесте. Топырақтарды тұздану деңгейі бойынша топтастыру (Н.К. Балябо бойынша)

Топрықатардың тұздану деңгейі бойынша түрлері	Тұздардың мөлшері % құрғақ топырақ салмағынан		
	құрғақ қалдық	Cl	SO ²⁻ ₄
Хлоридті және сульфатты-хлоридті тұздануда			
Тұзданбаған	<0,3	<0,01	-
Әлсіз тұзданған	0,3-0,5	0,01-0,05	-
Орташа тұзданған	0,5-1,0	0,05-0,10	-
Өте көп тұзданған	1,0-2,0	0,10-0,20	
Сор топырақтар	>2,0	>0,20	
Сульфатты және хлоридті-сульфатты тұздануда			
Тұзданбаған	<0,3	-	<0,10
Әлсіз тұзданған	0,3-1,0	-	0,10-0,40
Орташа тұзданған	1,0-2,0	-	0,40-0,60
Өте көп тұзданған	2,0-3,0	-	0,60-0,80
Сор топырақтар	>3.0	-	>0,80
Содалы және аралас тұздануда			
Тұзданбаған	<0,2	-	-
Әлсіз тұзданған	0,2-0.5	-	-
Орташа тұзданған	0.5-0.7	-	-
Өте көп тұзданған	0.7-1.0	-	-
Сор топырақтар	>1.0	-	-

Топырақ құрамындағы суда жақсы еритін тұздардың жалпы мөлшері және сапалық құрамымен бірге олардың тұз жинақталған қабаттарының тереңдігінің де мңызы зор. Егер суда еритін тұздар(>2%) топырақта 150 см тереңдіктен төмен жинақталса ол топырақ тұзданбаған деп саналады,100-150см тереңдікте –терең тұзданған,100-70см-терең сортаңданған,70-30см-сортаң және 30см жоғары (30-5см)-сор топырақ деп аталады.

Сор топырақтарды ауыл шаруашылығында пайдалану

Сор топырақтардың табиғи құнарлық көрсеткіштері төмен. Топырақ бойындағы жақсы еритін тұздардың жоғары концентрациясы мәдени өсімдіктердің өсіп жетілуіне кері ықпалын тигізеді. Сондықтан сор топырақтарды ауыл шаруашылығында пайдалану шектелген. Сор топырақтарды игеру үшін күрделі мелиоративтік шараларды жүзеге асыру қажет (дренаж салу арқылы ыза су деңгейін төмендету, тұзды топырақ кескінін тұщы сумен шаю т.б.).

Жүргізілетін негізгі жұмыс топырақтың тұздарын шаю. Бұл жұмысты жүргізгенде басты көңілді топырақтың екіншілік тұзданбауына аудару қажет, ол үшін суару нормасын, мезгілін, қажет судың мөлшерін дұрыс анықтау шараларын жүзеге асыру керек.

Сор топырақтардың органикалық затын көбейту, түйіртпектігін жақсарту және биологиялық белсенділігін арттыру үшін игеру кезінің басында тұзға төзімді дақылдар, әсіресе азықтық бұршақ шөптерді сепкен жөн. Сор топырақтардан суда жақсы еритін тұздардың артық мөлшерін шайып біткеннен кейін мәдени дақылдар себуге болады. Қазіргі кезде мелиорацияланған сор топырақтар Қазақстанның оңтүстік, оңтүстік-шығысында суармалы жағдайда күріш, мақта, көкөніс өсіруде пайдаланады. Басқа аймақтардағы сор топырақтар өнімі аз болғандықтан жайылымдарға қолданады.

1.9 Кебір топырақтар

Кебір топырақтар деп иллювиалды қабаттың сіңіру кешенінде көп мөлшерде сіңген натрий кейде магний бар топырақтарды айтады.

Кебір топырақтарда суда жақсы еритін тұздарда кездеседі, бірақ олар сор топырақтардағы сияқты жоғары қабаттан бастап жинақталмай, біраз тереңдікте иллювиалды (B_1) қабатының астында кездеседі. К.К.Гедройцтың коллоидты-химиялық теориясы бойынша кебір топырақтар натридің бейтарапты тұздарымен тұзданған сор топырақтардың тұзсыздану кезінде пайда болады.

Топырақтың сіңіру кешеніндегі натридің көп мөлшері органикалық, минералдық коллоидтардың одан әрі майдаланып ыдырауына және олардың жылжымалы болуына әкеліп

соғады. Пептизацияланған коллоидтар тұздардың электролитінің әсерінен коагуляцияланып әртүрлі тереңдікте иллювиалды В₁ қабатын түзеді.

Кебір топырақтардың белгілері және қасиеттері.

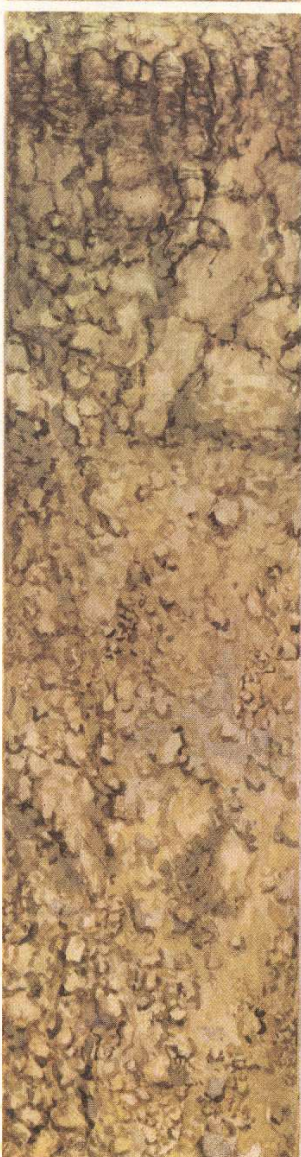
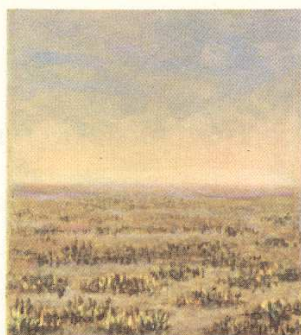
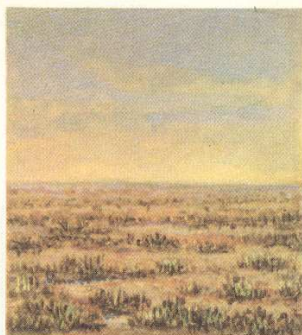
Кебір топырақ өзінің даму үрдісі барысында айқын байқалатын тектік қабаттарға бөлектенеді. Топырақтың беті гумусты-элювиалды (кебір үстіндегі) А₁, кебір иллювиалды В₁, кебірден төмен В₂ және аналық жыныс С қабаттарынан тұрады.

Гумусты-элювиалды А қабат кесекті немесе плиткалы түйіртпекті, қабатты, қуысты, тұнба бөлшектері аз, сондықтан төменгі қабаттарға қарағанда гранулометриялық құрамы жеңіл. Әртүрлі кебірлерде бұл қабаттың түсі әртүрлі. Шөл және құрғақ дала аймақ кебірлерінің түсі ақшыл-қоңыр немесе қоңырлау-сұр, ал қара топырақ аймақта қара-сұр кейде қара түсті болады. Гумусты-элювиалды қабаттың қалыңдылығы 2-25 см аралығында. Бұл қабатта суда жақсы еритін тұздар және карбонаттар кездеспейді.

Гумусты-элювиалды қабаттың астында кебір немесе иллювиалды В₁ қабаты қалыптасады. Оның түсі қара-қоңыр, бағаналы кейде призмалы, жаңғақты, жақпарлы түйіртпекті. Бағаналы түйіртпектер көбіне жаңғақты түйіртпекке ыдырап, бөлшек беттері жылтырлау түске ие болады.

Иллювиалды қабат құрғақ кезінде тығыз сызатты құрылымға, ал ылғалданса қоймалжың және түйіртпексіз сипатқа ие болады. Кебір қабат бір - жарым тотықтар мен тұнба бөлшектерге бай. Кебір қабаттан төменгі бөлігінде құрамында суда жақсы еритін тұздары және карбонаттары бар В₂ қабат кездеседі. Карбонаттар дақ және ақ дөңгелек мүсін түрінде жинақталады. Карбонатты қабат (В_к) ақшыл-қоңыр түсті, тығыз, призмалы немесе жаңғақты түйіртпекті болады. Карбонатты қабаттан төмен гипсті (С_s) қабат орналасқан, ол друз, тармақталған, кристалл түрінде болса, одан төмен суда жақсы еритін тұздар жинақталған қабат (С_c) бөлінеді, тұздар ақ ұнтақ, тармақталған күйде кездеседі. Бұл екі қабат жоғарғы қабатқа қарағанда тығыз емес, түйіртпексіз, гумусы жоқ сондықтан көбінде бұл қабаттарды аналық жыныс (С) қабатына жатқызады

Кебірдің тектік қабаттары тек қана морфологиялық белгілері бойынша ажыратылып қоймай, физикалық және биохимиялық қасиеттері бойынша да өте бөлек болып келеді (кесте).



Қабыршықты кебірлі қарақоңыр топырақ

Майда призмалы кебірлі қарақоңыр топырақ

Тереңдікті орташа бағаналы кебірлі қарақоңыр топырақ

Кебір қабат өте қолайсыз қасиеттермен сипатталады, ол тұнба фракцияларға байыған және алмаспалы натрий катионы көп.

Кебірлердің V_1 қабатында алмаспалы натрийдің мөлшері топырақтың сіңіру сиымдылығының 15 тен 60% құрайды. Содалы типпен тұзданған кебірлерде алмаспалы натрийдің мөлшері хлоридті-сульфаттарға қарағанда әжептеуір көп болады.

Кей жағдайда алмаспалы негіздердің құрамында көп мөлшерде магний кездеседі. Құрамында сода кездесетін кебірлердің реакция ортасы өте сілтілі (рН 8-11). Бейтарап тұздар бар кебірлердің реакция ортасы сәл сілтілі болып келеді. Кебір топырақтардағы гумустың мөлшері оның таралған аймағына және гранулометриялық құрамына байланысты кең көрсеткіш арасындағы ауытқиды. Бірақта осы аймақтағы тұзданбаған топырақ мөлшерінен әрқашанда төмен. Қара топырақ аймағының кебірлері кара-қоңыр топырақ аймақ кебірлерімен салыстырғанда көп гумусты болады. Гумус құмбалшықты кебірлерде құмайт кебірлерге қарағанда көбірек. Кебір қабат гумусының құрамында гумин қышқылдарынан фульвоқышқылы басым. Кебір топырақтарға тән қасиет, олардың құрамында жылжымалы фосфор мөлшері төмен.

Кебір топырақтардың сулы-физикалық және физико-механикалық қасиеттері нашар. Құрғақ кезінде олардың бірікпесі тығыз, ал ылғалда – қатты ісінеді, қоймалжың, жабысқақ. Су өткізгіштігі өте төмен, өсімдіктер пайдалана алмайтын ылғал қоры жоғары болып келеді.

Кебірлердің жіктелуі және диагностикасы

Қазіргі кезде су құбылымының сипаты бойынша және сонымен байланысты қасиеттеріне сай 3 типшеге бөлінеді: автоморфты, жартылай гидроморфты және гидроморфты.

Кебір топырақтың типшелері оның орналасқан биоклиматтық аймақ бойынша бөлектенеді.

Афтоморфты кебір топырақтар (далалық кебір) ыза су деңгейі терең орналасқан (бм. терең) жағдайда қалыптасады. Олардың пайда болуы негізінен тұздыаналық немесе төсенішті жыныстарға байланысты. Автоморфты кебірлер биік су айырмаларында, байырғы өзен аңғарларында, дөңес белдерде және

олардың беткейлерінде орын алады. Далалық кебір топырақтар құрғақ дала және шөлейт аймақтарда кеңінен тараған. Өсімдік жамылғысы далалы дәнді-жусанды шөптесін өсімдік топтарынан тұрады, оның құрамында қара жусан, ақ жусан, қараматау, изен, көкпек, бетеге ж.б шөптер өседі. Кебір топырақтың бетінде көп мөлшерде балдырлар кездеседі.

Дала кебір топырақтарының кескіні тектік қабаттарға айқын бөлінген. Жеке бөлектенген карбонатты қабаттың 45-50 см. тереңдігінде ақ көзді дақтар ретінде кездеседі, оның астында гипсті, одан төмен суда жақсы еритін тұздар жинақталған қабат орналасады. Бұл кебірлер көбінде шақатты болатындықтан жартылай гидроморфты, гидроморфты кебірлерге қарағанда сілтісізденген. Бірақта тұзды жыныстар жақын орналасқан жағдайда бұл кебірлердің кескіні сортаңды болады. Тұзданудың хлоридті-сульфатты типі басым келеді.

Далалы кебірлерде содалы тұздану өте сирек кездеседі.

Жартылай гидроморфты шалғынды – далалы кебір топырақтар (шалғынды далалы) жайылма үстіндегі бірінші немесе екінші кертпектерде (террасалар), дөңдер ортасындағы және көлдер маңындағы ойпаңдарда ыза судың қосымша әсерімен немесе аралас ылғалдану салдарынан пайда болады. Ыза су деңгейлері 3-6 метр тереңдікте ауытқиды. Көп кездесетін өсімдіктер: қара жусан, Шренк жусаны, кермек және бетеге.

Жартылай гидроморфты кебірлердің кескіні бойында карбонатты және гипсті қабаттар гидроморфты кебірге қарағанда айқын бөлектеніп тұрады. Көп жағдайда гипсті қабат карбонатты қабатпен бірге кездеседі. Гипстің ең көп шоғырлануы карбонатты қабаттың астында байқалады. Аталған екі қабат топырақ бетінен таяз орналасады (30-40 см). Бұл кебірлер текке тұздардың сапасы бойынша бөлінеді. Хлоридті-сульфатты тегі басым болады.

Гидроморфты шалғынды кебір топырақтар (шалғынды, шалғынды-батпақты) өзен жайылымдарында, көлдер маңындағы және дөңестер араларындағы, басқадай да, ойпаң жерлерде шалғынды өсімдіктер астында қалыптасады. Шалғынды кебір топырақтар ыза су деңгейі жер бетіне жақын орналасқан (3 метрге дейін) жағдайда пайда болады, сондықтан тұзды-сулы ерітіндінің әсеріне тап болып тұрады. Сол себепті бұл кебірлер иллювиалды

қабаттың астында көп мөлшерде суда жақсы еритін тұздарды жинайды. Шалғынды кебір топырақтар тұздардың сапасы бойынша текке бөлінеді, олардың содалы және содалы-хлоридті тұздану типі басым болады. Шалғынды кебір топырақтардың ішінде ерекше-кебір сор топырақ кездеседі. Бұл топырақтар беткі қабатынан басым суда еритін тұздардың жинақталуымен және тығызданған иллювиалді қабаттың призмалы немесе бағаналы түйіртпектілігімен және кебірдің үстіндегі қабаттың қабыршақтанып, оның қалыңдығының аздығымен сипатталады. Сібірдің орманды далалы аймағында шалғынды-батпақты кебір топырақтар кездеседі. Бұл кебірлердің иллювиалды қабатының үстінде шым тезекті қабат қалыптасып, кескіннің төменгі жағында глейлі қабат орналасады.

Кебір топырақтар әр түршеге гранулометриялық құрам бойынша (кұмды, құмайты т.б.), ал разрядқа – аналық топырақ құраушы жыныс аллювий, элювий, делювий т.б. бойынша бөлінеді.

Кебір топырақтарды меңгеру үшін құрылатын мелиоративтік және агротехникалық шаралардың жүйесін жасау барысында жоғарыда көрсетілген түрлік ерекшеліктермен қатар басқа да тектік белгілерін пайдаланған жөн.

1. Карбонатты және гипс қабаттарының орналасу тереңдігі (жақын орналасқан - беткі 30 см қабат бойында жинақталса, терең емес - 30-40 см, терең - 40-50 см, өте терең - 50 см тереңдікте).

2. Кебір қабаттың бетіндегі (А) қабаттың шымдану деңгейі - жақсы шымданған - беткі қабат шымнан тұрады, өсімдік тамырлары өте көп және бір-бірімен байланысып жатыр, орта шымдалған - өсімдік тамырлары көп, әлсіз шымдалған - тамыр қалдықтары аз, өсімдіктер өсуі сирек, өте әлсіз шымдалған- тамыр қалдықтары өте сирек кездеседі, өсімдік жамылғысы жоқтың қасы.

3. Кебір қабат үстіндегі қабаттың гумустану деңгейі - жоғары гумусты - А қабатындағы гумус 6% жоғары, орташа гумусталған 3-6%, аз гумусталған 3% төмен.

Ыза суларының жату тереңдігі мен олардың минерализациясы (жоғары орналасқан – 1-3м, орташа – 3-5м, терең - >5м). Ыза судың тұздану деңгейі А, В Орловский бойынша анықталады: а) тұйы-тұздардың мөлшері құрғақ қалдық бойынша 0,5г/л көп емес, әлсіз минералданған 0,5-1,0, орташа минералданған 1,0-4,0, күшті

минералданған 4,0-10,0, өте күшті минералданған 10-30, тұзды су 30г/л көп болса.

Кебірлерді ауылшаруашылығында пайдалану

Біздің елімізде кебір топырақтар ауылшаруашылығына пайдаланатын жер қорын көбейтудің ең бір төте жолы. Бірақта түбегейлі оларды жақсартусыз бұл топырақтарды пайдалану мүмкін емес, себебі оның табиғи құнарлығы төмен кебірлердің агрономиялық қасиеттерінің нашар болуы, жоғарыда айтылғандай иллювиальды қабаттағы сіңген натрийге байланысты. Сондықтан кебір топырақтардың құнарлығын көтеруінің ең тиімді жолы сіңген натрийді ғаныш немесе басқа кальций тұздарының кальциймен алмастыру. Кебір топырақтарды биохимиялық мелиорациялау негіздерін қалаған академик К.К.Гедройц. Сіңірілген натрийі – жоғары және топырақ ортасы сілтілі содалы тұзды кебір топырақтарды жақсартудың ең тиімді жолы оған ғаныш беру. Ғаныш бергенде кебір топырақтардың су физикалықжәне химиялық қасиеттері күрт жақсарады. Мелиорациялау заты ретінде тек қана ғаныш емес, басқада кальций тұздары, мысалы хлорлы кальцийді топырақты жақсылап шайғаннан кейін беруге болады. Сонымен қатар, оңтайлы мағлұматтар күкіртті қышқылды темір мен басқада ғанышты жыныстарды бергенде байқалады

Сіңген натрийдің артық мөлшерін кальцийге алмастыруға қажет ғаныш мөлшері келесі формуламен анықталады:

$$\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O} \text{ нормасы (т/га)} = 0,086 (\text{Na}-0,05 \text{ т}) \text{ Н}_{\text{ж}} \text{ б } d_v$$

мұнда: Na – сіңген натрийдің мөлшері, мг-экв. 100 г топыраққа. Т- сіңіру сиымдылығы, мг. экв. 100 топыраққа (0,05 т ғаныш нормасын есептегенде сіңіру сиымдылығының 5% натрийін топырақта қалдыруға болады, себебі оның топырақ қасиетіне ешқандай жағымсыз әсері болмайды); Н_ж- жыртылмалы қабаттың қалыңдығы, см; d_v – кебір қабаттың тығыздығы г/см³; 0,086- сіңген 1 мг/экв. 100 г топыраққа натрийді ығыстырып шығаратын ғаныш мөлшері, г.

13 – кесте. Далалы сортаң кебір топырақ (Н.И. Усов бойынша)

Генетикалық қабаттар, үлгі алынған тереңдік, см	Гумус %	рН су сүзіндісі	Жалпы құрамы %							% пайыз				Тұнба (<0.001),%
			SiO ₂	R ₂ O ₃	Ca ²	Mg	Ca	Mg	Na	СiңгенNa (сiңу сыйымдылығы)	Құрғақ қалдық	СО ₂ карбонат	Sa ₄ гипстің	
А 0-7	4.45	7.3	67.84	18.22	1.52	0.04	25.5	8.4	2.2	6.1	0.153	Жоқ	0.02	22.4
В ₁ 16-20	3.08	7.3	66.67	24.27	2.15	1.28	22.2	10.2	5.7	15.0	0.186	Жоқ	0.03	38.4
В ₂ 30-36	2.28	7.9	69.93	24.07	2.07	1.07	23.1	12.3	7.2	17.0	0.591	0.36	0.02	40.0
В _к 50-56	1.29	8.1	64.86	27.10	2.34	1.39	21.2	14.4	3.3	8.5	1.235	4.06	0.02	35.3
В 95-105	0.60	8.1	64.16	27.04	2.67	1.27	19.5	16.3	2.8	7.3	0.768	2.15	0.08	35.6
С 130-150	-	7.7	59.70	23.72	2.27	1.12	22.4	11.1	2.2	6.2	1.785	0.20	1.03	35.1

14 – кесте. Кебірлердің жіктелуі

Тип	Типше	Тек	Түр
Автоморфты кебірлер	Аймақтың нышандары бойынша Қара топырақты кебір Қара-қоңыр топырақтағы кебір Қоңыр топырақты кебір	тұздану химиясы (типi) бойынша содалы, аралас: содалы-сульфатты, содалы-хлоритті сульфатты бейтарапты: сульфатты-хлоритті хлоритті-сульфатты	Кебірдің үстіңгі қабатының (A_1) қалыңдығы бойынша Қабыршақты (A_1 3 см дейін) таяз (A_1 3-10 см) Орташа (A_1 10-18 см) Терең ($A_1 >18$ см)
Жартылай гидроморфты кебірлер	Шалғынды қара топырақты кебір Шалғында қара-қоңыр топырақты кебір Шалғында қоңыр топырақты кебір Шалғынды тоңды кебір	тұздану тереңдігі бойынша (тұздардың жоғарғы шекарасы бойынша) Сортаңды – жеңіл еритін тұздар 5-20 см тереңдікте Жоғары сортаңданған – 30-50см Кебірленген – 50-100 см Терең кебірленген – 100-150см Сортаңданбаған – (терең тұзды) 150-200 см	Кебірлі қабаттағы сіңірілген натрий мөлшері бойынша өте төмен 10% дейін (қалдықты) аз натрийлі – 10-25% орташа натрийлі -25-40% көп натрийлі >40%

Гидроморфты кебірлер	Қара топырақты шалғынды кебір Қара–қоңыр топырақтағы шалғында кебір Қоңыр топырақты шалғынды кебір	Тұздану деңгей бойынша Кебірлі-сортанды Күшті тұзданған Орташа тұзданған әлсіз тұзданған тұзданбаған карбонаттар мен ғаныштың (гипс) жату тереңдігі бойынша жоғары карбонатты және ғанышты – 40 см жоғары терең карбонатты және ғанышты – 40 см төмен	Шақаттану деңгейі бойынша әлсіз шақатты шақатты күшті шақатты кебірлі В ₁ қабаттағы түйіртпектілік бойынша бағаналы жаңғақты призмалы сеңді
----------------------	--	---	--

Ескертпе: тек пен түрге бөлу барлық типке тән.

Кебірді биохимиялық мелиорациялаудың тиімділігі тек ғаныштың дозасына ғана байланысты емес, мелиоранттың сапасына, топыраққа енгізу тәсіліне, органикалық және минералдық тыңайтқыштарды пайдалануға, дақылдарды дұрыс таңдауға да байланысты болады.

Кебірлерге ғаныш енгізудегі басты мәселе топырақта ылғал жинау және бірінші ол жерге ақ немесе сары түйе жоңышқа, тамыр сабақсыз бидайық еккен дұрыс. Кебірлерге ғаныш енгізгеннен кейінгі жылдары топырақты негізгі өңдеу, ғаныш енген қабатты терең қопсытып сүдіре жыртудан тұрады. Аудармалы жыртуды тек ғаныш енгізген қабатқа ғана жүргізу қажет, себебі терең қабатты топырақ бетіне аударса, жыртылма қабаттың қасиеті нашарлап, дақылдардың өнімін төмендетеді.

Далалы аймақтың шалғынды далалы және далалы кебірлерге ғанышты берудің тиімділігі суармалы жағдайда артады. Топыраққа ғаныш беру өте қымбат шара, сондықтан кебірлерді игеру үшін кейінгі кезде басқа тәсілдерді қарастыруда, яғни топырақтың өзіндегі кальций немесе ғанышты терең жырту арқылы пайдалану, оны кебірлерді өзіндік жақсарту деп атайды (И.Н. Антипов-Каратаев). Мұнда кебір қабаттың тығыздығы азайып, су сіңіргіштігі артық тиімді ылғалдың қоры артады.

Кебір топырақтарды мәденилендіру агро-мелиоративтік шараларда мелиорациялық жырту тереңдігі кебірдің үстіңгі қабатының қалыңдығына, оның шымдану деңгейі мен гумустенуіне, карбонатты, ғанышты және тұзды қабаттардың жату тереңдігіне сонымен қатар, ыза суларының тереңдігіне байланысты өзгеріп отыруы керек.

Кебірдің өзіндегі және сол типшесіндегі карбонаттардың, ғаныштың және басқа көрсеткіштердің әртүрлі жинақталу тереңдігі, олардың өңірлік даму ерекшеліктерін, гидротермиялық жағдайының өзгешелігін, сонымен қатар аналық жыныстары мен төсенішті жыныстарының әртүрлі сипатымен ерекшеленеді. Мысалы, Қостанай облысындағы шалғынды – далалы және далалы кебірлердегі карбонаттардың жату тереңдігі 30-35 см аралықта, ал Көкшетау облысында Қостанай облысына қарағанда гумус қабат қалыңдығы жеткілікті және карбонаттар терең орналасқан (40-45 см). Ертіс жағалауындағы гранулометрикалық құрамы жеңіл шалғында – далалы және далалы кебірлер карбонаттар мен

ғаныштан сілтісізденген. Мұндай кебірлерде карбонаттар 60-70 см, ал ғаныш 100 см және оданда төмен тереңдікте кездеседі.

Каспий маңайындағы жазықтықта далалық терең және орташа кебірлерде суармалы және суармасыз жағдайда 35-45 см терең жырту мен қопсытумен қабаттастырғанда оның тиімділігі артқан. Сонымен қатар, осы орташа және терең кебірлердің тиімділігі үш қабатты жыртқан кезде де байқалған, мұнда беткі ең гумустенген қабат (А) өз орнында қалып, кебірлі (B_1) карбонатты (B_K) қабатпен араласқан. Бидайдың өнімділігі кебірлерді терең жыртумен қопсытуды қолданған жағдайда гектарына 3-5 ц-ге жәй жыртқан жергеқарағанда артқан.

Қостанайдың далалық кебірлерін мелиорациялаған кезде ең тиімді тәсіл тереңдігі 40-50 см жететін плантажды жырту. Плантажды жыртуға болмайды, егерде ыза сулары топырақ бетіне жақын жатқанда, мұнда екінші ретті сортаңдану қауіпі бар. Далалы және орманды далалы Солтүстік Қазақстанның орташа бағаналы және терең бағаналы кебірлеріне оңтайлы мағлұматтар кебірдің үстіңгі қабат қалыңдығына кебірлі бағаналы қабатты біртіндеп араластырып және тығыз иллювиальды қабатты терең қопсыту тәсілінде байқалған.

Қара топырақты аймақтағы майда және орташа кебірлерді, кебірдің үстіндегі қабаттың жақсы шымданғандықтан, мұнда тиімді мағлұмат топырақты беткі өңдеумен терең қопсытуды қабаттастырған жағдайда байқалған. Гранулометриялы құрамы жеңіл кебірлер алмаспалы натрийі шамалы болғандықтан, олар салыстырмалы түрде жеңіл мәдениелендіріледі.

Агромелиоративтік жүйелердің ішінде кебірлерді түбегейлі жақсарту үшін, оларды терең өңдеумен қатар, органикалық және минералдық тыңайтқыштар беріп, ылғалды сақтау тәсілдерінде қарастыру керек.

Органикалық тыңайтқыштар кебірлердің микробиологиялық жағдайларын және физикалық қасиеттерін жақсартып, қоректік заттармен байытады. Ең жақсы нәтиже органикалық тыңайтқыштарды минералдық тыңайтқыштармен бірге бергенде байқалады. Минералдық тыңайтқыштардың ішінде бірінші кезекте азот пен фосфор беру керек. Кебірлерді мәдениелендіру шараларының ішінде оларды тұзсыздандыруды және кебірсіздендіруді тездететін үрдістің бірі ылғалды жинастыру

саналады. Мәдениелендірілген қара қоңыр кебірлерін суарған жағдайда олардан жоғары өнім алуға болады, яғни жүгері – 75 ц/га, қант қызылшасынан – 500 600 ц, май бұршақтан – 20-25 ц/га (К.П.Пак).

Қара топырақтың ішінде майда және орташа кебірлердің көлемі аз болған жағдайда оларды жақсарту үшін «жермен игереді», яғни кебір дақтарын скрепер немесе басқа машиналармен беткі құнарлы қабатпен жабады.

Кебірлерді жақсарту суармалы жерлерге ғана емес, сонымен қатар тәлімі жерлерде де көптеген тәжірибелер жинақталған. Кейінгі жылдары Ақмола облысында қара-қоңыр және ашық-қара қоңыр кешенді кебірлерінде жақсарту жұмыстары атқарылуда. Кешенді кебір топырақтарда агротехникалық шараларды дұрыс атқарғанда, яғни жерді 25-27 см аударма жыртыумен терең қопсытқанда, қар тоқтату арқылы ылғал жинақталғанда, топырақты себу алдындағы өңдеуді сапалы жүргізгенде, егілген дақылдарды дұрыс күткенде, әр гектарынан қосымша өнім алуға болады.

Кейбір қиыншылықтар кешенді кебірлерде сортаңды кебірлер басым болаған жағдайда туындайды. Мұндай кебірлер Каспий маңайындағы жазықтықта кеңінен тараған. Кешенді кебірлерде сор кебірлер басым болған жағдайда оларды агротехникалық және мелиоративтік шаралар бойынша жақсартуды Жәнібек станцияларында тәжірибе қойып қарастырған. Мұнда бірінші жылы игергенде: а) топырақты көктемде 20-25 см жыртыу; б) күзде кебірлі қабатты ғанышты қабатпен жақсы араластыру үшін плантажды соқамен 40-45 см тереңдігіне дейін жыртыу; в) ауылшаруашылық дақылдарына керекті және терең жыртық кезде жыртыу қабатында пайда болған жеңіл еритін тұздарды шайу үшін қар тоқтату арқылы мол ылғалдықты жинақтау.

Екінші жылы: а) көктемгі қопсыту; б) күлісті суре жыртыу (жоғарғы собықты дақылдар – күнбағас, қонақ жүгері); в) күзде күліс аралықтарын 30 см тереңдікке дейін жыртыу.

Үшінші жылы: а) көктемде қопсыту мен тырмалау; б) ағашты –бұталы құрғақшылыққа және тұзға төзімді күліс егу; в) ауылшаруашылық дақылдарын қатар аралық бойынша биік сабақты өсімдіктерді егу.

Елімізде жақын болашақта мал басының күрт өсуіне байланысты кебір топырақтардағы өнімділігі төмен

шабындықтармен жайылымдарда түбегейлі жақсарту үшін өнімділігі төменгі табиғи өсімдіктердің орнына жоғары өнімді мәдени өсімдіктер мен алмастыру керек.

Кебір топырақтарды екінші кезекте мәденилендірген кезде онда құндылығы мен өнімділігі жоғары жемдік дақылдарды егуге болады, мысалы жүгері, бұршақ тұқымдастар, сонымен қатар астықты дақылдар – бидай, арпа, тары және т.б. кебірлерде бұл дақылдардан жоғары өнімді суғару арқылы алуға болады.

Шақаттар

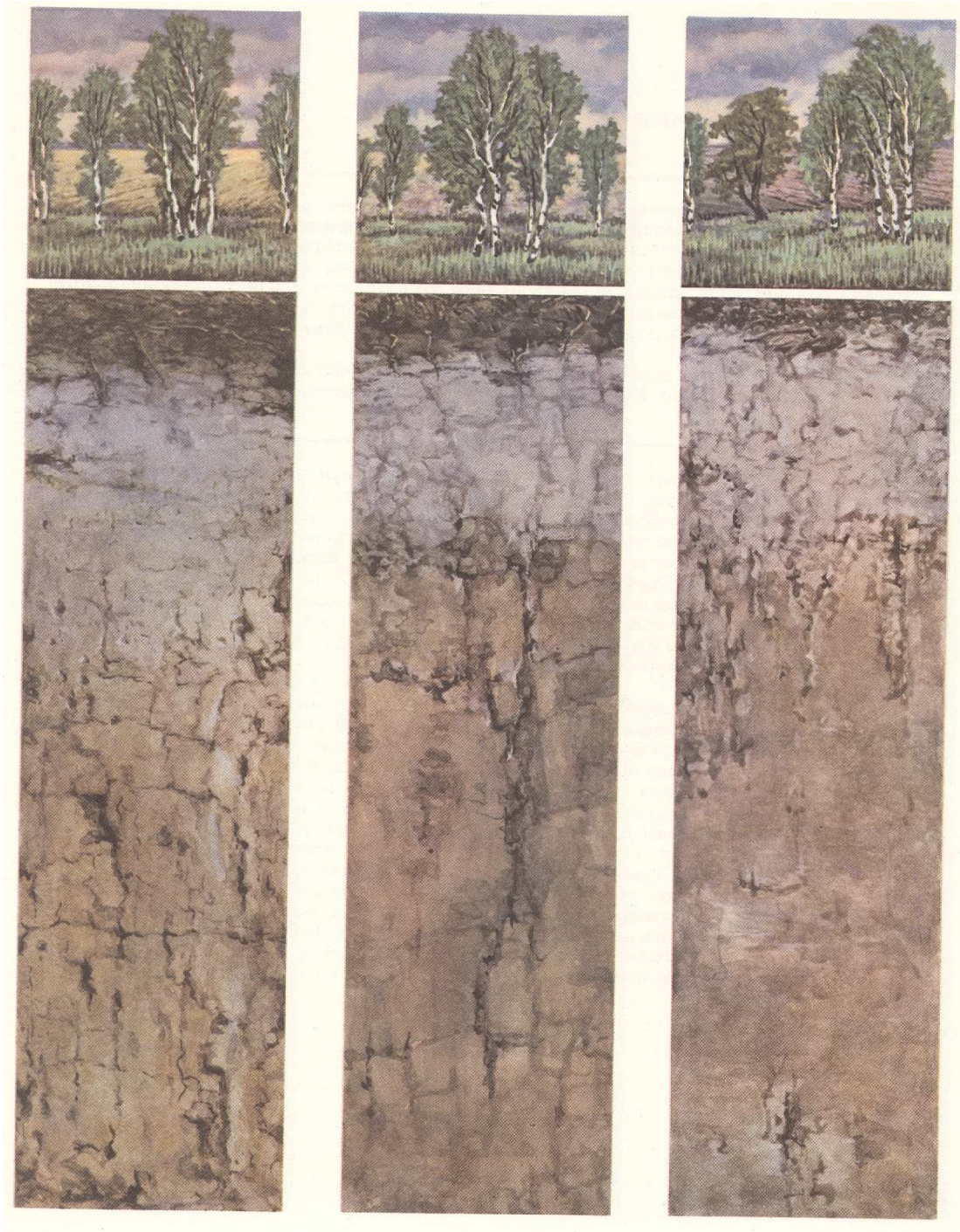
Шақаттар орманды-дала және дала аймақтарында кездеседі, бірақ олар Батыс-Сібір ойпатының орманды даласында кең тараған.

Шақаттардың негізгі белгілері және қасиеттері

Шақаттардың және шақатталған топырақтардың өздеріне тән белгілері болып, ол ерімелі аморфты кремний қышқылының кездесуі 5% көп. Бос кремний қышқылы шақатта топырақтың аллюмосиликатты бөлігінің сілтілі ерітінділердің әсерінен ыдырауынан және диатомды балдырлардың, басқа да организмдердің тіршілік әсерінен пайда болады.

Бос SiO_2 биохимиялық жолмен пайда болу үрдісі кебірлердің тұзсыздануынан және тұзданбаған топырақтарға натрийдің әлсіз тұздарының дүркін-дүркін тигізетін әсерінің салдарынан қалыптасады. Соңғы жағдайда алдымен кескіннің кебірсізденуі жүзеге асады, онан кейін жылжыған ылғалдың әсерінен топырақтың қарқынды шайылуы жүріп, сілтілі гидролиздің әсерінен пайда болған қосындылар төменгі қабаттарға қарай ығысып жылжиды.

Шақаттардың пайда болуына артық ылғалдың кезінде пайда болатын анаэроббиозиста әсер етеді. Уақытша аэроббиозис белсенді органикалық қышқылдар (фульвоқышқылы, төменгі молекулалы қышқыл) және жылжымалы темір мен марганецтерді қалыптастырады, олар органика-минералды кешенді қоспалар түзіп беткі қабаттан астыңғы қабаттарға темір, марганец және басқа элементтерді шаяды.



Орманды
шымтезекті глейлі
шақат

Орманды шымтезекті
глейленген шақат

Орманды негізгі
шақат

Сондықтан шақаттардың пайда болуы кескінде жүріп жатқан тек арнайы физико-химиялық үрдістерге ғана байланысты емес, биологиялық және биохимиялық үрдістерге де тікелей байланысты.

Шақаттың кескіні өте айқындалған келесідей қабаттарға бөлінеді: A_0 , A_1 , A_2 , A_2B , $B(B_1-B_2)$, C .

A_0 - орманды төсеніш немесе шым қабат; A_1 -гумусты элювиальды қабат, A_2 - шақаттанған қабат, ақшылтым, плиталы немесе қабыршықты түйірпекті темілі-мырышты жаңа жаралымдары бар және қызғылт-сары дақты қабат; одан төмен алмаспалы түсі біркелкі емес, қара-қоңыр ақ дақтары бар, плиталы-майда жаңғақты түйірпекті, тығызданған A_2B қабаты; B -иллювиалды қабат, кейде 2, кей жағдайда үш қабатшаға бөлінеді (B_1, B_2, B_3), иллювиалды қабаттың жоғарғы жағы (B_1) қара-қоңыр немесе қара түсті, жаңғақты-призмалы түйірпекті бөлшек беттері айқын лакты жылтырлы, түйіртпек қырларында SiO_2 ұнталары жинақталған, тығыз немесе қоймалжың болады.

Иллювиалды қабаттың төменгі жағы (B_2) ақшыл түсті, түйірпектілігі ұлғайып жылтырлық пен ұнталық мөлшері азаяды; C -аналық тау жынысы, түсі сарғыш-қоңыр, түйірпектілігі айқын емес, құрылымы тығыз, көп жағдайда бұлдыр дақты карбонаттар кездеседі (13-сурет).

Шақат кескінінің айқындалуы оның гранулометриялық құрамы бойынша байқалады. Жоғарғы шақаттанған қабат тұнба бөлшектерге кедей, ал иллювиалды қабат оларға бай. Шақатталған қабат (A_2) бір жарым тотықтар мөлшері иллювиалды (B) қабатына қарағанда аз, бірақта кремнеземі көп (15- кесте).

Шақаттарда гумустың мөлшері 1,5-10% арасында ауытқиды, кей жағдайда одан да жоғары болуы мүмкін.

15 –кесте. Шақат топырақтардың агрономиялық сипаттамасы (Н.И. Базилевич бойынша)

Тектік қабаттар және үлгі алу тереңдігі, см	Гумус, %	рН тұз сүзіндісі	Жалпы құрам (қарашіріксіз және карбонатсыз топырақта, %)			Алмаспалы катиондар Мг/экв. 100 г топырақта				Құрғақ қалдық, %	CO_2 , %
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	Ca	Mg	Na	жиынтығы		
A_1 0-5	8,8	4,7	71,7	12,0	2,9	17	5	1	23	0,17	жоқ
A_2 10-16	0,8	3,7	80,4	11,8	2,9	5	3	Ізі	8	0,08	-//-
A_2B 17-20	0,8	4,0	79,6	11,8	2,8	6	3	1	10	0,09	-//-
B_1 21-25	1,3	5,0	69,4	16,1	5,8	16	13	2	31	0,23	-//-
B_2 47-57	2,2	6,6	65,0	17,8	6,6	13	14	6	33	0,30	-//-
C 120-130	2,3	8,0	74,2	15,1	6,0	-	-	-	-	0,13	6,0

Батпақтанған шақаттардың шым тезекті қабатында гумус мөлшері 20% жетеді. Гумустың құрамында фульвоқышқылы басым болады. Жалпы азоттың мөлшері гумусқа байланысты 0,1-ден 0,8% аралығында ауытқиды. Шақаттанғаннан қабаттың сіңіру сиымдылығы жоғары емес (10-15 мг/экв.), ал иллювиалды қабатта бұл көрсеткіш күрт жоғарылап 30-40 мг/экв. 100 гр топырақ деңгейіне жетеді. Сіңген негіздер құрамында кальций және магний катиондары басым, сонымен қатар натрий және сутегі катиондары да кездеседі. Жоғарғы қабаттың (A_2) реакция ортасы қышқыл немесе әлсіз қышқыл (pH3,5-6,5), ал төменгі қабаттарында бейтарапқа жақын немесе әлсіз сілтілі болады.

Шақаттардың жіктелуі және диагностикасы

Пайда болу жағдайына байланысты шақаттың типі 3 типшеге бөлінеді: 1) орманды шақаттар (типтік); 2) шалғынды шақаттар (шымды); 3) батпақты шақаттар (шым тезекті).

Орманды шақаттар қайыңды және ақ теректі-қайыңды ормандарда шөптесін өсімдіктер аз өсетін жағдайда пайда болады. Топырақ кескінінде орман жамылғысы астында айқындалған шақатты A_2 қабаты бөлінеді. Шымды қабат (A_1) кейде мүлдем болмайды, ал кейде сәл жетілген, қалыңдылығы 5 см аспайды. Мұндай шақаттардың кескіні күлгінденген топырақтар құрылымына ұқсайды.

Шалғынды шақаттар шөптесін өсімдік жақсы дамыған ормандар астында немесе ойпаң жерлерде қалыптасады. Шалғынды шақаттардың кескінінде орман төсеніші (A_0) астында шымды қабат (A_1), одан төмен шақаттанған қабат (A_2) кездеседі.

Батпақты шақаттар ойпаң жерлерде шалғынды-батпақты өсімдіктер астында ыза су жер бетіне жақын (1 м шамасында) орналасқан жағдайда пайда болады. Бүкіл батпақты шақатта шымтезекті (A_0^T) шымды (A_1) және шақатталған (A_2) қабаттар айқын байқалады. Кескін бойында глейлену кездеседі.

Шақаттар текке кебірлену, сортаңдану және глейлену деңгейі бойынша бөлінеді.

Шымды қабаттағы гумустың мөлшеріне байланысты шақаттар аз гумусты < 3%, орташа гумусты 3-6% және жоғары гумусты >6%-ден бөлінеді. Тұздану деңгейі бойынша батпақты және шалғынды

шақаттар сортаң-суда еритін тұздар жоғарғы 30 см қабатта және сортаңданған деп – тұздар 30-70 см тереңдікте кездескен жағдайда аталады.

Шақаттар әр түршеге гранулометриялық құрамы, ал разрядқа аналық жыныстар бойынша бөлінеді.

Шақаттарды ауылшаруашылығында пайдалану

Шақаттардың табиғи құнарлылығы өте төмен, себебі шақаттанған қабаттарда органикалық заттар мен қоректік элементтер өте аз болады. Сондықтан бұл топырақтардың құнарлылығын көтеру үшін органикалық және минералдық тыңайтқыштар қолдану қажет. Көптеген шақаттардың жоғары қабатының реакция ортасы қышқыл болады, мұндай жағдайда оған әк енгізген дұрыс. Шақаттар қолайсыз су-физикалық қасиеттерімен сипатталады. Олар суды нашар өткізеді, себебі шақаттанған қабат түйірпексіз, ал иллювиалды қабат өте тығыз келеді.

Шақаттың су-физикалық қасиетін реттейтін агротехникалық тәсіл, топырақты терең қопсытып, органикалық тыңайтқыштар енгізу. Шақаттарға ауылшаруашылығы дақылдарын өсірудің қолайсыздығы орналасқан жер бедерінің сипатына байланысты. Себебі, шақаттар тұйықталған және әртүрлі деңгейдегі ойыстау жерлерде орналасқандықтан, олар ұзақ мерзім бойы ылғалданған күйде болып, дер кезінде ауылшаруашылық жұмыстарды атқаруға мүмкіншілік болмайды.

Сондықтан шақаттарды жыртпай, орман ағаштары астында пайдаланған жөн.

2.1 Тау бөктерідегі – шөлейтті даланың құрғақ субтропикалық топырақтары (боз топырақтар)

ТМД елдерінде боз топырақтар Орта Азия тау бөктері шөлейт-дала аймағында және Кавказ маңайында тараған. Боз топырақтар шалғынды-боз топырақтар және шалғынды топырақтар мен бірге 32 млн. га жерді алып жатыр, немесе ТМД елдерінің территориясының 1,5%. Боз топырақтар ішінде сортаң, тақыр және басқа топырақтар кездеседі.

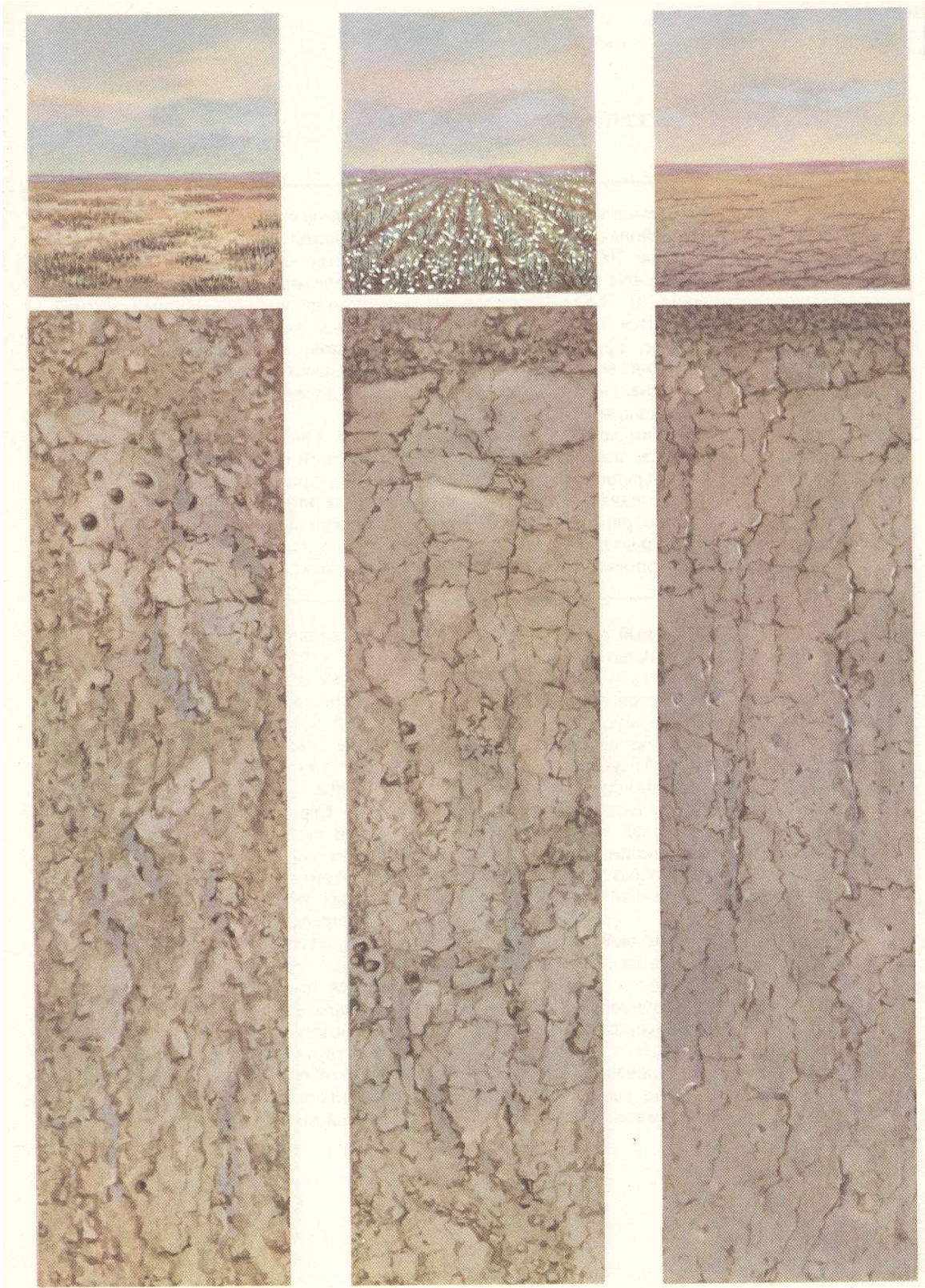
Боз топырақтардың негізгі белгілері және қасиеттері

Боз топырақты аймақта топырақтүзілу үрдісі ерекше гидротермиялық жағдайда жүреді. Жылулық құбылым топырақта тоңдану үрдісінің болмауымен немесе қысқа мерзімдік 20-30см тереңдікке тоңуымен сипатталады. Көктем кезінде қолайлы ылғалдық пен температураның (10-25⁰С) әсерінен өсімдіктер қарқынды дамиды, осы мезгілде топырақ гумуспен байытылады. Бірақта бұл мезгілдің өте қысқа болуынан және жаз кездерінде топырақ бетінің 30 см қалыңдықта тұрақты жоғары температураға жетуі және оның ұзақ болуы салдарынан, топыраққа түскен органикалық заттар қарқынды аэробты ыдырауынан, боз топырақта кара шірінді шоғырланбайды, яғни гумустенуі өте төмен.

Қорыта келгенде, боз топырақтың қалыптасуында биогенді топырақ түзілу үрдісінің қысқалығымен сипатталады. Соның салдарынан боз топырақта гумус өте аз мөлшерде шоғырланады.

Жылдың құрғақ мезгілінде (маусым –қыркүйек) топырақ бетіне қарай карбонаттармен жеңіл еритін тұздар көтеріледі. Қыс пен көктем айларында жауын-шашынның көп болу салдарынан олар төмен қарай жылжиды. Боз топырақ кескінінің гумустенуі және тұзсыздануы оның теңіз деңгейінен орналасу деңгейіне байланысты, абсолюттік биіктік өскен сайын жауын-шашын мөлшері артып, топырақтың ылғалдану тереңдігі көбейіп, өсімдіктердің өсуі күшейіп, вегетациялық өсу мерзімі ұзарып, соның салдарынан гумификациялану үрдісі жақсарады.

Боз топырақтар микроорганизмдердің саны жағынан бай топырақтарына жатады, мұнда нитрификациялық бактериялар мен азотбактриялар, protoza классының барлық өкілдері, балдырлар кең көлемде кездеседі. Көктемгі топырақ түзілу үрдісі топырақ фаунасының – құрттар, термиттер, қатты қанаттылар, бауырымен жорғалаушылар қарқынды белсенділік байқалтып, топырақ кескін құрылымына және өсімдік қалдықтарының өзгеруіне өз әсерін тигізеді.



Ашық боз топырақ

Суармалы боз
топырақ

Тақыр

Боз топырақтарға келесідей белгілер мен қасиеттер тән: кескін тектік қабаттарға әлсіз бөлінген, гумустену деңгейі (күңгірт боз

топырақтан басқа) әлсіз, бірақта оның қалыңдығы біршама, айқын макротүйіртпектілік байқалмайды, микро агрегаттылығы жақсы, жоғары тесікті және бірікпесі борпылдақ, кескіннің өн бойы карбонатты, ол беткі қабаттарға қарай азаяды, реакциясы сілтілі, ол жоғары карбонаттылыққа байланысты, жыныспен салыстырғанда топырақ біршама балшықтанған, кескіннің өн бойында топырақ фаунасының ізі байқалады.

Боз топырақтардың құрылымының келесідей ортақ ұқсастықтары бар. Топырақ кескінінің беткі жағы гумуспен әлсіз боялған (қою боз топырақтардан басқалары) және оның бояуы тау жынысынан бөлек болмайды. Гумусты қабат А- гумусты, В₁- алмаспалы боп екі қабатқа бөлінеді. Одан төмен иллювиалды карбонатты В_к қабат орналасқан ол біртіндеп аналық тау жынысы С қабатына алмасады (сурет).

16 – кесте. **Боз топырақтардың жіктелуі және диагностикасы**

Тип	Типше	Тек
Боз топырақтар	Ашық боз топырақ, кәдімгі боз топырақ, күңгірт боз топырақтар	Кәдімгі, қалдықты-кебірлі, малта тасты
Суармалы боз топырақтар	Суармалы ашық боз топырақ	Кәдімгі, екіншілік сортаңданған, малта тасты
	Суармалы кәдімгі боз топырақ	
	Суармалы күңгірт боз топырақ	
	Көне суармалы боз топырақ	
Шалғынды боз топырақтар	Шалғындау боз топырақ	Кәдімгі, тұзданған
	Шалғынды боз топырақ	

Боз топырақтардың түрге бөлінуі тұздану және кебірлену деңгейіне (әлсіз-, орташа және күшті тұзданған, немесе кебірленген); гумусты қабаттың қалыңдылығына (қалың емес <40 см орташа қалың 40-80 см, өте қалың >80 см) байланысты.

Шалғындау боз топырақтар мен көне суармлы боз топырақтарда глейлену деңгейіне байланысты түрге бөлінеді.

Боз топырақтар гранулометриялық құрамы бойынша түршеге бөлінеді. Аналық жыныстың сипатына сай разрядқа жіктелінеді, лессте, аллювиальды және байырғы аллювиальды боп.

Ашық боз топырақтар аймақ белдеуінің ең аридті типшесі. Олар тау бөктері жазығында өзен террасаларында орналасады, бірақ теңіз деңгейінен 300-600 м биіктіктен жоғары кездеспейді. Гумус мөлшері ең төмен боз топырақ. Әлсіз боялған гумусты қабаттың қалыңдылығы 40-50 см аспайды. Ашық түсіне байланысты А қабаты әрең бөлінсе және аналық жыныстың түсінен айырмашылығы шамалы. Оның қалыңдығы 6-12 см, тың топырақта бұл қабат шымданған. Алмаспалы B_1 қабаты өте аз гумусты болғандықтан қоңырлау немесе сарғыш реңі бар ақшыл-сұр түсті болады. Көбінде бұл қабат тығыздау, топырақ фаунасының әрекеттері байқалатын жағдайда болады. Аллювиалды карбонатты B_k қабат аса айқын бөлектенбегенмен карбонаттардың жинақталуыны өзінің ақшыл түсі және тығыздығы бойынша бөлінеді. Карбонаттар ақ дақтар және конкрециялар түрінде кездеседі. С қабатының 100-120 см тереңдігінде ғаныштың жинақталғаны байқалады.

Ашық боз топырақтың А қабатындағы гумустың орташа мөлшері 1,0-1,5%, сирек жағдайда 2,0-2,3% дейін жоғарлауы мүмкін; азот 0,08-0,14%. Сіңіру сиымдылығы 9,0-10,0 мг/экв. 100 топыраққа, рН 7,5-8,5.

Ашық боз топырақтарда суға төзімді макро- түйірпектер кездеспейді деуге болады, бірақ өте айқындалған микроагрегаттылық кездеседі. Кескін бойында жалпы қуыстылығы 50-56%. Сондықтан бұл топырақтарда түтікшелік қасиеттер жақсы жетілген. Ол суармалы сулармен онда еріген қоректік заттардың жылжымалылығын арттырады.

Кәдімгі боз топырақтар. Тау бөктеріндегі жазықтықтың биік бөліктерінде, дөңестерінде және аласа тауларда, теңіз деңгейінен 700-1000 (1200 м) биіктікке дейінгі жерлерде қалыптасады. Ашық боз топырақтардай A_1 , B_1 , B_k , С тектік қабаттарға бөлінеді. Гумустық қабаттың жалпы қалыңдылығы ($A+B_1$) 55-80 см.

А қабатының түсі сұр немесе ашық-сұр. Тың жерлерде беткі қабат шымданған, түйіртпектілігі кесекті. Топырақ фаунасының ізі

айқын байқалады, әсіресе капролиттер көп кездеседі. Бұл қабат біртіндеп B_1 қабатқа ауысады. Алмаспалы B_1 қабат ақшылдау, қуаң түсі айқын байқалады, кесекті, тесікті. Кескін бойында топырақ фаунасының ізі айқын. Көп жағдайда карбонаттар ақ нәз және конкреция түрінде кездеседі. B_k – иллювиальды карбонатты қабат, жынысқа қарай ауысады, түсі айқын ақшылдау, негізінен – құба-сұр карбонаттар бұлдырлы дақты және конкреция ретінде бөлінеді. С – ләстті жыныс, тесікті, ашық-құба түсті. Карбонат шоғырлары байқалады. Қабаттың 150-200 см тереңдігінде ғаныштар майда кристалл ретінде кездеседі.

Топырақ кескіні 1,5 м тереңдікке дейін ылғалданады. 130-200 см тереңдікте ғаныш майда кристалдар түрінде кездеседі.

А қабатындағы гумустың мөлшері 1,5-3,5% аралығында, азот 0,1-0,2%. Сіңіру сымдылығы 14,0-15,0 мг/экв. 100г. топыраққа, рН 7,5-8,5, яғни әлсіз сілтілі.

Микроагрегаттылыққа байланысты кәдімгі боз топырақтардың жалпы қуыстылығы 60,0-65%, бірікпесі борпылдақ ауылшаруашылығы дақылдары өсуге жағдайы қолайлы.

Күңгірт боз топырақтар тау бөктері биік жерлерінде және аласа тауларда қалыптасқан. Теңіз деңгейінен 700-1000 метрден 1400-1600 м дейінгі биіктіктерде кездеседі. Бұл топырақтар кәдімгі және ашық боз топырақтарға қарағанда гранулометриялық құрамы ауыр ләсті жыныстарда дамыған. Тау қапталынан жоғарғы бөлігінде қызыл-қоңыр топырақпен шекараласады. Күңгірт боз топырақтар мынадай тектік қабаттарға бөлінеді: А, B_1 , B_k және С. Егер күңгірт боз топырақтың гумусты қабат қалыңдығы бір метр және одан көп болған жағдайда, оны нақтылы сипаттау үшін 3 қабатқа бөледі: А+ AB_1 + B_1 .

Күңгірт боз топырақтар қарашіріндімен жақсы боялған және ол айқын бөлінеді. Гумусты А қабат қара-сұр түсті, кесектеу түйіртпекті, тың жерлерде шымды. Бұл қабатта жер құрттарының іздері және капролиттер көп кездеседі. Алмаспалы B_1 қабаты қоңыр-сарғыш реңді сұр түсті, төмен қарай қабаттың түсі ашық түстілеу бола бастайды. Қуыстылығы жақсы түйіртпектілігі жақпарлы-кесекті. Карбонатты B_k қабат сарғыш-құба түсті, бөлек сұр гумусты дақтар кездеседі. Карбонаттар ақшыл көздер, конкреция түрінде шоғырланады. Келесі қабатқа алмасуы біртіндеп өтеді. Беткі қабаттардың жалпы қуыстылығы 52-55 %

болса, төменгі кабаттарда 43-55 % құрайды. Гумус мөлшері беткі кабатта 4-5 %, азот 0,35-0,40 %, сіңіру сиымдылығы 18,0-20,0 мг-экв 100 г. топыраққа.

Топырақ кескіні жақсы шайылған, сондықтан суда жақсы еритін тұздар және ғаныш 2 метр тереңдіктен төмен кездеседі. Жер бедері жағдайына байланысты бұл белдеуде эрозия үрдісі жақсы дамыған.

Боз топырақтардың ішінде ашық (ең көп), кәдімгі және күңгірт типшелерінде сортаңды (тұздалған) және кебірленген тектері кездеседі. Сортаңды боз топырақтар тұзданған жыныстарда қалыптасады, немесе минерализацияланған ыза сулары топырақ бетіне жақын жатқан жерлерде. Сортаңды боз топырақтардың жалпы ерекшелігі бірінші метр тереңдікте (негізінен 40-60 см аралықта) ғанышпен жоғары мөлшердегі жеңіл еритін тұздар кездеседі, тұзданбаған түршелеріне қарағанда гумустың мөлшері төмен, сіңірілген негіздер құрамында Ca^{++} катионының үлесі азайып Mg және Na мөлшері көбейеді.

Кебірлі боз топырақтар негізінен ашық боз топырақта кездеседі. Бұл топырақтарда қатты нығыздалған иллювиалды қабаты бар. В (V_1 және V_k), түсі көбінесе қоңырлау (әсіресе V_1), сынықты, түйіртпектілігі жақпарлы-кесекті немесе бағаналы – призмалы. Кебірлі боз топырақтар негізінен сортаңданған болады, мұнда ғаныш пен жеңіл еритін тұздар V_k кабаттан бастап байқалады.

Суармалы боз топырақтар ұзақ уақыт ауыл шаруашылығында суармалы жағдайда пайдаланылған боз топырақтардан пайда болады. Бұл топырақтар келесідей ерекшеліктермен сипатталады: кескіні тектік кабаттарға әлсіз бөлектенген; гумусты зат кескін бойында біркелкі тараған; карбонатты кабат бөлектенбейді; топырақ кескіні бойында балшықты ыдыстардың, сүйектердің, кірпіш сынықтарының және басқа зат кірмелері кездеседі; жер құрттарының әрекеттері кескін бойында өте айқын көрінеді.

Шалғынды боз топырақтар ыза су деңгейі жер бетінен 2,5-5,0 м тереңдікте орналасқан жағдайда пайда болады. Автоморфты боз топырақтарға қарағанда гумусты кабаттың қалыңдылығымен және гумус мөлшерінің көптігімен сипатталады. Бұл топырақтардың барлығы суармалы. Ылғалдану деңгейінің жақсы болуына байланысты мұнда шалғынды өсімдіктер өседі. Ыза сулар тұзданған жағдайда сортаңды топырақтар қалыптасады. Шалғынды

боз топырақтардың кескіні боз топырақтардың сияқты, мынадай тектік қабаттарға бөлінеді: $A + B_1 + B_k + C$. Шалғынды боз топырақтардың морфо – тектік ерекшеліктері болып мыналар саналады: а) гумус деңгейінің жоғарылығы (қарашірінді 4-5% және одан көп) және гумус қабаты айқын байқалады (A және B_1), оның түсі сұр немесе күнгірт сұр кесекті; б) артық ылғалданудың нышаны айқын байқалады, ол B_k қабатта көгілдір және қоңырқай-қызғылтты датты дақтардан тұрады, кейде бұл белгі A қабаттан бастап байқалады; в) қабаттарда карбонаттар, ғаныштаркейде жеңіл еритін тұздар кездеседі; г) астыңғы қабаттар мергелденген.

Сортаңданған, кебірленген және шақаттанған тектері осы топырақ типінде жиі кездеседі, әсіресе атыраулы – шалғынды және аллювиальды – шалғынды топырақ кескіндерінде қабатталғандық және гумусы көмілген қабаттар жиі кездеседі. Тау етектері – шалғынды (сазды) топырақтарда гумусты кескін жақсы дамыған, бұл топырақтар көбінесе кебірленген, сиректе болса сортаңданған болып келеді.

Шалғынды боз топырақ шалғындылау боз және шалғынды боз топырақтар деп екі типшеге бөлінеді. Бірінші типше ыза су деңгейі 3,5-5,0 м. тереңдікте болған жағдайда қалыптасып, кескін бойының 2 метр тереңдігінде глейлі үрдіс белгілері кездеседі; екінші типше ыза су 2,5-3,5 м тереңдік жағдайында пайда болады, гумус мөлшері мол, кескіннің бірінші метр тереңдігінде глейлік белгілер кездеседі. Бұл типшелер кәдімгі, сортаңданған және малта тасты деп текке бөлінеді.

Ұзақ суару әсерінен морфологиялық өзгерістерге ұшыраған шалғынды боз топырақтар деп бөлек типке бөледі.

Боз топырақтарды ауыл шаруашылығында пайдалану.

Боз топырақтар аймағының республика ауыл шаруашылық саласын дамытудағы маңызы өте зор. Боз топырақтарда мақта өсіру мен қатар көптеген құнды күріш, қант қызылшасы, бидай, көкөніс ж.т.б. дақылдарды егіп сапалы-мол өнім алуға болады. Сонымен қатар бұл аймақта бақ, жүзім шаруашылығы, жібек өндіру салалары жақсы дамыған. Аймақ егіншілігінің басты ерекшелігі суармалы егістік.

Боз топырақтардың агрономиялық ерекшелігі аз гумустылығы, соның салдарынан азоттың мөлшері де төмен.

Гумус пен азоттың жоғары мөлшері күңгірт боз топырақ пен шалғынды-боз топырақтарда байқалады. Фосфор мен калийдің жалпы қоры жеткілікті. Ал бұл элементтердің жылжымалы түрлері әртүрлі және оның деңгейі топырақтардың тектік ерекшеліктерімен қатар тыңайтқыштарды қолдану және ауыспалы егістіктегі дақылдардың орналасу ретіне де байланысты. Боз топырақтарды суарған жағдайда биологиялық белсенділігі ашық боз топырақтарда өте жоғары, себебі агрофизикалық қасиеттері өте жақсы, ол өз кезегінде жақсы аэрацияны қамтамасыз етеді.

Суармалы егіншілікте боз топырақтардың агрофизикалық қасиеттерінің маңызы зор. Боз топырақта ең жақсы агрофизикалық қасиеттер лөсс пен лөстәріздес құмбалшықтарда дамыған топырақтарда байқалады. Бұл топырақтарда микроагрегаттардың (0,25 -0,01 мм) жоғары және ірі шаң фракцияларының (0,05-0,01 мм) көп болуына байланысты өте қолайлы қылтүтікшелік қуыстылық және жақсы аэрация қалыптасады. Осындай құрылым мен бірікпенің арқасында онда жоғары су сиымдылық және суды беру қабілеттілік байқалады. Мұның барлығы тамыр аймағына топырақтағы белсенді аэробты үрдістің және тыңайтқыштар берген кездегі қоректік заттар мен ылғалдың тез жетуін қамтамасыз етеді. Сайып келгенде, осындай құрылымды топырақтарда дұрыс агротехниканы қолданғанда мақта дақылынан жоғары өнім алуға болады (гектарынан 40-50 ц/га).

Суармалы егіншілікте шаралардың ішіндегі ең маңыздысы болып екінші реттегі сортаңдану және онымен күрес саналады, яғни жыныс пен топырақтың қасиетіне байланысты ылғалдандыру және суару мөлшерін дұрыс анықтау; жетілген суару тәсілін қолдану, судың инфильтрацияға кететін шығынын азайту; топырақта қабыршықты – қылтүтікшелі судың көтерілуіне тосқау қою үшін оны дер кезінде өңдеу; топырақ бетін тегістеу; барлық учаскені сумен бір қалыпты қамтамасыз ету; ирригациялық желідегі судың шығынымен күресу; қысқы шаю жұмыстарын жүргізу және т.б.

Боз топырақтарға агрономиялық тұрғыдан баға берген кезде оның мынадай қасиеттерінің маңызы зор: гумус қабатының қалыңдығы, гранулометриялық құрамы және топырақ бірікпесі, мәдениленгендігі, топырақ астыңғы қабатының сипаты, топырақпен грунттың тұзданғандығы, ыза суларының жату

тереңдігі және оның сапасы, топырақтың глейленуі және ирригациялық эрозияға бейімділігі.

Боз топырақтарды дұрыс суарған жағдайда оның құнарлылығы арттырудағы негізгі шараларға жатады: жырту қабатының тепе-теңдігін арттыру; жоңышқа себу арқылы топырақ құрамындағы органикалық заттардың мөлшерін жүйелі түрде арттыру; органикалық тыңайтқыштар және сидераттар беру; минералдық тыңайтқыштар және жергілікті тыңайтқыштарды (ескі том) беру. Топырақты негізгі жыртқан кезде, гумус қабатының қалыңдығын және жыртылған астыңғы қабаттарының тығыздығын ескерген жөн. Шалғынды-боз топырақтарда глейленген қабаттың жату тереңдігінің маңызы зор. Глейлі қабат жер бетіне жақын орналасқан жағдайда мақта дақылының тамырлары терең ене алмайды. Мұндай топырақтардың жыртатын қабатын тереңдету үшін глейлі қабатты біртіндеп қопсытып үстіңгі қабатпен араластыру керек.

Суармалы боз топырақты аймақта минералдық тыңайтқыштарды, оның ішінде бірінші кезекте азот тыңайтқыштарын қарқынды қолданады. Олардың тиімділігін арттыру үшін топырақтағы негізгі жылжымалы қоректік элементтердің мөлшерін сипаттайтын арнайы картограммаларды пайдаланған жөн.

Тәжірибенің мағлұматтары бойынша боз топырақтарға фосфорлы қышқылды тыңайтқыштарды берген кезде ең жоғарғы тиімділік, топырақтағы фосфор қышқылының мөлшері (Мачигин бойынша) 1 кг топырақта 30 мг аз болған жағдайда байқалған, әсіресе бұл көрсеткіш 1 кг топырақта 15 мг аз болғанда өте жоғары. Ал P_2O_5 мөлшері 1 кг-да 60 мг көп болса, оның тиімділігі байқалмайды.

Боз топырақтарда алмаспалы калиймен қамтамасыз ету деңгейін анықтаған кезде, мына төменгі шкаланы пайдаланған жөн: өте төмен <10 мг K_2O 100 гр топырақта; төмен – 10-20 мг; орташа – 20-30 мг, жоғары – 30-40 мг, өте жоғары >40 мг.

Тұзданған топырақтар, топырақтың агрономиялық қасиеттерін күрт төмендетеді. Топырақтың тұздануына мына төменгі дақылдар өте сезімтал: бидай, жүгері, бұршақ, тары. Тұзданған топырақтар ашық боз топырақ типшесінде жиі кездеседі. Топырақтың тұздану деңгейін анықтау үшін Н.К.Балябо топырақтың су сүзіндісіндегі

хлордың мөлшері бойынша келесідей шкаланы ұсынады: 1) топырақ тұзданбаған $Cl < 0,01\%$ тұз ақ ұлпалары жоқ; 2) орташ тұзданған $Cl < 0,05\%$ әлсіз ақ ұнталы; 3) орташа тұзданған $Cl < 0,1\%$ ақ ұнталар айқын; 4) күшті тұзданған $Cl > 0,1\%$ - ақ ұнталар көп. Тұз құбылымын орташа және күшті тұзданған топырақтарда жақсарту үшін күз немесе қыс айларында топырақты шаю керек.

Күңгірт боз топырақтарды тәлімі егіншілікке пайдалануға болады.

2.2 Ылғал субтропиктер топырақтары.

Қызыл топырақтар және сары топырақтар Кавказ маңайында, Қара теңіз жағалауында, сонымен қатар сары топырақтар Әзербайжанда Талыш тауларының беткейлерінде тараған.

Бұл топырақтар ТМД елдерінде 0,6 млн. гектар жерді алып жатыр.

Қызыл топырақтардың диагностикасы және жіктелуі.

Қызыл топырақтар ту бөктерінде ағаш өсімдіктерінің астында қызыл түсті үгілу қабығында субтропикалық ылғал және жылы климат жағдайында пайда болады.

Қызыл топырақтардың кескінінде кремнезем мөлшері көп емес (36%), ал біржарым тотықтар басым (50%) (кесте 17, 18).

Қызыл топырақтар сілтілі және жер сілтілі негіздеріне кедей, топырақ пайда болу күлгін топырақтар сияқты реакция ортасы қышқыл жағдайда жүреді, бірақ қызыл топырақтарда күлгіндену үрдісі барлық жерлерде түгелінен байқалмайды, тек кейбір жағдайда ғана байқалуы айқын емес.

Қызыл топырақтарда күлгіндену үрдісімен қатар, шымдану үрдісі де қатар жүреді, сондықтан қызыл топырақтардың беткі қабатында гумус әжептеуір жинақталады.

Типтік күлгінденбеген қызыл топырақтардың кескіні келесідей қабаттардан тұрады: A_0 шым немесе орман төсеніші, жартылай шірінділенген қырыққұлақтың және ағаштар жапырақтарының қалдығы; қалыңдылығы 3-4см. A_1 - гумусты, сұрғылт-қара-қоңыр, кесекті - дәнді, ауыр құмбалшықты немесе балшықты, қырыққұлақ тамыры көп; қалыңдылығы 20-25см. В - алмаспалы, V_1 және V_2 қабаттарына бөлінеді; V_1 - сұрғылт- қызыл, кесекті, ауыр құмбалшықты немесе балшықты; тығызданған; V_2 - қоңырлау-

қызыл қара немесе ақшыл сары дақтары бар, жоғары қабаттан тығыз, кесекті, ауыр құмбалшықты немесе балшықты; В қабатының қалыңдылығы 35-45см.; С- топырақ пайда болған жыныс, біркелкі боялмаған, қызыл, кесек темірлі - мырышты конкрециялары және ақшыл-сары дақтары бар, жаңғақты-кесекті, ауыр құмбалшықты, тығыз; қызыл түсті үгілу қабығының қалыңдылығы 10-12 м жетеді.

Жыртылған қызыл топырақтардың кескін бетінде жыртылған (А_ж) қабатты бөледі, оның астында А₁ немесе В қабаттар орналасқан.

Қызыл топырақтардың гранулометриялық құрамы негізінен ауыр құмбалшықты немесе балшықты.

Бұл қызыл топырақтардың түйіртпектері суға төзімді, сондықтан олар жақсы сулы-физикалық қасиеттермен сипатталады. А қабатындағы гумустың мөлшері 5-6%, кейде 10-12% жетеді. Гумустың құрамында фульвоқышқылы басым. Жалпы азот 0,2-0,4%, фосфор 0,08-0,1%. Беткі қабатта алмаспалы катиондар мөлшері 20, ал төменде 10-12 мг.экв 100 г. топыраққа. Сіңген негіздердің құрамында сутегі катионы басым (60-75%), ал қалғаны кальций, магний, алюминий катиондарының үлесіне тиеді. Реакция ортасы өте қышқыл (рН 4,2-4,5) (18 кесте).

17 – кесте. Қызыл топырақ (М.А. Сабашвили мағлұматы)

Үлгіні алу тереңдігі, см	Гумус, %	рН су сүзіндісі	Жалпы құрам (% құрғақ топырақ салмағына)			
			SiO ₂	R ₂ O ₃	CaO	MgO
0-8	6,0	4,2	35,92	48,79	0,65	0,95
13-26	5,2	4,7	35,34	45,57	0,53	1,22
35-45	4,8	4,5	35,62	45,57	0,43	1,24
53-62	1,6	4,4	35,76	49,12	0,51	1,39
75-91	0,7	4,4	35,76	49,52	0,46	1,39
140-160	0,5	4,4	32,62	49,52	0,46	2,41

18 – кесте. Қызыл топырақтардың сіңірілген катиондар құрамы (М.К.Дараселия бойынша)

Тектік қабаттар және үлгі алу тереңдігі, см	Са	Mg	Н	жиынтық	Са	Mg	Н
	мг/экв. 100 гр топырақта				жиынтықтан, %		
A ₁ 0-10	1,9	4,3	12,1	18,3	10,3	23,5	66,3
B ₁ 20-30	1,0	1,2	8,2	10,4	9,6	11,5	78,8
B ₂ 60-70	0,9	2,0	8,9	11,8	7,6	16,9	75,4
C 95-105	0,6	2,2	9,1	12,1	6,6	18,1	75,2

Қызыл топырақ типі - екі типшеге қызыл негізгі (күлгінденбеген) және қызыл күлгінденген топыраққа бөлінеді. Негізгі қызыл топырақтар еңісті қапталдарда орналасқан. Олардың кескіні жоғарыда келтірілген.

Күлгінденген қызыл топырақтар жайпақ қапталдарда орналасқан негізгі қызыл топырақтан айқын емес түсімен және гумусты-эллювиалды (A₁) қабатының астында күлгінденбеген (A₂) ашық сарғыш түсті қабаттың орналасуымен бөлектенеді. Бұл қабат біржарым тотықтарға кедей ал кремнеземге бай болады. Күлгінденген қызыл топырақтарда иллювиалды (B) қабат айқын бөлініп тұрады. Күлгіндену деңгейіне сәйкес әлсіз және орташа күлгінденген боп бөлінеді.

Негізгі және күлгінденген қызыл топырақтар гумусты қабаттың (A) қалыңдылығына байланысты әлсіз дамыған – A қабатының қалыңдылығы 10 см дейін, әлсіз қалың 10-20 см және негізгі – 20 см артық боп бөлінеді. Әлсіз дамыған қызыл топырақтар тік қапталдарда орналасқан. Олар негізінен күшті эрозияға ұшыраған әлсіз қалыңды топырақтар, орташа эрозияға, ал негізгі топырақтар шайылмаған немесе әлсіз эрозияға ұшыраған.

Игерілген қызыл топырақтардың гумусты қабатының қалыңдылығы оның мәдениленген деңгейіне байланысты болады. Жоғары деңгейде мәдениленген қызыл топырақтардың гумусты қабатының қалыңдылығы 50-60 см, орташанікі- 30-40 см, нашар мәдениленгендікі 20-30 см аспайды.

Беткі қабаттағы гумустың мөлшеріне байланысты қызыл топырақтар аз гумусты - A қабатындағы гумус мөлшері 3% дан кем, орташа гумусты-3-6% , жоғары гумусты-6% жоғары деп

бөлінеді. Қызыл топырақтар түршеге гранулометриялық құрамы бойынша, ал разрядқа топырақ пайда болған жыныс бойынша бөлінеді.

Сары топырақтар

Сары топырақтар қызыл топырақтар сияқты ылғалды субтропикалық және климаты жылы жағдайда сары түсті үгілу қабығында пайда болады. Сары түсті қабықтың қызылдан айырмашылығы кремнеземі көп (55-65%) және біржарым тотықтары әжептеуір аз (25-30%) болады, сондықтан сары топырақтың түсі қызыл топыраққа қарағанда айқын емес.

Сары топырақтар қызыл топыраққа қарағанда күлгінденген белгілері айқын байқалады, сондықтан тектік қабаттар кескіні бір-бірімен айқын ажыратылған. Жалпы қалыңдылығы 30-40 см ден 60-70 см дейін жетеді.

Сары топырақтарда келесідей қабаттар бөлінеді: A_0 –орман төсеніші, қалыңдығы 3-4 см; А-гумусты, қызғылт-сары, кесекті немесе кесекті-жаңғақты, тығыздалған, ауыр құмбалшықты; A_2 -аздап күлгінденген, қоңырлау-ақшыл сары түсті, түйіртпектілігі нашарлау, құмбалшықты, тығыздалған; В-иллювиалды, ақшыл – сары, темірлі-мырышты, дақты, кесекті-призмалы түйіртпекті, тығыздалған, құмбалшықты; С- топырақ пайда болған жыныс, біркелкі боялмаған, сарғыштау- қызғылт темірлі-мырышты конкрециялы;

Сары топырақ кескіні жоғарыда сипатталған қабаттардан тұрады.

Күлгінденген сары топырақ ылғалы уақытша көп болған жағдайда қалыптасады. Оның кескіні тектік қабаттарға айқын бөлектенген

Сары топырақтан айырмашылығы айқын күлгіндену белгісі бар және беткі қабаты глейленген. Глейлі белгісі бар күлгінденген қабаттың қалыңдылығы 50 см, кейде одан да қалың болады. Иллювиалды қабат біржарым тотықтарға және тұнба бөлшектерге бай, қатты тығызданған.

Сары-глейлі топырақтар ыза су жер бетіне жақын орналасқан жағдайда немесе бетінен артық ылғалдану кезінде қалыптасады. Бұл топырақтар глейлену деңгейіне сәйкес бөлінеді (глейлеу және глейлі). Кескіннің қабаттарға бөлектенуі жоқ.

Күлгін –сары-глейлі топырақтар ылғал көп жағдайда пайда болады және айқын бөлінген күлгін (A_2) және глейлі (G) екі қабатқа бөлінеді. Әрбір сары топырақтың типшесінен келесідей тек бөлінеді: кәдімгі, қалдықты-карбонатты, толық жетілмеген және малта тасты. Күлгін сары типшенің ішінен аталған тектерден басқа қалдықты-шалғынды тек бөлінеді. Күлгін сары және күлгін –сары-глейлі топырақтар түрге күлгіндену және глейлену деңгейі бойынша бөлектенеді.

Қызыл және сары топырақтарды ауыл шаруашылығында пайдалану

Ылғалды субтропиктердің табиғи жағдайлары көптеген ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіруге өте қолайлы. Қызыл және сары топырақтарда шай бұтасын, цитрусты және эфир майлы дақылдары, темекі және басқа да дақылдар егіледі. Бірақ бұл топырақтарда қоректік элементтер көзі аз.

Азоттың жылжымалы түрлері жоғары қабаттардан шайылып кетеді, ал біржарым тотықтардың көп мөлшері топырақ фосфатымен өсімдіктердің пайдалануын нашарлатады. Сол себепті бұл топырақтардан дақылдар өнімін көбейту үшін органикалық және минералдық тыңайтқыштарды жеткілікті деңгейде қолдану қажет.

Минералдық тыңайтқыштардан ең тиімді азот және фосфор тыңайтқыштары, сонымен қатар калий тыңайтқыштары да өнімге жақсы әсерін тигізеді.

Дақылдардан қосымша өнімнің көрсеткішін тыңайтқыштардың дозасын үлкейткен жағдайда алады. Цитрус дақылдарының плантацияларында: N 200-250 кг, P_2O_5 –300-350 кг, K_2O 100-120 кг және 40 т көң гектарына қолданады.

Органикалық тыңайтқыштар (көң, компост, жасыл тыңайтқыштар) енгізсе минералдық тыңайтқыштардың әсері жоғарлайды және топырақтардың мәденилену үрдісі жылдамдайды. Ылғалды субтропика аймағы шай өсіруге өте қолайлы. Қызыл және сары топырақтардың қышқыл реакция ортасы, негіздермен қанықпағандығы шайдың жетілуіне жақсы әсерін тигізеді. Ал цитрус дақылдарына реакция ортасының бейтарапты немесе сәл қышқыл болғаны қолайлы. Сондықтан топырақ қышқылдығын

бейтараптау жұмыстарын жүргізсе, аталған дақылдардың өнімділігі артады.

Ылғал субтропиктер зонасында су эрозиясы дамыған. Бұған тау бөктерінің тіктігі, жауын-шашын мөлшерінің көптігі (1000-1500 мм) және оның нөсерлі сипаты тікелей әсерін тигізеді. Су эрозиясымен күресудің пәрменді жолы беткейлерді террастау, көп жылдық шөптерден буферлік-жолақтар өсіру және орман жолақтарын отырғызу.

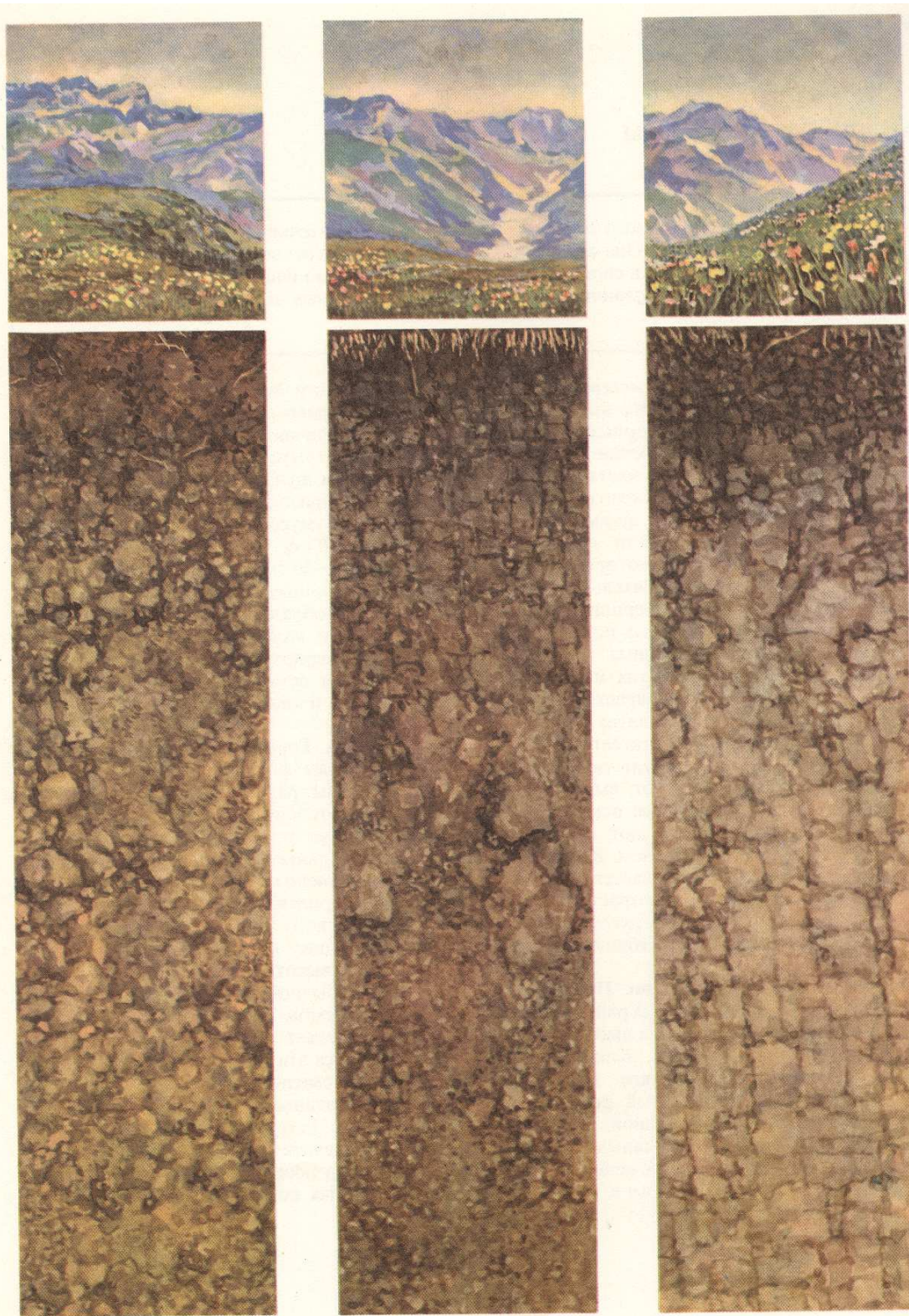
Эрозияға қарсы дұрыс агротехникалық шаралар қолдану да өте тиімді.

2.3 Таулы топырақтар.

ТМД территориясында таулы топырақтар үлкен аймақты қамтиды. Олардың жалпы көлемі 650 млн. га немесе 28,8%. Тау топырақтар көлемінің үлкен болуы, ТМД мемлекеттерінде тау жүйелерінің кең таралуында. Оған Карпат, Қырым, Кавказ, Орал таулары және Шығыс пен Оңтүстік Сібірдің, Қиыр Шығыстың, Қазақстан мен Орта Азияның тау жүйелері жатады.

Еліміздің таулы аудандарындағы топырақтардың қалыптасуы және таралуы тіктік аймақтық заңдылыққа негізделген. Оны В.В.Докучаев ашқан. Тік бағыттағы аймақтық деп топырақ түрлерінің биіктік өскен сайын ауысуын айтады, ол климат пен өсімдіктердің өзгеруіне байланысты болмақ.

Таулы жерлерде топырақ аймақтар, жазықтық бағыттағы сияқты белдеуленіп орналасады. Бірақта, кейбір жағдайда биіктік өскен сайын топырақтардың біртіндеп алмасуы бұзылады. Топырақтардың кері немесе «дұрыс емес» орналасуын топырақ аймағының *инверсиясы* деп атайды. Мысалы, Қырғыз Алатауында 1500 м биіктікте қара-қоңыр топырақ орналасқан, ал Іле Алатауында қара топырақ, Памир тауында 4000 м биіктікте боз топырақ кездеседі. Іле Алатауында бұл биіктікте нивальды аймақ (мәңгі қар) орналасқан. Көп жағдайларда бір топырақтық аймақ екіншісіне еніп кетеді, бұл қапталдардың экспозициясына немесе тау өзен аңғарларында топырақ аймақтарының жылжуына байланысты болады. Міне осындай бір аймақ топырағының екінші аймақ топырағына еніп кетуін, топырақ аймағының *көшуі* (*миграция*) дейді.



Алпілі таулы
шалғынды
шымтезекті топырақ

Алпілі таулы
шалғынды топырақ

Субалпілі таулы
шалғынды топырақ

Ең соңында кейбір таулы жерлерде тау аймақтарының қалыптасу катарынан кейбір топырақ аймақтары кездеспейді, мұндай жағдайда аймақтардың интерференциясы дейді. Ол таулы жерде тау биіктігінің күрт өсуіне байланысты. Мысалы, Қырғыз Алатауында қара қоңыр топырақ бірден таулы шалғында топыраққа ауысады.

Таулы топырақтардың жіктелуі және диагностикасы.

Таулы топырақтар келесідей типтерге бөлінеді: таулы тундралы; таулы шалғынды; таулы шалғынды –далалы; таулы күлгінді және таулы тоңды-тайгалы; таулы тоңды -тайгалы карбонатты; таулы шымды-карбонатты; таулы орманды қоңыр; таулы сор топырақтар; таулы қоңыр; таулы қара топырақтар; таулы қара-қоңыр; таулы боз топырақтар; биік таулы шөл топырақтар.

Таулы топырақтардың көп типтерінің тектік белгілері жазықтық топырақ типтерімен өте ұқсас болады. Бірақ көбіне олар қалыңдылығы аз және қиыршықты құрамы мен бөлектенеді. Ал таулы-шалғынды топырақ типі жазық жерлерде мүлде кездеспейді.

Таулы тундралы топырақтар. Таулардың ең биік мәңгілік қар жататын шекарасының төменгі жағында қалыптасады. Химиялық және биологиялық үгілу үрдісі әлсіз, ал физикалық үгілу белсенді жүреді. Өсімдіктер өсуге жағдай қолайсыз, мүкті-қыналы қауымдастық және ұсақ бұталар өседі. Өсімдік қалдықтары микробиологиялық үрдістің әлсіздігінен нашар ыдырайды. Сондықтан таулы тундралы топырақтардың беткі қабатында көп мөлшерде жартылай шірінділенген органикалық заттар шым тезек түрінде кездеседі, реакция ортасы қышқыл, сіңіру сиымдылығы төмен. Таулы тундралы топырақтардың кескіні қиыршықты және тасты болады.

Таулы шалғынды және шалғынды далалы топырақтар. Бұл топырақтар дербес ерекше жоғары таулы топырақтар типі. Олар жауын-шашын мөлшері көп жағдайда альпілі және субальпілі шалғынды шөптердің астында әр түрлі аналық тау жыныстарында пайда болады. Карбонатты жыныстарда карбонатсыз жыныстарға қарағанда қалың және гумусты топырақтар қалыптасады.

Таулы шалғынды топырақтар жақсы жетілген шым тезектенген шымды (A_0), оның астында қалыңдылығы 20-40 см қоңыр түсті гумусты қабаттан (A_1) тұрады. Гумусты қабат аздап

шым тезектенген, майда-дәнді немесе тоңды-кесекті түйіртпекті көп жағдайда темірдің тотығы кездескендіктен, татты-түсті болып келеді. Кейбір субальпі белдеулеріндегі таулы-шалғында топырақтардың гумус қабатының қалыңдығы 50 см және одан көп болуы мүмкін. Таулы шалғынды және шалғынды-далалы топырақтардың кескіні қиыршықты және карбонаттан шайылған болады. Бұл топырақтар да гумустың мөлшері 12-20%, құрамында фульво қышқылы гумин қышқылынан басым. Азот 0,3-1% арасында. Фосфор мен калийдің жылжымалы мөлшерлері аз, сіңген негіздер құрамында кальций магниймен қатар сутегі катионы кездеседі. Сондықтан топырақтың сіңіру кешені негіздермен қанықпаған және реакция ортасы әлсіз қышқыл. Таулы шалғында – далалы топырақтардың ішінде таулы шалғында – далалы қара топырақтың алатын орны ерекше. Бұл топырақтар субальпілі өсімдіктер астында, карбонатты жыныстардың үгілуінде дамиды. Олар қалың шымтезекті төсеніш пен жеткілікті гумусты қабатта дамып, түйіртпектілігі бытыранды келеді. Гумустың мөлшері 20% жетеді, сіңіру сиымдылығы 40-50 мг/экв. 100 гр топырақта, топырақ ортасы әлсіз қышқылды.

Таулы шалғынды және таулы-далалы топырақтар гумусты қабаттың қалыңдылығы, шымтезектену деңгейі, сілтісізденгендігі және қиыршықтылығы бойынша бөлінеді.

19- кесте. Таулы шалғында қара топырақ (А.М. Мамытов бойынша)

Үлгі алу тереңдігі, см	Гумус, %	Азот, %	pH су сүзіндісі	Сіңіру сиымдылығы мг/экв. 100 гр топырақта
0-13	16,4	0,55	7,4	47,4
15-25	7,9	0,46	7,3	37,2
35-45	5,5	0,33	7,1	32,9
45-55	1,9	-	7,6	20,0
60-70	1,4	0,10	7,2	15,4
95-105	0,8	0,07	7,5	11,5

Таулы шымды субарктикалық топырақтар. Бұл топырақтар шөптесін өсімдігі бар сирек ормандар астында қалыптасады. Гумус 10% және одан да жоғары мөлшерде кездеседі, реакция ортасы өте

қышқыл және негіздермен қанықпаған. Күлгінденудің сыртқы белгілері көп жағдайда байқалмайды.

Таулы күлгін және тоң - тайгалы топырақтар. Солтүстік белдеудегі таулы жүйелерде кең тараған топырақтар. Олар қылқан жапырақты ормандар астында теңіз деңгейінен әр түрлі биіктікте қалыптасады. Топырақ пайда болған жыныстардың ішінде қалыңдығы әр түрлі массивті-кристалды жыныстардың үгілу өнімдері кездеседі.

Таулы күлгін топырақтардың кескіні айқындалған A_0 , A_1 ; A_2 , B (B_1 B_2) және C қабаттарынан тұрады. A_0 - қалыңдығы 5-10 см, шымтезектенген жартылай шіріген мүкті, орман төсеніші. A_1 - қалыңдығы 3-5 см тұрпайы гумусты қабат. A_2 - ақшыл түсті, қалыңдығы 5-15 см күлгінденген қабат. B -қоңыр, тығыз, қалыңдығы 20-25 см иллювиальді қабат. Таулы-күлгін топырақтың кескіні 40-50 см қалыңдықтан артпайды.

Таулы-күлгін топырақтар негіздермен қанықпаған, реакция ортасы қышқыл, алюминий мен темірдің жылжымалы формаларына бай болады.

А қабатында гумус мөлшері 5-10% жетеді.

Таулы тоңды тайгалы топырақтар тайгалы ормандар астында массивті кристалды жыныстардың үгілу өнімдерінде, айқын континентальді климат жағдайында, көп жылдық тоң қабат жақын орналасқан жерлерде пайда болады. Бұл топырақ типінің ерекшелігі күлгіндену белгілерінің аздап байқалуы немесе мүлде кездеспеуі, сіңіру кешенінің негіздерімен қанықпауы, реакция ортасының қышқылдығы, темір жылжымалы формасының кескінінің беткі қабатында көп мөлшерде жинақталуы, гумустың аз мөлшері және оның құрамында фульвоқышқылының басым болуы. Глейлі –тоңды- тайгалық топырақтарға тән қасиет олардың беткі қабатының глейленуі.

Таулы шымды-карбонатты және тоңды-тайгалы карбонатты топырақтар

Ылғал климат жағдайында карбонатты топырақ құраушы жыныстарда пайда болады. Бұл топырақтардың гумусты қабатына қара түс және кесекті дәнді түйірпектер тән. Таулы шымды карбонатты топырақтар көбінде аз жетілген және қиыршық тасты болып келеді. Гумус мөлшері 4-6%, азот 0,2-0,3% жылжымалы

фосфор өте аз болады. Сіңіру сиымдылығы 40-60 мг/экв. 100 г топыраққа. Сіңген катиондар құрмында кальций мен магний басым. Сіңіру кешені негіздермен қаныққан, реакция ортасы жоғарғы қабаттарда әлсіз сілтілі төмен қарай сілтілігі жоғарлайды. Шымды-карбонатты топырақтар таулы шымды карбонатты типтік, таулы шымды карбонатты сілтісізденген және шымды-карбонатты әлсіз күлгінденген деп бөлінеді.

Таулы-орманды қоңыр топырақтар. Бұл топырақтар жылы ылғал климат жағдайында жалпақ жапырақты ормандардың және сирек жағдайда қылқан ормандары астында карбонатсыз немес әлсіз карбонатты жыныстарда пайда болады. Типтік таулы-орманды қоңыр топырақтар көбінде күлгінденбеген болып қалыптасады, бірақ кей жағдайда күлгінденген орманды қоңыр топырақтар да кездесуі мүмкін.

Орманды қоңыр топырақтардың кескіні келесідей тектік қабаттардан тұрады: A_0 , A_1 ; B (B_1 B_2), C . Таулы-орманды күлгінденген қоңыр топырақтар, күлгінденбеген топырақпен салыстырғанда айқын бөлектенген қабаттарға бөлінеді. Бұл топырақта күлгінденген A_2 қабаты кездеседі, және B қабаты да ерекше бөлектеніп қалыптасады. Таулы-орманды қоңыр топырақтардың бүкіл кескіні қоңыр түске боялған, гумустың мөлшеріне байланысты, күлгіндену деңгейіне сай және аналық жынысқа сәйкес кескінің түсі қара -қоңыр түстен ашық-қоңыр түске дейін ауытқуы мүмкін.

Гумусты қабаттың қалыңдығы 10-20 см, түйіртпектілігі кесекті-дәнді немесе дәнді-жаңғақты. B_1 қабаты қоңыр түсті, кесекті-жаңғақты, түйіртпекті, тығызданған, тасты-қиыршықты кірінділері көп. Топырақ пайда болған жыныс (C) тұрпайы сынықты жыныстар мен майда бөлшектердің қосындысынан тұрады.

A қабаттағы гумустың мөлшері 5-6% кей жағдайда одан да жоғары болуы мүмкін. Гумустың құрамында гумин қышқылы басым. Сіңіру сиымдылығы 30-40 мг-экв. 100 г топыраққа, негіздермен қаныққандығы жоғары, реакция ортасы әлсіз қышқыл. Күлгінденген орманды қоңыр топырақтардың реакциясы қышқыл және сіңіру кешені негіздермен қанықпаған.

Таулы орманды қоңыр топырақтар араларында таулы орманды күлгінденбеген (типтік) қоңыр топырақ, таулы орманды

байқалмайтын, немесе әлсіз күлгінденген қоңыр топырақ, таулы орманды күлгінденген қоңыр топырақ және таулы орманды қалдықты-күлгінденген қоңыр топырақ деп бөлінеді.

Таулы орманды сұр топырақтар. Бұл топырақтар жалпақ жапырақты және шөптесін өсімдіктері бар ормандар астында қышқыл және негізгі тау жыныстарының үгілу өнімдерінде пайда болады. Орманды сұр топырақтың кескінінде келесідей қабаттар бөлінеді: A_0 , A_1 ; $A_{1г}$, A_2 ; B және C . A қабатында гумустың мөлшері 2-4%. Сіңіру сиымдылығы 25-30 мг-экв. 100 г топыраққа. Беткі қабаттардың реакция ортасы әлсіз қышқыл, ал төменгі қабаттарда бейтарапқа жақын (рН 6,5-7,0).

Таулы қара топырақтар. Түрлі шалғынды шөпті далаларда лёсс тәрізді элювиальды-делювиалды, делювиалды-пролювиалды шөгінділерде және басқа да әртүрлі үгілу өнімдерінде пайда болады. Кескін бойында келесідей тектік қабаттар кездеседі. A_0 , A_1 , B_1 , B_2 , B_k , C . Гумусты (A) қабаттың түсі қара-сұр немесе қара, дәнді немесе кесекті-дәнді түйіртпекті. Гумусты қабаттың ($A+B_1$) қалыңдығы 30-80 см.

Жазық территорияның қара топырақтары мен салыстырғанда кескін бойында қиыршық тастар, тау жыныстарының сынықтары кездеседі. Гумустың мөлшері 5-10%, гумус құрамында фульвоқышқыл басым. Сіңіру сиымдылығы 30-50 мг-экв. 100 г топыраққа, негіздермен қаныққан, беткі қабаттарының реакция ортасы бейтарап, төменгі қабаттарда - сілтілі. Таулы қара топырақтар типтік, күлгінденген, сілтісізденген, оңтүстік деп бөлінеді.

Таулы қара-қоңыр топырақтар. Жусанды-бетегелі өсімдіктердің астында, өте құрғақ климат жағдайында, карбонатты жыныстарда пайда болады. Таулы қара-қоңыр топырақтардың кескінінің құрылымы және қасиеттері жазықта пайда болған қара-қоңыр топырақтарға өте ұқсас, тек қана кебірлік белгілері кездеспейді.

Таулы қызыл-қоңыр топырақтар. Бұл топырақтар сирек ағашты ормандар және шөбі қалың өскен бұталардың астында жылы және құрғақ субтропикалық климат жағдайында қалыптасады. Қызыл қоңыр топырақтардың кескіні келесідей тектік қабаттардың алмасуынан тұрады. A_0 , A_1 ; B (B_1 , B_2), B_k , C .

A_0 қабаты – орман төсеніші (киіз), A_1 - қызыл-қоңыр түсті гумусты қабат, өсімдік тамырлары көп кесектеу-дәнді, кесекті түйірпекті, қалыңдылығы 15 см. B_1 қабаты- қызыл-қоңыр түсті, тығыздалған, кесекті-жаңғақты, қалыңдығы 10-12 см, B_2 қабаты ақшылдау түсті, тығыз, кесекті, карбонаттар псевдомицелия түрінде кездеседі. НСІ ерітіндісінен 45-50 см тереңдікте қайнайды. B_k қабат сарғыштау-ақшыл, топырақ фаунасының жолдары көп, карбонаттардың көп жиналуы 60-100 см аралығында. С қабаты-топырақ құраушы жыныс. Қызыл-қоңыр топырақтарда гумус мөлшері беткі қабаты 4-6%, төмен қарай біртіндеп азая береді. Азот 0,20-0,30%, негіздермен қанығу деңгейі өте жоғары, жоғарғы қабаттың реакция ортасы бейтарапты және әлсіз сілтілі, төменгі қабаттарда сілтілігі жоғарылайды. Таулы қызыл-қоңыр топырақтар таулы қызыл-қоңыр типтік, таулы қызыл-қоңыр сілтісізденген (НСІ ерітіндісінен 1м тереңдіктен төмен қайнайды) және таулы қызыл-қоңыр карбонатты деп бөлінеді.

Таулы боз топырақ. Бидайықты - әртүрлі шөпті өсімдіктер астында әртүрлі жыныстарда дамиды. Бұл типше күңгірт боз топыраққа жатады, жазықтыңбағыттағы боз топырақтан айырмашылығы гумустену деңгейі жоғары, беткі қабаттарда карбонаттары аз, сілтісізденуі жоғары емес және тұзданбаған. Кейбір зерттеушілер таулы боз топырақты таулы қызыл-қоңыр немесе таулы сұрғылтты қызыл-қоңыр топырақтар қатарына жатқызуда.

Биік таулы шөлді топырақтар. Орталық Тянь-Шань және Памир таулардың биік таулы-шөлді топырақтарының арасында тақыр тәрізді кебірленген және тұзданған топырақтар (кебір және сор топырақтар) кездеседі. Бұл топырақтар құрғақ және суық биік таулар жағдайында пайда болады.

«Тік бағыттағы белдеуліктің толық даму жағдайлары».

1. Таулы жердің биіктігі жеткілікті болуы керек. Ең төменгі биіктілік 4000 м, бұл ең қолайлы биіктік. Егер Тянь-Шань тауымен (>4000) Орал (2000) тауларын салыстырсақ, тік бағыттағы аймақтық Тянь-Шань тауында толық байқалады.

2. Таулы жер ашық мұхиттар мен теңіздерден, олардың әсері болмау үшін алыста орналасуы керек. Егер Тянь-Шань мен Кавказ тауларын салыстырсақ, бұл жағдай Тянь-Шань тауларына сәйкес келеді.

3. Таулы жердің етегінде шөлді даланың топырағы орналасуы керек. Бұл жағдайда да Тянь-Шань тауларының басқа басқа таулардан артықшылығы бар, оның етегінде боз топырақ орналасқан. Алтай тауында қара-қоңыр топырақ, бұл жерде биіктік өскен кезде қара-қоңыр топырақ солтүстік аналогы қара топыраққа, ал Орал тауының етегінде күлгінденген топырақ биіктік өскенде тундра топырағына ауысады.

4. Таулы жердің биіктігі біртіндеп өсуі керек. Егер биіктік күрт өссе кейбір топырақ аймақтары түсіп қалуы мүмкін. Мұнда Тянь-Шань тауларының кейбір жоталарын бір-бірімен салыстыруға болады. Іле Алатауының сілемінің биіктігі Қырғыз Алатауымен салыстырғанда біртіндеп өседі.

Барлық таулардың ішінде Тянь-Шанда, ал Тянь-Шань тау жоталарының ішінде тік бағыттағы белдеулік Іле Алатауында ең айқын байқалады. Себебі оның биіктігі жеткілікті (Талғар шыңының биіктігі 5017 м), Тау сілемі оңтүстікте орналасқан, ашық мұхиттар мен теңіздерден алыста, сонымен қатар тау етегіндегі адырлар арқылы оның биіктігі біртіндеп өседі.

Іле Алатауының климаттық жағдайы. Тау етегінде жазықтықта орналасқан Шелекте, абсолютті биіктігі 605м, жылдық орташа температура $8,9^{\circ}$, жылдық жауын-шашын мөлшері – 198мм. Алматыда (обсерватория) 840м биіктікте, жылдық орташа температура $8,7^{\circ}$, жылдық жауын – 557мм; Каменское платода биіктігі – 1350м, жылдық орташа температура $8,1^{\circ}$, жылдық жауын – 779мм, Горельникте биіктігі 2254м, жылдық орташа температура $2,6^{\circ}$, жылдық жауын – 881мм. Бұл Іле Алатауындағы ең жоғарғы жауын түсімі боп саналады. Биіктік өскен сайын температура төмендегенімен жауын-шашын мөлшері азаяды. Үлкен Алматы көлінде биіктігі 2511м, жылдық орташа температура $0,8^{\circ}$, ал жауын мөлшері 756мм, яғни азайғанын байқаймыз.

Іле Алатауындағы тік бағыттағы аймақтары.

Боз топырақтар тау етегіндегі жазықтықта 600 м биіктікке дейін орналасқан. Бұл топырақтар биіктік өскенде *ашық қара-қоңыр* топыраққа ауысады, гумус құрамы, жалпы азот және басқада нышандары мен қасиеттері жағынан өзінің жазықтық бағыттағы түрінен айырмашылығы жоқ. Бірақта жалпы фосфор мөлшері біршама жоғары, жазықтық аймақтағы ашық қара-қоңыр

топырақтан ең басты айырмашылығы – кебірленген түрі кездеспейді. Соған байланысты бұл топырақтар кешенді емес. Тау бөктеріндегі ашық қара-қоңыр топырақтар карбонатты, бірақ кебірленген емес.

Ашық қара-қоңыр топырақ 700-900 м биіктікте *күңгірт қара-қоңыр* топыраққа ауысады. Бұл топырақтағы гумустың мөлшері 3-4%, жалпы азот 0,25-0,30%, соған байланысты C:N ара қатынасы аз 8-8,5. Күңгірт қара-қоңыр топырақтар ішінде кебірленген тектері кездеспейді, бірақта карбонатты.

Теңіз деңгейінен 900-1500м биіктікте Іле Алатауында *таулы қара топырақ* орналасқан, мұнда қара топырақтың үш типшесі де кездеседі. Ол 900-1000м *биіктікте аз гумусты* қара топырақ – гумус 5-5,5%, жалпы азот 0,4, C:N -7,5-8, сіңірілген негіздері 30-40 мг/экв. 100 гр топырақта. Аз гумусты қара топырақтар ішінде негізгі және карбонатты түрлері басым. Одан кейін 1000-1200 м *биіктікте орташа гумусты* қара топырақ орналасқан. Гумус 7-8%, жалпы азот – 0,5% маңайында, C:N – 8-9. Жазықтың түрлеріне қарағанда бұл қарым-қатынас жіңішке. 1250-1500 м *биіктікте негізгі көп гумусты* қара топырақ кездеседі. Бұл топырақтағы қара шірінді мөлшері 10-12%, жалпы азот 0,6-0,7, C:N -9, жалпы фосфор 0,2%, сіңірілген негіздер жиынтығы 50-60 мг/экв. 100 гр топыраққа.

Орташа гумусты және әсіресе көп гумусты қара топырақтарда негізгі және сілтісізденген тектері жиі кездеседі. Сілтісізденген қара топырақтарда карбонаттардың шоғырлануы 90-100 см тереңдікте байқалады, бұл топырақтар көбінесе солтүстікті қапталдарда кездеседі. Қара топырақты аймақта қара-қоңыр топырақты аймақ сияқты кебірленген тектері кездеседі.

Бұл екі топырақ типтерінде кебірлердің кездеспеуі, олрадың жақсы шайылғандығын көрсетеді, сонымен қатар бұл топырақтар лёсс жыныста дамыған, ол өз кезегі бойынша майда тесікті, борпылдақ, су сіңіргіштігі жоғары әрі жеңіл еритін тұздар кездеспейді.

1500-1800 м биіктікте *таулы орманды дала* аймағы орналасқан, мұнда аққайың мен көк теректер және бұталар кездеседі. Осы көлемі шамалы ағаштар астында орманды сұр және күлгінденген қара топырақтар дамыған. Соңғы топырақта басқаларынан айырмашылығы А және В қабат шекараларында сұрғылт дақтар байқалады, ол кремнеземнің шоғырлануынан болмақ. Бұл қара

топырақтардың сіңіру кешенінде 5% мөлшерінде Н катионы кездеседі. Орманды даланың ашық жерлерінде негізінен сілтісізденген қара топырақтар орналасқан, гумус мөлшері жоғары - 12% жетеді.

1800 м биіктіктен бастап таулы орман – Тянь-Шань шыршасының басымдылығымен басталады, ол 2800-3000 м биіктікке дейін жалғасады. Бұл орман ағаштарының астында таулы – орманды топырақ орналасқан, гумус мөлшері жоғары 9-10% және оданда көп болуы мүмкін, қара топырақтан айырмашылығы астыңғы қабаттарда оның мөлшері күрт төмендейді, яғни 20-30 см қабатта оның деңгейі 2-3%. Сонымен қатар бұл топырақтарда күлгінденген қабат байқалмайды, ол шырша ағаштарының Тянь-Шань тауларында сирек орналасуына байланысты.

Таулы орманды топырақтарда жалпы азот мөлшері 0,4-0,5% және одан көп. С:N қатысы алшақ, яғни 11-12, бұл қара топырақтарға қарағанда көп. Сіңірілген негіздер жиынтығы 50-55 мг/экв. 100 гр топырақта, сіңірілген кешен құрамында 5-6% Н катионы кездеседі.

2800-3000м биіктікте субальпілі және альпілі шалғын басталады, оның астында таулы шалғынды субальпілі және альпілі топырақтар орналасқан. Бұл топырақтарда гумус мөлшері өте жоғары – 15-16% және одан көп. Жалпы азот 0,7-0,8%, С:N ара қатынасы 11-12. Сіңірілген негіздер жиынтығы 45-50мг/экв. 100гр топырақта. Сіңірілген кешенде сутегінің мөлшері жалпы сіңірілген негіздер жиынтығының 30% қамтиды. Таулы-шалғынды субальпілі топырағы альпілі топырағынан айырмашылығы ол бітік өсімдіктер астында дамиды және гумус мөлшері көп.

Таулы топырақтарды ауыл шаруашылығында пайдалану

Көптеген таулы топырақтар жайылым ретінде пайдаланылса, кейбіреулерінде жүзім, цитрус, шәй, бау, мақта, темекі, көкөніс және т.б. құнды дақылдар өсіреді. Жер бедерінің қолайсыздығына, күрделілігіне, гумус қабатының аздығына және көп жағдайда қиыршықты тастылығына және қорым тастардың және негізгі жыныстардың топырақ бетінде жатуына, механикаландырылған өңдеу жұмыстарының қиындығына, таулы топырақтардың аз зерттелуіне және т.б. себептерге байланысты оларды егіншілікте кеңінен пайдаланбайды. Жайлаулық жайылым ретінде таулы-

тундралы, таулы-шалғынды және таулы-далалы топырақтар пайдаланылады. Екіншілікте таулы-орманды қоңыр, таулы қызыл-қоңыр, таулы қара топырақтар және таулы қара-қоңыр топырақтар кеңінен пайдаланылады. Таулы аудандарда су эрозиясы өте айқын дамығандықтан, негізгі шараларды орман қорғауға, ағын суларды ретеуге, топырақ өңдеудің дұрыс жүйесін қолданғанда, беткейлерді террастауға, жайылымдарды дұрыс пайдалануға бағыттау керек.

Іле Алатауының қара-қоңыр топырағы және қара топырақтарын егіншілікке, оның ішінде суармалы егіншілікке пайдаланған жөн. Мұнда жауын – түсімінің 500 мм және одан көп болуына қарамастан, егіншілік неге суармалы болуы керек деген сұрақ туындауы мүмкін. Бұл жерде жауын-шашынның көбі көктем мен жазғы мезгілдерде жауады, ал жаз айларында оның мөлшері аз.

Іле Алатауының боз, қара-қоңыр және қара топырақтарында негізінен мына дақылдар, яғни бидай, жүгері, жоңышқа, қант қызылшасы, темекі және т.б. егіледі. Сонымен қатар, Алматы қаласын керекті көкөніс және жеміс пен жүзімдікпен қамтамасыз ету үшін бау-бақша, көкөніс шаруашылығы дамыған.

2.4 Өзен жайылым топырақтары

Біздің елімізде ірілі және кішілі өзендер саны жеткілікті. Олардың көбінде өзен аңғарлары дамыған. Өзен аңғары бөлігінің тасыған сумен дүркін-дүркін жабылып тұратын жерін жайылма деп атайды.

Өзен жайылмасының жайылмасыз басқа жерлерден топырақтүзудегі ең басты ерекшелігі, мұндағы жайылмалы және аллювиальды үрдістердің жүруі.

Су жайылу үрдісі деп өзен аңғарының кей жерлерін тасыған су басуды айтады. Жағадан тасып шыққан су топырақ пайда болуына үкен әсерін тигізеді. Бұл су топырақты жыл сайын табиғи суару, топырақтың жер асты және атмосфералық ылғалдануының қосымша көзі. Тасып жайылған су ыза су деңгейінің көтерілуіне, климаттық жұмсаруына әсерін тигізеді, сонымен қатар топырақтағы микробиологиялық үрдістердің белсенділігіне және бағытына, өсімдіктер түріне, өніміне, тұз құбылымына әсерін тигізеді. Жайылма үрдісі су жайылатын жердегі ауылшаруашылық дақылдарының бағытына және оның ерекшеліктеріне өз әсерін тигізеді.

Аллювиалды үрдіс деп тасқын сулардың майда бөлшектерді тасымалдап әкелуін, жайылманы шайуын және оның бетіндегі шөгінділерді тасымалдап жинақтауын айтады (аллювий қабаттарын жинау).

Аллювидің механикалық және химиялық құрамы, оның су жинақталатын территорияның топырағы мен жыныстарының құрамына, климатының ерекшелігіне, ормандылығына байланысты болады. Мәселен, су айырылма құмды топырақтар мен жыныстардан тұрса жайылымда негізінен құмды жиылымдар жиналады; карбонатты жыныстарда пайда болған құмбалшықты топырақтар болса, карбонатқа бай құмбалшықты немесе балшықты шөгінділер жиналады. Егер өзен аңғары ормансыз болса, қар тез еріп, су тасқыны қатты болғандықтан өзен жайылымында құмды және кесек тоңды аллюви жиналады. Ал аңғар ну орманды болса, су тасуы баяу және ұзақ уақытқа созылады, сондықтан бұл жағдайда тозаңды және майда бөлшекті аллювий жиналады.

Жайылма территориясы өзен арнасынан алыстығы бойынша үш бөлікке бөлінеді: арна жаны, орталық және террас жаны.

Аллювидің механикалық құрамы жайылмаға келген судың жылдамдығына байланысты. Ағыс жылдамдығы жоғары болса, шөгетін бөлшектердің мөлшері кесек болады, ал жылдамдық азайса майда бөлшектер шөге бастайды. Тасып жайылған судың жылдамдығы өзен арнасынан қашықтаған сайын азая береді. Сондықтан өзен арнасына жақын жерлерде көбінде құмды бөлшектер жинақталады.

Жайылманың орталық және террас бойы бөлігінде өзен арнасы жанымен салыстырғанда су жылдамдығы азайғандықтан және тұру мерзімі ұзақ болғандықтан негізінен шаңды және тұнбалы аллювий жинақталады. Негізінен өзен арансы бір жерде ұзақ мезгіл бойы тұрақты ақпайды, әркезде көшіп, яғни жылжып отырады, жайылмадағы тасқын сулардың жылдамдығы бір жердің өзінде уақыт аралықтарында өзгеріп отырады. Сонымен қатар, судың ағысы және жайылманы тасқын сумен басу ұзақтығы көктемгі таситын судың мөлшеріне, яғни климаттық жағдайға (ылғалды, құрғақ) байланысты болады. Міне, сондықтан аллювидің гранулометриялық құрамы өзгереді: құмбалшықтар – құммен немесе құм – құмбалшық немесе балшықпен ауысады. Осыған байланысты аллювиальды шөгінділер гранулометриялық

құрамының әртүрлі болуынан және әр шөгіндінің арасындағы үзіліске байланысты қабатталып жатады.

Жайылманың топырақ жамылғысы

Жайылмаға жыл сайын аллювиалды шөгінді түрінде көп мөлшерде қоректік элементтер жинақталады. Құрамында органикалық заттары бар құмбалшықты және балшықты жиналымдар табиғи тыңайтқыштар ретінде құнарлы шөгінді болып саналады. Шөккен тұнбалар неғұрлым құнарлы болса, жайылмадағы шөптер соғұрлым қарқынды өседі. Жайылманың негізгі табиғи өсімдіктері шалғынды шөптер болғандықтан, топырақ пайда болудың басты үрдісі шымдану.

Шымдану үрдісінің деңгейі аллювиалды шөгінділердің сипатына, гранулометриялық құрамына және қоректік элементтерге байлығына тікелей байланысты болады.

Сонымен қатар шымдану үрдісінің дамуына жайылманың әр бөлігінде су құбылымының ерекшелігі, топырақ пайда болудың аймақтық жағдайлары және басқа да үрдістердің даму деңгейі (тұздану, глейлену т.б.) өз әсерлерін тигізеді.

Жайылмадағы жоғарыдағы топырақ құралу ерекшеліктеріне байланысты аллювиалды топырақтардың келесідей үш тобын бөледі: шымды, шалғынды және батпақты,

Жайылманың шымды-шалғында қабатталған топырақтар арна маңайындағы құмды және құмайтты жайылмада дамыған. Морфологиялық ең басты ерекшелігі кескіннің айқын тектік қабаттарға бөлінеді. Әлсіз гумустенген шымды қабаттың астында құмды, құмайтты сирек жеңіл құмбалшықты аллюви қабаты дамыған, оның қалыңдығы әртүрлі (1-10 см), гумуспен боялмаған. Қарашірінділі А қабаттың қалыңдығы 3-30 см кейде оданда көп болуы мүмкін.

Бұл топырақтардың қара шіріндісі және азоты өте аз (орташа 1-2%). Қоректі күлді элементтерінің мөлшері құмды шөгіндінің минералогиялық құрамына байланысты көп ауытқиды.

Шымдану үрдісіне ең қолайлы жағдай ортаңғы жайылмада қалыптасады. Мұнда жайылма сулар ағысының бәсең болуының салдарынан, шаң – тұнба бөлшектерінен тұратын қалыңдығы шамалы аллювилі шөгінділері шөгеді. Тұнбалар кепкен кезде дәнді мүсінді бөлшектерге бөлінеді.

Тұнбалардың қоректік элементтерге бай болуы және жақсы ылғалданудың әсерінен мұнда шалғынды өсімдіктер жақсы дамиды. Шымдану үрдісінің аллювиге әсер ету салдарынан, оның қолайлы қасиеттері тұрақталып (дәнді түйірлер, шымдану мен қоректік элементтердің жеткілікті болуы) оның одан әрі жақсарып дамиды. Шалғынды өсімдіктердің ұзақ мерзім бойы дамуында жайылмада шымды-шалғынды дәнді топырақ қалыптасады. Морфологиялық қасиеттерінің басты ерекшеліктері дәнді түйіртпекті айқын кескінді гумус қабатының қалыптасуы.

Шымды-шалғынды дәнді топырақтар келесідей қабаттарға бөлінеді: A_0 – шымды (тың жерде) шөптесін өсімдіктердің тамырларымен күшті көмкерілген, одан кейін құмбалшықты немесе балшықты қарашірінділі А қабат, күңгірт сұр немесе қоңыр рендегі сұр түсті, дәнді түйіртпектілігі айқын байқалады. Оның астында ауыспалы гумустенуі шамалы B_1 қабат, қоңыр немесе сұр қоңыр түсті, дәнді түйіртпектілігі жетілген B_1 қабат біртіндеп құмбалшықты немесе балшықты аллювилі шөгіндіге ауысады. Жайылма топырақтарының кескіні тектік қабаттарға (А, B_1 және т.б.) айқын бөлінбеген жағдайда (I, II, III және т.б.) әріптік таңбасыз, оларды түсі, қалыңдығы, түйіртпектілігі, балшықтану және т.б. белгілері арқылы жеке қабаттарға бөледі.

Шымды-шалғынды дәнді топырақтар бедердің ойыс жерлерінде кездеседі, кескінінде артық ылғалданудың нышандары, яғни датты және глейлі дақтар байқалады. Орманды дала және қара топырақты аймақтарда дәнді топырақтардың гумусты қабатының түсі қара немесе күңгірт –сұр.

Шымды –шалғынды дәнді топырақтар гумусқа бай (4-8% және одан көп), гумус қабатының қалыңдығы жеткілікті, қоректік заттар қоры жоғары, сіңірілу сиымдылығы жоғары. Тұз ерітіндісінің реакциясы 4,0-6,0 кейде одан көп, яғни ауытқымалы.

Арна бойындағы жайылмадан ортаңғы жайылмаға қарай, және ортаңғы жайылманың «жалдарында» *шымды-шалғынды қабатты* – дәнді топырақтар кездеседі. Кертпе жолақ (террас) бойында ыза суларының жер бетіне жақын орналасуына байланысты ылғалдану үрдісі артып, содан батпақтану нышаны байқалады. Кертпе жолақ жайылма маңайында батпақты (төменгі шымтезекті) және шымды – глейлі топырақтар дамыған. Кертпе жолақ жайылмасында, төменгі – шымтезекті топырақ айналасында, сонымен қатар ортаңғы

жайылманың ойысты жерлерінде илювилі – батпақты топырақтар кездеседі. Бұл топырақтарда тотықсыздандыру үрдісі дамыған, олар күшті ылғалданған. Кескінінде қарашірінділі (гумусты) қабат кездеседі. Күшті ыдыраған, глейлі ашық – датты дақтар кейде жұғатын – көгілдір глейлі қабатпен ауысады.

Жайылманың тасқын сулармен, кейде сирек басылатын бөлімшелерінде (жоғарғы жайылма) аймақтық топырақтар дамиды. Мысалы, суармалы дала және қара топырақтар орманды дала мен қара топырақты аймақта дамиды.

Жайылма топырақтардың аймақтылығы

Аллювильді үрдіс және тасын сумен басылу өзен жайылмасының топырақтүзілу жағдайына үлкен әсерін тигізгенімен жайылманың топырақ жамылғысы өзен аңғарын қоршаған сыртқы аймақ жағдайының топырақтүзілу үрдісі өз әсерін тигізеді. Неғұрлым өзен және оның жайылмасы аз болған сайын аймақтың топырақ түзілу үрдісі аңғарда айқын байқалады.

Мысалы, орман шалғынды аймақ жайылма топырағында шымдану сипаты бар топырақ қалыптасады, онда батпақтану яғни қызғылтты және глейленген дақ нышандары байқалады. Мұнда батпақты және шымды-глейлі топырақтар кең тараған. Жайылманың орман ағаштары мен көмкерілген учаскелерінде және тасқын сулармен басылмаған немесе әлсіз басылған жерлерінде шымды –күлгінденген топырақтар кездеседі.

Орманды дала және қара топырақты аймақтарындағы жайылмада топырақтар құрылымында қара топырақтың негізі байқалады және көп жағдайда дәнді немесе қабатты шалғынды қара топырақтар қалыптасады. Олардың потенциалдық құнарлығы жоғары. Осы аймақтағы жайылманың құрамындағы қара шіріндінің мөлшері 5-13%, ал қабатталған түрінде 6% артпайды. Одан басқа осы аймақ жайылмаларында базис эрозиясының төмендеуіне байланысты көптеген учаскелерде тасқын сумен басылмайды. Міне осындай жерлерде бедеріне, өсімдігіне және жыныстың гранулометриялық құрамына байланысты. Оны қоршаған жайылмадан тыс жердегі сілтісізденген қара топырақ, орманды сұр топырақтар қалыптасады.

Осы аймақтарда минерализацияланған ыза суды топырақ бетіне жатқан жағдайда сортаңды және кебірлі жайылма топырақтары түзіледі.

Құрғақ дала мен шөлейтті аймақтардың жайылмаларында шалғында қара-қоңыр немесе шалғынды боз топырақтар, сонымен қатар шалғынды сортаң, шалғынды кебір және т.б. кездеседі.

Жайылма топырақтарды ауыл шаруашылығында пайдалану

Жайылманың топырақ жамылғысы өзен арнасынан орталық, террас жағалауына қарай өзгеріп тұрады. Осы бағытқа қарай органикалық заттардың қоры және жалпы азот мөлшері, алмаспалы негіздер жиынтығы өседі.

Жайылманың жақсы топырақтары болып жеңіл және орташа құмбалшықты батпақтанбаған жерлері саналады. Бұл топырақтардың гумус мөлшері, жалпы органикалық заттардың қоры (350-550 т/га дейін) және қоректік элементтер мөлшері, топырақтың агрохимиялық қасиеттері жоғары.

Дәнді түйіртпекті жайылмаларды жыртқан кезде олардың микробиологиялық белсенділігі, өсімдіктерге тиімді азот және фосфор түрлері айтарлықтай көбейеді. Дәнді түйіртпекті жайылманың жоғары құнарлылығы, сонымен қатар бұл жерді суару мүмкіншілігі, бұл топырақтарды тиімді пайдаланудың басты бағыты болып, керектігі жоғары және экономикалық тиімділігі дақылдарды егуге болады.

Ірі өндіріс орталықтары орналасқан өзен жайылмаларында арнайы көкөністік және картоп өсіретін шаруашылықтар болуы керек. Мысалы, Ертіс өзенінің бойында Павлодар қаласы үшін арнайы осындай шаруашылықтар құрылған. Бұл шаруашылықтар жыл сайын онда көкөністен 250-300 ц/га өнім алуда. Көкөніс дақылдарынан жоғары өнім алу үшін калий және азот тыңайтқыштарын қолданған өте тиімді.

Орталық жайылмалардың батпақты топырақтарын құрғату жұмыстарын жүргізгеннен кейін көкөніс және басқа да дақылдарды егуге пайдалануға болады.

Өзен арнасы бойындағы аз гумусты құмды және құмайт қабатты топырақтардың табиғи құнарлығы өте төмен болатындықтан оларды егіншілікке пайдаланбаған жөн. Жыртқан

жағдайда бұл топырақтарда су эрозиясы тасқын су кезінде өте күшті жүреді.

Егер бұл топырақтарды жыртқанда (көкөніс дақылдарын егуге басқа топырақтар болмаған жағдайда) тасулы сулар әсерінен болатын шаюға қарсы тұратын шараларды қарастыру керек, сонымен қатар тыңайтқыштарды әсіресе органикалық тыңайтқышты берген дұрыс.

Кертпе жолақ бойындағы батпақталған және батпақты жайылмаларды игеру үшін оларды түбегейлі мелиорациялау керек, содан кейін бұл топырақтар көкөніс және басқа да құнды дақылдарды егуге ең жақсы топырақтар болып саналады.

Шым тезекті топырақтардың органикалық заттарындағы шоғырланған микробиологиялық үрдістер мен қоректік элементтерді белсенді түрге көшіру үшін, игерілген кездің бірінші жылында аз мөлшерде биологиялық белсенді органикалық тыңайтқыш беру керек. Бұл топырақтарда сонымен қатар, калий мен мыс тыңайтқыштарын берсе жақсы нәтиже береді.

Кертпе жолақ учаске жайылмаларын кептіріп көкөніс дақылдарын еккен кезде мұнда болатын кеш көктемгі және ерте күзде болатын үсіктерді ескеріп суыққа төзімді және ерте пісетін дақыл сорттарын егу керек.

Кертпе жолақ бойындағы төменгі батпақтағы шымтезек жайылманың сырт жеріндегі топырақтағы өте құнды органикалық тыңайтқыш.

Жайылма территориялар – еліміздің жем-шөп қорының негізгі көзі. Негізінен осы жерлерде шабындық пен жайылымдар орналасқан. Жайылманың шабындықтарынан құнды шөп алу үшін, мұнда мелиоративтік және агротехникалық шараларды жүзеге асыру керек: батпақты жерлерді кептіріп, бұталар мен шоқышақтарды жойып, салалы шөл сорттарын егіп, тыңайтқыштар беріп, мал жаю мөлшерін реттеу керек.

Жайылма топырақтарын тиімді пайдалану сұрақтарын шешкен кезде, оның орналасқан жерінің топырақ қасиетін біліп қана қоймай, тасқын сумен басылу мерзімін, оның ұзақтылығын ескерген жөн. Тасқын сумен басылу мерзімі мен ұзақтығына байланысты, дақылдарды егу мерзімі, далалық жұмыстарды атқару реті (себу, жинау, шөп шабу), техникаларды қолдану мүмкіншілігі және т.б. шешіледі. Жайылмалық жерлерде ауылшаруашылық

тұрғыдан баға берген кезде В.И. Шраг мынадай градацияны қолдануды ұсынды.

Қысқа мерзімдік басылу – тасқын сулардың жатуы 7 күнге дейін, осы аймақта егілетін көптеген дақылдарды себуге болады. *Орташа мерзімдік* басылу – судың жатуы 7-ден 15 күнге дейін, бұл жерлерде күздік дақылдарды екпеген дұрыс, табиғи және екпе шөптер мен жеміс ағаштарын егуге қолайлы. *Ұзақ мерзімдік* басылу – судың жатуы 30 күннен көп, мұнда батпақтану байқалып шөп топтары өседі.

Жайылмалардағы тағы бір өсімдіктер үшін қолайсыз жағдай жазғы және ерте күздегі тасқын сумен басылуы.

Тасқын сумен басылуды реттеу үшін ауылшаруашылық дақылдары егілген бөлімшелерді жалдатып қоршау керек.

«Топырақты жіктеу, диагностикалау және ауылшаруашылығында пайдалану» бөлімінің зертханалық сабақтарына бақылау сұрақтары

1. ҚР нұсқаулық картасында аймақтардың шекарасын белгілеп, ондағы аймақшалар мен өңірлерді атау;
2. Монолиттер мен қораптық үлгілерден топырақты типін, типшесін, тегін, түр және түршесін нақтылы анықтап жазу;
3. Топырақ типіне қатынасты топырақтың талдау мағлұматтарын талқылау (жалпы құрамы, физико-химиялық қасиеттері, гранулометриялық құрамы, тұзданған топырақтардың су сүзіндісі және т.б.). Бұл талдаулардың тектік ерекшеліктері, агрономиялық тұрғыдан бағасын беру;

Әрбір топырақ типшесіне тән кескін бойындағы топырақ ортасының реакциясы, сіңірілген катиондар құрамы, органикалық заттар мен минералдық бөлік компоненттерін ескеру керек.

Талдау арқылы топырақтың химиялық құрамын, физико – химиялық және басқа да қасиеттерін морфологиялық белгілерімен бірге қарастыру арқылы топырақтың пайда болу генезисін агрономиялық қасиеттеріне терең және тұжырымдалған баға беруге болады. Міне сондықтан, топырақтың талдау мағлұматтарын оқып білу арқылы, оның тектік және агрономиялық қасиетін түсіну керек.

Ол үшін студент әрбір топырақ типін оқыған кезде оның аналитикалық мағлұматтарын талдай білу керек. Ол үшін бірнеше

топырақ аймақтарының талдау мағлұматтарын қарағаннан кейін «соқыр» кестелер арқылы топырақтың атауынсыз, қандай тектік топыраққа жататындығын нақтылы талдау арқылы студенттер табу керек.

Мысал ретінде төменде екі топырақтың аналитикалық мағлұматтарын қарастырып көрейік (№1 топырақ және №2 топырақ 20 және 21 кестелер) Мағлұматтардың бірінші бөлімінде гумустың мөлшері және алюмосиликат компоненттері (SiO_2 және R_2O_3) берілген. Элювиальды үрдіс басым топырақтарға (кебір, шақат, күлгінденген) топырақтың беткі қабаты тұнба мен бір жарым тотықтар мөлшері азайған және біршама кремнийлі қышқылмен (SiO_2) байытылған. Міне осындай SiO_2 мен R_2O_3 кескін бойында орналасуын №1 топырақ мағлұматтары көрсетеді, мұнда топырақ минералдары бұзылып, олардың бұзылу өнімдері (R_2O_3) төмен қарай шайылған.

Беткі қабаттарда шаң фракцияларының азайғанын және оның белгілі бір тереңдікте шөккенін гранулометриялық талдаудың мағлұматтарыменде көрсетуге болады.

20- кесте. Топырақ талдауларының нәтижелері

Үлгі алу тереңдігі, см	Гумус	SiO_2	R_2O_3	Физикалық балшық және тозаң		pH тұз сүзіндісі	Сіңірілген катиондар			Жылжымалы P_2O_5 Кирсанов бойынша мг/ 100г топырақ
				<0,01	<0,001		Ca	Mg	H (гидрол. қышқыл)	
				Құрғақ топырақ салмағы бойынша, %						
0-18	2,66	81,50	11,62	32,10	20,08	4,2	4,10	1,30	5,24	3,50
18-28	0,31	80,98	14,31	30,12	15,22	3,8	3,00	0,80	3,28	1,25
53-63	0,36	73,68	20,58	47,24	36,56	3,7	5,30	1,40	2,94	2,50
135-145	0,36	74,59	20,54	45,14	32,04	4,2	5,70	1,20	1,09	1,25

Міне сондықтан талдау мағлұматтары бойынша №1 топырақ элювиальды үрдістің арқасында қалыптасқан. Бірақта элювиальды үрдісті осы келтірілген мағлұматтар бойынша қарауға болмайды.

Бұл топырақта гумус аз. Беткі қабатта гумустың салыстырмалы аз болуына қарамастан мұнда оның негізгі бөлігі шоғырланған, астыңғы қабаттарға оның мөлшері күрт төмендейді.

21-кесте. Топырақ талдау нәтижелері

Үлгі алу тереңдігі, см	Гумус	SiO ₂	R ₂ O ₃	CO ₂ карбонат	Физикалық балшық		Сіңірілген катиондар		
					<0,01	<0,001	Ca	Mg	Na
	Құрғақ топырақ салмағы бойынша, %						м.-экв. 100г топырақта		
2-8	8,07	61,3	18,6	жоқ	62,01	31,8	41,8	8,3	0,6
26-36	5,23	61,1	18,3	-//-	65,5	36,9	36,9	7,1	0,7
65-75	2,03	60,8	18,8	1,81	64,2	37,2	35,2	6,5	1,0
96-106	0,56	59,7	19,1	5,80	58,2	35,5	25,1	6,8	0,8
140-150	-	61,6	18,5	4,61	61,4	36,3	-	-	-
180-200	-	61,4	18,1	3,90	63,8	37,3	-	-	-

Гумустың осындай таралуы, яғни оның беткі қабатта шоғырлануы және төменгі қабаттарға оның шайылмауы, кейбір топырақтарда кездеседі. Ол күлгінденген, шымды-күлгінденген топырақтарға тән. Осы топырақ типтеріне жоғарыда келтірілген тұнба және SiO₂ мен R₂O₃ №1 топырақ кескінінде орналасу заңдылығы байқалады. Дәл осындай гумус пен минералды бөліктердің орналасуы шақат топырақтарға да тән. Топырақтың тектік қабатын нақтылы шешу үшін топырақ реакциясы мен сіңірілген катиондардың мағлұматтарын талдауымыз керек. Қаралып жатқан топырақ реакциясы қышқылды. Сіңірілген катиондар құрамы бойынша күлгін топырақ типіне жатады. Ал шақат топырақтардың сіңіру кешенінде катион Na бар, реакциясы төменгі қабаттарда бейтарапты, ал астыңғы жағында әлсіз сілтілі болу керек. Қорыта келгенде №2 топырақтың талдау материалдарының мағлұматтары бойынша ол шымды-күлгін әлсіз мәденилендірілген топырақ типіне жатады. Мұнда жыртылған топырақ екендігін оның беткі қабаттағы гумустың деңгейі, яғни біріншіден орташа құмбалшықты гранулометриялық құрамды (бөлшектер мөлшері <0,01мм) беткі қабатта гумус мөлшері 2,66%, ал тың шымды-күлгін топырақтардың осындай гранулометриялық құрамында гумустың деңгейі жоғары (4-6%), екіншіден 18 см ары қарай гумус мөлшері күрт азаяды. Бұл тектік қабаттардың күрт өзгергенін көрсетеді, жыртылған шымды-күлгін топырақтарға тән қасиет, яғни гумусты қабаттың астында бірден құнарлылығы төмен

күлгінденген A_2 қабат орналасқан. Тың топырақтарда гумустың мөлшері астыңғы қабаттарда азаяды. Бірақта мынадай күрт емес, бұл жыртылған топырақтарға тән қасиет.

Талдау мағлұматтарының қорытындысы бойынша топырақтың тектік қабаттарының аталуын кестенің аналитикалық материалдарына сипаттама берейік: 0 -18см – А жыртылған қабат; 18 – 28см – A_2 күлгінденген; 53 – 63см – B_1 иллювиальды; 135 – 145см - С аналық жыныс.

Бұл топырақтардың әлсіз мәдениелендірілгендігі жыртылған қабаттың қалыңдығының аздығы және агрономиялық сапасының төмендігі, оған гумус мөлшері мен жылжымалы P_2O_5 түрі және қышқылдық көрсеткіштері тән.

Бұл топырақтарды жақсарту үшін әк және жүйелі түрде органикалық және минералдық тыңайтқыштар беру керек. Гумустың аз болуы және қышқылды орта нитрификациялық үрдістердің жүруіне қолайлы жағдай туғызбайды. Соның нәтижесінде жеңіл еритін азот түрлері аз. Сондықтан бұл топырақтарға минералдық және органикалық тыңайтқыштарды берудің маңызы зор, ең бірінші кезекте азо пен фосфор. Сонымен қатар топырақ құнарлығын арттырудың ең негізгі шарты жыртылу қабаттарының тереңдігін арттыру болып саналады. Қазіргі топырақ құнарлығының деңгейі дақылдардан жоғары өнім алуды қамтамасыз етпейді.

№2 топырақ мағлұматтарына талдау жасасақ, олардың генезисі және агрономиялық қасиеттерінің басқа екенін көреміз. Бұл топырақта гумус көп, оның мөлшері төменгі қабаттарға қарай біртіндеп азаяды, 70-80см тереңдікте оның мөлшері 2% маңайында, бұл гумус қабатының қалыңдығын көрсетеді.

Жалпы мағлұматтар көрсеткіш SiO_2 мен R_2O_3 және тұнба бөлшектердің орналасуы кескін бойында бір қалыпты, бұл топырақта минералдық бөлшектердің бұзылуының жоқ екенін көрсетеді. Тек карбонаттардың жатуы элювиальды-шалғынды үрдістің дамуын тән, яғни 70см тереңдікте иллювиальды карбонатты қабатты оның мөлшері бойынша айқын байқауға болады. Гумустың мөлшері және минералды бөлшектердің басты компоненттерінің орналасуы, бұл топырақ генезисін кара топырақ түзілу үрдісімен байланыстырады.

№2 топырақта сіңіру сиымдылық көрсеткіші жоғары. Ол гумус пен тұнбалы фракциялардың көп болуымен сәйкес келеді. Сіңірілген катиондар құрамы өте қолайлы, катиондар құрамында Ca^{2+} басым, ал Na^+ көрсеткіші көп емес, физико-химиялық және физико-механикалық қасиеттері жақсы. Осы белгілеріне сүйене отырып, бұл қара топырақты қандай оның типшесіне жатқызуға болады. Гумус құрамы. Гумус қабатының қалыңдығы карбонаттардың қалыңдығы карбонаттардың орналасуы және сіңірілген катиондар құрамы бойынша бұл балшықты кәдімгі қара топыраққа жатады.

IV Майда масштабты, орта масштабты және ірі масштабты топырақ карталарын оқуға арналған тапсырмаларды орындау.

1. ҚР топырақ картасында жеке әкімшілік облыстар немесе бүкіл республика бойынша жеке бөлінген топырақтарды тип, типше және гранулометриялық ұрам бойынша бөліп шығу.

2. Облыс немесе аудан топырақ карталары бойынша, осы жерде кездесетін топырақ тип, типшелерін облыста (ауданда) агроаудандарға (микроаудандарға) бөлу.

3. Жеке шаруа қожалықтарында (кооперативтерде, ЖШҚ, агроөндірістік топтарында) әрбір пайдаланатын жерлерде (жыртылған жер, орман, жайылма, шабындық және т.б.) оларды тип немесе типше бойынша топтастыру.

V. Мына тақырып бойынша тапсырманы орындау: «Топырақ зерттеу жұмыстарын ауылшаруашылық өндірісінде пайдалану».

1. Топырақ – картографиялық материалдар құжаттарын қолданып (топырақ картасы, түсіндірмелік қолжазба, жылжымалы қоректік (NPK) заттар картограммалары, сілтілік, кебірленгендік, сортаңандық, эрозияның және т.б.) картограммалар бойынша шаруашылықтардың шаруашылық бағытын көрсету; осы ауданда ауылшаруашылығында егілетін басты дақылдарды атақу; ауылшаруашылығында пайдаланылатын жерлердің (гумустық мөлшері, гумус қабатының қалыңдығына, гранулометриялық құрамына, жылжымалы қоректік заттар мөлшеріне, кебірлену және сортаңдану деңгейіне, кешенділігін және т.б.) көрсеткіштеріне сүйеніп топыраққа агрономиялық сипаттама беру.

2. Топырақтың агроөндірістік топтастыруын жеке бөлу және негіздеу, топтың негізгі ерекшеліктерін жазу, ең өнімді дақылдарды

егетін (жүгері, қант қызылшасы, темекі, картоп) топырақ бөлшектерін қарастыру, көкөніс дақылдарын, бау-бақша, жүзімдікті егетін учаскелерді бөлу; жыртылған жерлердің көлемін ұлғайтуға керек жерлерді атап көрсету және т.б.

3. Шаруашылықта топырақ құнарлығын арттыруға арналған шараларды қарастыру:

а) Негізгі жыртыу тереңдігін анықтау және оның тереңдігін арттыру жағдайларын қарастыру;

б) Топыраққа берілетін ғаныш мөлшерін анықтау; топырақтың кебірліген жоятын ғаныштың мөлшерін анықтау;

в) Органикалық және минералдық тыңайтқыштарды қолдану туралы ұсыныс беру (физиологиялық сілтілі тыңайтқыштарды беру мүмкіншілігі, фосфорлық ұн, көк тыңайтқыштар) агрохимиялық картограммалар бойынша оларды қолдану ерекшеліктері;

г) Мелиоративтік (құрғақ суландыру) және эрозияға қарсы шараларды қарастыру.

Топырақтың химиялық және физико-химиялық қасиеттерін зерттеу тәсілдері

Ірі масштабты топырақ зерттеу жұмыстарында мына талдау түрлерін орындау негізделген.

Бейтарап топырақтарда (қара топырақ, қара-қоңыр топырақ, боз топырақ және т.б) гигроскопиялық ылғалдық, гранулометрлік құрам Качинский бойынша (карбонатты топырақтарда топырақты пирофосфат натрий қолданумен дайындайды), гумус мөлшерін Тюрин тәсілімен фенилантранил қышқылын қолдану арқылы; жалпы азот Кьельдаль бойынша, рН су сүзіндісі әйнекті электродпен потенциометрі, сіңірілген негіздер (Ca^{2+} , Mg^{2+}). Гедроиц пен трилон “Б” қолдану бойынша; сіңірілген натрий Гедройц пен немесе сірке қышқылды аммониймен ығыстыру арқылы (топырақ кебірленген жағдайда), натрийді отты жалынды фотомірде, ал CO_2 карбонат Гейслер-Максимлюкпен қысқартылған су сүзіндісі құрғақ қалдықты есептеу арқылы- HCO_3^- , CO_3^{-2} , Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{+2} , Mg^{+2} анықталады.

Кебір және сор топырақтарда-гигроскопиялық ылғалдылық; механикалық құрам; гумус Тюрин тәсілімен; рН су сүзіндісі; су сүзіндісін құрғақ қалдықты анықтау арқылы: HCO_3^- , CO_3^{-2} , SO_4^{-2} , Cl^- , Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^+ , K^+ ; сіңірілген Na Гедройцпен; сіңірілген

сиымдылық Бобко-Аскинази бойынша Грабаров пен Уварова модификациясымен; гипс; CO_2 карбонаттар анықталынады.

Арнайы зерттеулер үшін талдау ауқымы әледқайда көп, онда топырақтың жалпы талдауы, гумустың фракциондық құрамы, буферлік, минералогиялық құрам және т.б. қамтылады.

АгроХимиялық зерттеулерде талдау сапасын анықтау үшін жалпы топырақ талдауының 10% сынағын қайтадан анықтайды. ғылыми жұмыстарда барлық талдаулар 3 мәрте қайтарылыммен жүргізіледі, әдістемелік зерттеулерде қайтарымды 5-10 және оданда көпке көбейтеді, Екі параллельді анықтаулар арасында жіберілетін алшақтық, биологиялық объектілерді сынақтан өткізгенде 7% салыстырмалы қателіктен артпау керек.

$$P = \frac{(M - Mi) \cdot 100}{M}$$

Үш және одан көп қайтарылымда нақтылық көрсеткіш анықталынады.

$$P_T = \frac{m \cdot 100}{M}$$

P –ны анықтау үшін m және G мына формуламен анықтайды

$$m = \frac{G}{\sqrt{n}};$$

$$G = \sqrt{\frac{\Sigma a^2}{n-1}},$$

M – орталық арифметикалық көрсеткіш

Mi – жеке анықтаулардың параметірлік өлшемі

m – оның қателігі

n – қайтарылым саны

G- ауытқушылық квадраты

a – бірліктік анықтаудың орталық арифметикалық көрсеткішпен ауытқу мөлшері

Негізгі талдауларға екі параллельді анықтаулар аралығында мынандай алшықтық тағайындалады.

Жоғарғы дәлдікпен жалпы талдаулар анықталынады, бірақта олардың кейбіреулерінің алшақтығы өте жоғары. Мысалы, салмақтың тәсілдің қателігі салыстырмалы пайызбен есептегенде $\leq 0,01$; көлемдік тәсілдің-0,2% фотометрлік тәсілдің-1-4-%; Люминесценттік тәсілдің - 5-20%; полярографиялы $\pm 1\%$; фотоэлектроколориметр $\pm 2\%$.

**Екі параллельді анықтаулар арасында
жіберілетін алшақтық мөлшері**

Анықтаулар	Жіберілетін алшақтық
pH колориметрлі	$\pm 0,2$ рН бірлікке
P ₂ O ₅ фотоэлектроколориметрлі	$\pm 10\%$
K ₂ O отты жалынды фотометрлі	$\pm 10\%$
Сіңірілген негіздер суммасы Каппен бойынша	$\pm 10\%$
а) <10мг/экв 100гр топырақ	± 1 мг-экв
б) >10мг/экв 100гр топырақта	± 2 -//-
Сіңірілген Са, Mg, Na көлемдік тәсілмен	$\pm 10\%$
Карбонатты топырақтарда сіңіру сиымдылығы	$\pm 10\%$
Ғаныш (гипс) су немесе тұзды қышқылды ерітіндіде	$\pm 10\%$
Гумус Тюрин тәсілімен	$\pm 10\%$
Жалпы азот	$\pm 5\%$

ЕКІНШІ БӨЛІМ

Топырақтың физикалық және химиялық қасиеттерін далалық және лабораториялық тәсілдермен зерттеу

Топырақты талдауға дайындау

Зерттейтін топырақтың қасиетін талдаудың мағлұматымен тұжырымдайды. Сондықтан далалық жағдайда топырақ үлгісін өте дұрыс алып және оны талдауға (анализ) ұқыпты дайындаудың маңызы зор. Топырақ үлгісі, зерттейтін территорияға сипаттама беретін барлық топырақ қасиеттерінің орташа мағлұматтарына сай келеуі керек.

Көптеген талдаулар негізінен диаметрі 1мм елеуіштен өткізілген, ауалы-құрғақ топырақ үлгілерінде жүргізіледі.

Азот пен гумустың мөлшерін және гранулометриялық құрамды анықтағанда, топырақ үлгісін арнайы дайындықтан өткізеді. Кейбір талдауларға топырақ үлгілерін ұнтақтаудың керегі жоқ, керісінше кесек күйінде (түйіртпектілікті анықтағанда) пайдаланылады.

Топырақ үлгісін талдауға жалпы дайындау. Салмағы 500-1000г топырақ үлгісін құрғақ таза әрі әртүрлі газдары жоқ бөлмеде қағаз барағының үстіне жұқа жаймалап, ауалы-құрғақ күйіне дейін кептіреді.

Топырақ қаңқасын анықтау үшін кепкен топырақ үлгісін техникалық таразымен өлшеседе болады.

Кептірілген топырақ үлгілерін жаймалап үлкен кесектерін қолмен ұнтақтап, тамырларын, кірмелерін алып диагональ бойымен төртке бөліп, екі қарама-қарсы бөлігін ұнталауға ылып, ал қалған екі бөлігін этикеткасымен қорапқа салып қояды.

Ұнталауға алынған топырақ бөлігін бір-бірімен араластырып оны тегістеп квадраттарға бөліп, әрбәр квадраттан қасықпен салмағы 25-30 г келетіндей топырақ үлгілерін бүкіл тереңдік бойынша алады. Орташа үлгіні қағаз пакеттерде сақтайды, болашақта одан гумус пен азоттың мөлшерін анықтайды.

Қалған топырақ бөлігін фарфор үккішіне (ступка) салып табаны резеңкелі пестикпен тесіктері 1мм елеуіштен өткізеді. Елеуіштің асты және үсті жабық болуы керек.

Елеуіштен өтпеген топырақ бөлігін, қайтадан ступкаға салып ұнтақтап, қайтадан елеуіштен өткізеді. Бұл ұнтақтау мен елеуді

фарфор ыдысында тек тас бөлшектері қалғанша жүргізеді (топырақ қаңқасы).

Елеуіштен өткен топырақты мұқият араластырады және қағаз бетін жұқалап жайып, оны квадраттарға бөліп, әрбір квадраттан жоғарыда айтылғандай 10 г топырақ үлгісін алады. Бұл топырақ келешекте арнайы дайындықтан өткеннен кейін жалпы талдауды анықтауға қолданады. Ал елеуіштен өткен қалған топырақты банкеге, картон қорапқа немесе қағаз пакетке салып, әрқайсысында этикетка (онда кескін нөмері, топырақтың алынған тереңдігі және т.б. жазылады) жапсырылып немесе жазып сақтайды. Топырақтың бұл бөлігін көптеген талдауларға пайдаланады.

Елеуіштен өткен топырақ бөлігін (қаңқасын) фарфор кесесіне салып оған бұрынғы алынған тас және жаңа жарандыларды салып, дистилденген су құйып, оны 1 сағат бойы қойылады. Қайнатып болғаннан кейін оны қайтадан диаметрі 1мм келетін елеуішке салып, сумен жақсылап шайып, одан кейін кептіреді.

Тұрақты салмаққа дейін шәйіліп және кептірілген топырақ қаңқасын, тесік диаметрлері 10, 5, 3 және 1 мм келетін елеуіштен колонка жасап, одан елейді, олар бөлінеді тас (бөлшектері) 10мм көп, ірі қиыршақ тас – 10-5мм, майда қиыршық тас – 5-3мм және майда тас – 3-1мм. Одан кейін әрбір жеке бөлшек фракцияларды талдауға алынған топырақ салмағы бойынша оның пайыздық көрсеткіштерін шығарады.

Топырақтың қаңқасы оның гранулометриялық және петрографиялық құрамын анықтағанда керек.

Топырақтағы гумус пен азотты анықтауға дайындау. Топырақтағы гумус пен азотты анықтау үшін оны тамырлардан немесе әртүрлі органикалық қалдықтардан тазартады. Ол үшін ұнтақталмаған салмағы 25-30г топырақтың орташа үлгісін салмағы ақ қағаз бетіне жұқалап жайын пинцеттен бүкіл тамырлардан және көрінген органикалық қалдықтардан тазартады.

Одан кейін топырақты фарфор құтысында ұнтақтап, қайтадан органикалық қоспалардан лупа арқылы қарап тазартып, диаметрі 1мм елеуіштен өткізеді.

Осы еленіп өткен топырақтан салмағы 10-15г орта үлгіні алып, оны ақ қағаз бетіне жұқа жаймалап, қайтадан тамырлардан тазартады, ол үшін электрленген әйнек таяқшаны (жүн матасына арлы-берлі үйкейді) топырақ бетінен 5-6см биіктіктен өткізеді,

әйнек таяқшаға жабысқан тамыр қалдықтарын сүртіп алып, топырақты қайтадан араластырып, таяқшамен қайтадан бетінен өткізеді, бұл әдісті топырақ тамырлардан, яғни органикалық қалдықтардан толық тазарғанша жүргізіледі. Таяқшаны топырақ бетіне өте жақындатуға болмайды, себебі онда топырақтың өте майда минералды бөліктерінде жабысуы мүмкін.

Тамырлардан тазарған топырақты фарфор ыдысында қайтадан ұнтақтап, диаметрі 0,25мм елеуіштен өткізеді. Елеуіште қалған құм бөлшектерінде жаншып оны да өткізу керек.

Бұл дайындалған топырақ үлгісін қағаз пакетте немесе аузы жабық құтыда сақтайды.

Гигроскопиялық ылғалдылық

Дәл кәзіргі кездегі топырақтағы ылғал мөлшері топырақ ылғалдылығы деп аталады. Көптеген талдаулар үшін лабораторияда топырақты ауалы - құрғақ күйге дейін кептіреді. Мұндай топырақ әрқашанда кейбір ылғалдылыққа ие, ол гигроскопиялық ылғалдылық. Бұл топырақтың адсорбцияның қасиетіне, яғни ауадағы буланған ылғалды өзінің бетінде ұстап тұру қасиетіне байланысты.

Топырақ үлгісі. Диаметрі 1мм немесе 0,25мм елеуіштен өткізілген топырақтан әртүрлі талдау жасау үшін топырақ үлгісін алады. Топырақ үлгісін талдауға алғанда, ол бүкіл топырақ массасының орташа сынабына сәйкес келуі керек. Топырақ үлгісі аз болан сайын, одан алынатын сынапқа өте мұқият алынуы керек.

Орташа үлгіні былай алады. Топырақ үлгісін жылтырлы ақ қағазға төгіп, оны жұқа жайлалап квадраттарға жан-жақтары 3-5см аралық бойынша бөледі. Әрбір квадраттан (топырақтың бүкіл тереңдігінен) қасықпен талдауға керек топырақ үлгісін алады.

Егер талдауға керек топырақ диаметрі 1мм келетін елеуіштен өткізіліп, олар қорапта немесе банкіде сақталған жағдайда, оны осы банкі немесе қораптан алдын-ала араластырып барып алуға болады.

Топырақтағы гигроскопиялық ылғалдың мөлшері гранулометриялық құрамы мен гумустың мөлшеріне байланысты. Топырақ неғұрлым майда бөлшектенген болса, оның бөлшектерінің жалпы беткі беті көбейеді және гумус мөлшері артқан сайын топырақта гигроскопиялық ылғал деңгейі жоғарылайды.

Мысалы, құм топырақтардың ылғалдығы 0,3-1%, құмбалшықтарда 3-5%, балшықтарды -7-8%. Сонымен қатар гигроскопиялық ылғалдылыққа сыртқы орта және ауаның салыстырмалы ылғалдылығы да әсер етеді.

Гигроскопиялық ылғалдылық пен максимальды гигроскопиялық ылғалдылық құрғақ топырақ массасынан пайызбен есептелінеді.

Топырақ құрамына талдау жасаған кезде, барлық топырақ салмағын абсолютті құрғақ топырақ салмағына аударады, ол үшін топырақтағы гигроскопиялық ылғалдылықты білу керек. Тек осы жағдайды орныдағанда ғана, топырақтың талдау көрсеткіштері өзара бір-біріне салыстырмалы шығады.

Максимальды гигроскопиялық ылғалдылық мөлшері өсімдіктердің солу ылғалдығын және топырақтағы тиімді әрі тиімсіз ылғалдылықтарды анықтағанда керек. Топырақ қасиетіне және өсімдік түріне байланысты солу ылғалдығы (СЫ) максимальды гигроскопиялықтың (МГ) 1,2-2,5 коэффициентін құрайды. Орташа солу ылғалдығын есептеген кезде, солу коэффициентін 1,5 тең деп алады. Сондықтан $СЫ=1,5 \cdot МГ$. Гигроскопиялық ылғалдылықты анықтайтын ең кең тараған тәсіл, белгілі топырақ үлгісін кептіргіш шкафта температурасы 100-105⁰С кептіру болып саналады.

Гигроскопиялық ылғалды анықтау

1. Қақпағы бар шыны стаканды (бюкс) құрғатқыш пеште 100-105⁰С температурада тұрақты салмаққа дейін кептіріп, түбінде $CaCl_2$ тұзы бар эксикаторға салып суытып, аналитикалық таразыда өлшейді.

2. Осы шыны стаканға аналитикалық таразы арқылы, диаметрі 1мм елеуіштен өткен 5гр ауалы-құрғақ топырақты салып өлшейді.

3. Стакандағы топырақты (қақпағы ашық) құрғату пешінде 5 сағат бойы 100-105⁰С (егер 120⁰С болса 4 сағат) температурада кептіріп, эксикаторда (қақпағын жауып) суытып өлшейді Одан кейін тағыда 2 сағат кептіреді. Егер екінші ретте кептіргеннен кейін бюкс салмағы тұрақты қалса, құрғатуды доғарады. Екі өлшемнің салмақ айырмашылығы 0,003г-нан аспау керек.

Гигроскопиялық ылғал (Г%) мына формула мен есептелінеді.

$$Гы\% = \frac{A - B}{B - C} * 100$$

мұнда А – стакандағы топырақ салмағы кептіргенге дейінгі, г.
 В – стакандағы топырақ салмағы кепкеннен кейінгі, г.
 С- бос стакан салмағы, г
 100 – пайызға айналдыру коэффициенті

22- кесте. Талдау нәтежесін мына кестеге жазады

Генетика -лық және үлгі алын-ған терең- дік, см	Бюкс нөмі рі	Бос бюкс салм а-ғы, С	Бюксте гі кепкен ге дейінгі топыра қтың салмағ ы, г А	Бюкстег і кепкенн ен кейінгі топырақ салмағы , г В	Гигро скопи ялық ылғал, % Гы	К _Г	К
1	2	3	4	5	6	7	8

Талдау мағлұматтарын абсолютті құрғақ топыраққа айналдыру үшін гигроскопиялық коэффициентті қолданады (КГ) оны мына формуламен есептейді:

$$КГ = \frac{100}{100 - X}$$

Мұнда: х – гигроскопиялық ылғалдылық, пайызбен (ГЫ, %); абсолютті құрғақ топырақ мөлшерін шығару үшін К коэффициентін пайдаланады:

$$К = \frac{100 - X}{100}$$

Мұнда: х- гигроскопиялық ылғалдылық, пайызбен.

Мысалы: бос стакан салмағы – 28,3050 г, стакандағы топырақтың кепкенге дейінгі салмағы – 32,8667, және стакандағы осы топырақтың кепкеннен кейінгі салмағы – 32,7501 формула бойынша гигроскопиялық ылғалдылық 2,50% тең. Коэффициент КГ 2,50 гигроскопиялық ылғалдылықта – 1,025, ал коэффициент К- 0,975 тең.

Максимальды гигроскопиялық ылғалды А.В.Николаев тәсілімен анықтау

Топырақты ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 100% тең болған жағдайда ұстағанда ылғалды сіңіруі ең жоғары деңгейге жетеді. Осы ылғалдылықты максимальды гигроскопиялық ылғалдылық деп атайды.

Максимальды гигроскопиялықты анықтау, топырақтағы өсімдіктерге керекті судың тиімсіз мөлшер шегін анықтағанда керек болады. Анықтаулар бойынша, максимальды гигроскопиялық ылғалдылықтың бір жарым мөлшері өсімдіктердің солу ылғалдың деңгейіне тең. Сондықтан, өсімдік солмау үшін топырақтағы ылғал деңгейі минимум бір жарым есе максимальды гигроскопиялық ылғалдылықтың деңгейінен жоғары болуы керек.

Максимальды гигроскопиялық ылғалдылықты анықтаудың бірнеше жолдары бар. Біз А.В.Николаевтың тәсілін қарастырайық, мұнда ауалы – құрғақ топырақты ауадығы ылғалдану деңгейі 100% қаныққан жағдайда ұстап, одан оны температурасы 100-105⁰С кептіру арқылы жүргізіледі.

Тесігі 1мм елеуіштен өткізлген, салмағы 10г топырақты, кептіріліп аналитикалық таразыға өлшенген стаканға (диаметрі шамамен 5см және биіктігі 3см) салып өлшейді. Қақпағы ашық бюкстегі топырақты (анықтау екі мәрте қайтарылыммен жүргізіледі) түбіне қаныққан күкірт қышқылды калий ертіндісі құйылған Эксикаторға салып, оның қақпағын жауып температурасы тұрақты қараңғы жерге қояды. Бюкстерді бірінші рет 3-4 күнен кейін Эксикатордан шығарып, қақпағын жауып, өлшеп тағыда Эксикаторға қояды. Келесі өлшемді 2-3 күн өткен соң қайталайды, жалпы соңғы екі өлшенетін салмағы тұрақтанғанға дейін бұл өлшем жүргізіледі.

Бюкс салмағы тұрақтанғаннан кейін барып, оны температурасы 105⁰С құғатқыш шкафқа қойып салмағы тұрақтанғанға дейін

кептіреді. Максимальлы гигроскопиялық ылғалдылықты анықтау формуласы:

$$MG = \frac{A - B}{B - C} * 100 \%$$

Мұнда: МГ - максимальды гигроскопиялық ылғал, %;

А – стакандағы топырақ салмағы кептіргенге дейінгі, г.

В – стакандағы топырақ салмағы кепкеннен кейінгі, г.

С- бос стакан салмағы, г

100 – пайызға айналдыру коэффициенті.

Жұмыс барысын жаз

Бақылау сұрақтары

1. Гигроскопиялық және максимальды гигроскопиялық ылғалдылық дегеніміз не.

2. Гигроскопиялық ылғалдылықтың маңызы.

3. Гигроскопиялық ылғалдылық деңгейі қандай факторларға байланысты өзгереді.

4. Гигроскопиялық ылғалдылықты қалай анықтайды.

Топырақтың гранулометриялық құрамы

Топырақ көп жүйелі құрылымнан тұратындықтан ол: қатты, сұйық және газ тәріздес үш фазадан тұрады.

Сұйық фаза топырақ ерітіндісінен, газ тәріздес топырақтағы ауадан, ал қатты фаза-кешенді әртүрлі мөлшердегі элементарлы бөлшектер мен минерологиялық құрамынан тұрады.

Топырақ құрамындағы элементарлық бөлшектердің әртүрлі деңгейде ұнтақталған сандық мөлшерін және олардың қарым қатынасын **гранулометриялық құрам деп атаймыз.**

Элементарлық бөлшектер мөлшерлері бойынша фракцияларға немесе топтарға біріктіріледі. Н.А.Качинский мынандай фракцияларды бөледі.

23 -кесте. Гранулометриялық фракцияларды жіктеу

Фракция атауы	Бөлшектер атауы	Бөлшектер диаметрі, мм
Тасты-қиыршықтасты	Тас	>3
	Малта тас	3-1

Құмды	Ірі құм	1-0,5
	Орташа құм	0,5-0,25
	Майда құм	0,25-0,05
Шаңды	Ірі шаң	0,05-0,01
	Орташа шаң	0,01-0,005
	Майда шаң	0,005-0,001
Тозаңды	Тозаң	<0,001

Әрбір фракция өзіне тән физикалық қасиеттермен сипатталады.

Орташа шаң аморфты кремнеземнен тұрады және химиялық үгілудің өнімі. Майда шаң коллоидқа жақын күйде тұрады.

Шаңды фракциялар қалыпты су сіңіргіштік пен байланыстылыққа ие, су сіңіргіштігі жеткілікті, қалтүтікшелігі жоғары.

Тұнба фракцияның негізгі бөлігі коллоидты түрде кездеседі. Тұнба топырақтың ең белсенді бөлігі, себебі, сіңіру сиымдылыққа ие және өсімдікке керекті қоректі заттардан тұрады. Бұл фракциялар көбінесе екінші балшықты минералдардан (монтмориллонит, каолинит, темір тотығының гидраттары және т.б.) тұрады, олар химиялық үгілу кезінде пайда болады.

Тұнбаның сіңіру сиымдылығы және бөккіштігі өте жоғары, су сіңіргіштігі нашар, байланыстылығы жоғары.

Топырақтағы гранулометриялық элементтер жеке топтарының химиялық құрамы бірдей емес. Мысалы, құмды және шаңды бөлшектерде тұнбалы бөлшектерге қарағанда кремнеземнің (SiO_2) мөлшері жоғары, ал теіір (Fe_2O_3) мен алюминий (Al_2O_3) төмен. Өсімдіктер үшін тиімді қоректік заттар негізінен тозаң бөлшектерде кездеседі.

Физико-химиялық үрдістегі басты рөлді тозаң фракциялары, әсіресе оның ішінде коллоидты бөлігінің еншісіне тиеді. Шаң мен құм фракцияларының маңызы шамалы. Тозаң фракцияларының сіңіру сиымдылығы шаңды бөлшектерге қарағанда 10-15 есе көп, бөлшек мөлшерлері ең майда тозаңдарда ($<0,4\mu$) сіңіру сиымдылығы 30-50 есе артады.

Максимальды жабысқақтық (топырақтың әртүрлі заттарға жабысу қасиеті) фракция мөлшері 0,01-0,001мм аралығында байқалса, ал ол тозаңда оданда зор деңгейге жетеді.

Гранулометриялық құрамға байланысты топырақтың сулық қасиеттері де өзгереді. Мысалы, қылтүтікшелік ылғалдың көтерілуі құмда байқалмайды, ал майда құмда 3-6 см болса, шаңды және тозаңды фракцияларда оның деңгейі өте жоғары. Гранулометриялық құрамның мөлшерлеріне байланысты су сиымдылығы жоғарыда көрсетілген тәртіп бойынша өзгереді. Яғни, ең жоғарғы су сиымдылығы – тозаң фракциясында байқалады, құмда ол ең төмен. Ал су өткізгіштік керісінше, құмда жоғары, тозаңда – төмен, яғни гранулометриялық элементтер мөлшері азайған сайын су сіңіргіштік азаяды.

Гранулометриялық құрам бойынша топырақтарды жіктеу үшін мөлшері 0,01мм аз бөлшектрді физикалық балшық, ал мөлшері 0,01мм ірісін физикалық құм фракциясына біріктіреді.

Одан басқа, барлық бөлшектер мөлшері 1мм көп болса оны топырақ қаңқасы, ал 1мм аз болса топырақ ұнтасы деп атайды.

Топырақтарды гранулометриялық құрам бойынша жіктеудің бірнеше түрдері бар (Вильямстың, Сибирцевтің, Туминаның, Охотинаның және т.б.). Қазіргі кезде ТМД мемлекеттерінде ең кең тараған Н.А.Качинскийдің жіктеуі, оның негізіне физикалық балшық пен физикалық құмның қарым - қатынасы алынған. Одан басқа басым фракция атауы берілуі керек. Ондай фракция бесеу: қиыршық тасты (3-1мм), құмды (0-0,05мм), ірі шаңды (0,05-0,01мм), шаңды (0,01-0,001мм), тозаңды (<0,001мм). Топырақтың гранулометриялық құрамын берген кезде оның негізгі атауына басым фракция атауы қосылуы керек.

Мысалы топырақ құрамында 28,1% физикалық балшық 37,0 (1-0,05мм) құм, 34,3 орта шаң, 16,0 майда және орта шаң және 12,1% тұнбадан тұрса, бұл топырақта басым фракция құм, екінші орында – ірі шаң, үшінші орында – майда шаңмен тұнба тұрады, сондықтан топырақтың толық аты жеңіл-құмбалшықты ірі шаңды құмды деп аталады, яғни басым фракция соңғы орынға қойылады.

Топырақтың тастылығы гранулометриялық элементтігі мөлшері 3 мм көп бөлшектерге байланысты.

24 - кесте. Топырақтың гранулометриялық құрамын Н.А. Качинский бойынша жіктеу (қысқартылған)

Далалық топырақ түзілу типіндегі топырақтағы физикалық балшықтар мөлшері (бөлшектер мөлшері 0,01мм аз %)	Гранулометриялық құрам бойынша топырақтың аталуы
0 – 5	Бос құм
5 – 10	Байланысқан құм (құмша)
10 – 20	Құмайт
20 – 30	Жеңіл құмбалшық
30 – 45	Орташа құмбалшық
45 – 60	Ауыр құмбалшық
60 – 75	Жеңіл балшық
75 – 85	Орташа балшық
>85	Ауыр балшық

25- кесте. Тастылығы бойынша топырақтарды жіктеу

Бөлшек мөлшері >3мм (топырақ массасына % пен)	Топырақ тастылық деңгейі
< 0,5	Тасты емес
0,5 – 5,0	Әлсіз тасты
5,0 – 10,0	Орташа тасты
>10,0	Күшті тасты

Топырақтағы гранулометриялық құрамын анықтаудың маңызы зор, себебі оған байланысты химиялық, биологиялық және биохимиялық үрдістердің бағыты мен қарқыны немесе топырақ түзілудің бағдары айқындалады. Гранулометриялық құрам топырақтың физикалық, су – физикалық және химиялық (түйіртпектілік, қуыстылық, су өткізгіштік, су көтергіштік қасиеттеріне, жылуының және ауа құбылымдарына ж.б.) қасиеттеріне әсер етеді. Гранулометриялық құрамның практикалық маңызы, топырақты өңдегендегі оның келтіретін кедергісіне байланысты болады.

Жеңіл деп аталатын құм және құмайт топырақтардың су сіңіргіштігі өте жоғары, жылулық және ауа құбылымдары қолайлы, жеңіл жыртылады, бірақ бұл топырақтар түйіртпексіз, қарашірінділері мен қоректік заттары аз. Керісінше “ауыр”

балшықты топырақтардың жылулық және ауа құбылымдары қолайсыз, ауыр өңделеді, бірақ қоректік заттарға бай.

Гранулометриялық құрам бойынша топырақтарды диагностикалау

Далалық жағдайда және лабораторияда гранулометриялық құрамды жуықтап оның сыртқы белгілері және қолмен байқап анықтауға болады. Ал нақтылы анықтау үшін лабораториялық тәсілді қолданады, онда топырақ пен жыныстағы барлық гранулометриялық тип элементтерінің сандық (салмақтық) мөлшерін анықтайды. Олардың маңызы бойынша жоғарыда келтірілген жіктеуге сәйкес, еш қатесіз зерттейтін топырақ пен жыныстардың қай гранулометриялық топқа жататынын табуға болады.

Жыныс пен топырақтағы гранулометриялық топ құрамын (күм, күмайт, күмбалшық, балшық) әртүрлі белгілері бойынша ажыратуға болады. Ол белгілерді білу және арнайы тәжірибенің нәтижесінде (ол машықтануға байланысты), жеңіл әрі нақтылы далалық жағдайда гранулометриялық құрамды анықтауға болады.

Далада гранулометриялық құрамды әртүрлі ылғалданған жағдайда анықтауға тура келеді. Ылғалды топырақты қолмен ұстап көргенде, құрғақ топыраққа қарағанда байланысқандығы, балшықтанғандығы жоғары сияқты.

Коллоидты бөлшектер (органикалық, органды-минералдық, минералдық) және еркін карбонаттар (CaCO_3) гранулометриялық элементтерді ірі бөлшектерге біріктіреді, олардың микроагрегаттары ұнтақталмайды. Сондықтан ондай топырақ пен жыныс өзінің нағыз кескініне қарағанда жеңіл сияқты боп көрінеді. Осындай жағдайды топырақтың гранулометриялық құрамын далалық жағдайда анықтаған кезде ескерген жөн.

Жыныс пен топырақтың гранулометриялық құрамын құрғақ және ылғалдық күйінде анықтауға болады. Ылғалды жағдайда жақсы ұнтақталған топырақ үлгісіне сондай мөлшерде су қарауы керек, ол қамыр сияқты массаға айналып ең жоғарғы иілгіштікке жетуі керек. Егер топырақ пен жыныс тұз қышқылынан көпіршітін болса, онда «қамыр» илеу үшін 10% концентрат пайдаланады.

Қамыр тәріздес массадан шарик немесе жіп бау жасау арқылы топырақтың гранулометриялық құрамын анықтаймыз.

Гранулометриялық құрамды анықтағандағы кейбір белгілерді қарастырып көрейік.

Тасты топырақтар ұнтамен, яғни мөлшері 1 мм аз бөлшектермен бірге жұмырланған немесе қырлы диаметрі 3мм көп тау жыныстары көптеп кездеседі.

Құмды топырақтар негізінен (>90%) құмды бөлшектерден тұрады, оған аздап физикалық балшықтар араласады. Олар құрғақ кезінде топырақ пен жыныстың кесектері жеңіл ұнтақталынып, жеке бөлшектенген бос сусымалы массаға айналады. Құмның ылғалды массасынан шарик пен жіп бау жасауға келмейді. Құмды топырақтарды жыртқан кезде кез келген ылғалдықта кесектер пайда болмайды. Құмдарды ірі дәнді, орташа – және майда дәндерге көзбен байқап бөледі.

Құмайтты топырақтарда құмды бөлшектер басым оған аздаған физикалық балшық араласады. Олар кепкен кезде берік емес кесектер түзеді, бетінде құмдар нақтылы көрінеді сендері, кесектері жеңіл ұнтақталынады. Жыртқанда үлкен кесектер түзбейді, оларды басқанда адам салмағынан жеңіл жаншылады.

Ылғалды құмайт үлгісінен грек жаңғағының мөлшеріндей шарик жасаға болады, жіп бау жасалмайды.

Құмбалшықтар. Бұл топқа жабынды құмбалшықтар, лестәріздес құмбалшықтар және лестер кіреді.

Құмбалшықтарда құмды бөлшектер өте аз. Құрғақ кезінде ұйқалағанда ұнтақтық сезім байқалады, пышақпен кескенде сықырлаған дыбыс шықпайды.

Түсі көп жағдайда сарғыштау –қоңыр, моренді құмбалшықтардың түсі қызыл-қоңыр, бұл екеуінде де темір мөлшерінің бірдей болуына қарамастан оның түсі ақшылдау.

Жеңіл, ортша және ауыр құмбалшықтардың айрмашылықтары мынадай:

Жеңіл құмбалшықтар. Ірі шаңның көп (>40%) болуына байланысты үгу кезде ұнтаның сезімін береді. Кесектері құрғақ кезінде жеңіл жаншылып және шаңға ұнтақталынады. Ылғал кезінде қалыңдығы 3мм келетін жіп бау жасалынады, оларды сақинаға иген кезде бөлініп ктеді. Айқын байқалатын түйіртпектілігі жоқ кесектер сынығының қырлары тегіс емес.

Монолиттерде және кескін жақпарларында (тамында) немесе ашық қалған жеңіл құмбалшықтар кепкен кезде үлкен жарықшақтар байқалмайды (егер олар кебірленбеген болмаса).

Түсі қуаң, сарғыштау қуаң, ал егер карбонаттар бар болса ашық-қуаң келеді.

Орташа құмбалшықтар жеңіл құмбалшықтан орташа құмбалшыққа ауысқанда оның реңі күңгірттенген түйіртпектік бөлшектерге бөліну жағдайы пайда болады, бірақта олардың қырлары мен қабырғалары айқын байқалмайды. Сілтісізденген, яғни карбонаттардан шайылған қара топырақтарда жеңіл және орташа құмбалшықтарда тақталы құрылым байқалады, бұл олардың гранулометриялық құрамына және пайда болу ерекшеліктеріне (ылғалдылық) байланысты. Орташа құмбалшықтардың кескін қабырғаларында кейбір жарықшақтық байқалады. Кесектері құрғақ кезінде қолмен біршама күш салғанда үгіледі. Уқалағанда жеңіл құмбалшықтарда жіп бау жасалынады. Сақинаға иген кезде оның сырт жақтарында көптеген сызаттар пайда болады.

Ауыр құмбалшықтар. Олар айқын призмалы және куб тәріздес бөлшектерге бөлінеді. Ылғалды кезінде қатты қабынып ісініп, құрғаған кезінде көлемін кішірейтеді, соның нәтижесінде жарықшақтары пайда болып, солар арқылы түйіркі бөлшектерге бөлінеді.

Ауыр құмбалшықтардың түсі сарғылт-қоңыр. Глейлену оның түсіне әсер етеді. Моренді құмды құмбалшықтардың түсі көгілдірлеу және тегістеу. Тұрақсыз ылғалдың жағдайында олардың түсі қызғылтты күңгірт сарғыш рең береді.

Түйіртпекті бөлшектері беттері жайпақ және қырлары үшкір. Құрғақ кезінде қолмен жаншылмайды. Пышақпен кескенде тегіс бет түзеді. Ұнтақталған кезде ауыр құмбалшықтарында ұнталық сезім байқалады. Ылғал кезінде иілгіш, жіп бау жасалынады және ол оңай сақинаға оралады. Оның сырт жақтарында сызаттар пайда болмайды. Кескін беттері кепкенде көп жарықшақтар пайда болады.

Балшықты топырақтар ұнтақталғанда бірқалыпты жұқа масса түзеді. Байланыстылығы өте жоғары. Құрғақ кезінде өте қатты, қолмен оны сындыра алмаймыз. Ылғал кезінде өте қоймалжың және иілгіш, одан жіңішке жұқа жіп бау жасалынады. Оны саусаққа

екі-үш мәрте орауға келеді. Ылғалды балшықтан кез-келген мүсінді жасауға болады. Пышақпен кскенде беті тегіс бет түзеді.

Құрғақ балшықтарды жыртқан кезде үлкен кесектер қалыптасады, ал ылғалды жағдайда тұтасқан жылтырлы бет түзеді.

Гранулометриялық құрамды анықтаудың далалық және лабораториялық тәсілдері бар.

Топырақтың гранулометриялық құрамын далалық тәсілмен анықтау

Бұл тәсілмен анықтау топырақтың байланыстылығы мен иілгіштігіне негізделген. Ұқыпты орындаған кезде гранулометриялық құрамды өте анық анықтауға болады.

Жұмысты орындау

1. 5 граммдай топырақты алақанға салып уқалап, олардың түйіртпектілігін жоямыз.
2. Топырақты сулап оны қамыр күйіне дейін илейміз.
3. Суланған топырақты алақанымызда дөңгелек шар немесе диаметрі 3мм жіп бау жасау арқылы гранулометриялық құрамды анықтаймыз:

Бос құм – топырақтан шарикте, жіп бауда жасалынбайды.

Байланысқан құм – Топырақтан, жіп бау жасалынбайды, әрең шарик жасалынады, бірақ ептеп басқанда шашылып кетеді.

Құмайт – топырақтан берік шарик жасауға болады, басқада шашылмайды. Диаметрі 5-6мм келетін цилиндр жасалынады, бірақ жіп бау жасауға келмейді.

Жеңіл құмбалшық - топырақтан диаметрі 3мм келетін жіп бау жасалынады, сақинаға иген кезде бөлініп кетеді.

Орташа құмбалшық - топырақтан диаметрі 3мм келетін жіп бау жасалынады, оларды саусаққа орап доға жасап игенде олар сызаттанып кейде бөлініп кетеді.

Ауыр құмбалшық-диаметрі 3мм келетін жіп бауды саусаққа орап сақина жасауға болады, кейде майда сызаттар болуы мүмкін.

Балшық - топырақ ұзын жіңішке жіпке ширатылады, оны саусаққа екі-үш мәрте еркін орауға келеді.

Топырақты саусақ арасында уқалау арқылы, ондағы құмды анықтап, топыраққа қосымша сипаттама беруге болады. Мысалы; балшықты топырақта құм кездесе, онда оны құм-балшықты деп,

ал құм кездеспесе шаңды немесе ләсті деп атайды. Егер топырақта қиыршық тас немесе малта тас кездесе, онда оны қиыршық тасты немесе малта тасты деп атайды.

Топырақтың гранулометрлік құрамын лабораториялық тәсілмен анықтау

Топырақтың гранулометрлік құрамын лабораториялық тәсілмен анықтаудың кейбір принциптері мына төмендегідей:

1. Елеуіш тәсілі – механикалық бөлшектерді диаметрі әртүрлі елеуіштерде бөлу арқылы орындалады. Бұл тәсіл мөлшері 0,25мм ірі бөлшектерді ажыратқанда қолданады.

2. Лайландыру тәсілі – жоғарыға қарай көтерілген судың әсерінен бөлшектердің бөлінуіне негізделген (Шень тәсілі).

3. Тұндыру тәсілі – тұрақты судағы бөлшектердің бөлініп құлау жылдамдығына негізделген. Мұнда әрбір уақыт аралық мерзімінде тұнатын бөлшектер мөлшері есептелінеді. (Вильямс пен Сабинин тәсілі).

4. Пипеткалық тәсіл – ерітіндідегі бөлінген топырақ бөлшектерін (суспензия) белгілі тереңдікте белгілі бір уақыт аралығында пипетка арқылы алуға негізделген (Робинзон, Судан және т.б).

5. Центрифугалау тәсілі (орталықтан айналу) – коллоидты бөлшектерді бөлу үшін орталықтан айналу тәсілін қолданады.

6. Желдету тәсілі-бөлшектерді ауа ағымымен бөлуге негізделген.

Қазіргі кезде гранулометрлік құрамды анықтауда ең кең тараған тәсіл пипетка тәсілі боп саналады.

Топырақтық гранулометрлік құрамын пипеткалық тәсілмен анықтау

Пипетка тәсілінің принципі бөлшектердің мөлшері мен олардың құлау жылдамдығы арасындағы байланысқа негізделген. Егер суспензияны былғап, одан кейін оны тыныш қойсақ, ондағы лайланған бөлшектер біртіндеп тұнады. Тұнбаға жылдам ірі бөлшектер түседі, себебі олардың салмағы ауыр.

Мөлшері әртүрлі бөлшектердің ауыр жылдамдығын Стокс формуласымен есептейді.

$$V = \frac{2}{9} \cdot \eta^2 \left(\frac{D_1 - D_2}{\eta} g \right)$$

V - бөлшектердің құлау жылдамдығы (см/с);

ч - бөлшектер радиусы (см)

d₁ - бөлшектердің салыстырмалы салмағы

d₂ - ерітіндінің салыстырмалы салмағы

g - дененің еркін құлағандағы салмақ күш үдеуі

η - сұйықтың тығыздығы

Диаметрі әртүрлі гранулометрлік элементтердің құлау жылдамдығын білу арқылы топырақ суспензиясын белгілі тереңдіктен (шайқап лайлағаннан кейін әртүрлі уақыт өткеннен соң) алу арқылы, топырақтың гранулометрлік құрамын анықтайды.

Жұмыс барысы:

1. Ауалы-құрғақ топырақ үлгісінен салмағы 100-500г топырақтың орта сынық үлгісін абсолютті құрғақ топыраққа есептеп алады. (Топырақтың тастылығы көбейген сайын, оның салмағыда артуы керек.). Егер топырақта 3% гигроскопиялық ылғал болса, онда 103гр ауалы-құрғақ топырақ салмағы 100гр абсолютті құрғақ топыраққа салмағына сәйкес келеді.

2. Топырақ үлгісін дүркін-дүркін фарфор кесеге салып, ұшы резіңке тұтқышпен ақырындап ұнтақтап, диаметрі 1мм келетін елеуіштен өткізеді. Ұнталау мен елеу, алынған топырақ үлгісін толық өткізгенше жүргізіледі. Елеуіште тек топырақ қаңқасы қалуы керек. Нәтижесінде топырақ екі бөлікке, яғни топырақ ұнтасымен (<1мм) қаңқасына (>1мм) бөлінеді.

3. Өз кезегі бойынша топырақ қаңқасын диаметрі 10,7,5,3 және 1мм елеуіштерден өткізіп, әртүрлі фракцияларға бөледі. Осы көрсетілген елеуіштерде қалған фракцияларды жинап өлшейді. Осы салмақтары бойынша олардың топырақ құрамындағы пайызын есептейді. Мысалы, құрғақ орта салмағы 100 гр топырақ үлгісінен диаметрі 1мм елеуіштегі ұсталған фракциялар салмағы 7,50 (қиыршық тас 3-1мм) болған жағдайда оның пайызы мынаған тең.

$$\text{Фракция \% 3-1мм} = \frac{7,5 \cdot 100}{100} = 7,5\%$$

4. Одан әрі қарай топырақ ұнтасына талдау жасау үшін абсолютті-құрғақ топыраққа есептеген 10г топырақ алады. Оны мөлшері 250мл келетін колбаға салып, үсітне 4% пирофосфор қышқылды натрий құйып (егер топырақ қымыздықты қышқыл натрийімен өңделсе, онда топырақтың сіңіру сиымдылығына байланысты, оны екі есе мөлшерде көп құяды). Жақсылап араластырады. Одан кейін шамамен 200мл дистилденген су құйып 1 сағат қайнатуға қояды (оқулық мақсатпен қайнау уақытын 15 минутқа қысқартуға болады).

5. Колбаны салқындатып, одан кейін оны мөлшері 1л цилиндрге диаметр 0,25мм елеуіштен сүзіп өткізіп құяды. Колбаның түбіне және жан-жағына жабысқан бөлшектерді дистилденген сумен шайғыш арқылы шайып цилиндрге құяды.

Елеуіште қалған топырақты, аққан су мөлдір болғанша жуып, онда қалған құмды фарфор кесесіне су ағынмен шәйіп түсіріп, артық суық төгін тастап, құмын кептіреді.

6. Кепкен құмды диаметрі 0,5 және 0,25мм елеуіштерден өткізіп, одан кейін ірі құм (1-0,5мм) және орта құ (0,5-0,25мм) пайызын есептейді. Мысалы диаметрі 0,5мм елеуіштегі құм салмағы 0,2г, ал 0,25мм елеуіштегі-0,1тең болса, онда олардың пайыздары мына төмендегідей:

$$\text{Ірі құм \%} = \frac{0,2(100 - 7,5)}{10} = 1,85$$

$$\text{Орта құм \%} = \frac{0,1(100 - 7,5)}{10} = 0,92$$

мұнда 7,5 мөлшері 1мм көп фракцияның (қаңқаның) пайызы.

7. Цилиндрдегі сұйықтық көлемін 1 литрге жеткізіп, оның температурасын анықтайды (температураға байланысты оның тығыздығы, яғни судағы жәй бөлшектердің құлау жылдамдығы айқындалады).

8. Цилиндр ішіндегісін піспемен пісіп лайландырып, осыдан кейін белгілі бір уақыт аралығында, температураға байланысты, белгілі тереңдіктен арнайы пипеткамен (су сорғыш түтік) сыйымдылығы 25мл сынақ алады. (27- кесте).

Жекелеп сынаққа алынған құрғақ қалдықтың пайызына қарап әртүрлі фракциялардың мөлшерін айырмашылықтары бойынша анықтайды.

0,05-0,01мм фракциясы = I сынақ құрғақ қалдық пайызынан, II сынақ құрғақ қалдық пайызын алғанға тең.

0,01-0,005мм фракциясы = II сынақ құрғақ қалдық пайызынан III сынақ құрғақ қалдық пайызын алғанға тең.

0,005-0,001мм фракциялы = III сынақ құрғақ қалдық пайызынан IV-сынақ құрғақ қалдық пайызын алғанға тең.

<0,001мм фракциясы = IV сынақ құрғақ қалдық пайызына тең.

Мысалы, 0,05-0,01 фракция % = 66,50-48,00=18,50

0,01-0,005 -/--/-- = 48,00-25,90=22,10

0,005-0,001-/--/-- = 25,90-7,40=18,50

<0,001 -/--/-- = 7,40

Барлық 4 фракция жиынтығы 1 сынақ пайызына тең болуы керек. (18,50+22,10+18,50+7,40=66,50). Егер оған қаңқаның ірі және орта құмның пайызын қоссақ, онда майда құмнан басқа барлық фракциялар жиынтығын аламыз.

26 -кесте. Температураға байланысты сынақ алу

Сынақ №	Пипет-каны сіңіру тереңдік, см	Температураға байланысты сынақ алу аралығы						
		15 ⁰	17,5 ⁰	20 ⁰	22,5 ⁰	25 ⁰	27,5 ⁰	30 ⁰
1	25	123"	116"	108"	102"	97"	91,5"	86"
2	10	20'31"	19'22"	18'03"	17'11"	16'05"	15'14"	14'22"
3	10	1с16'	1с16'	1с12'	1с08"	1с04'	1с00'	57'24"
4	7	24,40	22с08'	24с08'	19с56'	18с52'	17с50'	17с8'

Ескертпе – кестеде таңба – ' минутты- "секундты көрсетеді.

(66,50+7,50+1,85+0,92=76,77). Майда құм фракциясы тең 100% минус барлық фракция жиынтығы. (100-76,77=23,23%),

Талдау мағлұматын бір кестеге жинақтап топырақтың гранулометрлік құрамына анықтама береміз.

Пипеткамен алынған әрбір сынақ салмағы өлшенген стакан немесе чашкаға салынып, ондағы су ерітіндісі құрғатылып, құрғақ қалдық термостатта 105⁰С кептіріліп одан кейін өлшеніп, оның пайызы шығарылады.

27 -кесте. Құрғақ қалдықты есептеу

Сынақ №	Бөлшек жиынтығы	Стакандар №	Стакандар салмағы, г	Стакандар құрғақ қалдық салмағы	Құрғақ қалдық салмағы, г	Пипетка көлемі, мл	1 л немесе 10г топырақ та-ғы құрғақ қалдық, салмағы, г	Құрғақ қалдықтың пайызы
1	0,05	25	18,35	18,53	0,18	25	$0,18 \cdot \frac{40}{7,20} =$	$\frac{7,20(100-7,5)}{10} = 66,50$
2	0,01	26	18,70	18,83	0,13	25	$0,13 \cdot \frac{40}{5,20} =$	$\frac{5,20(100-7,5)}{10} = 48,00$
3	0,05	27	18,62	18,69	0,07	25	$0,07 \cdot \frac{40}{2,80} =$	$\frac{2,80(100-7,5)}{10} = 25,90$
4	0,01	28	12,10	12,12	0,02	25	$0,02 \cdot \frac{40}{0,80} =$	$\frac{0,80(100-7,5)}{10} = 7,40$

28- кесте. Топырақтың гранулометрлік құрамы

Кес-кін №	үлгі алу терең, см	Гигр ылғал	Фракция мөлшері									Бөлшек жинақ <0,01 мм	Грану. құрам
			> 3	3-1	күм			шаң			<0,001		
					1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001			
13	0-20	3	-	7,50	1,85	0,92	23,23	18,50	22,10	18,50	7,40	48,00	ауыр күм-балшық

Бақылау сұрақтары

1. Топырақтың гранулометриялық құрамына түсініктеме беріңіз.
2. Өздерінің мөлшері бойынша қарапайым бөлшектер қандай фракцияларға біріктіріледі.
3. Әрбір фракцияның басым физикалық қасиеттерін атаңыз.
4. Физикалық балшық пен физикалық күмға анықтама беріңіз.
5. Гранулометриялық құрам бойынша негізгі түршелерді атаңыз.
6. далалық және лабораториялық анықтау тәсілдерінің принциптері.
7. Гранулометриялық құрамды пипеткалық тәсілмен анықтауға дайындау принциптері.
8. Гранулометриялық құрамның маңызы.

Топырақтың жалпы физикалық және су-физикалық қасиеттерін анықтау

Топырақта жүретін физикалық қасиеттер мен физикалық үрдістер топырақ құнарлығының ең бір басты қасиеттерінің бірі болып саналады. Бұл қасиеттерден су, ауа, қоректік және жылулық құбылымдары байланысты. Топырақтың физикалық қасиеттерін ғылымға сүйене отырып зерттеу арқылы ауылшаруашылық дақылдарынан жоғары әрі тұрақты өнім алуға болады.

Сондықтан топырақтың физикалық қасиеттерін оқудың және оларға агрономиялық баға берудің практикалық маңызы зор.

Жалпы физикалық қасиеттерге салыстырмалы салмақ, көлемдік салмақ, қуыстылық және түйіртпектілік жатады.

Топырақтың түйіртпектілігі

Топырақтың гранулометриялық құрамы екі күйде болуы мүмкін: жеке бөлшектер және агрегаттар.

Топырақтың қатты фазасының агрегаттық күйде болуы топырақ кескіндерінің әртүрлі мөлшердегі кесектерге бірігуін, яғни құм мен шаң бөлшектерінің, тұнбалармен байланысқанын немесе желімденуін айтамыз. Кесектер көп немесе аз деңгейде бір-бірінен жекеленген. Омындай кесектердің әртүрлі пайдаланылатын жерлерде табиғи түрдегі жиыны топырақтың түйіртпектілігін құрайды. Топырақтың түйіртпектілігі деп топырақтың жеке бөлшектерге (агрегаттарға) бөліну қабілетін айтамыз.

Топырақ түйіртпектілігіне баға берген кезде оның морфологиялық және агрономиялық анықтамаларының айырмашылығын ажырата білуіміз керек.

Бұл жерде біз тек агрономиялық түйіртпектерге тоқтаймыз. Түйіртпектердің мөлшеріне байланысты мына топтарға бөлінеді: 1. Мега түйіртпектілік (сеңді) – 10мм көп; 2. Макротүйіртпектілік – 10-0,25мм; 3. Тұрпайы микро түйіртпектілік 0,25-0,01мм; 4. Майда микро түйіртпектілік <0,01мм.

Түйіртпектіліктің ең басты қасиеті, оның суға төзімділігі. Егер түйірлер судың езу қасиетіне қарсы тұра білсе ондай түйірлерді суға төзімді деп атайды.

Агрономиялық тұрғыдан ең құнды түйірлер болып суға төзімді макроагрегаттарды атайды (10-0,25мм). Олардың ішінде 1-ден 4 мм аралығындағы дәнді – агрегатты түйірлер ең құнды болып саналады. Кесектер немесе түйіртпекті бөлшектер <0,25мм микроагрегаттар деп аталады.

Топырақтағы жалпы агрегаттарды анықтау

Агрегаттық талдауды түйіртпектілігі бұзылмаған топырақтардан жасайды, яғни ұнтақталмаған және елеуіштен өткізілмеген үлгілерден топырақтың жаңа үлгілеріненде жасауға болады, ол үшін оны «піскен» жағдайына дейін кептіреді. Ірі кесектерін қолмен ептеп сындырады. Егер үлгіде түсім қалдықтары, тамырлар, малта тастар, қой тастар және де басқа кірмелер кездеседі, оны пинцетпен ептеп алып тастайды.

Жалпы агрегаттар санын, оның суға төзімділігін анықтамай анықтаған кезде, топырақты құрғақ күйінде диаметрлері әртүрлі елеуіштен өткізеді. Негізінен оны 7 елеуіштен, яғни диаметрлері 10, 5, 3, 2, 1, 0,5 және 0,25 тұрады. Бұл жағдайда топырақ массасы түйіртпектік бөлшектері бойынша 8 фракцияға бөлінеді: 1). Ірі 10мм, 2). 10-5 мм; 3). 5-3мм; 4). 3-2 мм, 5). 2-1мм; 6). 1-0,5 мм; 7). 0,5-0,25 мм; 8). <0,25 мм.

Құрғақ елеу үшін техникалық таразыда салмағы 0,5 кг кем емес топырақ үлгісін алып, оны жоғарыдағы елеуіштерден біріктірген коллона жасап, шашылып кетпеу үшін астына табан, үстіне қақпағын жабады. Топырақ үлгілерін 100-200гр алып үстіңгі елеуішке салып біртіндеп елейді. Әрбір топырақ порция үлгілерін елеп болғаннан кейін, елеуіш колоннасын жеке-жеке ашып әрбір елеуішті қолмен ептеп ұрып ондағы топырақтарды фарфор кесесіне немесе қорапқа салады. Барлық топырақ үлгісін елеуіштен өткізіп болағаннан соң әрбір елеуіштегі топырақтардың фарфор немесе қораптағы үлгілерін техникалық таразыда өлшеп түйіртпектік бөлшектердің пайызын ауалы-құрғақ топырақ салмағына байланысты есептеп шығарады. *(егер талдауға жаңа топырақ алынса, оның ылғалдығын анықтап соған сәйкес ылғалдықтың түзетуін кіргізу керек) Алынған түйіртпектік бөлшектердің фракцияларын суға төзімді агрегаттарды есептегенде пайдаланады.

* алынған мағлұматтарды мына үлгі бойынша жазады:

Топырақ атаулы	Тектік қабақтар және үлгі алу тереңдігі, см	Агрегаттар мөлшері (мм) және оның маңызы (құрғақ топырақ салмағына, %)													
		Құрғақ елеу								Сулы елеу					
		10	0-5	-3	-2	-1	-	,5-0,25	0,25	3	-2	-1	-	,5-0,25	0,25

Суға төзімді агрегаттарды анықтау

1, Елеуіштен өткен агрегаттардан салмағы 50гр келетін орташа үлгі дайындайды. Әрбір фракцияны тек диаметрі 0,25мм

елеуіштен өткен агрегаттардан басқасын, техникалық таразыда өлшеп, әрбір фракцияның топырақ үлгісінен (грамм бойынша) жарты салмағын алады. Мысалы, егер топырақта 2-1мм бөлшектері 20% болса, онда топырақ үлгісін 10гр алады. Алынған үлгілерді бір-бірімен араластырады. Орташа сынақ үлгісі 50гр тәжірибе жағдайына сай келеді. Себебі, талдаудың нақтылығы қанағаттанарлық жағдайда болып, әрі төменгі елеуіш топырақпен бітелмейді. Негізінен топырақтың орта үлгісі 50г аз болады, себебі мұнда микроагрегаттар (<0,25мм) жоқ.

2. Орта үлгіні аузы үлкен цилиндрге (диаметрі 7, биіктігі 45см) салып, екіден үш бөлігін сімен толтырады. Одан кейін цилиндрді бетіне дейін су құйып, оны 10 минут тыныштықта қояды.

Осы кезде агрегаттар арасындағы ауа шығады. Оны тездету үшін цилиндрді 5 минуттан кейін әйнекпен жауып және оны көлбеу бағытқа дейін қисайтады, одан кейін қайтадан тік қояды.

3. Топырақтың суға салғанына 1 минут өткеннен кейін цилиндрдің бетін әйнек немесе каучук пластинкасымен жауып, оны асты үстіне қарай айналдырып бірнеше секунд ұстайды, яғни негізгі кесектер су қабатынан өтіп түбіне жеткенше. Одан кейін цилиндрді қайтадан айландырады да негізгі кесектер түбіне жеткенше күтеді. Осылай 10 мәрте қайталайды. Ең соңғы айналымда түбі жоғары болуы керек, яғни топырақ цилиндр бетіне жиналуы керек. Бұл операцияның мақсаты, суға төзімді емес агрегаттардың барлығын бұзу және 10мм үлкен кесектерді майда бөлшектерге бөлу болып саналады.

4. Цилиндрді 10 рет ары-бері аударғаннан кейін, оны бақтағы (шелектегі) судың ішіне салынған елеуіш жиынтықтарының үстіне төңкереді. Топырақты судың ішінде елеу үшін диаметрі 20см биіктігі 3 см, және тесіктері (жоғарыдан төмен) 3; 2; 1; 0,5 және 0,25 елеуішке қатырады. Елеуіштерді бір-бірімен металды шыбықша немесе пластинкамен екі жақ бүйірінен өткізіп бекітеді. Жоғарғы елеуіштің үстіндегі судың қалыңдығы 6см кем болмау керек. Судың ішінде төңкерілген цилиндрдің бетіндегі әйнекті жылдам алып, цилиндрдегі топырақты жоғарғы елеуіштің үстіне төгеді (құяды).

Цилиндрді біртіндеп елеуіштің үстінен қозғайды. Қозғағанда ауа кіріп кетпеу керек. Операцияны 1 минут мөлшерінде жүргізеді,

осы мерзімде диаметрі 0,25мм үлкен бөлшектер цилиндрден елеуішке түсіп үлгереді. Одан кейін цилиндрдің аузын судың ішінде әйнекпен жауып оны судан шығарып аударады.

5. Елеуішке топырақты түсіргеннен кейін, оны судың ішінде елей бастайды. Елеуіш жиынтығын судан шығармай жоғары көтеріп одан кейін тез төмен қарай түсіреді. Осы жағдайда 2-3 секунд ұстап, ақыры тағы жоғары көтереді, одан кейін қайтадан тез төмен түсіреді. Осы жағдайды 10 рет қайталайды да ең соңғы операцияда беткі екі елеуішті алып, оны үлкен фарфор кесесінің үстіне қояды, артық суды ағызу үшін. Соңғы үш елеуішті тағыда 5 елейміз.

6. Әрбір елеуіште қалған топырақ кесектерін кезек-кезек бойынша үлкен фарфор кесесіне сумен шайып түсіреді. Үлкен фарфор кесесіндегі артық суларды төгіп, кесені қисайтып ұстап ондағы топырақ кесектерін салмағы өлшенген фарфор кесесіне (диаметрі 7см) сумен шайып түсіреді. Мұндағы артық суды тағыда төгіп тастап, одан кейін оны сулы кептіргіш моншасында ауалы құрғақ күйге дейін кептіреді. Фарфор кесесіндегі топырақты суытып одан, оны техникалық таразыда өлшейді. Топырақ салмағын екіге көбейту арқылы әрбір кесек мөлшерінің суға төзімді түйір пайызын шығарады.

Атап өту керек, тесіктері 3мм келетін елеуіштегі фракциялар салмағын екіге көбейту арқылы, біз агрегаттар мөлшері 3мм үлкен суға төзімді бөлшектердің пайызын, ал елеуіш диаметрі 2мм елеуіште – 3-тен 2мм аралығындағы фракцияларды және тағы табамыз.

Агрегаттар мөлшері <0,25мм табу үшін 100-ден барлық фракциялар жиынтық пайызын алып тастау керек.

Тәжірибе нәтижесінде топырақ 6 фракцияға бөлінеді, яғни >3мм, 3-2мм, 1-0,5мм, 0,5-0,25мм және <0,25мм. Бұл көрсеткіштердің мағлұматтары жоғарыда келтірілген кесте үлгісіне жазамыз.

Топырақтағы микроагрегаттардың құрамын Н.А.Качинский тәсілі бойынша анықтау

Топырақтың су физикалық қасиеттеріне микротүйіртпектілікпен бірге мөлшері 0,25-0,01мм суға төзімді, кеуекті микротүйірлерде өз әсерін тигізеді. Міне сондықтан

топырақтың түйіртпектілік жағдайын жақсы білу үшін 0,25мм аз агрегаттар мөлшерін анықтауымыз керек.

Микроагрегаттар мен гранулометриялық құрам талдауларын бір-бірімен салыстыру арқылы топырақтың дисперстілік деңгейін, микротүйірлердің беріктігін анықтауға болады.

Жұмыс барысы. Аналитикалық таразыда ұшы резеңкелі пестикпен ұнтақталып тесіктері 1мм елеуіштен өткізілген салмағы 10-30г келетін ауалы-құрғақ топырақты өлшеп алады (балшықтар мен ауыр құмбалшықтар үшін – 10г, орташа құмбалшықтар үшін - 15, жеңіл құмбалшықтарға -20, құмайттарға -25, ал құмдарға -30г). Топырақты аузы кең жарты метрлік шыны ыдысқа (бутылға) салып, оған 250 мл дистилденген су құйып оны 1 тәулікке қалдырады. Уақыт өткеннен кейін бутылдің аузын жауып, сілкілеуішке көлденең бағытта салып (минутына 200 шайқау) екі сағат бойы шайқайды. Одан кейін бутылдің ішіндегі топырақты 0,25мм елеуіш арқылы бір метрлі цилиндрге құяды. Елеуіште қалған агрегаттарды сумен шайып, одан кейін алдын ала өлшенген кесеге салады. Артық суын төгіп тастап сулы моншаға құрағтып, температурасы 105⁰с оны тұрақты салмаққа дейін кептіреді.

Цилиндрдегі суспензияны дистилденген сумен 1л жеткізедіде одан гранулометриялық құрамды анықтайтын тәсіл бойынша сынақ алады. Құрғақ топырақтың салмағына байланысты пайызын есептеу сол гранулометриялық талдаудың тәсілімен жүргізіледі.

29 - кесте. Микроагрегаттардың талдау тәсілдерінің мағлұматтарын мына үлгіге жазады.

Топырақтың аты	Тектік қабаттар және үлгі алу тереңдігі, см	Фракция диаметрі (мм) және оның мөлшері (% құрғақ топырақта)						Н.А.Качинский бойынша дисперсия факторы
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	

Топырақтың дисперстік факторы. Майда фракциялардың, әсіресе тұнбалар шығымы, (<0,001мм) микроагрегаттық талдауды химиясыз өңдеу арқылы орындағын кезде оны гранулометриялық талдаудың мағлұматтарымен салыстырғанда әрқашанда аз болады. Микроагрегаттық тұнбаның гранулометриялық тұнбаға қатынасы

Н.А.Качинский бойынша судағы шашырандылық деңгейін немесе дисперсиялық факторды факторды көрстеді (К).

$$K = \frac{a}{b} \cdot 100 \%$$

Мұнда: а- микроагрегаттық талдаудағы тұнба көрстекіші (%);
в – гранулометриялық талдаудағы тұнба көрсеткіші (%).

Дисперсиялық коэффициент (К) көрстекіші жоғары болған сайын топырақтың шаңдалғанын және оның физикалық қасиеттерінің нашарлығын көрсетеді. Қара топырақтың дисперсиялық факторы 10%, қара-қоңыр топырақтардың – 10-20%, бағаналы кебірлердің көрсеткіші 60-80% жетуі мүмкін.

Топырақтың сыбағалы салмағын анықтау (СС).

Сыбағалы салмақ деп, 1 см³ топырақтағы органикалық және минералдық бөлшектердің (қуыстылықсыз) салмағын айтамыз. Басқаша айтқанда көрсеткіш топырақтың қатты фазасының бір көлемдегі су салмағына қатынасын көрсетеді, ол 2,4-2,8г/см³ тең.

Топырақтың сыбағалы салмағы гумус пен минералдық құрамға байланысты. Органикалық заттар көбейген сайын, олардың салыстырмалы салмағы орташа 1,4 –ке тең болғандықтан топырақ бөлшектерінің салыстырмалы салмағы соғұрлым азаяды (10% гумусы бар қара топырақтың салыстырмалы салмағы 2,4, ал қара-қоңыр топырата 2,5% гумуста – 2,5г/см³).

Сыбағалы салмақ топырақтың қуыстылығын есептегенде керек. Одан басқа топырақтың петрографиялық құрамы анықтауға да мүмкіндік береді.

Топырақтың сыбағалы салмағын пикнометрлық тәсілмен анықтайды. Оны анықтау үшін топырақтың қатты фазасының көлемін және салмағын білуіміз керек. Топырақтың қатты фазасын пикнометрлік тәсілмен есептегенде, алынған топырақ жұмыс барысы сынаған сумен ығыстыру арқылы табады.

Жұмыс барысы:

1. Техникалық таразыда диаметрі 1мм елеуіштен өткен 10г ауалы-құрғақ топырақты өлшейді. Сынақты алғанға кірмелер (тамырлар, құмдар және т.б.) тасталмай, топырақпен бірге ұнтақталып елеуіштен өткізіледі. Одан кейін гигроскопиялық

ылғалдыққа байланысты абсолютті құрғақ топырақтық салмағы анықталынады (А).

2. Көлемі 100мл пикнометр алып, оған белгісіне дейін қайнатылған, суытылған дистилденген су құйып, температурасын және салмағын анықтайды (В салмақ).

3. Пикнометрдегі суды 2/3 көлеміне дейін төгін, оған өлшеп алынған топырақ сынағын (құйма арқылы) төкпей (1 пункт) салады.

4. Пикнометрдегі топырақ қосылған суда ауадан ажырату үшін 30 минут бойы қайнатады.

5. Пикнометрді суытып, белгіленген деңгейіне дейін қайтадан дистилденген су құйып, өлшейді (С салмақ).

6. Сыбағалы салмақта (СС) мына формуламен есептейді.

$$CC = \frac{A}{(A + B) - C}$$

Мұнда: СС – сыбағалы салмақ (г/см³);

А- құрғақ топырақ салмағы (г);

В – пикнометрдің сумен салмағы (г);

С – пикнометрдің су және топырақпен салмағы (г).

$$A = \frac{a \cdot 100}{100 + \Gamma_{H_2O}}$$

Мұнда: а – ауалы құрғақ топырақ салмағы (г)

Γ_{H_2O} – гигроскопиялық ығал (%).

Жазу үлгісі

Кескін № үлгі алу тереңдігі	Пикнометр №	Құрғақ топырақ салмағы гр (А)	Пикнометрдің сумен салмағы, г (В)	Пикнометрдің су және топырақпен салмағы (С)	Сыбағалы салмақ (СС)г/см ³

Топырақтың көлемдік салмағын анықтау

Топырақтың көлемдік салмағы (КС) деп табиғи бірікпедегі бір көлемдегі салмағын айтады. Көлемдік салмақты анықтағанда бір көлемдегі топырақтың барлық қуыстары және аралықтары бойынша салмағын анықтайды. Оның мөлшері 1,0 ден 1,8 (см³)

дейін ауытқиды. Көлемдік салмақ топырақтың гранулометрлік құрамына, органикалық заттар мөлшеріне, түйіртпектілігіне және бірікпесіне байланысты және ол қуыстылыққа әсер етеді. Сондықтан топырақтың көлемдік салмағы оның салыстырмалы салмағынан аз болады. Топырақ кескінінде беткі қабаттардың көлемдік салмағы астыңғы қабаттарға қарағанда аз болады, себебі онда гумус мөлшері жоғары, түйіртпектілігі жақсы және бірікпесі борпылдақ келеді. Гранулометрлік құрамы ауыр топырақтардың көлемдік салмағы жеңіл топырақтарға қарағанда аз болады.

Далалық жағдайда топырақтың көлемдік салмағын есептеу бірікпесі бұзылмаған үлгіден жүргізіледі, ол үшін металбур-цилиндр, немесе Литвиновтың аспабын пайдаланады.

Көлемдік салмақты анықтау арқылы жыртылған немесе кез-келген қабат тереңдігіндегі судың, ауаның қоректік заттардың мөлшерін анықтауға мүмкіндік береді. Міне, сондықтан көлемдік салмақты анықтаудың агрономиялық маңызы өте зор.

Зертханалық жағдайда көлемдік салмақ бірікпесі бұзылған топырақ үлгісінен немесе монолиттерден анықтайды. Бұл тәсілде топырақ көлемдік салмағының нақтылы мағлұматы табиғи жағдаймен салыстырғанда сйкес келемйді. Далалық жағдайда көлемдік салмақты металл цилиндрлері арқылы бірікпесі бұзылмаған топырақтан тектік қабаттар немесе әрбір өлшемді терндік бойынша алады.

Көлемдік салмақты анықтағанда кескіш сақина немесе Качинский бұрын, парафиндеу тәсілін қолданады.

Топырақ монолитінен көлемдік салмақты бур арқылы анықтау

1. Көлемдік салмақты анықтаудан бірнеше күн бұрын топырақ монолитін сулап, кеуіп кетпеу үшін оның бетін жауып қояды.

2. Топырақ монолитінен тектік қабаттарды айқындап, оның көлемдік салмағын анықтайды.

3. Сызғыш арқылы бурдың диаметрін, биіктігін анықтап, оның көлемін мына формула арқылы есептейді.

$$\lambda = \pi \cdot \text{ч}^2 \cdot z$$

мұнда: π - 3,14

ч - цилиндр радиусы, см

h - цилиндр биіктігі, см

4. Фарфор кесесінің салмағын өлшеп алады.

5. Топырақ бұрын бірінші тектік қабаттың бетіне қойып, оны арнайы басқышпен басып топыраққа толық енгізеді.

6. Бұрды өз өзегінен басқа топырақ массасынан ажырату үшін бірнеше рет толық айналдырып, одан кейін ақырындап суырып алады. Егер төменгі топырақ беті тегіс болмаса оны пышақпен тегістеп кесіп түсіреді.

7. Бұрдағы топырақты пышақпен фарфор кесесіне (төкпей шашпай) толық түсіреді.

8. Фарфор кеседегі топырақты өлшеп, алған мағлұматтарды мына үлгі бойынша жазады.

Жазу үлгісі

Қабат және оның тереңдігі, см	Фарфор кесесінің салмағы, гр	Фарфор кесесінің топырақ салмағы, гр	Топырақ бұрының көлемі, см ³	Ылғал топырақ салмағы, гр

9. Көлемдік салмақты есептеу үшін құрғақ топырақтың салмағын білуіміз керек, ол үшін топырақ ылғалдығын анықтайды.

10. Топырақ ылғалдығын анықтау үшін қақпағы мен алюминий стакандарының салмағын өлшеп алады.

11. Пышақпен топырақ бұры енген тереңдіктен 10-15гр топырақ алып, алюминий стаканына салып оны өлшейді.

12. Стакандағы топырақты құрғату шкафына салып (қақпағын астына кигізіп) кептіреді. (6-8 сағат бойы 105⁰С).

13. Уақыт өткеннен кейін стакандағы топырақты суыту үшін қақпағын жауып эксикаторға салады, одан кейін топырақ ылғалдығын мына формуламен есептейді.

$$X = \frac{a - b}{b - c} \cdot 100 ;$$

мұнда X – топырақ ылғалдығы, %

a – стаканның топырақпен салмағы, гр

b – стакандағы топырақтың кепкеннен кейінгі салмағы, гр

c – бос стаканның салмағы, гр

14. Ылғалдылық пайызы бойынша құрғақ топырақтың салмағын шығарып және оның көлемдік салмағын есептейді.

$$КС = \frac{(A - C) \cdot 100}{(100 + X) - V},$$

мұнда: КС – көлемдік салмақ, г/см³

А – фарфор кесесінің ылғалды топырақ пен салмағы, гр

С – фарфор кесесінің салмағы, гр

Х – топырақ ылғалдығы, гр

V – цилиндр бұрдың көлемі, см³.

Топырақтың шашыранды үлгісінен көлемдік салмақты анықтау

1. Метал цилиндрін (биіктігі 10см, диаметрі 5 см) алып, оның астына дөңгелек сорғыш қағазда кесіп салып, техникалық таразыда өлшейді.

2. Цилиндрге ұнтақталмаған топырақ үлгісін салып, толуына байланысты нығыздайды (алақанда цилиндр түбін ұру арқылы). Сонымен бірге топырақ ылғалын табады.

3. Цилиндрдегі топырақ биіктігін анықтап, оның диаметрін өлшеп, көлемін шығарады.

4. Цилиндрдегі топырақты техникалық таразыда өлшеп көлемдік салмағын анықтайды.

$$КС = \frac{P}{V};$$

мұнда, КС - көлемдік салмақ (г/см³)

P - құрғақ топырақтың салмағы (г)

V – цилиндрдің көлемі (см³)

$$P = \frac{A \cdot 100}{100 + a};$$

мұнда, А - ылғалды топырақтың салмағы (г)

а - топырақ ылғалдылығы (%), көлемдік салмақ құрғақ топырақта анықталса, онда а – гигроскопиялық ылғал (%)

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

мұнда $\pi=3,14$

r - цилиндр радиусы (см)

h –цилиндрдің топырақ деңгейіне дейінгі биіктігі (см)

Ең соңында топырақтың көлемдік салмағын мына формуламен анықтайды:

$$K_C = \frac{A \cdot 100}{(100 + a) V}$$

Бірікпесі бұзылмаған топырақтың көлемдік салмағын далалық жағдайда анықтау

1. Техникалық таразыда қақпағы бар метал цилиндрді (сыйымдылығы 50см³) өлшеп оның көлемін анықтайды.

2. Үлгі алатын топырақ кескінін тектік қабаттарға немесе арнайы қабаттарға бөледі.

3. Цилиндрдің екі қақпағын ашып, оны топыраққа арнайы аспабына немесе цилиндр бетіне қалыңдығы 3-4см ағаш тақтай қойып балғамен ұрып толық топыраққа кіргізеді, яғни цилиндрдің беткі қыры топырақ бетімен тең болуы керек.

4. Цилиндрдің бетін қақпағымен жауып, оның айналасын қазып, цилиндрді топырақтан шығарады. Оның астыңғы бетін цилиндр қырымен тегістеп кесіп, қақпағын жауып, оған жабысқан топырақтардан тазартады.

Әрбір қабаттар үшін сынақты 3-6 мәрте қайталап алу керек. Топырақтың беткі қабатынан үлгіні алғаннан кейін біртіндеп астыңғы қабаттардан алады, ол үшін күрекпен топырақ бетін алып, керекті мөлшерде үлгі алуға мүмкіндік беретіндей тегіс алаң жасайды.

Бұнымен бір мезетте ылғалдықты анықтау үшін сынақ алады.

5. Сынақ алынғаннан кейін цилиндрді топырағымен техникалық таразыда өлшеп, қылтүтікшелік ылғалдықты анықтау үшін оны сумен қанықтыру керек.

Топырақтың көлемдік салмағын шашыранды үлгідегі көлемдік салмақты анықтаған жолмен есептейді.

Топырақтың қуыстылығы

Механикалық элементтер мен топырақ агрегаттар арасында бос орындар-қуыстар немесе саңылаулар болады. Онда су, ауа, микроорганизмдер, өсімдік тамырлары орналасады. Қуыстылық мөлшері, саны және қарым-қатынасы топырақтың басты, оның ішінде су-физикалық қасиеттеріне әсер етеді.

Қуыстылық немесе саңылаулық деп, топырақтың белгілі бір көлеміндегі барлық бос кеңістіктер көлемін айтады. Жалпы қуыстылық қылтүтікшелі және қылтүтікшесіз (аэрация қуыстылығы) боп бөлінеді. Қылтүтікшесіз қуыстылықта негізінен топырақ ауасы, ал қылтүтікшелі қуыстылықта су орналасқан. Топырақ қуыстылығы оның гранулометриялық құрамына, түйіртпектілігіне байланысты. Топырақтың гранулометрдік құрамы ауырлаған сайын, оның саңылаулығы көбейеді. Түйіртпектілігі жетілген топырақтың түйіртпексіз топыраққа қарағанда, қуыстылығы жоғары. Топырақ қуыстылығын өлшеудің зор агрономиялық маңызы бар, себебі топырақтың су сіңіргіштігі, су өткізгіштігі, су көтеру және басқа қасиеттері оның қуыстылығына байланысты.

Агрономиялық тұрғыдан топырақта көп көлемде қылтүтікшесіз қуыстылық мөлшері жалпы қуыстылықтың 20-25% құрғаны дұрыс.

Жалпы қуыстылық (Ж.Қ) көлемдік салмақ пен салыстырмалы салмақтар арқылы есептелінеді.

$$\text{Ж.Қ.} = \left(1 - \frac{КС}{СС}\right) \cdot 100;$$

мұнда

ЖК - жалпы қуыстылық (көлемдік пайызбен)

КС - көлемдік салмақ

СС - салыстырмалы салмақ

Мысалы үшін мына мағлұматтарды алайық, көлемдік салмақ 1 тең, салыстырмалы салмақ - 2,5. Көлемдік салмақты салыстырмалы салмаққа бөлу арқылы, бір көлемдік топырақтың қатты фазасының алатын көлемін білеміз $1:0,25 = 0,4$. Енді көлемдік салмақтан алынған топырақтың қатты фазасының көлемін алып тастасақ, онда біз топырақ көлемінің қанша бөлігі оның қуыстылығына тең екенін анықтаймыз. Біздің мысалда, $1,0 - 0,4 = 0,6$. Алынған мөлшерді 100 көбейту арқылы $0,6 \times 100 = 60\%$. Жалпы қуыстылықтың көлемдік пайызын табамыз.

Аэрация қуыстылығы (тесіктер аэрациясы)

Аэрация қуыстылығы – қуыстылықтың кейбір бөлігінің ауамен қамтамасыз етілуі. Ол жалпы көлемдік салмақтан судың көлемін алып тастауға тең (анықтап жатқан кездегі топырақтағы судың мөлшері).

Аэрация қуыстылығын табу үшін жалпы қуыстылық: ылғалдылық және көлемдік салмақ мағлұматтарының пайыздық көрсеткіштерін жалпы қуыстылыққа қатынасы арқылы табады.

Мысалы ЖК – жалпы қуыстылық (%); а – топырақ ылғалдығы, құрғақ топыраққа есептелген, КС – топырақтың көлемдік салмағы.

Ең бірінші кезекте 100 см^3 топырақтың қанша көлемін су алып жатыр, яғни судың мөлшерін көлемдік пайызбен анықтау.

Топырақ ылғалдығын (салмақтың пайызбен) көлемдік салмаққа көбейтсек, осы кездегі судың алып жатқан қуыстылығын табамыз (ылғалдықтың көлемдік пайызын). Жалпы қуыстылықтан ылғалдықты алсақ аэрация қуыстылығын анықтаймыз.

Мысалы: топырақтың салыстырмалы салмағы 2,58; көлемдік салмағы $1,21 \text{ г/см}^3$, топырақ ылғалдығы – 19,4%. Жалпы қуыстылық көлемдік пайызбен $(1 - 1,21 : 2,58) \cdot 100 = 47,0\%$. Ылғалдылық көлемдік пайызбен $19,4 \cdot 1,21 = 23,5$, осы ылғалдылықтағы аэрациялық қуыстылық. $47,0 - 23,5 = 23,5\%$.

Топырақтың физико-механикалық қасиеттері

Топырақтың иілгіштігі

Топырақтың иілгіштігі деп сыртқы механикалық күштердің әсерінен деформациялануын және сыртқы әсер тоқтағанда алған мүсінін сақтау қабілеттілігін айтамыз.

Иілгіштік гранулометриялық, минералогиялық, химиялық құрамға, алмаспалы негіздерге байланысты және белгілі бір ылғалдың деңгейінде пайда болады. Ол иілгіштің жоғарғы және төменгі деңгейін немесе иілгіштік шекарасын сипаттайды. Құрғақ және артық ылғалды топырақта иілгіштік болмайды.

Иілгіштікті иілгіш санымен өлшейді. Ол төменгі және жоғары иілгіштіктердегі топырақ ылғалдылығының айырмашылығына тең. Иілгіштік саны неғұрлым көп болған сайын топырақ иілгіш келеді. Әрбір топырақтың өзіндік ылғалдың интегралы бар. Осында оның иілгіштігі байқалады, яғни иілгіштік шекарасы және белгілі иілгіштік саны.

Топырақтар иілгіштік саны бойынша 4 категорияға (аттенберг бойынша) жіктелінеді.

Топырақ грунт	Иілгіштік саны
Жоғары иілгіштік	>17
Иілгішті	17-7
Әлсіз иілгішті	<7
Иілгіш емес	0

Иілгіштің төменгі шекарасы – бұл топырақты механикалық өңдеудің жоғарғы шекарасы, немесе топырақты өңдеудің оптимальды ылғалдығының жоғарғы деңгейі. Топырақтың ылғалдыңғы иілгіштің жоғары деңгейінен артқан кезде, топырақ аққыштығы пайда болып, қапталдарда сырғи бастайды. Иілгіштің жоғары деңгейі аққыштық төменгі деңгейін көрсетеді.

Иілгіштің жоғары деңгейін немесе аққыштық төменгі деңгейін А.М. Васильев тәсілімен анықтау

Анықтау жолы. Диаметрі 1мм елеуіштен өткізілген ауалы құрғақ топырақты чашкеге салып, оған су құйып қою паста жасап, мұқият араластырып, Васильевтің аспабындағы алюминий стаканының қырымен тең етіп топырақты нығыздап саламыз.

Топырақтың бетін тегістеп стаканға арнайы орынға қоямыз. Одан кейін топырақтың бетіне вазелинмен ептеп майлағанған конусты қоямыз (тұтқаны екі саусақпен ұстау керек). Конустың үшкір ұшы топырақтың бетіне тиген кезде, қолды жібереміз. Конус топыраққа өз салмақ күшімен батады. Конустың 10 см тереңдікке батуы (сызығын қара) топырақ ылғалдылығын иілгіштің төмнегі шекарасына сәйкестігін көрсетеді. Басқа жағдайда топырақты қвйтадан дайындап анықтауды қайталайды.

Конустың топыраққа шөгу тереңдігі 10 см болған жағдайда ғана, ылғалдықтың сынағын алуға болады талдауды үш мәрте қайтарылыммен жүргіземіз. Екі анықтау аралығындағы алшақтық 2% артпау керек.

Аттенберг тәсілі бойынша топырақ иілгіштігінің төменгі деңгейін анықтау

Анықтау жолы. Диаметрі 1 мм елеуіштен өткізілген ауалы құрғақ топырақты сумен пластикалық күйге дейін ылғалдандырып,

бір келкі массаға дейін жақсылап араластырады. Чашкеде қалған алдыңғы талдаудың топырағын пайдалануға болады.

Дайындалған топырақтан диаметрі 10 мм келетін шарик жасайды, одан кейін оны әйнек бетіне қалыңдығы 3мм келетін жіп бау жасайды. Бұдан кейін жіп баудан қайтадан шарик, одан жіп бау жасайды. Осы операцияны топырақ жіп бауы ұзындығы 8-10мм келетін бөлшектерге бөлінбегенше қайталай береді. Топырақты стаканға жинап оның ылғалдығын анықтады. Бұл ылғалдылық топырақ сынағының төменгі иілгіштік деңгейіне сәйкес келеді. Тәжірибенің қайтарылымы үш мәрте. Анықаулар аралығындағы деңгейі 2% аспау керек.

Иілгіштіктің жоғарғы ылғалдығы мен төменгі ылғалдық топырақ айырмашылығы иілгіштік санын көрсетеді.

Топырақтың жабысқақтығы

Жабысқақтық деп топырақты өңдейтін машиналар және құрал жабдықтарға топырақтың жабысу қабілеттілігін айтамыз.

Ол тару кедергісін арттырып, топырақтың өңдеу сапасын нашарлатып, транспорттардың қозғалуына кері әсерін тигізеді.

Жабысқақтықтың деңгейі гранулометриялық құрамға, оның шаңдалған деңгейіне, сіңірілген катиондар құрамына, түйіртпектілігіне топырақ ылғалдылығына байланысты болады. Ұнтақталу деңгейі құрам ауырлаған сайын топырақтың жабысқақтығы артады. А.Ф. Вадюнинаның мағлұматы бойынша түйіртпекті топырақтарда жабысқақтық кіші ылғалдылықтың 60-80% ылғалдылығында, ал шаңданған топырақтарда оданда төменгі ылғалдылықта пайда болады.

Топырақта ылғалдылық белгілі бір деңгейден көбейген жағдайда жабысқақтық артады. Топырақ ылғалдылығы бастапқы жабысқақтық ылғалдан артқан жағдайда, топырақты жырту қолайсыз болады. А.Н.Качинский бойынша топырақты өңдеудің оптимальды ылғалдығы металдың топыраққа жабысу ылғалдылығынан 2-3% кес болуы керек.

Кіші ылғалдылықтағы жабысу мөлшері бойынша Н.А.Качинский бойынша топырақты 5 категорияға бөледі.

Топырақ жағдайы	Жабысқақтық (г 10см ²)
Шектен тыс қоймалжың	>15
Өте қоймалжың	5-15
Орташа қоймалжың	2-4
Әлсіз қоймалжың	0,5-1,5
Бытыранды	0,1-0,4

Топырақтың жабысқақтығын Н.А.Качинский тәсілімен анықтау

Жабысқақты анықтау үшін түріөзгертілген теххимиялық таразы қолданады, сол жақ чашкасы дискілі стерженмен ауыстырылған, Оң жағындағы чашкеде алынатын тигель орнатылған, Осы жағдайда таразы теңестірілген. Жабысқақтықты анықтау бірікпесі бұзылмаған және бұзылған ылғалдығы әртүрлі топырақтардан, яғни қылтүтікшелі ылғалдылықтан бастап анықталады. Одан кейін топырақты кептіре ылғалдығы басқа жағдайларда топырақтың өңдеу мүшелеріне жабыспайтын жағдайға дейін жүргізеді.

Жұмыс барысы. Топырақ үлгісін дискінің төменгі жағына оналастырады. Топырақпен байланысын жақсарту үшін дискінің жоғарғы жағына гир қояды. Бір минуттан кейін гирді алады, таразының оң жағындағы тигелге құм салады, диск топырақтан босағанша құмды өлшеп, оны дискінің көлеміне бөліп жабысқақты табады. Мұны анықтап болғаннан кейін топырақ үлгісінен ылғалдықты анықтайды.

Талдау мағлұматтары бойынша жабысқақтықтың ылғалдылыққа байланысты графигін жасайды. Ординатта жабысқақтығы (г/см³), абсиссте -* ылғалдық (%) беріледі.

Топырақтың қабынуы

Топырақтың қабынуы деп суды сіңірген кезде өз көлемін ұлғайту қабілетін айтамыз. Оның мөлшері гранулометриялық, минералогиялық және химиялық құрамға байланысты болады. Қабынуға санымен қатар сіңірілген негізге де әсер етеді.

Қабынуды А.М, Васильевтің аспабымен анықтау.

Аспап (X сурет) дат баспайтын сақинадан (1) тұрады, оның бір жағы кесу үшін қайралған, қуысты алынатын түбінен (2) топырақ үлгісінен ауа шығу үшін майда тесікті поршеннен (3) тұрады.

Аспаптың осы негізгі деталдары әйнекті ваннаға (4) орнатылған. Оның түбінде тесікті пластинка орнатылған. Аспапты ванил эбониттіплитаға бекітілген. Плитаның шетіне стойка (6) бекітілген, онда стопорлы бұрандамен кронштейн индикаторлы көрсеткішпен бекітілген.

А.М.Васильевтің аспабында топырақтың қабынуын бірікпесі бұзылған және бұзылмаған топырақтан анықтауға болады.

Топырақтың қабынуын бірікпесі бұзылған топырақтардағы анықтау. (С.Н.Алешина және А.В.Кузнецовтың модификациясы)

Жұмыс барысы. 1. Техникалық таразыда диаметрі 0,25мм елеуіштен өткізілген 25 г ауалы құрғақ топырақты өлшеп, түбі тесікті металды сақинаға салып, біркелкі тегісен 1см²-та 0,1 кг қысыммен 15 минут бойы ұстайды. Алдын ала тесікті түбіне сүзгі қағазды салады.

2. Сақинаның ішкі жағына поршен салып және барлық аспаптар топырақ үлгілерімен тесікті пластинкаға орналастырылады. Ұстап тұратын бұранданы ағытып, кронштейнді тұтқа бойында төмендетіп, бас индикатордың аяғын поршен шұңқырының түбіне жеткенше түсіреді.

3. Бас индикатордың бастапқы көрсеткішін жазып алады немесе оның тілін нөлге қояды.

4. Ваннаға дистилденген суды аспап тұрған тесікті пластинка шөккенше құяды.

5. Суды құйған уақытты белгілеп, одан кейін бас индикатордың көрсеткішін бақылайды да оның қабынуын максимальды деңгейіне жеткен уақытты белгілейді, яғни бас индикатордың тілі қозғалуын тоқтатқан мерзімге дейін.

Қабынудың бастапқы көлемінің пайызын мына формуламен есептейді:

$$V = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \cdot 100$$

мұнда V - қабыну (%)

V_1 – құрғақ топырақтың көлемі

V_2 -ылғал топырақтың көлемі

Анықтаудың мағлұматтарын графикпен бейнелейді. Абцис осі бойында қабынуын уақытын, ординат осінде қабыну пайызын көрсетеді.

Бірікпесі бұзылмаған топырақтың қабынуын анықтау

Жұмыс барысы. 1. Табиғи бірікпедегі және ылғалдылықтағы топыраққа сақина салып батырады. Артық топырақты алып тастайды және кескіштік ұшынан арнайы вкладышты шығарып, онда

топырақ сынағының бір бөлігін ығыстырады, оны сақинаның қырымен бірдей етіп тегіс кеседі. Сақинада биіктігі 10 мм келетін топырақ сынағы қалады.

2. Сақинаның түп жағын тесікті табанмен жалғастырады. Табанда алдын ала дөңгелек сүзгіш қағаз салады. Одан кейін келесі операцияларды (3,4,5,6) қайталайды.

Талдауға дейінгі топырақ үлгісінің биіктігі 10мм болған жағдайда, қабынудың бастапқы көлеммен пайызбен есептегенде бас индикатордың көрсеткішін 10-ға көбейтеді, себебі шкала өлшем 0,01 бірлікке тең. Мысалы, егер тәжірибе кезінде бас индикатордың көрсеткіші 1,2 мм жылжыса, онда қабыну мөлшері 12% болады.

Топырақтың су- физикалық қасиеттері

Топырақтың су сиымдылығы. Топырақтағы ылғалды ауадан сорбциялық және қылтүтікшелік күшпен ұстауын-су ұстап тұру қабылеті деп атаймыз. Топырақтың ұстап тұра алатын ылғал мөлшерін су сиымдылығы дейді. Ұстап тұратын су қандай мүсінде тұруына байланысты мынандай түрге бөлінеді: максимальды адсорбциялық ылғалдылық, қылтүтікшелік ылғалдылық, ең төменгі далалық ылғалдылық, толық ылғалдылық.

Максимальды адсорбциялық ылғалдылық деп сорбциялық күшпен берік байланысқан суды ең көп мөлшерде ұстап тұру қабылетін айтамыз. *Далалық (шектелген) су сиымдылығы* деп топырақтан гравитациялық су ағып кеткеннен кейін мениск және

кылтүтікшелі күшпен ең жоғарғы мөлшерде кылтүтікшелі ілінген суды ұстап тұру қабілетін айтамыз. *Қылтүтікшелі су сиымдылығы* деп топырақтың ең көп қылтүтікшелі тірелген суды ұстап тұру қабілетін айтады. *Толық су сиымдылығы* деп – топырақтың барлық қуыстары суға толған жағдайдағы ең көп суды сіңіріп және ұстап тұру қабілетін айтады.

Су сиымдылық құрғақ топырақта пайызбен, топырақ көлемінің пайызымен, миллиметрмен, және метр куб/га мен белгіленеді.

Далалық (шектелген) су сиымдылығы топырақтық су қасиетінің маңызды бөлігінің бірі. Табиғи жағдайда бұл ылғалдылық топырақ толық қанығып гравитациялық ылғал ағып кеткеннен кейін байқалады. Далалық ылғалдылықта топырақта өсімдікке керекті ең жоғарғы деңгейдегі ылғалдық кездеседі. Н.А.Качинский бойынша далалық ылғалдылық пен солу ылғалдылығының айырмасы өнімді ылғалдылық немесе белсенді диапазон аралық деп аталынады.

А.М.Шульгин бойынша бір метрлік топырақ қабатында, өсімдіктер өсуі кезіндегі өнімді ылғалдылық қоры 100-200 мм шамасында болуы керек. Бір метр қалыңдықтағы ылғалдық қоры 250 мм көп болса, онда оның мөлшері артық, ал 50 мм кем болса жетіспегендік болып саналынады.

Далалық су сиымдылықтың мөлшерін білу арқылы ең жоғарғы су беру деңгейін, яғни толық су сиымдылық пен далалық су сиымдылықтың айырмасы арқылы, есептеуге болады.

Далалық су сиымдылық арқылы суғару мөлшерін (M) м³ пен анықтайды. Осы мақсатпен белгілі қабаттағы су қорын (W) м³ пен және далалық су сиымдылығының деңгейін (ДСС) м³ пен анықтайды: $Mm^3 = ДСС - W$.

30- кесте. Агрономиялық тұрғыдан топырақтың су және жалпы физикалық қасиеттері (Качинский Н.А. бойынша)

Топырақ қасиеттері	Өлшемі	Бағасы	Ескертпесі
1. Көлемдік салмақ, г/см ³	1,0	Топырақ қопсыған немесе органикалық заттарға бай	Құмды топырақтарға тән көрсеткіш 1,4-1,5
	1,0-1,1	Мәдени жыртылған топырақтарға тән	
	1,2-1,4	Жыртылған қабат өте нығыздалған	
	1,4-1,6	Астыңғы қабаттарға тән қажет	
	1,6-1,8	Нығыздалған иллюви қабаттарына тән	
2. Сыбағалы салмақ, г/см ³	2,4-2,6	Орташа гумусты жыртылған қабаттарға тән	Салыстырмалы салмақтары кварцтың-2,65 ортоклаздың 2,54-2,57 Каолиниттің-2,60 Лимониттің 3,5-3,9 гумус 1,2-1,4
	2,50	Органикалық заттарға бай топырақ	
	2,80	Темір қоспаларына немесе ауыр минералдарға бай топырақтар: биотит, мусковит авгит	
3. Қуыстылық, %	55-65	Мәдени жыртылған қабат	
	50-55	Жыртылған қабатқа қанағаттанарлық	
	<50	Жыртылған қабатқа, қанағаттанарсыз	
	25-40	Өте төмен нығыздалған иллюви қабатына тән	
4. Жалпы су сиымдылық, %	40-50	Ең жақсы	
	30-40	Жақсы	
	25-30	Қанағаттанарлық	
	<25	Қанағаттанарсыз	
5. Су өткізгіштік, мм/сағ	>100	Ең жақсы	Су өткізгіштік топырақ беті Біркелкі тегіс болған сайын жақсарады
	70-100	Жақсы	
	30-70	Қанағаттанарлық	
	<30	Қанағаттанарсыз	

Далалық су сиымдылығын анықтау

Танапта, оның ең қалыпты бөлігінен, мөлшер 2X2м (кейде 1,5x1,5м) алаң алып, айналасына екі қатар (қатар аралықтары 0,4-0,6м) биіктігі 25-30см келетін үйінді жал жасап таптайды. Алаң ішіндегі топырақ бетін тегістеп оны жыртады. Осындай дайындаған алаңға топырақ толық қаныққанша су құяды.

Белгіленген тереңдіктегі топырақты толық ылғалдандыруға керекті су мөлшерін есептеу былай жүргізіледі. Алаңға жақын жерге топырақ кескінін салады. Кескіннен әрбір 10 см сайын сыбағылы және көлемдік салмақты анықтайды. Осы көрсеткіштер нәтижесінен жалпы қуыстылықпен топырақ қабаттарындағы су қорын есептейміз. Мағлұматтарын мына үлгіге жазады (мысалы).

Біздің мысалда 0-50 топырақ қабатын толық қанықтырып ылғалдандыру үшін 193,8мм, немесе 1938м³ су керек. Оның нақтылы қоры 1025м³-қа тең. Сондықтан топырақты толық қанықтыру үшін 1938-1025=913м³/га су керек, ал 2м² алаңға-0,182м³, немесе 182л тең. Мұнда өсімдікке кететін шығынды есептегенде, судың мөлшерін 1,5 есеге көбейтеміз.

31 -кесте. Талдау мағлұматтарының жазу үлгісі

Топырақ	Топырақ үлгісін алу тереңдігі, (см)	Сыбағалы салмақ г/см ³	Көлем. салмақ, г/см ³	Жалпы қуыс., %	Ылғалдылық		Қаныққан толық ылғалдылық	
					%	мм	%	мм
Қара топырақ ауыр құмбалшықты	0-10	2,60	1,1	60,0	15,0	16,5	54,5	60,0
	20-30	2,60	1,2	50,4	20,0	24,0	42,0	50,4
	30-40	2,65	1,5	43,4	20,0	30,0	29,0	43,4
	0-50	-	-	-	-	102,5	-	193,8

Есептелген су мөлшерін, алаңға бір қалыпты қысыммен, яғни судың деңгейін 5см биіктікте ұстап, барлық су көлемі біткенше осы реттен беру керек. Барлық су сіңіп біткеннен кейін, алаңды клеенка немесе полиЭтилен пленкасымен жауып, үстіне 0,5м сабан төсейді. Ол ылғалдық буланып, ұшпауы үшін қажет. Гравитациялық су ағып кетуі үшін, құм және құмайт топырақтарда бір күн, ал құмбалшық пен балшықты топырақтарда 2-3 күн қалдырады.

Мезгіл өткенен кейін топырақ ылғалдығын анықтау үшін үш мәрте қайтарылыммен әрбір 10см сайын бұрмен оның үлгісін алады.

Далалық ылғалдылыққа сәйкес ылғалдылықты салмақтық, көлемдік пайызбен, мм-мен және м³/га мен есептейді.

Қылтүтікшелік ылғалдылықты лабораториялық жағдайда анықтау

Талдау реті. Көлемдік салмақты анықтауға алынған метал цилиндріндегі топырақты алып (**бет) оны арнайы су құйылған ваннаға салады. Цилиндрдің торлы түбі сүзгі қағазының үстінде орналасқан, ал оның бір ұшы сумен жалғасқан. Су қағаз арқылы көтеріліп топыраққа сіңіп, оның түтікшелерін сумен қанықтырады.

Әрбір тәулік сайын цилиндрді техникалық таразыда өлшеп, оның салмағы тұрақтанғанша онда ұстайды. Салмағы тұрақтанғанда топырақтың қылтүтікшелерінің суға қаныққанын көрсетеді. Осы көрсеткіштер арқылы қылтүтікшелі ылғалдылықты анықтайды.

$$КЫ = \frac{(B - E) \cdot 100}{E}, \text{ мұнда}$$

КЫ – қыл түтікшелі ылғалдылық (%)

В – цилиндрдегі ылғалға қаныққан топырақ салмағы (гр)

Е – цилиндрдегі құрғақ топырақ салмағы (гр)

Цилиндрдегі құрғақ топырақ салмағын былай анықтайды.

$$E = \frac{A \cdot 100}{100 + W}; \text{ мұнда}$$

А – цилиндрдегі ауалы-құрғақ топырақтың салмағы (гр)

W – гигроскопиялық ылғалдылық (%)

Топырақтың қыл түтікшелік ылғалдығын анықтаған кезде, оның мөлшері топырақ қасиетіне ғана байланысты ғана болмай, топырақ үлгісінің биіктігіне де байланысты. Шартты түрде қыл түтікшелік ылғалдылық 10см биіктіктегі топырақтың сіңіретін ылғалдылық деңгейімен анықтайды.

Толық ылғалдылықты анықтау

Есептеу тәсілімен. Толық ылғалдылық-топырақтың барлық қуыстары ылғалға қаныққанда кездесетін ең жоғарғы түрін айтады. Толық ылғалдылықты жалпы қуыстылық арқылы есептейді.

$$ТҮ = \frac{СС - КС}{СС} \cdot 100\% \text{ көлемдік салмағына,}$$

$$ТҮ = \frac{СС - КС}{СС \cdot КС} \cdot 100\% \text{ құрғақ салмағына}$$

мұнда ТҮ – толық ылғалдылық

СС – сыбағалы салмақ

КС – көлемдік салмақ

Бірақта топырақтың толық ылғалдылыққа дейін қанығуы көп байқалмайды, себебі топырақта әрқашанда 5-8% көлемінде сығылған ауа қалады. Сондықтан нақтылы толық ылғалдылықтың көрсеткіші оның есептелген қуыстылығынан әрқашан аз болады.

Лабораториялық тәсіл. Көлемдік салмақ және қылтүтікшелік ылғалдық анықталағн метал цилиндріндегі топырақты ваннаға салып оған цилиндрдің биіктігін 1-2 см жоғары мөлшерде су құйып 1 тәулікке қалдырды. Осы кезде оның барлық қылтүтікшелі емес қуыстары суға толады. Одан кейін цилиндрді судан шығармай бетін нығыздап жауып, оны айналдырады да судан шығарады, торлы түбін алып, оның қақпағын жауып қайтадан айналдырып, сырттарын сіңіргіш қағазбен сүртіп техникалық таразыда өлшейді. Топырақтың толық қаныққанын есептеу үшін тағыда 1 тәулікке ваннадағы суға салып қояды және қайтадан өлшейді.

Толық су сиымдылықты мына формуламен есептейді

$$ТСС = \frac{a - b}{b} \cdot 100$$

Мұнда ТСС – толық су сиымдылығы (%)

a – цилиндрдегі топырақтың толық сумен қаныққаннан кейінгі салмағы (г)

b – цилиндрдегі құрғақ топырақтың салмағы (г)

Цилиндрдегі құрғақ топырақтың салмағын мына формуламен есептейді

$$F (b) = \frac{A \cdot 100}{100 + a}$$

Мұнда: A – цилиндрдегі топырақтың салмағы (г)

a – топырақ ылғалдылығы (%) немесе гигроскопиялық ылғалдылық (%)

Топырақтың су өткізгіштігі

Су өткізгіштік деп – топырақтың үстінен келген суды өзіне сіңіріп және өзінен өткізу қабілетін айтамыз. Сіңіру-су өткізгіштің бірінші сатысы, мұнда топырақтың бос тесіктері біртіндеп суға толады. Ылғал көп болған жағдайда сіңіру толық ылғалдылыққа дейін жүреді. Топырақ қуыстары толық ылғалдылыққа дейін суға толып, ал одан кейін салмақ күшімен судың қозғалысы су өткізгіштің екінші сатысы – ағу басталады.

Топырақтың су өткізгіштігі уақытқа байланысты өзгереді, өйткені оның суға қанықпандығына, яғни топырақ коллоидтарының ісінуіне, құрылымның өзгеруіне байланысты болады. Топырақ суға толық қаныққанда су өткізгіштік тұрақты сипат алады, мұнда ағу үрдісі анықталынады. Су өткізгіштік топырақтық Химиялық, гранулометриялық құрамына, түйіртпектілігіне, қуыстылығына, нығыздалғанына, ылғалдығына байланысты болады. Суға төзімді дәнді-кесекті түйіртпекті құмбалшықты және балшықты топырақтар, және құм мен құмайттардың су өткізгіштігі жоғары. Шаңды-кесекті түйіртпекті топырақтардың су өткізгіштігі төмен. Топырақтың су өткізгіштігін білу қажет. Төменгі кестеде Н.А.Качинский бойынша су өткізгіш шкаласының бағасы берілген

32- кесте. Су өткізгіштікке баға беру (су деңгейінің биіктігі 5см t⁰-10⁰С)

Су өткізгіштік (бірінші сағаттағы сіңу мм су қабаты)	Баға	Ескерту
>1000	Төкпелі	Су сіңіргіштік сапасы жоғары, егер танап беті біркелкі болуымен қатар уақыт бойынша біркелкі болса
1000-500	Өте жоғары	
500-100	Ең жақсы	
100-70	Жақсы	
70-30	Қанағаттанарлық	
<30	Қанағаттанарлықсыз	

Суды сіңіру жылдамдығы бойынша үш топқа бөлінеді (С.В.Астапов): 1. Суды сіңіру бірінші сағатта 0,15м көп (топырақтың су сіңіргіштігі жоғары); 2. Сіңіргіштік жылдамдығы

0,15-тен 0,05 м аралығында (орташа су сіңіру); 3. Су сіңіргіштік жылдамдығы бірінші сағатта 0,05м аз (су сіңіргіштігі әлсіз).

Топырақтың су өткізгіштігін анықтаудың әртүрлі тәсілдері бар.

Далалық жағдайда топырақтың су сіңіргіштігін құю алаңы арқылы анықтау

Анықтау жолы. 1. Топырақ жағдайына тән жерден алаң таңдап, оған көлемі 25X25см, биіктігі 20-25см металды ағаш раманы алып, топыраққа 5-10 см тереңдікке енгізеді. Осы раманың айналасынан осы биіктіктегі екінші раманы 50X50см отырғызады. Раманың түбіндегі топырақты нығыздайды. Раманың ішіндегі топырақты қопсытып, оған сызғыш қояды. Ол арқылы су деңгейін анықтайды.

2. Тәжірибенің бас кезінде екі рамағада бір мезетте биіктігі 5см су құяды. Келешекте тұрақты түрде судың қалыңдығын осы деңгейді ұстау керек.

3. Судың шығнын ішкі рамадан есептейді. Бірінші құйылған судың мөлшерін, тәжірибе басталғаннан кейін 2 минут, одан кейін әрбір 3 минут, кейіннен 5-10 минут өткен соң есептейді. Судың сіңуі кеміген сайын өлшеу аралығы 30 минуттан 1 сағатқа дейін ұзартады.

4. Су сіңіруді бақылау, тұрақты сіңуге дейін жүргізіледі, тәлімі жерлерде 3, ал суармалы жерлерде 6 сағаттан кем болмау керек.

5. Әрбір су сіңірудің уақыт аралығын мына формуламен есептейді.

$$V = \frac{Q \cdot 10}{S \cdot t}, \text{ мұнда}$$

V – сіңу мен ағу жылдамдығы (мм минутта)

Q – судың шығыны (см³)

S – сіңіру колонка алаңы (см²)

t – тәжірибе уақыты (мин).

Судың t⁰С температурадағы мағлұматын (Vt), Хазен формуласы арқылы 10⁰С температураға келтіреді:

$$V_{10} = \frac{Vt}{0,7 + 0,03 \cdot t},$$

Одан кейін график сызады. Су сіңіру мөлшерін 2-3 мәрте қайтарылыммен анықтайды.

Цилиндр қолдану арқылы топырақтың су сіңіру жылдамдығын анықтау (С.А.Астапов бойынша)

1. Диаметрі 9-10 см және биіктігі 10см келетін қола цилиндрді топыраққа сіңіреміз, бірақта оның жоғарғы жағы топырақ бетінен 2см жоғары болы керек. Қосымша үштен алтығы дейін цилиндрлерді тағыда қоямыз.

2. Цилиндрдің топырақпен толмаған биіктігі 2см келетін көлеміне өлшенген суды цилиндрдің беткі қырына дейін құйып, ол су деңгейін тәжірибе біткеше ұстап тұрамыз. Мысалы құмбалшықты топырақтарда судың есебән алу әрбір 15 минут сайын 3-5 сағат мөлшерінде жүргізу керек.

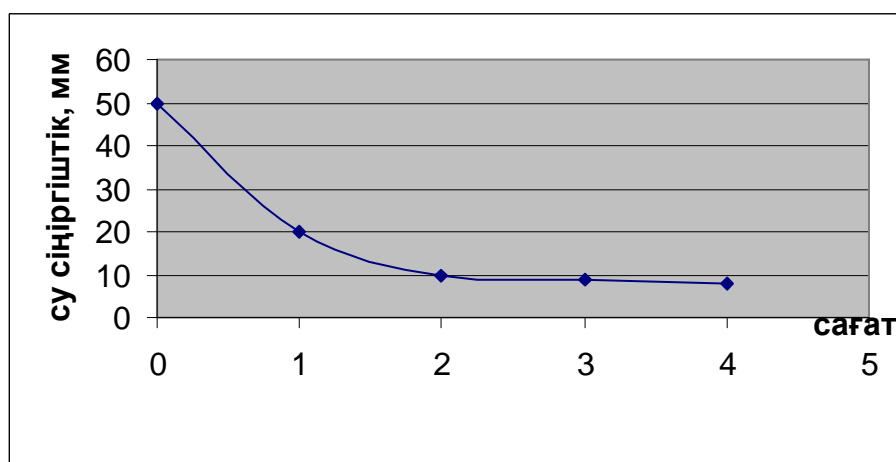
3. Уақыт мерзімі біткеннен кейін цилиндрдің бетін жауып, тыныштықта - 3-6 сағатқа қалдырады (гранулометриялық жағдайына байланысты), одан кейін цилиндрді топырақтан қазып алып, оның төменгі жағын цилиндрдің түбінен кесіп, цилиндрді топырақпен бірге өлшеп, одан ылғалдықты анықтауға топырақ үлгісін алады. Цилиндрдің астындағы топырақтың ылғалдану нұсқасын Мұндай тәжірибелерді тектік қабаттар бойынша жүргізеді.

Әрбір интервал аралықтағы орташа судың сіңу жылдамдығын (V_{op})а формуламен анықтайды

$$V_{op} = \frac{Q}{S \cdot t}$$

Мұнда Q – судың шығымы ($см^3$), S – тәжірибе цилиндрінің көлденең қима көлемі ($см^2$), t – уақыт мерзімінде (мин)

Сіңіру сиымдылығы мен уақытты координаттық торда көрметеді, мұнда абсцисс бойынша уықыт мерзімі, ал ординатта – сіңіру жылдамдығын береді. Уақыт аралығындағы топырақтың суды сіңіру жылдамдығы қисық сызық болады, одан көретініміз суды сіңіру біртіндеп ащайып бара –бара абцисс өзегіне параллельді келеді.



15 - сурет. Қара қоңыр топырақтың су сіңіргіштігінің уақыт аралығындағы өзгерісі

Топырақтың суды сіңіру және өткізу жылдамдығын лабораториялық тәсілмен С.В. Астапов бойынша анықтау

1. Елеуіш тесіктері 1-3мм өткізілген ауалы құрғақ топырақты диаметрі 4-5см торлы табанды әйнекті цилиндрге биіктігі 15см саламыз (цилиндрдің салмағы белгілі) түбін сүзгі қағазбен бүркейміз. Цилиндрді толтыру барысында оның сыртқы қабырғасын алақанмен топырақтардың біркелкі орналасуы үшін жайлап ұрамыз, оның көлемдік салмағын $1,2-1,4 \text{ г/см}^3$ деңгейіне жеткіземіз.

2. Цилиндрді топырақпен өлшеп оны воронкамен бекітеміз. Соңғыны цилиндр орнықты болу үшін оны жартысына дейін малта тас немесе ірі құммен толтырамыз. Цилиндрді воронкамен штативке бекітеміз. Топырақ бетін сүзгі қағазбен немесе қалыңдығы 1 см құммен жабамыз. Цилиндр ішіндегі топырақтың бетінде 2-3см су тұрақты түрде болуы керек, ал воронка астына сіңіру жылдамдығын өлшейтін стакан қояды.

3. Тәжірибенің бас жағында әрбір минут сайын ылғалдандыру тереңдігін (см) фильтрат шыққанша жазады. Фильтрат шыға бастаған кезден бастап цилиндрдің ішіндегі топырақ бетіндегі суды сол бұрынғы деңгейде ұстап, аққан фильтратты әрбір 5-10 минут сайын (ағу жылдамдығына байланысты) 10-12 мәрте анықтаймыз.

Топырақтың су сіңіргіштігін Н.А.Качинский тәсілімен анықтау

Бұл тәсілді лабораториялық және далалық жағдайда қолдануға болады. Н.А.Качинскийдің топырақтағы су сіңіруді зерттеуге арналған аспабы мынадай бөліктерден тұрады: 1) топыраққа құбыр салуға арналған болаттан жасалған түтікшелі бұр. Бұрға үлгілерді шығаруға арналған шомпол бекітілген, ол бұр түтігінде ары-бері қайта жүреді. Шайбаны белгілі бір биіктікке орналастырса, онда топырақ үлгісін тағайындалған тереңдіктен алуға болады.

2). Биіктігі 33см, сыртқы диаметрі 3см келетін өлшем бірліктері бар әйнекті түтікше құралдары, түтікшеде нөл белгісі төменгі қырдан 6см биіктікте орналасқан.

3). Түтікшеге су құятын сақандырғыш.

4). Каучукты түтікшелі әйнекті воронка, түтіктің бас жағына кигізілген суды құйғанда сақтандырылады.

5). Түтікшеден артық суды алатын пипетка.

6). Пышақты қондырғы.

7). Топырақты жабысудан және кездейсоқ ылғалданумен кебуден сақтайтын, сонымен қатар түтікшенің бетінде біркелкі орналастыруға арналған планшет.

Топырақтың су сіңіргіштігін былай анықтайды:

1. Мөлшері $1,5\text{м}^2$ келетін тегістелген алаңға планшетпен зерттелетін алаңды белгілейді. Бұрдағы шайбаны оның ұшынан 6 см биіктікке қояды және түтікше орнату үшін 25 құбыр қазады. Құбырларға әйнекті түтікше орналастырады, онда түтікшенің нөл деңгейі топырақ бетімен тең болуы керек. Түтікше айналасындағы топырақты түтікшемен топырақ арасында саңылау қалмау үшін қолмен нығыздайды, түтікшемен топыраққа қатал тік орнату керек.

2. Түтікшеге 25 деңгейге дейін оның түбіндегі топырақты бұзбау үшін тежегіш арқылы су құяды. Тежегішті судың толу барысына байланысты біртіндеп көтереді. Оның бас жағы су бетінен асып кетпеуін байқау керек. Бір мезетте екі түтікше қояды, олардың астыңғы жағын пробкамен бекітеді және 25 деңгейге дейін су құяды. Бұл түтікшелерден тәжірибе кезінде ылғалдың булануын анықтайды.

3. Су сіңіргішті анықтау үшін уақытты белгілеп топыраққа судың сіңуін бақылайды, түтікшеден судың әрбір сантиметр сайын азайғанын, ал түйіртпексіз балшықты топырақтарда әрбір миллиметрді бақылайды.

Әртүрлі тектік қабаттардың су сіңіргіштігін анықтаған кезде, тәжірибе қойылған қабатты алып тастап, түтікшелі келесі қабатқа қою керек.

Су сіңіргіштікті анықтаумен қатар түтікшеге су құю үшін топырақ ылғалдығын анықтайды. Ылғалдықтың көбеюі су сіңіргіштіктің мөлшерін төмендетеді.

Топырақтың су сіңіргіштігін су деңгейінің мм анықтайды, ал топырақтан бір бірлік уақыт аралығындағы өткен суды көрсетеді.

Топырақтағы қылтүтікшелік суды анықтау

Топырақтағы қылтүтікшелік судың көтерілуі оның қуыстылығын, ал ол ыза суларының деңгейіне және топырақтың ылғалдылығына байланысты.

Топырақ қуыстылығы (жалпы және қылтүтікшелік) гранулометриялық құрамға, агрегаттылық жағдайға және топырақтың бірікпесіне байланысты. Соңғы екі көрсеткіш тұрақты емес, уақыт аралығында олар өзгереді, мысалы, маусымдық аралықта, міне сондықтан бір топырақтың өзінде қылтүтікшелік ылғалдарының динамикалық көрсеткіш.

Ыза суларының деңгейі өзгерген сайын қылтүтікшелік ылғалдықтың көтерілу биіктігі де өзгереді. Топырақтағы ылғалдылықтың мөлшері қылтүтікшелі ылғалдықтың үзілу деңгейнен аз болған жағдайда, топырақ бетіне көтерілетін қылтүтікшелі ылғалдық тоқтайды. Ыза судың бетінен қылтүтікшелі ылғалдың тік көтерілуі өсімдіктер үшін пайдалы, өйткені олар өсімдікті сумен қамтамасыз етеді. Кейде қылтүтікшелі судың көтерілуі зиянды болуы да мүмкін, себебі бұл ылғалдықпен бірге жеңіл еритін тұздарда көтеріледі, ал кейде ыза суларының топырақ бетіне жақын жатуы батпақтануға алып келеді.

Ыза суларының биік орналасқан жағдайында қылтүтікшелік ылғалдылықты анықтау

1. Егер ыза сулар деңгейі жер бетінен 1,5-2 м орналасқан жағдайда, ыза сулар деңгейіне кескін салып оның морфологиялық белгілерін жазып, әрбір 10см сайын кескін бойынан топырақ үлгілерін алады (тектік қабаттарға сәйкестендіріп) және ыза суларының жату тереңдігін белгілейді.

2. Топырақтың сыбағалы және көлемдік салмақтарын тектік қабаттар (немесе әрбір 10см сайын) бойынша анықтап, оның қуыстылығын есептейді, сонымен қатар ауамен судың қарым қатынасын анықтайды.

Жазғы мерзімде немесе жыл бойы дүрсін-дүрсін ылғалдықты, қуыстылықты және ыза суларының деңгейін анықтайды. Бұл арқылы ыза суларының ауытқу деңгейін, қылтүтікшелі сулардың көтерілу биіктігін және топырақтың су, ауа құбылымын бпқылап білеміз.

Алынған цифрлі құжаттардан график сызамыз, абцисте ыза суының топырақ бетінен жату тереңдігі, ал ординат осінде – ылғалдықтың (қуыстылық, аэрациясының) пайыздық көрсеткіштерін береміз.

Ыза сулардың төмен жатқан деңгейінде қылтүтікшелік ылғалдықты анықтау

1. Егер ыза сулары терең жатқан жағдайда, топырақта жасанды түрде күшті ылғалдандырады. Топырақ бетінен 1,5-2 м тереңдікте кескіннің бір бетінен көлденең бағытта 0,5x 0,5м және биіктігі 5-10см жерді қазамыз. Осы жерге жан-жағы иілген металды астау саламыз, оған ірі дәнді құм саламыз, ол топырақтың үстіңгі жағымен тығыз қабаттасуы крек, астауға ол толық қаныққанша су құямыз және осы су деңгейін тәжірибе аяқталғанша мариотты түтікше ұстап тұрады.

2. Құмның сумен қаныққан кезінен бастап, оның қылтүтікшелер арқылы көтерілу биіктігін және жылдамдығын, ылғалдану нұсқасын жүйелі түрде анықтаймыз (ылғалдығын, қуыстылығын, топырақ аэрациясын). Бірінші күні әр сағат сайын, ал одан кейін тәулік бойынша. Алынған мағлұматтарды график бойынша белгілейміз.

Топырақтағы қылтүтікшелі ылғалдықтың көтерілу биіктігін лабораторияда С.В.Астанов тәсілі бойынша анықтау

1. Әйнек түтікшені биіктігі 25 см кем емес диаметрі 1-3 см төменгі ұшын дәкемен орап оның жоғарғы жағынан диаметрі 1мм елеуіштен өткізілген ауалы құрғақ топырақты, бірікпесі табиғи топыраққа жақын болуы үшін алақанмен ептеп ұрып отырып салады. Түтікшедегі топырақтың көлемдік салмағы $1,2-1,3\text{г/см}^3$ болуы керек. Түтікшеге крек топырақты мына формуламен есептеп шығарамыз:

$$M=1,3 \cdot V$$

Мұнда V – түтікшенің көлемі; 1,3 - топырақтың көлемдік салмағы (г/см^3)

2. Түтікшені штативке тік бектіп, оның астына сулы стакан немесе ванна қояды, түтікшедегі судың көтерілуі 1-2мм (топырақтың төменгі қабатында) болуы керек.

3. Бақылаудың бас кезінде есептеуді әрбір 3-5 минут сайын, ал судың көтерілуі бәсеңсіген кезде, анықтауды әрбір 10-30 минут сайын жүргізеді. Түтікшедегі судың көтерілуін 2-3 апта бойы жүргізеді (екінші күннен бастап тәулігіне 1-2 рет). Уақыт аралығындағы судың көтерілу жылдамдығын график бойынша береді.

Топырақтағы ауа

Топырақтың қуыстары сумен толмағандары, ауамен толады. Топырақ ауасы атмосфералық ауадан өзгеше, мұнда көмірқышқыл газы көп, оттегі аз. Топырақ ауасының құрамы биологиялық үрдістердің қарқындылығына және топырақ пен атмосфера ауасының алмасуына байланысты көп ауытқымалы. Ылғалдылық төмен, яғни солу ылғалдылығына жақын жағдайда әртүрлі топырақтардың ауасы атмосфера ауасына жақын. Қолайлы гидротермиялық жағдайда, микроорганизмдердің тіршілік ісінің, өсімдік тамырларының топырақ жәндіктерінің арқасында топырақ оттегіні белсенді тұтынып жән көмірқышқыл газын көп бөліп шығарады.

Ауа алмасуы нашарлаған топырақтарда көмірқышқыл газының мөлшері 19-20% жетіп, оттегінің деңгейі нөл пайызға дейін төмендейді (батпақты топырақтарда). Ылғалды жылдары

топырақ ауасындағы көмірқышқыл газының мөлшері 8-10% жетуі мүмкін.

Топырақ ауасының құрамын анықтау

Талдау үшін конструкциясы әртүрлі газ анализаторлар қолданады (АФИ, ГВВ-2, ГПХ-3м, ВТИ -2), онда топырақ ауасының басты бөлігі, сіңірілген ерітіндіге біртіндеп сіңіріліп, одан кейін көлемдік өлшеу тәсілімен есептелінеді.

Көмірқышқыл газын сіңіру үшін калий сілтісіз (оның бір бөлігіне судың екі бөлігін қосады), ал оттегі үшін пироталлол А-ның сілтілі ерітіндісі қолданылады.



Ерітіндіні дайындау. 24 г пироталлол «А» түбі жалпақ колбаға салып, 160 мл 21% калий ерітіндісін құйып, оны тығыз жауып, пироталл «А» ерітіндісі ерігенше шайқайды. Алынған сілтілі ерітінді пироталлды бөлме температурасына дейін суытады.

Газ анализатор АФИ (х сурет). Аспап сиымдылығы 100 м келетін бюреткадан (1), көмірқышқыл газын және оттегіні сіңіретін екі сіңіргіш құтыдан, арынды склянкадан (4) бөлшектейтін тарауыштан (5), үш жолды краннан (6), резеңке қаптан (7) тұрады. Өлшейтін бюретка әйнекті цилиндрде орналасқан, ол сумен толтырылған. Оған термометр және әйнекті түтікше түсірілген, ол резеңкелі грушамен байланыстырылған.

Аспапты дайындау.

1. Қысымды склянканы жұмысшы орынға орнықтырып, оны ығыстыратын ерітіндімен толтырады (қаныққан NaCl немесе 10% H_2SO_4), қысымды склянкада оның деңгейі бюретканың нөл деңгейімен үш жолдық кранның ашық, яғни атмосферамен байланысты жағдайына сәйкес келуі керек. Қысымды склянканың осы тұрақталған жағдайын «нөлдік жағдай» деп атайды.

2. Сіңіргіш түтікшені арнайы ерітіндімен толтырады – сіңірілетіндерді және оны жұмысшы жағдайға келтіреді. Ол үшін қысымды склянканы көтереді және газ анализатордың бюреткасын ығыстырушы ерітіндімен үш жолды кранның атмосфера мен байланыс, яғни ашық жағдайында толтырады. Бюретканы

толтырып болғаннан кейін үш жолды кранды жабады. Одан кейін құтының сілтілі ерітінділі сіңіргіштік кранын ашады және біртіндеп қысымды склянканы жібереді, құтының қылтүтікшелі бөлігіндегі ішкі сіңіргішті құтыға сілтілі ерітіндіні көтереді. Дәл осы ретпен екінші сіңіргіш құтыдағы ауа сіңіргішті дайындайды.

3. Газ анализатордың бюреткасын ығыстырушы ерітіндімен толтырады, Үш жолды кранды жабады. Қысымды склянканы нөлдік деңгейге келтіреді.

Топырақ ауасының сынабын алу. Оны газды плиткаға диаметрі 3мм келетін қола түтікке алады, оны топыраққа арнайы бурикер орнату арқылы алады. Стационарлық зерртеулерде тұрақты орнатылған түтікшелермен жұмыс істейді. Топырақ ауасын беткі жағдайда (өте терең емес) алған кезде, арнайы ине – бұрларды пайдаланады.

Газды пипетканы жәшікке орнатады (17 сурет). Олардың төменгі жағы бір-бірімен және ығыстырушы ерітіндімен толтырылған) қысымды склянкамен жалғасқан.

Газды пипетканы кезекпен ерітіндімен және топырақ ауасымен толтырады.

Топырақ ауасын мына ретпен алады:

1. Қысымды склянка (1) көтереді және бірінші пипетканы (2) ығыстырушы ерітіндімен толтырады. Қысымды склянканы жәшіктің түбіне түсіреді.

2. Қола түтікпен (3) бурик арқылы топыраққа белгіленген тереңдікке орнатады. Түтікше айналасындағы топырақты ептеп тығыздайды. Бурикті түтікшеден шығарыды және түтікшені шланг (4) арқылы ығыстырушы ерітіндімен толтырылған газды плиткаға қосады.

3. Пипетканың жоғарғы, одан кейін төменгі кранын ашады. Ерітінді қысымды склянкаға ағып түседі, пипетканы ауамен толтырады. Өйткені қосатын шланг мен қола түтікшеде атмосфераның ауамен толтырылған. Бірінші кезекте қосатын арналарды шаюға жеткілікті ауаның көлемін пипеткаға жинайды.

4. Пипеткадан шлангты (4) алады және оны қысып бекітеді немесе әйнекті қалпақпен жабады. Қысымды склянканы көтереді, алынған ауа сынабы ығыстырылады.

5. Газ пипеткасындағы қосатын арналарды үрлегеннен кейін оны тағыда ығыстыратын ерітіндімен толтырады, қола

түтікшені толығымен топырақ ауасымен толтырадыдағы оны қосады.

Топырақ ауасының талдауы. Топырақ ауасының үлгісімен жәшікті жұмысшы столға орнықтырады. Газды плитканы газ анализатормен қосады. Ауаны талдау алдында қосатын түтікшелерді және газ анализатор тармақтарындағы ауа сынақтарын үрлейді. Ол үшін үш жолды кранды пипетка газ анализатор бюретка жағдайына қойып бюреткаға 20-30 мл ауа алады. Кранды жабады. Газ анализатордың қысымды склянканын көтереді. Үш жолды кранды атмосфераға ашады және ауаны жібереді. Газанализатордың бюреткасын тағыда ығыстырушы ерітіндімен толтырады. Үш жолды кранды жабады. Қысымды склянканы нөлдік деңгейге қояды. Аспапты үрлегеннен кейін ауа сынағын газанализатордың бюреткасына нөл меникс деңгейіне дейін толтырады. Үш жолды кранды жабады. Екі минут бойы цилиндрдегі суды груша арқылы араластырады. Топырақ ауасы цилиндрдегі температура деңгейін алады. Термометрдің көрсеткішін жазады (ауаның бастапқы температурасы – t).

CO₂ анықтау. Сілтілі сіңіргіштік түтікшенің кранын ашады, қысымды склянканы көтереді және талдауға алынған ауаны түтікшедегі сілтімен араластырады.

Қысымды склянка 3-4 рет көтереді және түсіреді. Одан кейін қысымды склянканы түсіре, түтікшедегі сілті деңгейін белгіге дейін жеткізіп кранды жабады. Қысымды склянканы нөлдік деңгейге қояды және бюреткада қалған газдың көлемін есептейді. Сіңіру аэрациясын қалған газ көлемі тұрақтанғанға дейін жүргізіледі. Есептеу алдында 2 минут бойы газдың температурасын тұрақтандырады және оның температурасын жазады – t_2 .

Склянкадағы нөлдік жағдайда CO₂ көлемін есептеу кішірейтілген. Оның нағыз көлемін әрбір аспап үшін жеке жасалған кесет бойынша табады (Х бет 114 бет).

Нағыз көлемге температураның өзгеруіне байланысты түзету коэффициентін береді (тағы қара х беттегі 113). Түзетуді есептеу мысалы, t_1 температурасы болсын – 20,2⁰С, t_2 – 20,7⁰С, айырмашылығы 20,7-20,2=0,5⁰С. CO₂ нағыз көлемі 0,65мл тең. Кестеден талдау жүргізілген кездегі температураға байланысты газ көлемінің түзетуін табамыз (біздің мысалда 20-21⁰С). Түзету газдың бастапқы 100 мл көлеміне байланысты 0,34мм құрайды.

33 – кесте. Атмосфера қысымы 760 мм жағдайда газ температурасының өзгеруіне байланысты көлемдік түзету кестесі

Тәжірибе температура		Газ көлемінің өзгеруі мл немесе пайызбен, егер оның бастапқы көлемі болды (мл)																
СОҢҒЫСЫ	БАСТАПҚЫСЫ	100	99	98	97	96	95	94	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75
		31	30	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	0,31	0,31	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26
30	29	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	0,32	0,31	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25
29	28	0,33	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	0,31	0,28	0,28	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25
28	27	0,33	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	0,31	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25
27	26	0,33	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	0,31	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25
26	25	0,34	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	0,32	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25
25	24	0,34	0,33	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25
24	23	0,34	0,33	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,25
23	22	0,34	0,34	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26
22	21	0,34	0,34	0,33	0,33	0,33	0,32	0,32	0,29	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26
21	20	0,34	0,34	0,33	0,33	0,33	0,32	0,32	0,29	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26
20	19	0,34	0,34	0,34	0,33	0,33	0,32	0,32	0,29	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26
19	18	0,34	0,34	0,34	0,33	0,33	0,33	0,32	0,29	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26
18	17	0,34	0,34	0,34	0,33	0,33	0,33	0,32	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26
17	16	0,35	0,34	0,34	0,34	0,33	0,33	0,32	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26
16	15	0,35	0,34	0,34	0,34	0,33	0,33	0,33	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26
15	14	0,35	0,34	0,34	0,34	0,33	0,33	0,33	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,26	0,26
14	13	0,35	0,35	0,34	0,34	0,34	0,33	0,33	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26

Оны температуралардың ($t_2 - t_1$) айырмашылығына көбейтеді $0,34 \cdot 0,5 = 0,17$ мл. Алынған көрсеткішті нағыз көлемге қосады және CO_2 ізденген мөлшері алынады $0,65 + 0,17 = 0,82$ мл (немесе пайызбен).

O₂ анықтау. Пирогаллолмен сіңіргіштік түтікшенің кранын ашады, қысымды склянканы 7-10 минут бойы ақырын көтеріп түсіреді. Пирогаллол ерітіндісін белгіге дейін жеткізеді, кранды жабады, қысымды склянканы нөлдік деңгейге қояды. Бюреткадан сіңірілген газдардың суммасын ($\text{CO}_2 + \text{O}_2$) есептейді. Операцияны қалған газдар көлемінің тұрақталған кезіне дейін жүргізеді. O_2 толық сіңіргеннен кейін газдың температурасын тұрақтандырып, қысымды склянканы көтеріп және ерітінді деңгейімен сәйкестендіріп бюреткадан оның есебін алады.

$\text{CO}_2 + \text{O}_2$ жиынтық есебіне температураға байланысты түзету коэффициентін шығарады ($t_3 - t_1$). Бұл түзету қалған газ көлеміне тиесілі. Оттегінің пайыздық көрсеткішін көмірқышқыл газын барлық көлем ($\text{CO}_2 + \text{O}_2$) жиынтығынан алу арқылы табамыз. Есептеу мысалы: $t_1 = 20,2^\circ\text{C}$, $t_3 = 20,7^\circ\text{C}$. $\text{CO}_2 + \text{O}_2$ көлемі 20,8 мл, қалған газ көлемі $(100 - 20,8) = 79,2$. Кесте бойынша температураға түзету 0,77мл: $0,27 \cdot 0,5 = 0,135$ мл. Түзету көлемі ($\text{CO}_2 + \text{O}_2$) = $20,8 + 0,135 = 20,965$ мл. Оттегі мөлшері $(20,965 - 0,82) = 20,145$ мл % тең.

34- кесте. Бақылау мағлұматтары мына үлгі бойынша жазылады

Топырақтың аталуы	Үлгі алу тереңдігі, см	t ₁	CO ₂ көлемі (%)		t ₂	CO ₂ көлемі (%) түзету мен	t ₃	(CO ₂ + O ₂) жиынтық көлемі (%) түзету мен	O ₂ көлемі %
			Склянканың нөлдік деңгейінде	нағыз					

Газдың нағыз көлемі және склянканың нөлдік жағдайдағы көлем қатынастарының кестесін жасау. Аспаппен жұмыс ітеген кезде температураның жағдайға байланысты кестені жасайды. Қысымдық склянканы қондығыға орналастырады үш жолдық кранның атмосферамен байланысқан жағдайында мениск бойынша

есептейді (нағыз көлем). Одан кейін кранды жабады, қондырғыны ашады, склянканың нөлдік мениск жағдайында есебін алады. Қондырғының әртүрлі биіктік жағдайында осы операцияны 5-7 рет қайталайды. Нағыз газ көлемінің атмосфераның қысым кезіндегі көрсеткішін және осы газ көлемінің склянканың нөлдік көрсеткіші кезіндегі мөлшерлерінің көрсеткіштері бойынша график сызады. Абсцисс өзегі бойынша нағыз көлем көрсеткішін, ал ординат өзегінде склянканың нөлдік жағдай кезіндегі көлемін салады. Одан кейін сызбада орта өлшемдік түзу сызығын және кестені салады.

Мысалы, тәжірибе басталған кезде (t_1) 21°C . Кесте бойынша газ көлеміне түзету табамыз. Бірінші өлшемге 0,34 мл түзету тең, екінші өлшемге 0,33мл. Бұдан CO_2 мөлшері болады: $1,2-0,34=0,86$ мл (немесе пайыз). Жиынтық мөлшері CO_0+O_2 тең $21,4-0,33= 21,07$ мл (немесе пайыз), оттегінің мөлшері өз кезегі бойынша: $21,07-0,86=20,21$ (немесе пайыз).

Реактивтер:

1. 50% сілті ерітіндісі (NaOH немесе KOH)
2. 10% пирогаллола ерітіндісі -10г криталды пирогаллоланы 10 мл ыстық дистилденген суда еритін оған 50% сілті ерітіндісін 100 мл дейін құяды. Ерітіндіні талдаудың алдында жасайды.

Топырақ гумусы (қара шіріндісі)

Топырақ гумусы немесе қара шірінді топырақтың минералды коллоидты бөлігімен тығыз байланысқан, оны қандайда бір механикалық тәсілмен ажыратып алуға болмайды. Химиялық құрамы бойынша гумус жоғары молекулалы органикалық қоспа, фульво және гуминдік қышқылдар түрінде, олардың тұздары және топырақтың минералдық бөлігімен бірінші кешенді түрде кездеседі. Бұл топтағы заттарды және гумустық заттар деп аталады. Топырақтың минералды құрамына олардың мөлшері барлық органикалық заттар қорының 85-90 пайызын құрайды.

Топырақта жеке гумустан бөлек басқада органикалық заттар кіреді: 1) ыдырамаған өсімдіктер мен жануарлар қалдықтары; 2) әртүрлі деңгейде ыдыраған органикалық қалдықтар, олар жартылай немесе түгелдей өзінің бастапқы мүсінін жоғалтқан; 3) органикалық қалдықтардың ыдыраған өнімдері, яғни көміртектер, протеиндер, лигниндер, смолалар, дубильдік заттар және т.б.; 4)

микроорганизмдер плазмалары және оның автолиза өнімдері. Бұл топтағы заттарды органикалық заттардың жекелеген табиғаты деп те атайды, олар өте өзгермелі және тұрақсыз. Микроорганизмдер арқылы ыдырап, олар әртүрлі қосылыстарға айналады да, ыдыраудың соңғы өніміне дейін жетеді.

Жеке гумустық заттар өте тұрақты, сондықтан топырақ түзілу үрдісі кезінде біршама мөлшерде жинақталады.

Бүгінгі таңдағы қолданылып жүрген тәсілдер арқылы жеке гумустық топтармен қатар, олардың жиынтық мөлшерлерінде анықтауға мүмкіндік береді. Гумустық жиынтық мөлшерін анықтаған кезде оның ішіне органикалық заттың барлық құрамы кіреді. Міне, сондықтан топырақты талдауға дайындаған кезде оны мұқият тамырлардан және барлық көрінетін органикалық қалдықтардан тазалап, мүмкін болғанша гумустың құрамына кірмейтін органикалық заттардан тазарту керек.

Әртүрлі топырақтарда гумустың мөлшері көп ауытқиды. Мысалы, боз топырақтарда 1-2 пайыз, ал қара топырақтарда 10 пайызға дейін жетеді.

Топырақтың пайда болуына және олардың құнарлығына гумустың тигізетін әсері өте зор. Өсімдіктердің әсерінсіз (жоғарғы және төменгі) және гумустық заттарсыз топырақ түзілмейді. Гумус топырақтың ең маңызды бөлігінің бірі, сондықтан сандық және сапалық қасиеттеріне байланысты оның қасиеттері өзгереді. Гумусқа байланысты суға төзімді агрохимиялық құнды түйіртпектер түзіледі, топырақтың физика-химиялық және физикалық қасиеттеріне (сіңіргіштік, су өткізгіштік, су сыйымдылық және т.б.) көп әсер етеді, өсімдіктерде ыдырау үрдісі жүрген кезде пайда болатын қоректік зат көзі болып, басты факторлардың бірі болып саналады. Анықтаулар бойынша, гумус өсімдіктердің өсуіне және дамуына тікелей әсер етеді.

Топырақтардың кескінінің тік бағыттағы гумустық сандық көрсеткіші, оның пайда болуының маңызды көрсеткіштерінің бірі. Соған байланысты оның типі, типшесі және басқа төменгі бөлікшелері анықталады.

Топырақтағы гумусты анықтаудың классикалық тәсілін орыс ғалымы Г.Г. Густавсон ашқан. Бұл тәсіл бойынша гумусты көмір қышқылына дейін құрғақ күйдіру арқылы анықтаған. Көмір

қышқылын жинап, оның салмақтық көрсеткіші бойынша гумустың мөлшерін анықтаған.

Бүгінгі таңда зертханалық сабақтарға топырақтағы гумусты анықтау Кноп-Сабанин және Тюрин бойынша органикалық заттарды сулы тәсілмен күйдіру арқылы анықтайды.

Кноп-Сабанин бойынша гумусты салмақтық хром тәсілімен анықтау.

Бұл тәсіл бойынша гумустық көміртегі (органикалық зат) хромды ангидиртпен күкірт қышқылының қатысуымен CO_2 газына дейін тотықтандырады. Пайда болған көмір қышқыл газын сіңіргіш түтігінде натрондық әкпен жинайды. Еспетеуді топырақтағы гумустың құрамында 58 пайыз көміртек мөлшері бар деп шығарады.

Кноп приборының құрылысы. Ернеуі кең сыйымдылығы 250-500 мл келетін колбаны екі тесікті пробка арқылы шариктік (қайтармалы) тоңазытқышқа және өлшемдік варонкаға қосқан. Варока резіңкелі және әйнектік трубка арқылы шайғыш Дрексел склянкасымен жалғасқан, онда қаныққан (1:1) КОН ерітіндісі бар, ол көмірқышқыл газын сіңіруге арналған. Склянкадағы ерітіндінің биіктігі 2-3 см-ге жетеді. Шайғыш склянка екі тесігі бар пробкамен жабылған, оған әйнек трубка жалғасқан. Атмосфералық ауамен байланысқан трубка өзінің төменгі ұшымен резіңке арқылы өлшемдік варонкамен жалғасқан.

Шариктік тоңазытқыш өзінің жоғарғы ұшымен біртіндеп әйнекті екі иінді трубка U –тәріздес трубкамен, ол HCl сіңіру үшін мұқият тазартылған темірлі сымнан толтырылған және Ag_2SO_4 пен қаныққан әрі 5% H_2SO_4 бар калиаппаратпен жалғасқан. Талдауға алынатын топырақ хлоридтарға бай болса күмісті сульфат (немесе нитрат) қолданылады. Калиаппараттан кейін Ag_2SO_4 немесе темір сымнан соң судың буларын және азот тотығын сіңіру үшін күшті күкірт қышқылды калиаппарат орнатылған. Одан кейін екі U-тәрізді әйнекті сіңіргіш орнатылған. Ол натрионды немесе аскаритпен және сусыздандырылған түйірлі хром кальциймен толтырылғын. Труба шамамен $\frac{3}{4}$ бөлігі диаметрі 3мм келетін натронды әктің түйірлерімен және $\frac{1}{4}$ бөлігі сусыздандырылған түйірлі хлорлы кальциймен толтырылған, ол натронды әктен борпылдақ мақта қабатымен бөлінген. Трубаның жоғарғы бөлігінде

оның екі тізесінде аздап бос мақта қойылған, ол ауа ағымымен каучукты тығынмен жабады, қосар алдында оны алады.

Трубкины аспапқа қосқанда ескеру керек натронды әк колбадағы топырақ жағында, ал хлорлы кальций аспиратор тұсында болу керек. Трубкаға келетін көмір қышқыл газы натронды әкпен сіңіріледі, карбонат натрийі және кальций түзіледі. Натронды әктен бір мезетте су бөлінеді, хром кальцийімен ұсталынады. Су трубкадан шықпау және трубка салмағының өзгермеуі үшін, ауа ағымы CO_2 мен бірінші кезекте натронды әкке одан кейін түйірлі хлорлы кальцийге түсуі керек. Аппарат дұрыс жұмыс істеген жағдайда максимум көмір қышқыл газын бірінші натронды әкті трубка сіңіреді. Жұмыс барысында U тәрізді трубкины және калиаппаратты тек бөлшегімен ғана ұстау керек, әсіресе оны приборға қосқанда немесе одан ағытқанда.

Сіңіру трубкасы мен аспиратордың арасына сусыздандырылған түйірлі хлорлы кальцийлі U тәрізді трубкины сақтандырғыш ретінде орналастырады. Аспиратор тубусты екі бутильден тұрады, олар мерзімдер бойынша аппаратқа қосылады. Аппарат пен сақтандырғыш трубкадағы каучукты трубкаға бұрандалы бітегіш кигізеді.

Аспаптың барлық трубкалары және калиаппарат тығыз каучукты пробкамен бекітілген және әйнекті трубкалармен өте берік жалғастырылған.

Бір столда еркін төрт приборды орнатуға және студенттердің бір мезетте еркін жұмыс істеуіне болады.

Аспапты талдау алдында тексеру. Вароканың бөлгіш кранын жабады, сақтағыш трубкиның жабқышын (кран) ашады және аспираторды қосады. Онда прибордан ауа сорыла бастайды, оны калиаппаратта шығып жатқан көбікшелерден байқауға болады. Егер прибор дұрыс қосылған болса көбікшелердің калиаппаратта шұғыл біртіндеп азайып барып тоқтайды. Одан кейін аспираторды қосса, яғни бутильден тығынды алып, онда атмосфераның ауасы приборға кіре бастайды, күкірт қышқылы калиаппараттың сол бөлігіне (колбадағы топыраққа жақын) ауыса бастайды және де онда өлшемдік варонканың краны ашылғанша ұстап тұру керек.

Егерде аспираторды қосқаннан кейін калиаппарат арқылы ауа көбікшелері біркелкі жылдамдықпен өте берсе онда приборды қайтадан тексеріп ақауды жөндеу керек.

Жұмыстың орындалуы:

1. Ауалы құрғақ топырақтан топырақты талдауға дайындау кезінде «топырақтарды гумус пен азотты анықтау» бөлімінде көрсеткендей 1ден 8гр-ға дейін үлгі алады (топырақтағы гумустың мөлшеріне байланысты) топырақты пробиркаға салып аналитикалық таразыда өлшейді, одан Кноп прибор колбасына салады және пробирканы қайтадан өлшейді. Өлшемдердің айырмашылықтары арқылы топырақтың салмағын табады.

Одан кейінгі талдау барысы карбонаттар **анықталымына** және оның мөлшеріне байланысты болады.

Егер топырақта карбонаттар мөлшері жоқ не аз болған жағдайда (топырақ көпіршімейді) оны анықтау керек, онда былай жасайды. Колбадағы топырақ үлгісін өлшемді көлемдегі дисстиленденген су құяды, мұнда өлшемдік варонканың ұшы 1мм дейін батып тұру керек, өлшемдік варонканың кранын жабады, бұрандалы қысқышты ашады, аспираторды қосады және колбаны торлы сетка арқылы әлсіз жалында қайнағанға дейін қыздырады. өлшемдік варонканың кранын ашады және прибор арқылы бір сағат бойы ауаны сорады (сіңіру трубасын приборға қоспайды). Прибор арқылы ауаны сорған кезде U-тәріздес натронды әкті трубканы аналитикалық таразыда әрқайсысын жеке өлшейді. Өлшеудің алдында трубкадан жапқышты алады, бірақ бітегіш трубкада қалады. Өлшеп болғаннан кейін сақатағыш клапанын қайтадан кигізеді.

Ауаны бір сағат бойы сорғаннан кейін аспираторды қосады, приборға сіңіргіш трубканы (**түтікше**) қосады және өлшеуіш варонка арқылы колбаға күкірт қышқылында ерітілген (1:1) топырақты құяды, оның мөлшері 10 пайыз ерітінді болуы керек. Бөлінетін варонканың жапқыш кранын жабады, сақатағыш трубканың артындағы бұрандалы қысқышты ашық қалдырады, аспиратор-қосылмаған. Тоңазытқышқа су жібереді, колбаны қыздырады және 1-2 минут қайнатады. Аспираторды қосады, қыздыруды жалғастырады, ақырындап бөлетін вароканың кранын ашады, одан кейін калиаппараттан көбікшенің шығу жылдамдығы байқалады (секундына екі көбікше), ауаны бір сағат бойы сорады.

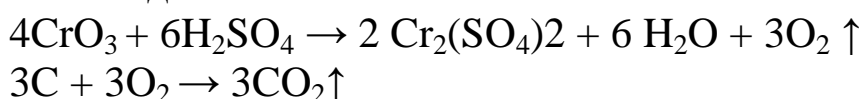
Қыздырған кезде күкірт қышқылы карбонаттары қарқынды бұзады, ол негізінен қыздырған кезде агрегаттардың бұзылуына, содан топырақ бетінің ұлғайуына байланысты күкір қышқылымен

әрекеттесуінің артуынан болмақ. Бірақта ерітіндіні ұзақ мерзім бойы қыздыруға болмайды, себебі күкірт қышқылын топырақтың органикалық бөлігін ыдыратуы мүмкін.

Бір сағаттық ауаны сорғаннан кейін аспираторды жабады, U-тәріздес трубканы алып, қалпақшаны өскішке кигізеді, трубканы аспираторға салып бөлме температурасына дейін салқындатады, әрқайсысын жеке-жеке сақтағыш жапқышын алып тастап аналитикалық таразыда өлшейді. Трубканың өсуіне байланысты натронды әктің қанша көмір қышқыл газын сіңіргенін көрсетеді.

3. Гумусты анықтау үшін приборға тағыда өлшенген натронды әкті трубканы қосады, сақтанғыш көзілдірік киіп, бөлгіш варока арқылы колбадағы топырақ пен ерітіндіге күкірт қышқылын құяды. Оның көлемі бойынша мөлшері 50% ерітінді болғанға дейін, оған өлшеуіш варонка арқылы 15-30мл 50% хром ангидридiнiң сулы ерітіндісін құяды. Колбадағы ерітінді қызыл түске боялады. Оны тәжірибе біткенше дейін анықтау керек, яғни колбаға CrO₃ мөлшері гумусты тотықсыздандыру деңгейге қарағанда артық болуы керек. Егер күшті күкірт қышқылы (немесе хром ангидридiнiң ерітіндісі) бөлгіш варонканың трубкасынан өтпесе, аспираторды қосады және ауа ағымы арқылы ерітіндіні колбаға ығыстырады. Одан кейін бөлгіш варонканың кранын жабады және оны тексереді, яғни колба торға жабысып тұрған жоқ па?... ол егер орын алса штатив сақинасын сетка еркін қозғалғанша біршама төмен түсіреді. Аспиратор өшіп тұруы керек, алдындағы бұрандалы қысқышты ашады. Колбаны тор арқылы ақырындап қыздырады қайнағанға дейін, барлық уақытта калиаппараттағы ауаның көпіршіп шығуын бақылайды (секундына екі көпіршік). Калиаппараттан көпіршіктер шығып біткенше ақырындап қыздыра береді, ұзақтығы 12-15 минуттан аспауы керек.

Хром ангидридiнiң күкірт қышқылының қатысуымен қыздырғанда топырақ гумусының көміртегі көмір қышқыл газына дейін тотығады



Ары қарай аспираторды қосады, қыздырғышты алып қояды, бөлгіш варонканың кранын абайлап ашады, калиаппараттағы көпіршіктер саны мөлшерден артып кетпеуі керек (жоғарыдағыға кара) және бір сағат бойы прибордан ауа сорғызады. Одан кейін

аспираторды қосады сіңіргіш трубканы алады оған сақтандырғыш жапқышты (калпачок) қосады және өлшегіш комнатасында салмақ температурасына дейін суытады. Жапқышты алып одан кейін аналитикалық таразыда әрбір трубканы жеке өлшейді.

Көмір қышқыл газының қосқан салмағы, топырақ гумусының тотыққанынан пайда болады.

4. Егер топырақ карбонатты болмаса немесе карбонаттар аз болса онда колбадағы топырққа өлшеуіштегі варонка арқылы 10% күкірт қышқылын құяды, ондағы өлшеуіш варонканың трубкасы ерітіндіге 1мм батып тұруы керек.

Одан ары қарай карбонаттарды анықтаған сияқты анықтайды (бірақта сіңіргіш трубкасын қоспайды). Карбонаттағы және ауадағы карбонатты прибордан ығыстырып шығады. Гумустың тотыққан кезіндегі көмірқышқыл газын жоғарыда анықтағандай анықтайды.

5. Карбонатты топырақтарда карбонатты кальцийметр арқылы анықтайды, ал гумусты анықтау үшін оны келесідей жасайды. Кноп приборынан колбаны алып, оған топырақ үлгісін салады, тамшылатып 10% H_2SO_4 құяды, топырақтың көпіршуі біткенге дейін (аппаратты сіңіргіш трубкасының приборына қоспай бір сағат бойы ауаны сору арқылы). Одан кейін гумустың көмірқышқылын жоғарыда жазлғандай анықтайды.

Талдау мағлұматтары мына формуламен анықталады:

$$A = \frac{\alpha \cdot 100 \cdot K_{H_2O}}{C}, \text{ мұнда}$$

A - ... топырақтағы CO_2 карбонаттар мөлшері %;

A –трубкадағы әктің қосалқы салмағы (в гр);

100 – 100 гр топыраққа көбейтетін көрсеткіш;

K_{H_2O} –кұрғақ топыраққа айналдыру коэффициенті;

C- ауалы құрғақ топырақтың салмағы (гр).

Гумустың пайыздық мөлшерін мына формуламен анықтайды:

$$A_1 = \frac{\alpha_1 \cdot 0,470 \cdot 100 \cdot K_{H_2O}}{C}, \text{ мұнда}$$

A_1 – құрғақ топырақтың салмағына байланысты гумустың пайыздық мөлшері, %;

α_1 – трубкадағы натронды әктің қосқан салмағы;

0,470 – көмір қышықыл газынан гумусқа есептейтін коэффициент;

K_{H_2O} - құрғақ топыраққа айналдыру коэффициенті;

C- ауалы құрғақ топырақтың салмағы (гр);

0,470 коэффициентін былай анықтайды. Есеп бойынша гумустың көміртек мөлшері 58% құрайды. Белгілі 44гр көмірқышқыл газында 12 г көміртегі бар, сондықтан

$$\frac{44 \cdot 58}{12} = 212,7CO_2;$$

58гр көміртек 100 гр гумуста немесе 212,7 гр CO₂ –бар, ал грамм CO₂ 0,470 гумуста сәйкес келеді.

Реактивтер:

1. натронда әк немесе аскарат кесектері, диаметрі 3мм шамасында;
2. сусыз түйіршікті хлорлы кальций;
3. күкір қышқылды күміс.
4. азот қышқылды күміс.
5. концентрациялы (1:1) сілтілі калий ерітіндісі қосылған 8-10% -күкірт қышқылы;
6. күкірт қышқылы, смалмағы 184;
7. күкір қышқылы, дисстилденген су (1:1) қосылған;
8. 10% - күкірт қышқылы;
9. 5% -күкірт қышқылы;
хром ангидридінің сулы ерітіндісі (50% -тік).

Тақырып: Топырақ қара шіріндісінің жалпы мөлшерін анықтау

Гумус топырақтағы органикалық заттардың маңызды бөлігі. Ол күрделі жоғарғы молекулалы азотты органикалық қышқыл текті компоекті қосылыстар, топырақтың минералдық бөлігімен әрдайым күрделі қарым-қатнаста болады.

Гумус пайда болатын заттардың көзі - құрлық беті мен оның астында құрғап қалған өсімдіктердің және микроорганизмдердің, жануарлардың қалдықтары. Олардың өзгеру процестері екі бағытта жүреді:

1. Ыдырау процестерінің арқасында қарапайым тұздар мен қосылыстар түзілуі /минералдану/ CO₂, H₂O, NH₃ т.б.
2. Тұрақты жаңа органикалық қосылыстар түзілуі, оның жалпылама атын гумус дейді.

Топырақтағы органикалық заттардың өзгеруі микроорганизмдердің /бактериялар мен саңырауқұлақтардың/

тіршілігі арқасында ететін әртүрлі биохимиялық реакцияларға негізделген. Схема түрінде ол былай сипатталады. Өсімдік және жануарлар қалдықтарының ыдырауы арқасында оның құрамында әртүрлі органикалық заттар /белоктар, көмірсутектілер, майлар, балауыздар, шайырлар және т.б./ біртіндеп қарапайым заттарға айналады /қанттар, амин қышқылдары және т.б./. Олар конденсация және полимеризация/ күрделі түзілу процестерінің арқасында қара шіріндіге айналады.

Гумустың негізгі бөлшектеріне гумин және фульво қышқылдар, гуминдер, олардың тұздары, балауыздар, шайырлар және бтиумдар жатады. Гумустың элементтік химиялық құрамы орта есеппен 56% көміртегінен, 28% оттегінен және 5% азоттан тұрады. Гумустың құрамына жоғарғы айтылғандардан басқа бірталай Элементтер кіреді. /P, Na, K, Mg, Al, Fe т.б./.

Гумустың негізгі ерекшелігі оның жоғарғы дисперстілігі-коллоидтылығы. Осыған байланысты гумус белсенді және белсенді емес екі түрге бөлінеді. Біріншісі ион алмасу қабілеттілігі арқасында оңай коагуляциялану және пептизациялану процестеріне бейім. Екінші формасы – коллоидтардың ескіруінің арқасында қайтарылмай коагуляцияланған /шөккен/ түрі.

Гумустың сапасы оның құрамындағы гумин қышқылдарының басым болуына байланысты. Ең сапалы гумус қара топырақта, мұнда гумин қышқылдары фульвоқышқылдарынан $\frac{C_{г.к.}}{C_{ф.к.}}$ екі есе

көп. Қара топырақ аймағынан солтүстіктен оңтүстікке жылжыған сайын, жоғарыдағы көрсеткіш бірте-бірте төмендейді.

Гумустың түсі - қоңып әлде қара болады. Ол суда өте аз мөлшерде /әсіресе гумин қышқылдары/, ал сілтілерде жақсы ериді. Гумус топырақ құрамында зор және лайықты роль атқарады:

1. Гумус өсімдіктерге қажет қоректік элементтердің жинағы. Ол топырақта миеналдарғанда осы элементтер босап, өсімдіктерге тиімді түріне айналады, сондағы бөлініп шыққан көмірқышқыл газын /CO₂/ жасыл өсімдіктер фотосинтезге /өз денелерінде органикалық заттар түзуге/ пайдаланады.

2. Гумус топырақтың ең бір белсенді бөлігі, ал оның сіңіру /ионды/ қабілетін жоғарылатады.

3. Гумус коллоиды күйінде топырақтың суға төзімді түйіртпектер құралуына қатысады. Кальций катиондары

катысуымен гумин қышқылының Са тұзы түзіледі. Гумин гелі топырақтың шаңды, тозанды/ бір-бірімен мықты жабыстырып түйіртпектер құрайды.

4. Гумус топырақтың физикалық, су-физикалық және жылу қасиеттеріне пайдалы әсер етеді.

5. Гумус біздің республика топырақтарында /А горизонтында/ 1...12% мөлшерде шоғырланған.

Жалпы гумусты И.В.Тюрин тәсілімен анықтау

Гумусты И.В.Тюрин тәсілі мен анықтау өзінің қарпайымдылығы, нақтылығы және жылдамдығымен ерекшеленеді. Оны топырақ талдауын көп мөлшерде жүргізген кезде жиі қолданады.

И.В.Тюрин тәсілінде гумусты 0,4Н екі хром қышқылды калиймен ($K_2Cr_2O_7$) тотфқтыруға негізделген, оны күкірт қышқылында сумен көлемдік қатынастары 1:1 мөлшерде араластырып жасайды. Гумусты тотықтыруға кеткен хром қышқылының мөлшері арқылы анықтайды.

Егер топырақ күшті хлоридтармен тұздалғанда және темірдің шала тотықтары мен көп мөлшерде марганецтер кездескен жағдайда бұл тәсіл арқылы гумусты анықтауға болмайды, (мағлұмат мөлшері көбейіп кетеді). Топырақтағы карбонаттар гумусты анықтауға кедергі жасамайды.

Анықтау реті:

1. Гумус пен азотты анықтауға арналған топырақ үлгісінен, топырақ сынаған аналитикалық немесе торзионды таразылар мен өлшеп алады. Оның мөлшері талдауға алынатын топырақтағы гумустың мөлшеріне байланысты: гумус неғұрлым көп болса, салмақ соғұрлым аз болуы керек және керісінше

Гумус мөлшері (% пен)	Топырақ өлшем (гр-мен)
>10	0,1
10-5	0,2
5-1	0,3
1-0,5	0,4
<0,5	0,5

2. Топырақ өлшемін шашпай сиымдылығы 100 мл колбаға салады.

3. Колбаға бюреткадан нақ 10мл 0,4н күкірт қышқылында ерітілген екі хром қышқылды калий ерітіндісін құяды, колбаны ақырын айналмалы қозғалыспен шайқайды.

4. Колбаның аузын кішкене воронкамен жабады, ол тоңазытқыш міндетін атқарады, одан кейін колбаны электро, газ (асбест торы бао) плиткада ақырын қыздырады. Ерітінді қызған сайын одан CO₂ газы бөлініп шығады, қайнауға таяған кезде газ көбікшелері ұлғаяды (ол 3-5 минуттан кейін байқалады). Бастап қайнау мерзімін белгілеп, баяу қайнауды 5 минут бойы жалғастырады. Колбаны үнемі бақылап, оның қатты қайнауына жол бермеу керек. Қатты және ұзақ уақыт қайнағанда күкірт қышқылының концентрациясы көбейіп хром қышқылы ыдырайды, ол талдаудың мағлұматын кері әсерін тигізеді.

5. Қайнатудан кейін колбаны плиткадан алып, бөлме температурасына дейін суытады. Воронканың ішкі және сыртқы беттерін сумен шайып, оны колбадағы ерітінді үстіне құяды.

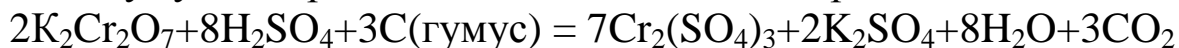
6. Колбадағы ерітіндінің үстіне 25-50 мл-ге дейін дистилденген су құйып, 6-8 тамшы фенилантранил қышқылын тамызып, оны жақсылап араластырып, 0,2 номальды Мор тұзы ерітіндісімен ерітіндінің түсі қоңырдан ашық жасыл түске ауысқанша титрлейді.

Титрлеудің бас кезінде ерітінді күңгірт-қызғылт-күлгін (қоңыр) түске боялады, титрлеудің аяғына таман қою-көк, ал ең соңында сұрғалтау ашық жасыл түске боялады. Мор тұзының мөлшері аздап артық болған ерітінді ашық-жасыл түске боялады. Қоңыр түстің көк түске ауысқанша мор тұзын аз порциямен, ал одан кейін, яғни көк түстен жасыл түске ауысқанға дейін тамшылатып құяды, әрқашанда ерітіндіні араластырып отыру керек.

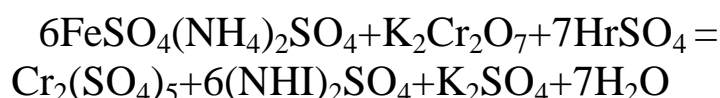
7. Дифенил аминді индикатор ретінде қолданады, фосфор қышқылы темір тотығы ионының әсерін жайып көк түстің жасыл түске өтуіне көмектеседі.

Титрлеу біткеннен кейін, Мора тұзының артық қалған деңгейін хромды-қышқылды калийді титрлеуге кеткен мөлшерін мен белгілеп өлшейді.

Күкірт қышқылындағы хромдыққышқылды калий топырақ ұнтағы гумуспен әрекеттесіп оны CO₂ тотықтырады.



Мор тұзымен титрлегенде артық хромды қышқылды калий (гумусты тотықтыруға әрекеттеспеген) мен мынындай реакция жүреді.



8. 10 мг күкірт қышқылды ерітіндідегі хромды қышқылды калийге қанша Мор тұзы кететіндігін анықтайды (бос анықтау). Ол үшін 10 мл хромды қышқылды калий ерітіндісін таза колбаға құйып, үстіне 25-50мл дистелденген су қосып, 6-8 тамшы фениантринил қышқылын тамызып колбаны шайқап, Мор тұзымен титрлейді. Сөйтіп, 10 мл хром қышқылын титрлеуге кеткен Мор тұзының көлемін табады (А).

$$X = \frac{(A - B) \cdot K_m \cdot 0,0010362 \cdot 100_{\text{KH}_2\text{O}}}{C},$$

Гумустың топырақтағы мөлшерін (%) төмендегі формуламен табады:

X-гумустың мөлшері (% құрғақ топырақта)

А-таза (бос анықтау) анықтауға кеткен Мор тұзының көлемі, мл.

Б - Реакцияға қатыспай қалған хромқышқылды калий тұзын титрлеуге кеткен Мор тұзының көлемі, мл;

К_м – Мор тұзының титріне, түзету коэффициенті; 0,0010362-гумуска есетеу коэффициенті, ол 1 мл 0,2л-ды Мор тұзы 0,0010362г гумуска тең;

К_{н₂О} –топырақтың гигроскопиялық коэффициенті;

100 – шыққан қорытындыны пайызға айландыру;

С – талдауға алынған топырақ салмағы (гр).

Мысалы: А-22,5мл, Б-13,2мл, К_м-1,06; К_{н₂О}-1,04 С=0,2г, сонда формулаға салсақ гумустық мөлшерін табамыз.

$$X = \frac{(22,5 - 13,2) \cdot 1,06 \cdot 0,0010362 \cdot 100 \cdot 104}{0,2} = 6,92\%$$

Топырақтағы гумустың құрамын анықтау

Топырақтағы гумусты бөліп алу үшін натрий пирофосфаты мен NaOH-тың қосынды, оның 1л ерітіндісінде 44,6г Na₄P₂O₇·10H₂O және 4г NaOH бар. Мұндай ерітіндіде пирофосфат концентрациясы 0,1м, ал NaOH-0,1Н болып, оның ортасы рН=13-ке тең болады.

Топырақтағы гумустық заттарды пирофосфат Na және NaOH қоспасы арқылы бөліп шығару

1. Көзі 1мм келетін елеуіштен өткізілген 10г топырақты сиымдылығы 250-300мл колбаға салып 200мл жаңа дайындаған пирофосфат натрий ерітіндісін құяды.

2. Колбаны ауадағы CO₂-ның әсерінен қорғау үшін резенке тығынмен жауып, бірнеше рет шайқап, келесі күнге дейін қалдырады. Топырақ пен ерітіндінің бір-бірінен әсер ету мөлшері 16-18 сағат.

3. Келесі күні колбаға лай бөлшектердің коагуляциялануы және тез сүзілуі үшін, тура 50мл қаныққан Na₂SO₄ ерітіндісін құйып, ерітінді жақсылап араластырып, оны 15-20 минутқа тыныш қойып қоялы, сүзу алдында қайтадан колбаны араластырып диаметрі 15-17мм келетін жәй қағаз (қатпарлы емес) сүзгішпен сүзеді. Егер сүзіндінің бірінші ерітіндісі лай болса, оны қайтадан филтрге құяды. Сүзінді абсолютті мөлдір болуы керек.

4. Колбадағы және филтраттағы топырақ қалдығын жұмсайды, оны тастайды, себебі оның енді талдауға керегі жоқ.

Алынған сілтілі пирофосфатты-натрийлі ертінділен мына төменгі анықтауларға жасайды:

а) Органикалық көміртегінің мөлшерін анықтау, ол үшін 100 мл колбаға пипеткамен 2 ден 50 мл аралығында (сүзіндінің түсіне байланысты) ерітіндіні алып құмды немесе этернитті плиткаға қойып буландырып ең соңында моншада толық кептіреді де, көміртегінің мөлшерін Тюрин тәсілімен күйдірілген пемза қосу арқылы анықтайды. Нақтылы мағлұмат алу үшін анықтауды екі мәрте қайтарылым мен жүргізу керек. Бұлардың арасында алшақтық байқалса, оны қайтадан анықтау керек.

б) Гумин қышқылындағы көміртегінің мөлшерін анықтау. Ол үшін 100 мл колбаға пиепткамен түсіне байланысты 25-50 мл ерітінді алып, оған ерітіндінің мөлшеріне байланысты 10 немесе 25 мл 10_н H₂SO₄ құяды (Ерітіндінің рН бұл кезде 1,3-1,5).

Колбадағы ерітіндіні құмды плитkada шамамен 70-80⁰ - қыздырады. Одан кейін плитkадан алып біраз суытады, гумин қышқылының шөгіндісі біраз тұнбаға түскеннен соң, жылы күйінде ақ жолағы бар кішкене филтрмен сүзеді. Колба мен филтрдегі гумин қышқылының тұнбасын фульвоқышқылының қоспасынан ажырату үшін 2-3 рет әлсіз (0,05-0,1Н) күкірт қышқылымен шаяды,

одан кейін оны сумен шаюға болмайды, себебі гумин қышқылының гелі шайылып кетуі мүмкін. Әлсіз күкірт қышқылының ерітіндісімен шайып болғаннан кейін, сол шөктіруге алған колбаға қайтадан салады (оның қабырғаларында әрқашанда гумин қышқылының бөлшектері қалады) және гумин қышқылын еріту үшін оған біртіндеп дүркін-дүркін ыстық 0,1н NaOH құяды. Сілтілі ерітіндіні суытып көлемін 100 мл жеткізеді, осы ерітіндіден гумин қышқылының С-тік анықтау үшін 5-тен 25 мл сүзінді алады. Бұл анықтауда жалпы С анықтау тәсілі бойынша жүргізіледі.

в) Фульвоқышқылының көміртегі мөлшерін білу үшін сілтілі ерітіндідегі жалпы С мөлшерінен гумин қышқылы С мөлшерін алып тастау арқылы анықтайды.

Топырақтағы гумусты есептеу

Анықтау мағлұматтары бойынша топырақ ерітіндісіндегі көміртегі құрғақ топыраққа пайызбен және топырақтағы жалпы органикалық көміртегімен мына формуламен есептейді.

Қышқылды және сілтілі ерітіндідегі жалпы С мөлшерін; және гумин қышқылының С пайызын мына формуламен анықтайды.

$$\% C = \frac{(a + b) \cdot N \cdot 0,003 \cdot 100}{P}, \quad \text{және топырақтағы жалпы}$$

органикалық көміртегі пайызбен есептейді.

$$\% C = \frac{(a + b) \cdot N \cdot 0,003 \cdot 100}{P \cdot \% C_{\text{жалпы топыр}}} \cdot 100, \quad \text{мұнда}$$

а – Бос анықтауға 10 мл хромды қоспаға кеткен Мор тұзының мөлшері, мл.

б – топырақтағы әрекеттескен қалған артық хром қоспасына кеткен Мор тұзының мөлшері, мл.

Н – Мор тұзының нормалдығы, оны 0,05 әлде 0,1Н перманганат ерітіндісімен табады.

0,003 – 1 г/мг-экв көміртегінен грамдық мағнасы;

Р – алынған ерітіндіге немесе көміртегі анықтауға алынған сүзіндідегі гумин қышқылына сәйкес топырақ салмағы, гр.

Сілтілі ерітіндідегі фульвоқышқылындағы С мөлшерін анықтау үшін гумустық жалпы көміртегінен гумин қышқылының көміртегі алып тастау керек.

$$\% C_{\text{фк}} = \% C_{\text{жал.гум}} - \% C_{\text{ГК}}$$

35-кесте. Кәдімгі қара топырақтың гумус мөлшері және құрамы

Қабаттар, см	Топыр орг. С, %	Жалпы N, %	C:N	С, %					
				0,1Н H ₂ SO ₄ алынған	Na ₄ P ₂ O ₇ +NaOH алынған			қалдық	$\frac{C_{гк}}{C_{фк}}$
					Барлығы	Гк	Фк		
А 0-20	5,0	0,42	11,9	$\frac{0,15}{3,0}$	$\frac{2,50}{50,0}$	$\frac{1,85}{37,0}$	$\frac{0,65}{130}$	$\frac{2,50}{50,0}$	2,85

Ескерту: алымында – топыр.сал. % пен бөлімінде – топыр.жалпы С % пен.

36 – кесте. Топырақтағы гумус жағдайының көрсеткіші Д.С.Орлов, Л.А.Гришина бойынша

Нышаны	Нышан деңгейі	Көрсеткіштер
Гумус мөлшері, %	Өте жоғары	>10
	Жоғары	6-10
	Орташа	4-6
	Төмен	2-4
	Өте төмен	<2
Гумус қоры қабаты $\frac{20}{100}, m / га$	Өте жоғары	$\frac{200}{600}$
	Жоғары	$\frac{150 - 200}{400 - 600}$
	Орташа	$\frac{100 - 150}{200 - 400}$
	Төмен	$\frac{50 - 100}{100 - 200}$
	Өте төмен	$\frac{50}{100}$
Бір метрлік қабатта гумустың кескіндік орналасуы	Күрт азайған –1 Біртіндеп азайған-2 Біркелкі –3 Көбейтілген-4 Бимодельды-5	
Азот пен байытылуы, C:N	Өте жоғары	≤ 5
	Жоғары	5-8
	Орташа	8-11

	Төмен Өте төмен	11-14 >14
Органикалық заттардың гумификациялау деңгейі, $\frac{C_{тк}}{C_{фк}} \cdot 100, \%$	Өте жоғары Жоғары Орташа Әлсіз Өте әлсіз	>40 30-40 20-30 10-20 <10
Гумус типі, $C_{гк}:C_{фк}$	Гуматты Фульватты-гуматты Гуматты-фульватты Фульватты	<2 1-2 0,5-1 <0,5
“Еркін” гумин қышқылының құрамы, %ГК-на	Өте жоғары Жоғары Орташа Төмен Өте төмен	>80 60-80 40-60 20-40 <20
Топырақтың биологиялық белсенділігі, кг/га/сағ	Жоғары Орташа Төмен	>10 5-10

Топырақ құрамындағы жалпы азотты анықтау

Топырақ түзілу үрдісінің дамуы, жыныстарға тірі организмдердің әсер етуімен тікелей байланысты, ол топырақтың беткі қабатында кейбір заттардың биологиялық жинақталуына алып келеді, оның ішінде ең айқын байқалатын азоттың (көміртектің) шоғырлануы болып саналады.

Азот. өсімдіктердің қоректенуіндегі ең негізгі элемент. Өсімдіктер мен хайуанаттардың дамуы азотсыз мүмкін емес, себебі ол барлық тірі организмдердің басты құралы болып саналатын ақуыздың құрамына кіреді.

Азот негізінен топырақтың органикалық бөлімінің құрамына кездеседі, оның жалпы қоры бірінші кезекте топырақтағы гумустың мөлшеріне байланысты, ол оның құрамының 5-10 %-ын қамтиды. Мысалы, қара топырақта 10% гумус болса, онда 0,5% азот бар, ал боз топырақта гумус мөлшері 2%, ал азот қоры 0,09-0,1% құрайды.

Органикалық заттың құрамына кіретін азоттың басқа, топырақта минералды азот түрінде кездеседі. Минералды азот-нитратты, нититті және аммиакты түрде кездеседі, оның мөлшері жалпы азот қорының 2-3 % қамтиды.

Төменгі кестеде академик И.В. Тюриннің мағлұматтары бойынша кейбір топырақтардағы гумустың және азоттың метрлік қабаттағы көрсеткіштері келтірілген.

37 – кесте. Гумус пен азот мөлшері (т/га)

№	Топырақ	Гумус	Азот
1	Күлгінденген	99	6,6
2	Қалың қара топырақ	70	35,8
3	Боз топырақ	83	7,3

Топырақтағы нитриттар көбінесе еркін азот қышқылдарынан көбінесе KNO_3 , $Ca(NO_3)_2$ және басқа оның тұздарынан тұрады; аммиак көбінесе сіңірілген катион NH_4^+ және топырақ ертіндісінде аммиактың тұздары түрінде кездеседі. Нитраттар аммиактың нитратқа өтетін аралық өнім болғандықтан, топырақта аз мөлшерде кездеседі.

Өсімдіктерге азоттың қоры болып, оның минералды түрлері – нитраттар және аммиак саналады, олардың топырақта пайда болуы қолайлы жағдайда құрамында азоты бар органикалық заттардан үздіксіз түзіледі. Өсу мерзімінде минералды азоттың мөлшері топырақ түріне, пайдаланатын жердің жағдайына, өсірілген өсімдік сипатына, агротехникаға, ауа жағдайына және т.б. байланысты ауытқып отырады. Міне, сондықтан минералды азотты өсу мерзімінде бір рет анықтау арқылы өсімдіктердің онымен қамтамасыз етілу деңгейін анықтауға болмайды, ол үшін өсімдіктердің негізгі өсуі және даму кездерінде оны бірнеше рет анықтау арқылы бұл сұрақты дұрыс шешуге болады.

Жылжымалы азот деп – минералдардың және органикалық бөліктің микроорганизмдер арқылы жеңіл ыдырайтын түрлерін атайды.

Топырақ пен оның құнарлығын зерттеген кезде оның жалпы қорының мөлшерінде, сонымен қатар жылжымалы түрлерінің маңызы зор. Азоттың жалпы қоры топырақтың тектік

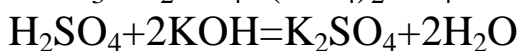
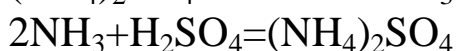
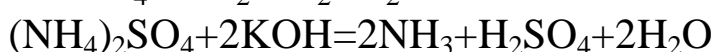
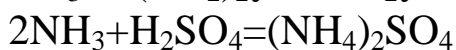
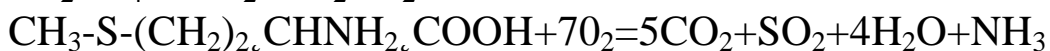
ерекшеліктеріне сипаттама береді және басқа факторлармен бірге өсімдіктердің өсіп өнуіндегі, оның потенциалды құнарлығы болып табылады. Жылжымалы азоттың түр мөлшері, топырақта жүріп жатқан үрдістерге сипаттама береді және өсіп жатқан өсімдіктердің, яғни егілген ауылшаруашылық дақылдарының азотпен қамтамасыз етілу деңгейін көрсетеді.

Азоттың әртүрлі түрлерінің, яғни жалпы азот, аммиакты және нитратты азотты анықтау тәсілдерінің ішінде ең кең тараған және азот балансын түсінуге мүмкіндік беретін тәсілдерді қарастырамыз.

Кьельдаль әдісі. Мұнда топырақты күкірт қышқылымен жоғары температурада күйдіреді. Нәтижесінде топырақ құрамындағы органикалық заттардың аминді түрдегі азоты аммоний қосылысы – күкірт қышқыл аммонийге ауысады.

Органикалық заттардың ыдырау үрдісін жылдамдату үшін катализатор ретінде, селен, пергидрол немесе хлор қышқылын қолданады.

Ал аммоний сульфатынан аммонийді оны қаныққан сілті аммиакты 0,02 н күкірт қышқылының ерітіндісімен байланыстырады. Аммиак әрекеттеспей қалған күкірт қышқылының мөлшерін, ерітіндіні 0,02 н сілтісімен титрлеу арқылы біледі.



Жұмыс барысы:

0,5г ауада құрғатылған топырақты сиымдылығы 100-250мл Кьельдаль шыны сауытына ауыстырып, үстіне 8мл концентрлік күкірт қышқылын және 0,5-0,8мл 30-40 пайыздық хлор қышқылын құяды да 30-60 минутке қалдырады. Осы мерзім ішінде күкірт қышқылы топырақ құрамындағы органикалық заттарды күйдіреді. Содан кейін шыны сауыт аузын кішірек воронкамен жауып, электрплиткасының үстіне орналастырып, жайлап қыздырады. Ішіндегі ерітінді толық ағарған соң, шыны сауытты электр плитасынан түсіріп суытады. Суытылған ерітіндіні 4-5 рет

дистилденген сумен шая отырып Къельдаль аппаратының шыны сауытындағы сұйықтықтың жалпы көлемі 300-400 мл шамасында болуы керек. Оған бір-екі тамшы фенолфталеин, 30-40мл қаныққан сілті ерітіндісін құйып, бір түйір мырыш металын салады.

Къельдаль аппаратының аузын тамшы ұстағышы бар тығынмен жауып, тамшы ұстағышты тоңазытқышқа қосады. Ал тоңазытқыштың екінші ұшын стакандағы 30 мл 0,02н күкірт қышқылының ерітіндісіне 1-2 тамшы қызыл метил индикаторын қосу керек.

Енді тоңазытқышқа су жіберіп, Къельдаль аппаратының шыны сауытындағы сұйықтықты 2 сағаттай қайнатады. Осы мерзім ішінде аммоний сульфатының ыдырауынан түзілген аммиак тоңазытқыш арқылы өтіп, стакандағы 0,02н күкірт қышқылымен байланысады. Ал аммиакпен реакцияға түспеген 0,02н күкірт қышқылын 0,02 н слітімен титрлеу арқылы біледі.

Топырақ құрамындағы жалпы азот мөлшерін төмендегі формуламен есептейді:

$$X = \frac{(a - b) \cdot 0,00028 \cdot 100}{N}$$

Мұнда, X-жалпы азот мөлшері, %

a-стакандағы 0,02 н күкірт қышқылы ерітіндісінің көлемі, мл.

b-0,02 н күкірт қышқылын титрлеуге жұмсалған 0,02 н сілті ерітіндісінің көлемі, мл.

N-талдауға алынған топырақ массасы,г.

0,00028 -1 мл 0,02 н күкірт қышқылы 0,00028 мг азот байланыстыратынын көрсететін коэффициент.

100-процентке ауыстыру коэффициенті.

Несслер әдісі. Топырақты Къельдаль әдісімен күйдіру арқылы дайындалған ерітіндіні көлемі 250мл өлшемдік шыны сауытқа ауыстырады. Ал Къельдаль шыны сауытын бірнеше рет (3-5 рет) дистилденген сумен шаяды. Шайындыларды сол өлшемдік шыны сауытқа құяды. Содан соң өлшемдік шыны сауыттағы ерітіндіні дистилденген сумен 250 мл жеткізеді де араластырады. Осы ерітіндіні сүзеді. Сүзіндіден химиялық стаканға 1-5 мл алып үстіне 10-15 мл дистилденген су қосып, қызыл лакмус қағазының қатысында 20-проценттік сілті ерітіндісімен лакмус қағазы

көгергенше бейтараптайды. Бейтарапталған ерітіндіден лакмус қағазын алып, оны көлемі 50 мл өлшемдік шыны сауытқа ауыстырады. Стаканды 1-2 рет шамалы мөлшерде алған дистилденген сумен шайып, шайындыны сол өлшемдік шыны сауыттағы ерітіндіге қосады. Осыған 4 мл 25 пайыздық сегнет тұзының ерітіндісін құйып 5-10 минөтке қалдырады. Содан соң үстіне 2 мл Несслер реактивін қосып дистилденген сумен деңгейін 50 мл жеткізеді. 10-15 минөттен соң коллориметр құралында ерітіндінің оптикалық тығыздығын анықтайды. Ал сол ерітіндідегі аммоний ионының концентрациясын білу үшін үлгі ерітінділерін даярлайды. Ол үшін-әрбір миллиметрінде 0,005мг аммоний ионы бар аммоний хлориді тұзының ерітіндісін пайдаланады. Осы тұз ерітіндісінен сиымдылығы 50 мл шыны сауыттарға пипеткамен 1,5,10,15,20,25,30 мл үлгі ерітіндісін алады. Үлгі қарай жұмысты зерттелетін ерітіндіні әзірлегендегідей жолмен жүргізеді. Содан соң үлгі ерітінділердің оптикалық тығыздығы мен концентарциясының негізінде график сызады. Сол графиктен зерттелетін ерітіндідегі аммоний ионының концентрациясын табады.

Топырақ құрамындағы жалпы азотты төмендегі формуламен есептейді:

$$X = \frac{a \cdot V \cdot 100 \cdot 0,776}{H \cdot v}$$

Мұнда, X-жалпы азот мөлшері, %

a-график бойынша тапқан аммоний ионының

V - контрациясы, ерітіндінің жалпы көлемі, мл.

H-талдауға алынған топырақ массасы,г.

v-талдауға алынған ерітінді көлемі, мл.

0,776-аммоний ионын азотқа ауыстыру коэффициенті.

100-пайызға ауыстыру коэффициенті.

Топырақ құрамындағы жеңіл ыдырайтын азот қосылыстарын анықтау

Топырақ құрамындағы азоттың қосылыстары қолайлы жағдайда ыдырайды минералдық, яғни өсімдік сіңіретін түрге ауысады. Жеңіл ыдырайтын азот қосылыстарына топырақ құрамындағы аммоний, нитрат иондарының тұздары мен жақын аралық мерзімде минералдануға бейім азотты органикалық

қосылыстардың жиынтығы жатады. Азоттың бұл түрінің мөлшері топырақтағы гумус пен жалпы азоттың шамасына байланысты.

38- кесте. Топырақты құрамындағы жеңіл ыдырайтын азот қосылыстарының мөлшеріне қарай топтастыру

Қамтамасыз ету дәрежесі	1 кг топырақтағы жеңіл ыдырайтын азот қосылыстары мөлшері, мг	Тыңайтқыш қажет ету дәрежесі
Өте төмен	<30	Өте жоғары
Төмен	31 - 40	Жоғары
Орташа	41 - 50	Орташа
Көтеріңкі	51 - 70	Төмен
Жоғары	71 - 100	Өте төмен
Өте жоғары	>100	Қажет емес

Ауыл шаруашылығы дақылдарын жүйелі тыңайту үшін топырақ құрамында жеңіл ыдырайтын азот қосылыстарын анықтаған дұрыс.

Жеңіл ыдырайтын азот қосылыстарын түрлі әдістермен анықтайды.

Тюрин-Кононова әдісі. Топырақ құрамындағы органикалық заттарды күкірт қышқылының 0,5 н ерітіндісімен гидролиздейді. Нәтижесінде топырақтағы аммоний, нитрат иондарының тұздары және амин қышқылдары мен амидтер ерітіндіге өтеді.

Жұмыс барысы. Ауалы құрғақ жағдайдағы топырақтың 20г өлшеп алып, сиымдылығы 200-250мл шыны сауытқа ауыстырып, оған 100мл 0,5н күкірт қышқылының ерітіндісін қосады. Осы шыны сауытты 3 минөт шайқайды да, 16-18 сағатқа қалдырады. Келесі күні суспензияны сүзгі қағаз арқылы басқа таза шыны сауытқа сүзеді. Сүзіндіден пипетка көмегімен 25-50 мл алып ыстыққа төзімді 100 мл шыны сауытқа көшіреді де, нитрат ионының қосылыстарын тотықсыздандыру үшін мырышпен темір қоспасынан 0,5г қосады. Ішіндегі сүзінді шашырамау және қайнау кезінде буланып кетпеуі үшін шыны сауытты кішкене воронкамен жабады. Қоспа толық ерігенше электр плитканың үстіне орналастырып қыздырады. Қоспа толық ерігеннен соң, шыны сауытты электр плиткасынан түсіріп суытады. Суыған ерітіндіге 5

мл концентрлі күкірт қышқылын қосады да, шыны сауытты қайтадан электр плитасына орналастырып, ішіндегі сұйықтық қоңыр тартқанша қайнатады. Сонан соң оған 2,5 мл 10 пайыздық калий бихроматының ертіндісін қосып, жасыл түске енгенше шамамен 10 минөт қайнатады. Жасыл түсті сұйықтықты суытып Къельдал аппаратының көлемі 300-400 мл қайнатуға арналған шыны сауытына ауыстырады. Алғашқы шыны сауытты 3-4 рет дистилденген сумен шайып, ол шайындыны да, Къелдаль аппаратының шыны сауытындағы ертіндіге қосады. Къелдаль аппаратындағы ертіндінің көлемі 150-200 мл болғаны жөн.

Енді химиялық стаканға 15-20 мл 0,02 н күкірт қышқылының ертіндісін алады да, оған 5 тамшы қызыл конго индикаторын қосады. Сөйтіп стаканды Къельдаль аппаратының тоңазытқышының астына орналастырады. Мұнда тоңазытқыш ұшы стакан ішіндегі қышқылға тиіп тұруы керек.

Қайнатуға арналған шыны сауыттағы сұйықтық 30-40 мл 40 пайыздық сілті ертіндісін құйып бір түйір мырыш салады. Сонан соң шыны сауыт аузын тамшы ұстағыш кигізілген тығынмен тығындайды. Ал тамшы ұстағыштың екінші ұшын тоңазытқышқа кигізеді. Тоңазытқышты резинка түтікпен крандағы суық суға қосады. Енді Къельдаль аппаратының шыны сауытын электр плиткасына орналастырып ішіндегі сұйықтықты 1-2 сағаттай қайнатады. Осы мерзім ішінде сұйықтық құрамындағы аммиак толығымен бөлінеді де, химиялық стакандағы 0,02 н күкірт қышқылының ертіндісімен байланысады. Ал аммиактың толық бөлінгенін анықтау үшін тоңазытқыш ұшындағы стаканға тамшылап тұрған сұйықтықтан шыны түтікшеге 3-4 тамшы алып қызыл лакмус қағазын саламыз. Егер қызыл лакумус қағазының түсі өзгермесе, аммиак толық бөлінді деп есептейді.

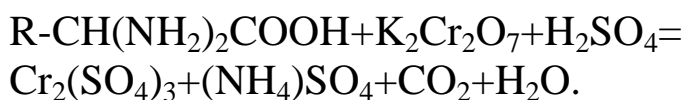
Аммиакты айырып алғаннан соң стакандағы ертіндіні 0,02 н сілті ертіндісімен түсі өзгергенше титрлейді. Стакандағы ертіндіні титрлемес бұрын қыздыру керек.

Топырақты талдау барысында жүретін химиялық реакциялар:

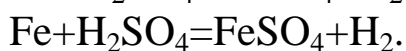
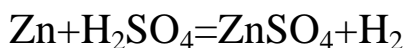
1. Топырақтағы органикалық қосылыстардың күкірт қышқылымен әрекеттесуі:



2. Амин қышқылдарының тотығу реакциясы:



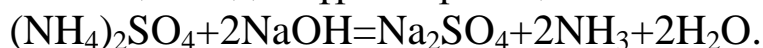
3. Мырыш пен темір күкірт қышқылының құрамынан сутегін бөледі:



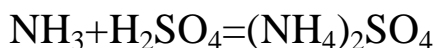
4. Топырақтағы нитратты қосылыстарды тотықсыздандыру:



5. Кьелдаль аппаратының қайнатуға арналған шыны сауытының ішінде жүретін реакция:



6. Химиялық стакандағы реакция



Топырақ құрамындағы жеңіл ыдырайтын азот қосылыстарын есептейді:

$$X = \frac{(a - b) \cdot 1000 \cdot V}{H \cdot v}$$

Мұнда, X-1кг топырақ құрамындағы жеңіл ыдырайтын азот қосылыстарының мөлшері, мг;

A - химиялық стакандағы 0,02 н күкірт қышқылы ерітіндісінің көлемі, мл;

б - химиялық стакандағы ерітіндіні титрлеуге жұмсалған 0,02 н сілтінің көлемі, мл.

V-сүзіндінің жалпы көлемі, мл;

H-талдауға алынған топырақ массасы,г.

v-талдауға алынған сүзінді көлемі, мл.

0,28-1мл 0,02 н күкірт қышқылы 0,28мг азот байланыстарды.

1000-килограмды грамға ауыстыру коэффициенті.

А.Х.Корнфильд әдісі. Соңғы жылдары ауылшаруашылығы дақылдарына азот тыңайтқыштарының мөлшерін белгілеуге топырақ құрамындағы жеңіл ыдырайтын азот қосылыстарын анықтауда А.Х.Корнфильд ұсынған әдісті пайдалануда. Ол үшін топырақты сілті ерітіндісімен өңдейді.

Бұл әдіс химиялық реактивті қажет етпейді, әрі орындауда күрделі емес.

Жұмыс барысы. Ауалы құрған жағдайда кептірілген 2 г топырақты Конвей тостағаншасының сыртқы бөлімшесіне

орналастырып, ал ішкі бөлімшесіне 2 мл 2 пайыздық бор қышқылы мен 2 тамшы Гроака индикаторын қосады. Сонан соң сол тостағаншаның сыртқы бөлімшесіндегі топырақтан 2 см қашықтау жерге 5 мл 1,0 н сілті ерітіндісін құяды да бетін жиегіне вазелин жағылған шынымен жабады. Сөйтіп топырақпен сілтіні бір-бірімен араластыру үшін тостағаншаны жайлап бір минут шайқайды да 48 сағатқа 28⁰С температурада беті жабық күйінде термостатта ұстайды. Енді Конвей тостағаншасын термостаттан алып, ішкі бөлімшедегі бор қышқылының ерітіндісін қызыл күрең түске өзгергенше 0,02 н күкіртқышқылының ерітіндісімен титрлейді, оның көлемін белгілейді.

Топырақтағы жеңіл ыдырпайтын азот қосылыстарын төмендегі формуламен есептейді:

$$X = \frac{a \cdot 1000 \cdot 14}{N}$$

Мұнда, X-1кг топырақ құрамындағы жеңіл ыдырайтын азот қосылыстарының мөлшері, мг.

a-титрлеуге кеткен күкірт қышқылының көлемі, мл.

N-талдауға алынған топырақ массасы,г.

14-азот элементінің атомдық массасы.

1000-килиограмды грамға ауыстыру коэффициенті.

Топырақ құрамындағы нитрат азотының мөлшерін анықтау

Топырақта нитрат қосылыстары органикалық азотты заттардың минералдануынан түзіледі. Оны мынадай жобамен өрнектеуге болады:

Белоктар, гуминді заттар → амин қышқылдары, амидтер → аммиак → нитриттер → нитраттар.

Сонымен органикалық азотты заттардың нитратқа дейін ыдырауы нитрификация құбылысы деп аталады. Нитрификация құбылысы ерекше бактериялардың қатысуымен өтеді.

Нитратты қосылыстар суда жақсы ериді және олардың шамасы топырақ реакциясына, температурасына, ылғалдығына, қолданылатын агротехникалық шараларға, қолданылатын тыңайтқыш түріне қарай өзгеріп отырады. Демек, топырақ

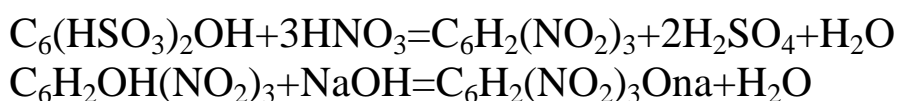
құрамындағы нитраттың мөлшерін білу ауыл-шаруашылық бақылдарын тыңайту жүйесін ретінде маңызды болып есептеледі.

Топырақта нитраттар неғұрлым аз болса, азот тыңайтқышы соғұрлым тиімді келеді.

39 -кесте. Топырақты құрамындағы нитраттардың мөлшеріне қарай топтастыру

Қамтамасыз ету дәрежесі	1 кг топырақтағы нитрат қосылыстары мөлшері, мг	Тыңайтқыш қажет ету дәрежесі
Ұте төмен	<5,0	Ұте жоғары
Төмен	5,1 - 8,0	Жоғары
Орташа	8,1 - 15,0	Орташа
Көтеріңкі	15,1- 30,0	Төмен
Жоғары	30,1 - 60,0	Ұте төмен
Ұте жоғары	>60	Қажет емес

Грандвальд-Ляжу әдісі. Топырақ құрамындағы нитратты қосылыстарды анықтауда дисульфофенол қышқылын бірінші болып 1885 жылы Грандвальд және Ляжу қолданған. Кәзір бұл әдісін бірнеше өзгерген түрі бар. Олар бір-бірінен дисульфофенол қышқылын дайындау тәсілі жағынан ажыратылады. Грандвальды-Ляжу әдісі нитрат қосылыстарының сілтілік ортада дисульфофенол қышқылымен әрекеттесуінен сары түсті пикрин қышқылы тұзының түзілуіне негізделген.



Бұл әдіспен нитратты анықтауда хлор ионы мен аммоний тұздарының көп болуы және топырақ қышқылдығы кедергі жасайды.

Жұмыс барысы:

20г ауада кептірілген топырақты сиымдылығы 250-300мл шыны ауыстырып, 0,5г шамасындай алюминий ашудасын (пышақ ұшымен) қосып, үстіне 100 мл дистилденген су құяды. Шыны сауытты 3-5 минут шайқайды да, сүзгіш қағаз арқылы басқа шыны сауытқа сүзеді. Нитраттарды тек қана түссіз, мөлдір сүзіндіден

анықтау керек. Егер сүзінді құрамында хлор ионы жоғары болса 5 тамшы 5 проценттік күміс сульфаты тұзының ерітіндісін қосып қыздырады да қайта сүзеді. Егер аммоний тұзы едәуір көп болса, онда сүзіндіге калий сульфатының 10-проценттік ерітіндісінен бірнеше тамшы қосады. Дайындалған сүзіндіден пипеткамен 20-50 мл алып, фарфор тостағаншасына ауыстырады. Тостағаншаны ішінде қайнап тұрған суы бар ыдыс бетіне орналастырады. Сөйтіп ішіндегі сүзінді толық буланғанша ұстайды. Сонан соң фарфор тостағаншасын суытады да ішіндегі құрғақ тұз қалдықтарын еріту үшін 1 мл дисульфифенол қышқылын осып, қоспаны шыны таяқшамен 10 минут қағазының қатысында ерітінді түсі сарғайғанша 20 проценттік аммиак (немесе сілті) ерітіндісімен бейтараптайды.

Фарфор тостағаншасындағы бейтараптаған ерітіндіні төкпей-шашпай воронка арқылы көлемі 50 мл өлшемдік шыны сауытқа көшіреді. Фарфор тостағаншасының ішін шамалы мөлшердегі дистилденген сумен бір-екі рет шайып, оны да сол өлшемдік шыны сауытқа құяды. Сөйтіп, шыны сауыттағы ерітінді деңгейін дистилденген сумен 50 мл жеткізеді. Шыны сауыт ішіндегі ерітіндіні араластырып, колориметр құралында оның оптикалық тығыздығын анықтайды.

Ал тексерілетін ерітінді құрамындағы нитрат иондарының концентрациясын білу үшін үлгі ерітінділерін даярлайды. Ол үшін 1 мл-індегі 0,02 мг азоты бар калий нитраты тұзының ерітіндісінен фарфор тостағаншасына № 14 кестеде көрсетілген мөлшерде алып буландырады. Оларды да дисульфифенол қышқылымен өңдейді. Қызыл лакмус қағазының қатысында аммиак немесе сілті ерітіндісімен бейтараптап оптикалық тығыздықтарын анықтайды. Сөйтіп, үлгі ерітінділердің концентрациясы мен оптикалық тығыздықтарының негізінде график құрады.

Ол үшін белгіленген масштаб бойынша ординатқа үлгі ерітінділердің концентрациясын (нитрат мөлшерін), ал абциссаға оптикалық тығыздықтарын қийылысқан нүктелерді бір-бірімен түзу сызықт арқылы қосады. Осылай дайындалған графиктен тексерілген ерітіндінің оптикалық тығыздығына сәйкес нитраттардың концентрациясын (мөлшерін) табады.

40- кесте. Нитратты азоттың графигін құру үшін үлгі ерітінділердің шкаласын дайындау

Шыны сауыт нөмірі	Үлгі ерітінді көлемі, мл	Үлгі ерітіндідегі мөлшері (концентрация) мм	Ерітінді тығыздығы	
			Үлгі	Тексерілген
1	5	0,10		
2	10	0,20		
3	15	0,30		
4	20	0,40		
5	25	0,50		
6	30	0,60		
7	35	0,70		

Топырақ құрамындағы нитратты азотты төмендегі формуламен есептейді:

$$X = \frac{a \cdot V \cdot 1000 \cdot 0,226}{H \cdot v}$$

Мұнда, X- 1 кг топырақ құрамындағы нитратты азот, мг.
а-график бойынша анықталған тексерілген ерітіндідегі нитраттың концентрациясы, мг.

V-сүзіндінің жалпы көлемі, мл

H-талдауға алынған топырақ массасы,г

v-талдауға алынған сүзінді көлемі, мл.

1000-килограммды граммға ауыстыру коэффициенті

0,226-нитраттарды азотқа ауыстыру коэффициенті

Потенциометрия әдісі. Бұл әдіс ерітінді құрамындағы иондар концентрациясын ион-селективті электрод (и.с.э.) көмегімен анықтайды. Ол үшін әрбір иондардың өздерінің меншікті электродтарын пайдаланады.

Жұмыс барысы. 20г ауалы құрғақ топырақты 100мл шыны сауытқа немесе банкаға ауыстырып, үстіне 50мл 1-пайыздық алюминий-калий ашутасының ерітіндісін құйып 3 минөт шайқайды. Осы топырақ сүзіндісінен ион-селективті электродты пайдаланып рН-метр құралында нитрат иондарының концентрациясының теріс логарифмінің мәнін $-pNO_3$ анықтайды.

Соңғы жылдары ерітіндідегі pNO_3 мәнін ионометр (маркасы ЭВ-74) құралында анықтап жүр.

Ионометр құралында pNO_3 мәнін анықтауда алдымен негізгі (маркасы ЭМ- NO_3 -01) және қосымша (маркасы ЭПВ-ІМЗ) электродтарды жұмысқа дайындау керек. Ол үшін қосымша электродты дистилденген сумен жуады, ішінде хлорлы калийдің қаныққан ерітіндісін құйып тығындайды. Сөйтіп ол электродты қайнап тұрған суда 15 минөт ұстайды. Содан соң бірқалыпты температурада 15 минөт ұстау керек.

Осылай үш рет қайталайды. Бұл электродты дистилденген суға салып қояды. Ал негізгі электродты жұмысқа дайындау үшін, оның корпусының ішкі қуысын екі рет дистилденген сумен екі рет 0,1 м калий нитраты мен, 0,005 м калий хлориді тұздарынан дайындалған қоспа ерітіндімен жуады. Ішкі қуысына сол қоспа ерітіндіден 1,5 мл құяды. Сонан соң электродты бұрап кіргізеді. Осылай дайындалған электродтарды жұмысқа пайдалануға болады.

Енді иономер құралының өзін жұмысқа дайындайды. Ол үшін оның жылу компенсациясының тетігін “Ручн.” жағдайда аударады. Ал “ерітінді температурасы” және “рН” тетіктерінің тұтқаларын солға қарай бұрайды. Ерітіндінің pNO_3 мәнін анықтау үшін, “рХ” тетігін іске қосу керек. (калвишын басады).

Ал ажырату үшін “t” тетігінің клавишасын басады. “Калибровка” деген жазуы бар тұтқаны бұру арқылы құрал стрелкасын бағананың төрттік санына қояды (ортадағы бағана бойынша). Содан соң электродтарды дистилденген сумен шайып, концентрациясы $10^{-2}(pNO_3=2)$ калий нитратының ерітіндісіне батырады. “Крутизна” деген жазуы бар тетік тұтқасын бұрау арқылы құралдың стрелкасы екілік санына ауыстырады (ортадағы бағана бойынша).

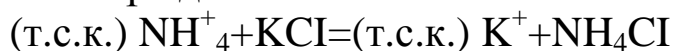
Енді құрал дәлдігін тексеру үшін электродтарды 3-4 минөт дистилденген суда ұстайды да, концентрациясы 10^{-2} М калий нитратының ерітіндісінің pNH_3 мәнін өлшейді. Содан соң талдауға алынған топырақ сүзіндісінің нитрат иондары концентрациясының pNO_3 мәнін өлшейді. Сөйтіп төмендегі кесте (N15кесте) бойынша 1кг топырақ құрамындағы нитрат азотының мәнін табады.

41- кесте. N-NO₃ көрсеткішінің мәніне сәйкестірілген 1кг топырақ құрамындағы нитрат азотының мөлшері (мг есебінен)

pNO ₃	мг/кг	PNO ₃	мг/кг	PNO ₃	мг/кг	PNO ₃	мг/кг
2,550	97,70	3,000	34,70	3,450	12,30	3,900	4,400
2,600	89,10	3,050	30,90	3,500	11,00	3,950	3,900
2,650	77,60	3,100	27,50	3,550	9,800	4,000	3,500
2,700	69,20	3,150	24,60	3,600	8,700	4,050	3,100
2,750	61,70	3,200	21,90	3,650	7,800	4,100	2,800
2,800	55,00	3,250	19,50	3,700	6,900	4,150	2,500
2,850	49,00	3,300	17,40	3,750	6,200	4,200	2,200
2,900	43,60	3,350	15,50	3,800	5,500	4,250	1,900
2,950	38,90	3,400	13,80	3,850	4,900	4,300	1,700

Топырақ құрамындағы аммоний азотының мөлшерін анықтау

Топырақта аммоний азоты органикалық азотты заттардың ыдырауынан түзіледі. Ол құбылысты аммонификация деп атайды. Аммоний түріндегі азоттың көпшілік бөлігі топырақтың сіңіру кешенінің (т.с.к.) құрамында болады. Шамалы мөлшерде топырақ ерітіндісінде де кездеседі. Топырақтағы азоттың бұл қосылысы да өсімдік үшін азот элементінің қоректену көзі болып саналады. Аммоний азотының мөлшерін анықтауға 1856 жылы Несслер ұсынған әдіс қолданылады. Мұнда топырақтың сіңіру кешеніндегі аммоний ионын бейтарап тұзының әлсіз ерітіндісінің көмегімен ығыстырады. Ал топырақ сүзіндісіндегі аммоний ионы Несслер реактивімен –K₂[HgI₄] әрекеттескенде қызғылт сары түске боялған қосылыс түзеді.



Жұмыс барысы:

10 г ауалы құрғақ жағдайда кептірілген топырақты сиымдылығы 250-300мл шыны сауытқа көшіріп, үстіне 0,5 мл толуол қосылған Хлорлы калий тұзының 1 пайыздық ерітіндісінен 100 мл құяды. Шыны сауытты 1 сағаттай шайқау арқылы ішіндегі қоспаны араластырады да, оны басқа таза шыны сауытқа сүзеді. Барлық суспензия сүзіліп болғаннан кейін сүзіндіден пипеткамен 5-

25 мл алып көлемі 50мл өлшемдік шыны сауытқа көшіреді. Кальций, магний иондарын байланыстыру үшін оған 2 мл 25-пайыздық сегнет тұзының ерітіндісін қосып, араластырады. Көлемін дистилденген сумен 45 мл жеткізіп сұйылтады. Содан кейін 2 мл Несслер реактивін құйып ерітінді көлемін дистилденген сумен 50мл жеткізеді. Осы ерітіндінің оптикалық тығыздығын колориметр құралында анықтайды. Ал аммоний ионының концентрациясын білу үшін алдын ала дайындалған аммоний ионы бар аммоний хлориді ерітіндісінен көлемі 50мл өлшемдік шыны сауытқа төмендегі кестеде көрсетілген мөлшерде алады (N 42 кесте).

42- кесте. Аммоний ионының үлгі ерітінділерінің шкаласын дайындау

Шыны сауыт нөмірі	Үлгі ерітінді көлемі, мл	Үлгі ерітіндідегі мөлшері (концентрация) мм	Ерітінді тығыздығы	
			Үлгі	Тексерілген
1	1,00	0,005		
2	5,00	0,025		
3	10,00	0,050		
4	15,00	0,075		
5	20,00	0,100		
6	25,00	0,125		
7	30,00	0,150		

Оларға шамамен 10-20мл дистилденген су және 2 мл Несслер реактивін құяды. Сөйтіп, барлық ерітінді деңгейін дистилденген сумен 50 мл жеткізеді де араластырады. 5-10 минуттан соң колориметр құралында оптикалық тығыздығын анықтайды. Содан соң ерітінділердің оптикалық тығыздығы мен концентрациясының негізінде график сызады. Ол үшін масштаб бойынша ординат сызығының бойына үлгі ерітінділердің концентрациясын, абцисс бойына олардың оптикалық тығыздығын салады да, қиылысқан нүктелерді түзу сызық арқылы қосады. Осылай дайындалған графиктен сүзінді құрамындағы аммоний ионының мөлшерін табады. Ал топырақ құрамындағы аммоний ионының мөлшерін төмендегі формуламен есептеледі.

$$X = \frac{a \cdot V \cdot 1000 \cdot 0,776}{H \cdot v}$$

Мұнда, X- 1 кг топырақ құрамындағы аммоний ионының мөлшері, мг.

a-график бойынша алынған топырақ сүзіндісіндегі аммоний ионының мөлшері, мг.

V-сүзіндінің жалпы көлемі, мл.

H-талдауға алынған топырақ массасы,г.

v-талдауға алынған сүзінді көлемі, мл.

1000-килограммды миллиграммға ауыстыру коэффициенті

0,776-аммоний ионының құрамындағы азотты анықтауда қолданылатын коэффициенті.

Топырақ құрамындағы жалпы фосфор мөлшерін анықтау

Фосфор топырақта органикалық, минералдық қосылыстар түрінде кездеседі. Фосфордың жалпы қоры топырақ құрамындағы органикалық заттардың мөлшері мен оның аналық жынысындағы фосфор шамасына байланысты.

Топырақтағы жалпы фосфор мөлшерін анықтауда талдаудың салмақтық, көлемдік, колориметрлік тәсіл ішінде К.Е.Гинзбург, Г.М.Щеглова және Е.А.Вильфиус ұсынған әдістеме кеңінен пайдаланылуда.

Жұмыс барасы:

0,5 г ауада құрғатылған топырақты ыстыққа төзімді 100 мл шыны сауытқа (немесе Кьелдал сауытына) көшіреді де 1-2 мл дистилденген сумен дымқылдайды. Істіне 10-20 мл концентрлі күкірт қышқылын құйып 30-60 минутке қалдырады (келесі күнге де қалдыруға болады). Оған 1-2 тамшы 50-72 проценттік хлор қышқылын қосып шыны сауытты кіші воронкамен жауып электр плиткасында оны ішіндегі қоспа түсі ағарғанша қыздарады. Сонан соң шыны сауытты да дистилденген сумен шая отырып көлемі 250 мл шыны сауытқа көшіреді. Дистилденген сумен деңгейін 250 мл жеткізіп сүзгіш қағаз арқылы құрғақ таза Эрленмейер шыны сауытына сүзеді. Осы сүзіндіден 10-20 мл пипеткамен алып, көлемі 100 мл өлшемдік шыны сауытқа ауыстырады да Уоррен және Пью әдісі арқылы темірді тұндырады. Ол үшін 100 мл шыны сауыттағы

сүзіндіге 6мл 10 пайыздық калий гексацианферрат (II) және 5мл 10 пайыздық марганец сульфатының ерітінділерін құяды. Мұнан кейін 5-10 минутке қалдырады. Сөйтіп қоспаны көк түстен қызғылт көкке ауысқанша 10-пайыздық аммиак ерітіндісімен титрлейді де, оған 3,5 мл 2 н күкірт қышқылын құяды. Дистилденген сумен деңгейін 100 мл жеткізіп сүзгіш қағаздан өткізеді. Осы сүзіндіден жалпы фосфорды анықтау үшін 5-20 мл алып, көлемі 50 мл өлшемдік шыны сауытқа көшіреді. Жұмысты одан әрі жүргізу тәртібі жылжымалы фосфорды Мачигин әдісімен анықтауда көрсетілген.

Топырақ құрамындағы жылжымалы фосфаттардың мөлшерін анықтау

Топырақтың тиімді құнарлығын құрамындағы өсімдікке сіңімді коректік заттардың мөлшерімен бағаланады. Жылжымалы фосфаттар тобына суда жақсы еритін фосфор қосылыстары мен топырақтың қатты фазасының топырақ ерітіндісіне жеңіл ауысатын түрлері жатады. Үсімдіктердің жылжымалы фосфаттарды пайдалануы топырақтың физикалық, химиялық қасиеттеріне және оның су, ауа, жылу құбылымдары мен биологиялық белсенділігіне тағы басқа факторларға байланысты.

Топырақтағы жылжымалы фосфорды анықтау үшін бірнеше тәсілді қолданады.

Б.П.Мачигин әдісі. Бұл әдіспен карбонатты топырақ құрамындағы жылжымалы фосфорды анықтайды. Өйткені, бұл топырақтан жылжымалы фосфорды ығыстыру үшін қышқыл орнына аммоний карбонатының 1-пайыздық 9 тең ерітіндісін пайдаланады.

Карбонатты топырақ үшін жылжымалы фосфор мөлшерінің картограммасы Б.П.Мачигин әдісімен анықталған нәтижелердің негізінде жасайды. Ол үшін топырақты жылжымалы фосфор мөлшері бойынша топтастырады (43 - кесте).

43-кесте. Карбонатты топырақты жылжымалы фосфор мөлшеріне қарай топтастыру (Мачигин бойынша анықталған)

Қамтамасыз ету дәрежесі	1 кг топырақтағы жылжымалы фосфор мөлшері, мг	Тыңайтқыш қажет ету дәрежесі
Өте төмен	<5,0	Ұте жоғары
Төмен	5,1 – 15	Жоғары
Орташа	15,1 – 1-25	Орташа
Көтеріңкі	25,1- 35	Төмен
Жоғары	35,1-50	Ұте төмен
Өте жоғары	>50	Қажет емес

Жұмыс барысы:

Ауада құрғатылған 5 г топырақты сиымдылығы 200-250 мл шыны сауытқа салып, оның үстіне 100мл 1-проценттік көмір қышқыл аммоний тұзының ерітіндісін құйып (рН=9) 5 минөт ротатор құралында шайқайды. Содан соң 25⁰С температурада 18-20 сағатқа қалдырады. Келесі күні сол шыны сауытты 5-6 рет қолмен шайқайды да, тығыз сүзгіш қағаз арқылы сүзеді. Мөлдір немесе әлсіз боялған сүзіндіні жылжымалы фосфорды анықтауға пайдаланады. Ол үшін 5-20 мл сүзіндіні көлемі 50 мл өлшемдік шыны сауытқа ауыстырып, дистилденген сумен 30 мл жеткізеді. Оған 2 тамшы бета динитрофенол индикаторын тамызып, 10-пайыздық аммиак немесе сілті ерітіндісімен әлсіз сары түске ауысқанша титрлейді. Содан соң түсін жою үшін 1-2 тамшы 27-пайыздық күкірт қышқылын қосады. Сөйтіп 2 мл аммоний молибдат реактивін құяды да шыны сауыттағы ерітіді деңгейін дистилденген сумен 50 мл жеткізеді, шайқап араластырады. Оған 5 тамшы хлорлы қалайы ерітінді қосады, тағы араластырады. 5 минөт өткеннен кейін колориметр құралында оптикалық тығыздығынан анықтайды.

Егер топырақ сүзіндісі боялған болса, оны түссіздендіреді. Ол үшін көлемі 50 мл шыны сауытқа көшірілген сүзіндіге 2 мл 27 проценттік күкірт қышқылын және 4 мл 0,5 н калий перманганатын құйып Электрплиткасында екі минөт қайнатады. Осы ыстық ерітіндіге оның түсін ағарту үшін 1-2 мл 10-пайыздық глюкоза қосады. Бұдан әрі ерітіндіні суытып бета динитрофенол

индикаторының қатысында аммиакпен бейтараптайды. Мұнан кейін бұл ерітіндіге жоғарыда айтылған 27-пайыздық күкірт қышқылын, аммоний молибдатын және хлорлы қалайы реактивтерін қосып оптикалық тығыздығын анықтайды.

Ал топырақ құрамындағы жылжымалы фосфор мөлшерін анықтау үшін фосфор ионының концентрациясы белгілі үлгі ерітіндісін дайындайды. Ол үшін 1 мл 0,005мг Р₂О₅ бар КН₂РО₄ тұзының ерітіндісінен көлемі 50 мл өлшемдік шыны сауытқа төмендегі кестеде көрсетілген мөлшерде алады.

44- кесте. Жылжымалы фосфордың үлгілері ерітінділерінің бағанасын дайындау

Шыны сауыт нөмірі	Үлгі ерітінді көлемі, мл	Үлгі ерітіндідегі мөлшері (концентрация) мм	Ерітінді тығыздығы	
			Үлгі	Тексерілген
1	1	0,005		
2	3	0,015		
3	5	0,025		
4	10	0,05		
5	15	0,075		
6	20	0,10		
7	25	0,125		

Әрі қарай тексерілетін ерітіндіні әзірлегендей жолмен жүргізеді. Содан соң үлгі ерітінділердің оптикалық тығыздығы мен құрамында Р₂О₅ мөлшерінің негізінде график сызады. Ол үшін белгілі масштаб бойынша ординат сызығының бойына үлгі ерітінділердің құрамындағы Р₂О₅ мөлшерін, ал абцисс бойына олардың оптикалық тығыздығын салады. Қиылысқан нүктелерді түзу сызықпен қосады. Осы графиктен топырақ сүзіндісіндегі Р₂О₅ мөлшерін табады.

Топырақ құрамындағы жылжымалы фосфор мөлшерін төмендегі формуламен есептейді:

$$X = \frac{a \cdot V \cdot 1000}{H \cdot v}$$

Мұнда, X- 1 кг топырақ құрамындағы жылжымалы фосфор мөлшері мг;

a-график бойынша алынған топырақ сүзіндісіндегі фосфор мөлшері, мг;

V-топырақ сүзіндісінің жалпы көлемі, мл.

H-талдауға алынған топырақ массасы,г.

в-талдауға алынған сүзінді көлемі, мл.

1000-килограмм өлшемін грамға ауыстыру коэффициенті.

Чириков әдісі. Бұл әдіспен карбонатсыз топырақ құрамындағы жылжымалы фосфорды анықтайды. Ол үшін топырақты сірке қышқылының ерітіндісімен өңдейді.

45- кесте. Топырақ құрамындағы жылжымалы фосфор мөлшеріне қарай топтастыру (Чириков бойынша анықталған)

Қамтамасыз ету дәрежесі	1 кг топырақтағы жылжымалы фосфор мөлшері, мг	Тыңайтқыш қажет ету дәрежесі
Өте төмен	<20	Өте жоғары
Төмен	21-50	Жоғары
Орташа	51-100	Орташа
Көтеріңкі	101-150	Төмен
Жоғары	151-200	Өте төмен
Өте жоғары	>200	Қажет емес

Жұмыс барысы:

Ауада құрғатылған топырақтан 4г өлшеп алып сиымдылығы 250-300 мл сауытқа салады. Үстіне 100 мл 0,5 н сірке қышқылының ерітіндісін құйып 1 сағаттай шайқайды да 18-20 сағатқа қалдырады. Келесі күні шыны сауыттағыны сүзгі қағаздан өткізеді. Мөлдір сүзіндіден пипетка көмегімен 5-30 мл алып көлемі 50 мл өлшемдік шыны сауытқа ауыстырады. Одан әрі жылжымалы фосфорды анықтауды Мачигин әдісі бойынша жалғастырады.

Топырақтағы жылжымалы фосфорды анықтау нәтижесі бойынша агрохимиялық картограмма жасалады. Ал оның өзі тыңайтқыш мөлшерін белгілеуде көрнекі материал ретінде пайдаланылады.

Топырақ құрамындағы алмаспалы калий мөлшерін анықтау

Ауыл шаруашылығы дақылдарына калий, тыңайтқыштарын қолдануда топырақтағы калийдің жалпы қоры емес, оның жылжымалы түрінің мөлшері еске алынады. Өйткені калийдің бұл түрі өсімдік қорегінің негізгі көзі болып саналады. Топырақта жылжымалы калий неғұрлым аз болса, калий тыңайтқыштары соғұрлым тиімді келеді. Калий тыңайтқыштарының мөлшерін есептеген кезде, топырақтың гранулометрлік құрамында ескеру керек. Ауыр топыраққа қарағанда жеңіл топырақтар калий тыңайтқышын көбірек қажетсінеді. Сондықтан топырақта жылжымалы калий мөлшері бірдей болғанда, жеңіл топыраққа қарағанда ауыр топыраққа енгізілетін калий тыңайтқышының мөлшері шамамен 1,5 еседей төмен болуы тиіс.

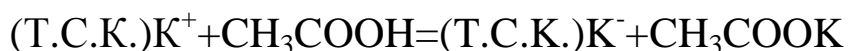
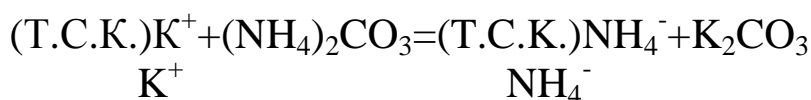
46- кесте. Топырақты құрамындағы жылжымалы калий мөлшеріне қарай топтастыру

Қамтамасыз ету дәрежесі	1 кг топырақтағы жылжымалы калий мөлшері, мг		Тыңайтқыш қажет ету дәрежесі
	Мачигин әдісі	Чириков әдісі	
Өте төмен	<100	<20	Өте жоғары
Төмен	101-200	21-40	Жоғары
Орташа	201-300	41-80	Орташа
Көтеріңкі	301-400	81-120	Төмен
Жоғары	401-600	121-180	Өте төмен
Өте жоғары	>600	>180	Қажет емес

Топырақтағы жылжымалы калийді әртүрлі әдістермен анықтайды. Мысалы, шымды-күлгін топырақтан Кирсанов, карбонатсыз қара топырақтан Чириков, карбонаты топырақтан Мачигин әдістерімен анықтайды.

Мачигин және Чириков әдістері. Бұл әдістермен жылжымалы калий мөлшерін анықтауда топырақты көмір қышқыл аммоний тұзының 1-проценттік ерітіндісімен (Мачигин әдісі) немесе 0,5н сірке қышқылымен (Чириков әдісі) өңдейді.

Топырақты осы ерітінділермен өңдегенде суда еритін және топырақтың сіңіру кешеніндегі калий сүзіндіге өтеді.



Жұмыс барысы:

Ауада құрғатылған 5г (Мачигин бойынша) немесе 4г (Чириков бойынша) топырақты сыймдылығы 250-300 мл шыны сауытқа ауыстырып үстіне 100 мл 1-пайыздық көмір қышқыл аммоний немесе 100 мл 0,5 н сірке қышқылының ерітіндісін құяды. 5 минут ротатор құралында шайқайды да 18-20 сағатқа қалдырады. Келесі күні шыны сауыттағы сұйықтықты тығыз сүзгіш қағаздан өткізеді. Сүзіндіден жылжымалы калийді анықтайды.

Топырақ сүзіндісіндегі калийді анықтаудың химиялық тәсілі өте қиын, ұзақ, әрі талдау өте дәл бола бермейді. Кәзіргі кезде калийді анықтау үшін агрохимиялық лабораторияларда жалын фотометрі құралы қолданылады. Оның жұмыс істеу принципі мынандай: құрамында калийі бар ерітіндіні шашыратылған күйінде фотометр жалынын жібереді. Жанғыш газ ретінде ацетилен немесе табиғи газды пайдаланады. Жалынға шашыраған ерітіндіні жалынға енгізу үшін жанарғыға газбен қоса қысыммен ауа жібереді. Аэрозолдағы калий ионының әсерінен жалын күлгін түске боялады.

Шағылысқан жалын сәулесі линза жүйесіне фокустеліп жарықты қабылдайтын фотоэлементке түседі де, онда жарық энергиясы электр энергиясына айналады. Фотоэлементтегі фототок айналы Гальвонометрде тіркеледі.

Ал топырақ құрамындағы жылжымалы калий мөлшерін білу үшін калий концентрациясы белгілі үлгі ерітіндісінің графигін жасайды. Ол үшін алдын ала 1 мл 0,5 мг K_2O бар хлорлы калий тұзының ерітіндісін шыны сауытқа 1,5,10,15,20,30,50 мл мөлшерде алып деңгейін дистилденген сумен 250 мл жеткізеді. Сөйтіп осы ерітінділерді бірінен кейін екіншісін кезегімен фотометр құралының жанарғы жалынына енгізеді де гальвонометр көрсеткішін тіркейді. Гальвонометр көрсеткіші мен үлгі

ерітінділердің концентрациясы бойынша график сызады. Сонан кейін осы графикті пайдалана отырып тексерілетін ерітіндідегі калий концентрациясын анықтайды.

Топырақ құрамындағы калий мөлшерін төмендегі формуламен есептейді.

$$X = \frac{a \cdot V}{H}$$

Мұнда, X-1кг топырақ құрамындағы K_2O мөлшері, мг;

a-график бойынша алынған K_2O концентрациясы, мг.

V-сүзіндінің жалпы көлемі, мл

H-талдауға алынған топырақ массасы,г.

Алмаспалы катиондармен сіңіру сыйымдылықты анықтау.

Топырақтың қатты фазасы әртүрлі бөлшектерден тұрады. Осы мөлшері 1 ден 100 миллимикрон аралығындағы бөлшектерді коллоид деп атайды.

Коллоидты топырақ бөлшектері оның тозаң фракцияларының құрамына кіреді, оның мөлшері <0,001 мм құрайды. Міне, сондықтан топырақ немесе жыныста тозаң фракциялар көп болса, онда ол коллоидтарға бай.

Топырақ коллоидтары екі түрлі жағдайда кездеседі – коллоидты ерітінді (немесе золь) және коллоидты тұнба (гель) негізінен олар гель түрінде кездеседі.

Коллоидтарды құрамы бойынша үш топқа бөледі:

1. минералды
2. органикалық
3. органо-минералды;

Минералды коллоидтар ішінде топырақта балшықты минералдан пайда болған коллоидтар көп тараған. Олар мына минералдар түрінде кездеседі: каолинтті ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$) монтмориллионит ($Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot nH_2O$), бейделит ($Al_2O_3 \cdot 3SiO_2 \cdot 4H_2O$) және басқалар.

Органикалық коллоидтар топырақта гумин қышқылдарынан (фульво қышқыл, гумин қышқылы және т.б.), олардың тұздары және басқа органикалық қоспалардан (протеиндер, лигниндер, клетчатка және т.б.) тұрады.

Коллоидтардың топырақтағы барлық жиынтығын оның сіңіру кешені деп (ТСК) атайды, ол сіңіру мен алмаспалы реакцияда маңызды роль атқарады. Топырақтың сіңіру кешені деген атауды және оның түсінігін ғылымға енгізген ғалым К.К. Гедройц, бұл ғалым топырақтың сіңіру сыймдылығы туралы ілімінің негізін қалады.

Коллоид бөлшегі мен оның бетінде орналасқан молекула және иондарды мицелла деп атайды. Коллоид мицелласы үш бөліктен тұрады:

1. өзек
2. иондардың ішкі қабаты
3. иондардың сыртқы қабаты.

Өзек негізінен молекуладан тұрады. Өзек үстіндегі молекула қабаты диссоциацияға бейім. Осы диссоциация кезінде пайда болған иондар және өзек бетінде берік байланысқандары, иондардың ішкі қабатын құрайды. (потенциалды анықтаушы иондар). Осы ішкі иондар коллоидтарының зарядын анықтайды.

Ішкі иондар қабаты электростатистикалы қарама-қарсы таңбалы иондарды, яғни мицелланың сыртына жақын орналасқандарын өзіне тартады, Соның салдарынан сыртқы қабат пайда болады, олардың иондарын сіңірілген немесе алмаспалы деп атайды.

Топырақ коллоидтардағы ішкі қабат иондары көп жағдайда теріс зарядтан тұрады, ал оның сыртында мұндай жағдайда қарама-қарсы заряд орналасқан, яғни ол оң заряд.

Қорта келгенде, топырақ коллоидтарының сыртқы қабатындағы сіңірілген ион көп жағдайда оң зарядталған, яғни катиондар. Осы катиондар тұзды ерітіндідегі катиондармен алмакезекті ауысады. Егер топырақ ерітіндіде басқа катион пайда болса, онда ол сіңірілген катиондармен алмасады.

Алмасу реакциясын мына формуламен көрсетуге болады



ТСК дегеніміз – ол топырақтың сіңіру кешені, яғни топырақтың бөлігі, ол сіңірген катиондарды эквивалентті түрде топырақ ерітіндісіндегі катиондармен алмасу қабілеттілігіне ие. Топырақтың осындай алмасу реакциясына қабілеттілігін К.К. Гедройц топырақтың физика-химиялық сіңіру сыйымдылығы деп атайды, ал топырақтың тұзды ерітіндісіндегі катиондардың алмасуға түсетін катиондармен орын алмасуын сіңірген немесе алмаспалы катиондар дейді.

Топырақта мына төмендегідей алмаспалы катиондар кездеседі: Ca, Mg, Na, NH₄, Mn, H, Al, Fe.

Топырақтың құрамында сіңірілген басқа катиондарда кездеседі. Топырақта ең көп тараған және оның қасиетіне жоғары әсер ететін катиондарға Ca, Mg, Na, NH₄, H, және Al жатады.

Нақтылы топырақтағы ығыстырылып шығатын сіңірілген барлық катиондар жиынтығы, осы топырақ үшін белгілі деңгейде тұрақты болып келеді. Бұл жиынтықты негізінен милли-эквивалент (м-экв) 100гр топыраққа есептейді және К.К. Гедройцтың ұсыныс бойынша оны сіңіру сыйымдылығы деп атайды. Алмасуға бейім барлық сіңірілген катиондар жиынтығын – алмаспалы негіз жиынтығы деп атайды. Егер топырақ сіңірілген катиондарында тек негіздерден тұрса (Ca, Mg, Na, NH₄, K) онда оны негіздермен қаныққан дейді. Ал егер сіңірілген құрамда, негіздермен бірге сутегі және алюминий иондары кездессе, олар топырақ қышқылдығын тудырады, сондықтан ондай топырақтарды негіздермен қанықпаған деп атайды. Біріншінің мысалы ретінде қара топырақ, қара-қоңыр, боз топырақтарды, ал екіншісіне – шымды күлгінденген, орманды-дала, қызыл топырақтарды айтуға болады.

Сіңіру сыйымдылығының деңгейі топырақ коллоидтарының сандық және сапалық мөлшеріне байлаланысты. Ең жоғарғы сіңіру сыйымдылығы гумус коллоидарына тән. Міне, сондықтан гумусы көп топырақтардың сіңіру сыйымдылығы жоғары. Мысалы, шымды күлгінді, құмбалшықты топырақтарда 1-2% гумус бар, оның сіңіру сыйымдылығы 6-10 мг/экв тең, ал қара топырақта 7-10% гумус деңгейі, 30-60 мг/экв жетеді.

Сіңірілген катиондар құрамы топырақтарда әртүрлі кәдімгі қара топырақтардың сіңірілген катиондар құрамында негізінен Ca

және Mg (Ca екіншісі шамамен 80%, ал Mg -20%), ал шымды-күлгінде - Ca, Mg, H, Al, кебілерде - Ca, Mg және Na кіреді.

Сіңірілген катиондар құрамы топырақтың көптеген қасиеттеріне және өсімдіктердің өсіп - өнуіне өз әсерін тигізеді.

Сіңірілген негіздер құрамында сутегі ионының болуы топыраққа қышқылдық қасиет береді, ал сіңірілген натрий (мысалы, кебір топырақ) топырақтың физикалық және химиялық қасиеттерін (түйірпексіздік, сілтілі орта және т.б.) әсер етіп, соның салдарынан топырақтың құнарлығы төмендейді.

Топырақта гумус пен бірге сіңірілген катиондардың бояуы агрономиялық түйіртпектілікті түзудің ең бір басты жағдайы болып саналады. Алмаспалы катиондар өсімдіктердің қоректенуінің де үлкен рөл атақарады.

Жоғарыда айтылғандардың барлығы топырақтағы алмаспалы катиондарды анықтаудың маңыздылығын көрсетеді. Бүгінгі таңда анықтаулар тәсілдері арқылы алмаспалы катиондардың барлық жиынтығын, алмаспалы негіздер жиынтығын және әрбір катиондар мөлшерін жеке анықтауға мүмкіндік береді.

Сіңірілген натрийді К.К. Гедройц тәсілімен анықтау

Бұл тәсілде топырақтағы алмаспалы натрийді топыраққа әк (CaCO_3) қосу арқылы көмірқышқылды кальциймен ығыстырады.

Жұмыс барысы:

1. Химия-техникалық таразыда 1мм елеуіштен өткізілген 10г ауалы құрғақ топырақты өлшейді.

2. Алынған топырақ үлгісін қалың екі литрлік колбаға салып, оған 1г әк және 1 л дисстильденген су құяды.

3. Колба арқылы 3 сағат бойы баллондағы көмірқышқыл газын жіберіп әрбір 15 минут сайын мұқият шайқау керек.

4. Одан кейін ерітіндіні бүрмелі сүзгіш арқылы сүземіз. Мөлдір ерітіндіден натрийді көлемдік тәсіл бойынша отты жалынды фотометр арқылы анықтаймыз.

Көлемдік тәсіл:

1. Фарфор кесесіне 100мл фильтрат құйып, оны су моншасында кептіреміз.

2. Көмірқышқылды натрийді кальций мен магний тұздарынан бөлу үшін кеседегі тұнбаға 3-5 мл жақсы қайнатылған (CO_2 сіз) ыстық дисстильденген су құямыз. Кесенің ішіндегіні ерітіндіні ұшы

каучукты әйнек таяқша арқылы жылдам араластырып оны күлсіз сүзгіш арқылы сүземіз. Оны 8-10 рет қайта –қайта құю арқылы жуамыз.

3. Сүзгідегі тұнбаны 10-12 рет аз мөлшердегі дисстильденен сумен жоғарыда айтылған жағдай бойынша жуамыз.

4. Алынған сүзгіні тағыда құрғағанша су моншасында кептіріп, ептеп қаптап және қайтадан ыстық сумен 2,3 пунктта көрсетілгендей өңдейміз. Құрғатумен сүзу операциясын (4-5 рет) қайталай береміз, яғни тұнба суға толық ерігенше және көмір қышқыл кальций мен магнийінен тұнба болмағанша.

5. Мөлдір сүзіндіні (соңғы өңдеу) бөлме температурасына дейін суытып және бірден 0,02н H_2SO_4 ерітіндісімен титрлейміз. Натрийдің мөлшерін мына формуламен анықтаймыз:

$$A = \frac{\alpha \cdot K_{H_2SO_4} \cdot 0.022 \cdot 100 \cdot K_{H_2O}}{C}$$

Мұнда:

A – сіңірілген натрий (...100 гр құрғақ топырақта)

$K_{H_2SO_4}$ - 0,02н H_2SO_4 титрінің түзетуі;

0,02 – күкір қышқыл ерітіндісінің нормальдығы;

100- 100г топыраққа есептеу коэффициент;

K_{H_2O} - құрғақ топыраққа есептеу коэффициент;

C – ерітіндінің көлеміне сәйкес құрғатуға алынған ауалы құрғақ топырақтың салмағы (гр).

Алынған мағлұматтарды пайызға айналдыру үшін миллиэквивалент мөлшерін натрийдің эквивалентті салмағына (23) көбейтіп және 1000 бөлу керек.

Реактивтер:

1. Баллондағы көмір қышқыл газы;
2. Бор ($CaCO_3$);
3. CO_2 газсыз дисстильденген су;
4. титрленген 0,02н H_2SO_4 ерітіндісі.

Кебір топырақтардағы алмаспалы натрийді И.Н. Антипов – Каратаев және Л.Я. Мамаева тәсілдерімен анықтау

Тәсіл алмаспалы натрийді қаныққан ғаныш ерітіндісімен ығыстырып, одан кейін сол ығыстырылған натрийді анықтауға негізделген. Соңғысы алмаспалы тәсілмен немесе отты жалынды

фотометрде анықтайды. Егер топырақта суға еріген тұздар көп болған жағдайда оны алдын ала шаю керек.

Жұмыс барысы:

1. Химия-техникалық таразыда 0,25 мм елеуіштен өткізілген 5 немесе 10г ауалы құрғақ топырақты өлшейміз. (алмаспалы натрий 15-20 мг/экв 100г топырақта болған жағдайда 5, ал одан аз болса 10г аламыз).
2. Топырақты көлемі 250-300 мл келетін колбаға салып, бюреткадан оған 200 мл титрленген ғаныш ерітіндісін құйып*, колбаны тығынмен жауып қолмен бірнеше рет шайқаймыз, одан 24-48 сағатқа натрий толық ығысқанша қалдырамыз. (*3-4гр ғаныш ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) алып оны температурасы $40-50^0$ 1л дисстильденген суға ерітеміз. Ерітіндіні сүземіз, ол тек мөлдір болуы керек. Титрді анықтау үшін кальциді сілтілі қоспамен тұнбаға түсіріп оның артығын 0,1н HCl ерітіндісімен 5-8 пунктте өрсеткендей титрлейді.)
3. Ерітінді сүзеді. Ерітіндідегі натрийді отты жалынды фотометрде немесе көлемдік тәсілмен, төменде көрсетілген анықтайды.
4. Пипеткамен мен 10мл ерітіндіні алып, оны колбаға құйып қайнағанша қыздырады.
5. Ыстық ерітіндіге ептеп және біртіндеп 70 мл 0,1н сілтілі қоспа құяды* (*жеке және нақтылы 0,1н Na_2CO_3 және NaOH ерітіндісін жасап, оларды 2:1 қарым-қатнас бойынша араластырады). Колбадағы затты тұнбаға түскен CaCO_3 және $\text{Mg}(\text{OH})_2$ бірге 2-3 минут қайнатады одан кейін 10-15 минутқа қызуы аз плиткаға жақсы тұнбаға түсу үшін қалдырады. Ұзақ қайнатқан жағдайда тұнба жартылай еріп кетуі мүмкін.
6. Колбаны қыздырып болағаннан кейін алдымен ауада одан кейін суық суда суытады. Суытып болағаннан кейін филтратты тұнба мен бірге 200мл келетін өлшеуіш колбаға құйып мөлшерін дисстильденген сумен белгіге дейін жеткізеді. Ерітіндіні араластырады және құрғақ колбаға тездетіп сүзеді.
7. Өте мөлдір 100 мл ерітіндіні колбаға алып, артық сілтілі қоспаны метилоранж индикаторын қосу арқылы 0,1н HCl ерітіндісімен титрлейді.
8. Есептеу жобасы 5г топырақты 200 мл ғаныш ерітіндісімен өңдейді, онда 5,9 мг/экв Ca бар. Кальциді тұнбаға түсіру үшін

70мл 0,1 н сілтілі қоспа құяды, 100 мл қалдықты титрлеу үшін 225 мл HCl, ал 200мл-45мл кетті. Міне сондықтан кальцийді тұнбаға түсіру үшін (және магнийді) жұмсалды $70-45=25$ мл 0,1н сілтілі ерітіндіні. Бірақ та кальцийді тұнбаға түсіру үшін барлық ерітінді пайдаланылған жоқ, ол оның жартысы, міне сондықтан алынған мөлшерді екі еселейміз және 0,1н көбейтеміз, себебі сілтілі қоспаның шығыны мг/экв бойынша алу үшін $25 \cdot 2 \cdot 0,1=5$ мг/экв .

200 мл ғаныш ерітіндісінде 5,9 мг/экв Ca^{+2} бар, ал тұнбада 5 мг/экв кетті, міне сондықтан Na^{+} натрий ығыстыру үшін жұмсалды $5,9-5=0,9$ мг/экв кальций. Ал 100гр құрғақ топырақ үшін бұл көрсеткіш болады $0,9 \cdot 20$ K_{H_2O} мұнда K_{H_2O} - құрғақ топыраққа айналдыру коэффициенті.

Егер осы су ерітіндісіндегі топырақтың сілтілігі 2-4 мг/экв көп болса, онда осы мөлшерді алынған алмаспалы натрий көрсеткіштен алып тастау керек.

Реактивтер:

1. титрленген (қаныққан) ғаныш ерітіндісі;
2. титрленген 0,1н HCl ерітіндісі;
3. 0,1н сілті қоспасы
4. метилоранж индикаторы.

Карбонатты топырақтардағы сіңіру сыйымдылығы Е.В. Бобко және Д.А. Аскинази тәсілмен анықтау

1. Химия-техникалық таразыда диаметрі 1мм елеуіштен өткізілген 10г топырақты өлшейді.
2. Алынған топырақ үлгісін фарфор кесесіне салып оны қайта-қайта 0,05н HCl ерітіндісі мен карбонаттар толық ыдырағанша өңдейді. Кеседегі ерітіндіні күлсіз тығызды сүзгішке салады. Карбонаттардың толық ығысқанын білу үшін варонкадан ағып жатқан ерітінді де кальций барма соны бақылайды.
3. Топырақта ғаныш немесе карбонаттар болса, топырақ үлгісін алдын ала 2-3 мәрте 50мл 0,2н HCl ерітіндісімен одан кейін 0,05н HCl ерітіндісімен 2 пунктте көрсетілгендей өңдейді.
4. Карбонаттар толық ығысқаннан кейін кеседегі топырақты забуферленген рН 6,5 хлорлы барий мен өңдеп және біртіндеп

осындай ерітіндімен барлық топырақты фильтрге ауыстырады. (1л забуферленген хлорлы барий ерітіндісін дайындау үшін: 7,84г $(\text{BaOH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ фарфор кесесінде 7мл 55% сірке қышқылының ерітіндісімен бейтараптайды. Алынған сірке қышқылының ерітіндісін 1л құрамында 6,1 $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ерітіндіні құйып, араластырады және оның рН-ын Алямовский шкаласы бойынша 6,5 жеткізеді, ол үшін $\text{Ba}(\text{OH})_2$ немесе CH_3COOH қосады).

5. Фильтрдегі топырақты хлоритті барий мен сіңіру кешені бариймен толық қаныққанша өңдейді, яғни топырақтан өтіп жатқан хлорлы барийдің түсі қосып жатқан бромтимонның көк индикатордың түсіндей болғанша, екінші сөзбен айтқанда бастапқы сынақтағы BaCl_2 түсіндей болғанша құяды.
6. Дисстильденген сумен топырақты және варонкаға механикалық жолмен жабысқан хлорлы барийді жуады. Жууды хлорға реакция болмағанша жалғастырады. Егер варонкадан лайлы ерітінді шықса, онда сумен жууды тоқтатады және оны 88-96% этил спиртімен аяқтайды.
7. Ерітіндінің сыйымдылығы 500 мл келетін стаканға жинап, оны көлемі 200 мл болғанша қайнатып және артық HCl -ды 10% аммиак ерітіндісімен бейтараптайды. Бейтараптау толық болмайды, себебі барий қышқылды ортада тұнбалайды.
8. Барийді тұнбаға түсіру үшін ерітіндіні бейтараптағаннан кейін қайнағанша қыздырады, араластыру арқылы 5-20мл ыстық 10% H_2SO_4 құяды, 2 минут бойы қайнатады және жылы жерде 10-20 сағатқа қалдырады.
9. BaSO_4 алынған тұнбаны, тығызды күлсіз сүзгімен сүзеді, артық күкірт қышқылын ыстық қышқылдандырылған 10% HCl ерітіндісімен жуады, құрғатып, күйдіріп және күлдендіріп ион Ca және Mg трилон Б тәсілмен анықтау жолы бойынша анықтайды.
10. Сіңірілген Ba сыйымдылығын анықтау:

$$A = \frac{\alpha \cdot 0,588 \cdot 100 \cdot K_{\text{H}_2\text{O}}}{C} \quad \text{мұнда,}$$

A – барий мөлшері (% ,құрғақ топырақта) (барийдің сіңіру сыйымдылығы);

a – күйдірілген қалдықтың сыйымдылығы (гр);

0,588 - BaSO₄–ті Ba айналдыру көбейткіші

$$\frac{Ba}{BaSO_4} = \frac{137,37}{233,44} = 0,588$$

100 – 100г құрғақ топыраққа айналдыру коэффициенті;

C – топырақ салмағы(г). Алынған мағлұматтарды мг/экв айналдыру үшін (A) пайыздың көрсеткішін барийдің эквиваленттік салмағына көбейтіп (68,7) және оны 1000 көбейту керек.

Реактивтер:

1. 0,05н HCl ерітіндісі;
2. 0,2 HCl ерітіндісі;
3. 10% NH₄OH ерітіндісі;
4. 10% H₂SO₄ ерітіндісі;
5. 10 % HCl ерітіндісі;
6. BaCl₂ забуферленген ерітіндісі;
7. Этилді спирт.

Кебірлену деңгейін және ғаныш беру үшін ғаныштың дозасын анықтау

Топырақтың кебірлену деңгейін мына формуламен анықтайды:

$$A = \frac{Na \cdot 100}{T}, \text{ мұнда}$$

A – кебірлену деңгейі (сіңіру сыйымдылығының %);

Na – алмаспалы натрий мөлшері (мг/экв 100г топырақта);

100 – ескерту коэффициенті (%);

T – сіңіру сыйымдылығы (мг/экв 100г топырақта);

Сіңіру сыйымдылығындағы натрийді кальциймен ауыстыратын ғаныштың дозасын мына формуламен есептейді:

$$X = 0,086 \cdot Na \cdot H \cdot d; \text{ мұнда}$$

X – ғаныш дозасы (CaSO₄·2H₂O), (т/га);

0,086 – ғаныштың мг/экв (г);

Na – алмаспалы натрий мөлшері (мг/экв 100г топырақта);

H – жыртылған қабаттың қалдығы (см);

d – мелиорантталатын қабаттың көлемдік салмағы (г/см³).

Топырақты ғаныштау үшін таза ғаныш қолданбағандықтан қолданылатын мелиоранттың дозасын $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ мөлшеріне байланысты есептейді.

Мелиоранттың мөлшері $(T / \text{га}) = \frac{X \cdot 100}{A}$, мұнда

A - (%) мөлшері;

X – ғаныш дозасы (т/га).

Алмаспалы натрийдің зиянды әсерін жою үшін әртүрлі кебірлердегі ғаныштың дозасы 3тен 15т/га дейін ауытқиды. Кебірлерді ғаныштау практикасының мағлұматтары үшін сәйкес қолданылған жағдайда, оның тиімділігі толық немесе бір жарымдық мөлшермен бірдей болғанын көреміз. Кебірлі топырақтарда ғаныш аз мөлшерде (2-4 ц/га) қатар аралыққа берген кезде оның оңтайлы әсері байқалған (Д.М. Гриченко және басқалар).

Ғанышты анықтау

Ғаныш $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ біздің республикамыздың топырақтарында кездеседі: қара-қоңыр, қоңыр, сұр-қоңыр, боз топырақ және кебір. Топырақтағы оның мөлшері – оған текті сипаттама бергенде маңызды көрсеткіштердің бірі болып саналады, ғаныштың мөлшерін және ғаныштың қабаттық жату тереңдігін кебірлі және кебірленген топырақтарда анықтау, оны мелиорациялау кезінде қолданатын тәсілді анықтауда шешуші рөл атқарады. Топырақта ғанышты 0,2н HCl ерітіндісі мен ерітіп, одан кейін SO_4 – ті хлорлы барий мен тұнбаға түсіру арқылы анықтайды.

Жұмыстың барысы:

1. Аналитикалық таразыда (ғаныштың мөлшеріне байланысты) 1ден 5г дейін диаметрі 0,25 мм келетін елеуіштен өткізілген топырақты өлшеп алады.

2. Топырақты химиялық стаканға салып, оған 100мл 0,2н тұз қышқылы ерітіндісін құйып, мұқият шайқап келесі күнге дейін қалдырады.

3. Топырақты сүзеді және ион SO_4 –ке реакция жойылғанша оны қайта- қайта 0,2н HCl ерітіндісімен жуады, жуу үшін стаканға тұз

қышқылын құйып, оны шайқап, одан кейін тұндырып, тұнба ерітіндісін фильтрге құяды. Толық жұғылғанын байқау үшін бірінші сынақта 300мл фильтрат жиналғаннан кейін байқап көреді. Ол үшін варонкадан ағып жатқан 5-10 мл сүзіндіні пробиркаға алып, оған бірнеше тамшы 10% BaCl₂ ерітіндісін қосады да, оны қайнау деңгейіне дейін қыздырып одан кейін 2 сағатқа жылы жерде қалдырады. Егер ақ тұнба түзсе немесе ол лайланса, онда топырақтағы SO₄ әлі шайылып бітпегенін көрсетеді. Ал егер тұнба түзбесе, немесе лайланбаса ерітінді мөлдір күйінде қалса онда SO₄-тің шайылуының біткен.

4. Барлық ерітіндіні стаканға жинап, оның көлемі 150-200 мл болғанша буландыру керек.
5. Түскен тұнбаны және ерітіндідегі тұнбаны су сүзіндісіндегі ионды анықтайтын тәсілдің 2,3,4,5,6 және 7 пункттеріне сәйкес өңдейді.
6. Талдау мағлұматтарын мына формуламен анықтайды:

$$A = \frac{\alpha \cdot 0,4114 \cdot 100 \cdot K_{H_2O}}{C}, \text{ мұнда}$$

A - SO₄⁻² (% құрғақ топырақтағы);

a - Ba SO₄ тұнбасының салмағы (г);

0,4114 – ион SO₄-ті есептейтін коэффициенті;

100 – 100гр топыраққа есептейтін коэффициенті;

K_{H₂O} - құрғақ топыраққа есептейтін коэффициент;

C – ауалы құрғақ топырақтың салмағы (г).

Ғаныштың мөлшерін анықтау үшін, жоғарыда келтірілген формула бойынша есептелген SO₄ мөлшерінен, су сүзіндісі бойынша анықтаған суда ерітілген сульфатты алып тастау керек. Алынған SO₄-мөлшерін 1,79 көбейтіп, одан шыққан топырақтағы CaSO₄·2H₂O деңгейін береді.

Реактивтер:

1. 0,2н HCl;
2. 10% BaCl₂ ерітіндісі;
3. 10% NH₄OH ерітіндісі;
4. 10% HCl ерітіндісі;
5. 10% H₂ SO₄ ерітіндісі;
6. метилді қызыл индикатор.

Топырақ құрамындағы алмасатын кальций мен магний мөлшерін анықтау

Топырақта кальцийдің қоры 0,3 проценттен 3,5 процентке дейін болады. Кальций топырақта минералдар мен тұздардың және сіңіру кешенінің құрамында кездеседі. Сіңіру кешенінің құрамындағы кальций топырақ ертіндісіндегі басқа катиондар мен алмасу реакциясына түстендіктен, оны алмасатын кальций дейді. Топырақтағы алмасатын кальций қорының мөлшері оның гранулометрлік құрамына, реакциясына, қолданылатын минералды тыңайтқыштың формасы мен нормасына, агротехникалық шараларға байланысты өзгеріп отырады. Алмасатын кальций өсімдік қоректенуде осы элементтің басты көзі болып саналады.

Топырақта магний, кальций сияқты қобисылыстар түрінде кездеседі. Бірақ кальцийге қарағанда төменгі деңгейде болады. Әсіресе құмды, құмдақ топырақтарда сазды топыраққа қарағанда өте төмен мөлшерде (0,003-0,008%), болады. Сондықтан құмды және құмдақ топырақтарға құрамында магний элементі бар тыңайтқыш қолдану дақылдардан алынатын өнімді жоғарылатуға мүмкіндік жасайды.

Топырақ құрамындағы аламасатын кальций мен магний анықтауда трилон Б реактивін қолданады. Сондықтан оны тринометрлік әдіс деп атайды. Бұл әдіс топырақ құрамындағы кальций мен магнийді бейтарап тұздармен ығыстырып трилон Б еретіндісімен титрлеуге негізделген.

Алмасатын кальций мөлшерін анықтау.

Жұмыс барысы:

Ауада құрғатылған топырақтан 30 г өлшеп алып хлорлы калий тұзының ертіндісін құяды. Шыны сауытты каучукты тығынмен тығындап бір минуттей шайқайды да 18-20 сағатқа қалдырады. Егер 18-20 сағатқа қалдыру мүмкін болмаса, ротатор құралында үздіксіз 1 сағат шайқайды. Мұнан кейін сауыттағы суспензияны сүзгіш қағаз арқылы басқа шыны сауытқа сүзеді. Сүзіндіден пипеткамен 10-25 мл алып, сиымдылығы 150-200 мл стаканға ауыстырады, оның үстіне 75-90 мл дистилденген су қосып сұйылтады. Стакандағы сұйытылған сүзіндіге марганец ионының зиянды әсерін жою үшін 2 мл 5-проценттік тұз қышқылды гидроксилламин және ауыр металдарды байланыстыру мақсатында

бірнеше түйір (пышақ ұшымен) натрий диэтилдитиокарматын қосады. Одан ары қарай бұл сүзіндіге 10 мл 20 проценттік натрий сілтісінің ерітіндісін құйып, үстіне 20-30мг мурексид индикаторын салып түсі қарақошқылдан ақшыл көкке ауысқанша 0,05 н трилон Б ерітіндісімен титрлейді. Титрлеу барысында стакандағы ерітіндіні үздіксіз араластыру үшін магнитті араластырғыш құралын пайдалану керек. Содан соң сиымдылығы 250-300 мл стаканға 100 мл дистилденген су алып сүзіндіге қосқан реактивтерді оған да қосады, оны да 0,05 н трилон Б ерітіндісімен титрлейді. Сүзіндімен дистилденген суды титрлеуге жұмсалған трилон Б тұзының ерітіндісінің мөлшерін жазып алу керек.

Топырақ құрамындағы алмасатын кальций мөлшерін төмендегі формуламен есептейді:

$$X = \frac{(a - b) \cdot N \cdot V \cdot 100}{H \cdot v}$$

Мұнда X-100г топырақ құрамындағы алмасатын кальций мөлшері, мг/экв.

a-сүзіндіні титрлеуге жұмсалған 0,05 н трилон Б мөлшері, мл.

b-дистилденген суды титрлеуге жұмсалған 0,05 н трилон Б мөлшері, мл.

N-триолон Б ерітіндісінің нормальдігі.

V-топырақ сүзіндісінің жалпы көлемі, мл.

H-талдауға алынған топырақ массасы,г.

v-талдауға алынған топырақ сүзіндісінің көлемі, мл.

Топырақ құрамындағы алмасатын кальций мен магний қосындысын анықтау

Жұмыс барысы: Алмаспалы кальцийді анықтау үшін дайындалған топырақ сүзіндісінен 50 мл алып сиымдылығы 250 мл шыны сауытқа ауыстырады. Оған 50 мл дистилденген су 1-2 мл 5-пайыздық тұз қышқылды гидроксилламин, бірнеше түйір натрий диэтилдитикарбамат тұзын, сілтілік орта тудыру үшін 5 мл буферлі хлорлы аммиак ерітіндісін және 10-15мг (пышақ ұшымен) қара хромоген индикаторын қосып 0,05 н трилон Б ерітіндісімен шие қызыл түстен ашық көгілдір түске өзгергенше титрлейді.

Топырақ құрамындағы алмасатын кальций мен магний мөлшерін төмендегі формуламен есептейді:

$$X = \frac{a \cdot N \cdot V \cdot 100}{H \cdot v}$$

Мұнда, X-100г топырақ құрамындағы алмасатын кальций мен магний мөлшері, мг-экв.

a-сүзінді ерітіндісін титрлеуге жұмсалған 0,05 н трилон Б мөлшері, мл.

V-топырақ сүзіндісінің жалпы көлемі, мл.

N-трилон Б ерітіндісінің нормальдігі.

H-талдауға алынған топырақ массасы,г.

v-талдауға алынған топырақ сүзіндісінің көлемі, мл.

Топырақ құрамындағы алмасатын магний мөлшерін білу үшін кальций мен магний қосындысынан кальций мөлшерін алу керек.

Топырақтың су сүзіндісі

Топырақтың қатты фазасының құрамына күрделі және жәй минералды қосындылар кіреді. Олардың көбі суда ерімейтін күрделі (алюмосиликаттар, екі-үш валентті гумат катиондары және т.б.) және аз қарапайым (алюминий, темір мен кремнийдің бір жарым тотықтары) қоспалардан тұрады. Топырақта суда еритін тұздардың мөлшері оның күрделі бөлігіне қарағанда әлдеқайда аз. Көптеген топырақтарда олардың мөлшері өте аз (яғни пайыздың жүзден немесе мыңнан бір бөлігін құрайды), тек тұзданған және карбонаттаған топырақтарда олардың деңгейі көбейіп, бүтін сан құруы мүмкін. Бұл тұздар сумен әрекеттескен кезде топырақ ерітіндісін (сұйық фазасын) түзеп, оның қуыстығын толтырады. Бұл ерітінді топырақтүзілу үрдісінде, заттардың айналымында және өсімдіктердің қоректену құбылымына тікелей қатнасады.

Топырақ ерітіндісі, топырақтың қатты және газ тәріздес фазасымен күрделі қарым-қатнасқа түсіп, оның ең жылжымалы, динамикалы (құбылмалы) және белсенді бөліктерінің бірі болып табылады. Сондықтан оның құрамын зерттеудің үлкен теориялық әрі практикалық маңызы бар.

Бүгінгі таңда топырақ ерітіндісін зерттеудің ең кең тараған тәсілі, оның су сүзіндісін анықтау. Топырақтың су сүзіндісі арқылы ондағы енген тұздардың санын әрі салмақ құрамын анықтайды.

Оның негізінде топырақтық сумен әрекеттесуінің күрделі қарым-қантасында жатыр. Судың топыраққа әсері әртүрлі әрі жан-

жақты: Біріншіден су жеңіл еритін тұздарды тез ерітеді, екіншіден су топырақ ерітіндісінде оның отасын қалыптастырады.

Судың еріткіштік қасиеті арқылы, топырақтағы еритін тұздардың мөлшерін анықтаса, гидролизділеу қасиеті бойынша топырақ ортасының реакциясын анықтайды.

Топырақтан, су ерітіндісіне оның ерігіштік қабылеттілігіне байланысты қарапайым тұздардың бір бөлігі ғана шығады. Жеңіл еритін тұздар, яғни хлоридтер, сульфаттар және карбонатнатрийлар, түгелдей ерісе, кальций мен магний карбонаттары, кальцийдің сульфаттары және темірдің гидроксидтері орташа, ал гумин қышқылдары мен олардың тұздары, кремнийдің аморфты оксиді және т.б. өте әлсіз ериді.

Бүгінгі таңда топырақтың су сүзіндісі арқылы оның әртүрлі қабаттарындағы еріген заттардың салыстырмалы құрамын және тұздану деңгейі мен түрін анықтауға болады. Әртүрлі топырақтардың тұз ерітінділерінің құрамы әртүрлі. Мысалы күлгінденген топырақтардың су ерітіндісінде органикалық бөлім басым, қара топырақтарда органикалық бөлім мен минералдық бөлім бір-біріне тең, ал қоңыр, сұр-қоңыр, боз, сор, кебір топырақтарда минералдық бөлім басым келеді.

Топырақтың тұз ерітіндісінің құрамында хлоридтер мен сульфат натрий және кальций мен магний сонымен қатар біршама карбонат натрийы кездесе ондай топырақтар тұзданған болады.

Тұзданған топырақтар ерітіндісінің концентрациясы мен осмостық қысымы жоғары болады, ол өсімдіктердің өсіп өнуіне кері әсерін тигізеді.

Өсімдіктер үшін ең зиянды боп Na_2CO_3 , NaCl , MgSO_4 , MgCl_2 саналса, NaSO_4 , NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ зияндылығы бәсең, ал $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ мен CaCO_3 өсімдіктерде зияндылығы байқалмаған, бірақ топырақта бұл тұздардың мөлшері көп кездескен жағдайда олардың құнарлығы төмендеген.

Топырақта суда еріген тұздардың құрамы 0,25% көп болса, ондай топырақтар тұзданған топырақтарға жатады, алайда кейбір тұздар, яғни Na_2CO_3 , NaCl , MgSO_4 пен MgCl_2 мөлшері 0,1% артса оларды тұзданған топырақ қатарына жатады. Керісінше CaCO_3 , MgCO_3 , $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ тұздарының мөлшері 1% көп болса да қышқылдардың күйзелгені байқалмайды. Сондықтан топырақтағы тұздардың сандық мөлшерін анықтап қана қоймай, оның

құрамында, сонымен қатар топырақ ортасына тұздардың тигізетін әсерінде зерттеген жөн.

Топырақтың су сүзіндісінің мағлұматтары оны мелиорациялағанда өте қажет. Сол арқылы мелиоративтік шаралардың бағыты анықталынады.

Көптеген жағдайларда топырақ су сүзіндісін анықтау үшін су мен топырақтың ауа қатнасын 1:5 мөлшерде алып, оны 3 минут шайқап, оны дереу тығыз бүрмелі фильтрге мүмкіндігінше түгел құйып сүзеді.

Топырақ су сүзіндісін анықтау

1. Диаметрі 1 мм көзше електен өткен 20 г құрғақ топырақты өлшеп алу керек.

2. Өлшенген топырақты сыйымдылығы 100 мл шыны ыдысқа салады да, үстіне дистиллят суды бес еселенген мөлшерде құйып, 3 минуттай шайқап, араластырады. Алдын ала сүзгіш қағаздан жасалған бүктесінді сүзгі мен үлкен воронканы дайындап қояды.

3. Шыны ыдыс ішіндегісен шайқап араластырғаннан соң, сүзгіге ақырындап, воронкалардың қабырғаларына сиятындай етіп үстінен құяды. Сүзгіден өткен бірінші лайлы бөлігін қайтадан сүзіп, колбаға тек таза фильтрат (сүзгі) жинайды.

Су сүзіндісінің /рН/ реакциясын анықтау

Су сүзіндісінің реакциясына қарап, өсімдіктің өсіп-өнуіне тікелей әсер ететін топырақ ерітіндісінің қышқылдылығы немесе сілтілігі жөнінде мәліметтер алынады. Мәдени өсімдіктер әр түрлі топырақ ерітіндісі реакциясын түрліше қабылдайды. Олардың көбісі бейтарапты немесе соған жақын реакцияда қалыпты дамиды. Мәселен, бидай бейтараптыға жақын, зығыр әлсіз қышқылды, картоп қышқылы, мақта сілтілі реакция жағдайында жақсы өсіп-өнеді.

Су сүзіндісінің реакциясы сутекті және гидроксильді иондарға, суда еритін қышқылдарға, сондай-ақ топырақ құрамындағы қышқылды және сілтілі тұздарға байланысты. Сутекті және гидроксильді иондардың ара қатынасына қарай реакция /орта/ бейтарапты, қышқылы немесе сілтілі болады. Сутекті иондар мен гидроксильді иондар концентрациясы тең болған жағдайда /Н<ОН/ бейтарапты реакция болып, мұның алдыңғысы кейінгісінен артық

болса $/H > OH/$, онда қышқылды реакция, ал бұған керісінше жағдайда $/H < OH/$ сілтілі орта қалыптасады.

Су сүзіндісінің реакциясын рН шамасынан белгіленген сутекті иондар концентрациясының теріс логарифмін кұрады. РН шамасына қарй топырақ аса қышқылды /рН 3-4/, қышқылды /рН 4-5/, әлсіз қышқылды /рН 5-6/, бейтарапты /рН 6-7/, сілтілі /рН 7-8/ және күшті сілтілі /рН 8-9/ болып белгіленеді. Күлгін топыраққа қышқылды реакция тән. Тұзды топырақтар әдетте сілтілі ортасы – мен ерекшеленеді. Қазіргі кезде рН-ты колориметриялық және Электрометриялық /потенциометриялық/ әдістермен анықтайды. Колориметриялық әдіс тек қана түссіз зерттеуге жарамды. Әйтсе де қолдануға қолайлы және қолдану уақыты көп болмайды.

РН-ты колориметриялық әдіспен анықтау үшін, Алямовский аспабын пайдаланады.

Бұл аспап түрлі-түсті шкаладан /касетадан/ немесе 4,8-8,0 аралығындағы рН анықтауға мүмкіндік беретін түрлі-түсті үлгі ерітінді кұйылған пробирка, тамызғыш /пипетка/, компаратордан және КСІ индикаторынан /15 мл тазартылған судағы 3,75 г тұз ерітіндісінен/ тұрады.

Талдау барысы

1. 2,5 мл тамызғыш пен аспаптың бір пробиркасын сынаққа алынған аздаған мөлшерлі сүзіндісімен жуып шаяды.

2. Ол сүзіндінің 2-5 мл-рін индикатордың 2-3 тамшысын пробиркаға кұйып сілкігеннен соң рН шамасын анықтайды.

3. Ерітіндінің түсіне қарай қажетті эталонды касетаны таңдап алып, оны рН-тың белгісі сырт жағында болатындай етіп, компаратордың ұясына қондырады. Пробирканың ішінде сынақ ерітіндісі кұйылғанын сол жақ ұяға /мөлдір бөлектің қарсы жағына/, ал су кұйылғанын оң жақ ұяға орналастырады.

4. Касетаны тік бағытта қозғау арқылы қос шыны түтікті компаратордың арнаулы тесіктерінен қарап, түсін зерттеуге алынған түсіне сәйкес келетіндей үлгіні табады.

5. Егерде ерітіндінің түсі екі үлгінің аралығында орташа дәрежеде болса, онда рН-тың орташа көрсеткішін алады.

Суда еритін заттар мен кұрғақ қалдықтың жалпы мөлшерін анықтау

1. 25-50 мл сүзіндіні алдын ала кептіріліп өлшенген фарфор шәшкесіне салады да, әбден құрғағанша суды банкіге ұстап буландырады.

2. Шәшкені сыртынан мұқият ысқылап, 101-105⁰С электр шкафта бір сағаттай кептіреді. Мұнан кейін тұнбасы бар шәшкені эксикаторда суытып алып таразыға өлшейді.

3. Құрғақ қалдықтың /Қ.Қ./ пайызын құрғақ топырақ салмағына шағып, мына формула бойынша шығарады.

$$ҚҚ = \frac{a \cdot 100 \cdot K_2}{C}$$

мұнда, а-құрғақ қалдықтың салмағы /грамм/, 100-100г топыраққа айналдыру коэффициенті, Кг-мәліметтерді құрғақ топыраққа шағып есептеу үшін алынатын гигроскопиялық коэффициенті, /С/ су сүзіндісі көлеміне сәйкес алынған топырақтың салмағы, г.

Су сүзіндісі құрамын анықтау

Бұл жұмыс топырақтағы тұздардың сандық мөлшері мен сапасын, ондағы сульфат, хлор, кальций мен магнийдің және натрий иондарын анықтау да кіреді.

Сілтілікті анықтау

Топырақтың сілтілігі ондағы карбонаттар Na_2CO_3 мен бикарбонаттардың металдарына, кремний мен органикалық қышқылдардың сілтілі тұздарына бірден бір байланысты болады.

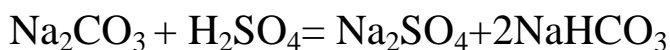
Сілтіліктің натрийге байланысты жекелеген түрлерін анықтаудың практикалық жағынан мәні бар. өйткені сода топырақты сілтілік жағынан күшейтсе, натрий бикарбонаты оның сортаңдығын арттырады. Екеуі де өсімдікке зиян.

Қалыпты карбонаттар түзетін сілтілікті анықтау

1. 25 мл су сүзіндісін пипеткамен алып, 150-200мл-лік колбаға құяды.

2. Фенолфталеиннің екі тамшысын тамызады. Егер сүзінді қызғылт /таңқурайлы/ түске боялса, онда құрамында сода / Na_2CO_3 / болғаны.

3. Түске боялған 0,01 н ерітіндісіне түссізденгенше күкірт қышқылы ерітіндіні құяды. Барлық карбонат бикарбонатқа айналған кезде қызғалт түс жоғалады да, алынған сүзіндісі құрамындағы қалыпты карбонаттар сілтілігінің мөлшері титрленген күкірт қышқылының екі еселенген көлеміне тең болады. Реакция былайша жүреді:



Талдау нәтижесін мына формула бойынша анықтайды:

$$100 \text{ г топырақтағы } \text{CO}_3 \text{ /мг-экв/} = \frac{a \cdot 0,01 \cdot 100 \cdot \text{кг}}{C} \cdot 2$$

Мұндағы: а-25 мл, су сүзіндісін титрлеуге жұмсалған күкірт қышқылын миллиметр;

0,01-күкірт қышқыл ерітіндісінің қалыптылығы;

2 – натрийдің қалыпты карбонатына айналдыру коэффициенті;

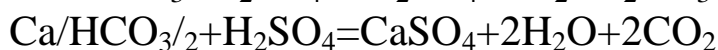
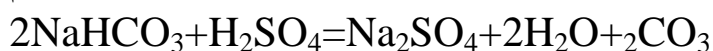
С- 25 мл су сүзіндісі көлемі сәйкес топырақ салмағы,г;

Кг - құрғақ топыраққа айналдыратын гигроскопиялық коэффициент.

Миллиэквиваленттерді процентке айналдыру үшін 0,03-ке көбейту керек.

1. Жалпы сілтілік анықтау

1. Қалыпты карбонаттардың құрамын анықтағаннан немесе олардың жоқтығына көз жеткізгеннен кейін, жаңағы колбаға метилоранжы индикаторының 0,01 қалыпты күкірт қышқылымен болмашы қызғылт түске боялғанша титрлейді, реакция төмендегіше өтеді:



Титрлеуге жұмсалған күкірт қышқылының жалпы мөлшері /фенолфталеин мен метилоранжы қоспасы/ алынған су сүзіндісі құрамының жалпы сілтілігіне тең болады.

Талдау нәтижесі мына формула бойынша есептеліп шығарылады:

$$100 \text{ г топырақтағы } \text{HCO}_3 \text{ мг-экв-ті} = \frac{/ a + в / \cdot 100 \cdot 0,01 \cdot \text{кг}}{c}$$

мұндағы: а-фенолфталеинді су сүзіндісіне қосып титрлеуге жұмсалған /қалыпты карбонаттар сілтілігінің анықтау кезіндегі/ күкірт қышқылының миллиметрі;

в-метилоранжы қосып, су сүзіндісін титрлеуге жұмсалған /жалпы сілтілікті анықтау кезіндегі/ күкірт миллиметрі;

кг-гигроскопиялық коэффициенті;

0,01-күкірт қышқыл ерітіндісінің қалыптылығы;

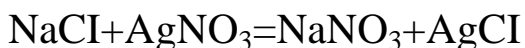
100-100г топыраққа айналдыру коэффициенті;

С-титрлеу үшін алынған су сүзіндісі көлеміне сәйкес топырақ салмағы, г.

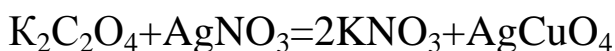
0,061-ге көбейте отырып, миллиэквиваленттерді пайызға айналдыру керек.

Хлор ионын анықтау

Хлор ионы азот қышқылды күміске хлор қышқылды натрийдің 10 пайыздық ерітіндісін қосу арқылы алады. Реакция былайша жүреді:



Хлор ионы тұнбасы түзілгеннен кейін, азот қышқылды күмістен артылып қалған бөлгінің қышқылды калиймен реакциялауы нәтижесінде хром қышқылды күмістің тұнбасы пайда болады, бұл жағдай реакцияласу процесінің аяқталғандығын көрсететеді:



Талдау барысы

1. Жалпы сілтілікті анықтауға пайдаланған колбадағы 10%-ті хромқышқылды калийдің 10 тамшысын қосып, қышқылды күмістің 0,01 қалыпты ерітіндісімен қызғылт түске боялғанша титрлейді. Егер топырақ құрамында тұз көбірек болса, су сүзіндісін аз мөлшерде /5-10/ алу керек.

2. Анықтау нәтижесін мына формула бойынша есептеп шығарады:

$$100 \text{ г топырқатағы хлор ион, мг-Экв} = \frac{a \cdot 100 \cdot 0,01 \cdot \text{кг}}{C}$$

мұндағы : а- су сүзіндісін титрлеуге жұмсалған азот қышқылды күмістің мөлшері;

С-анықтау үшін алынған су сүзіндісі көлеміне сәйкес топырақ салмағы, г;

0,01-мг-экв-ге шағып есептеу көбейткіші;

100-100г топыраққа шағып есептеу көбейткіші, гигроскопиялық коэффициент;

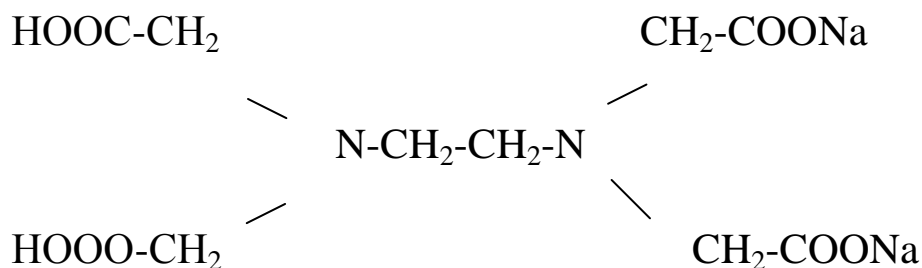
-хлор ионының миллиграмм эквивалентін процентке айналдыру үшін 0,035-ке көбейту керек.

Ca, Mg және SO₄-иондарын анықтаудың комплексометрлі әдісі

Мұндай иондарды анықтаудың таразылық әдісі өзінің айтарлықтай көлемділігімен ерекшеленеді және көп уақыт алады. Ең тиімдісі-өте аз уақыт алатын комплекс метрлік немесе трилонометрлік әдісті /С.В.Астапов/ қолдану.

Топырақтың су сүзіндісі құрамындағы кальций, магний және сульфат иондарын анықтаудың комплекс метрлік көлемдік әдісі күрделі органикалық қышқылдардың кейбір тұздарының тиісті индикаторлар қосу арқылы титрлеу жолымен мөлшері белгілі болатын қос валентті катиондары бар, суда жақсы ерігіш, ішкі комплексті қосылыстар түзу қасиетіне негізделген.

Мұндай күрделі қосылыста құрамындағы натрийі басқа катионмен алмасуға бейім тұратын Этиленаинтетра сірке қышқылын /В трилоны/ қос тұзы жатады.



Су сүзіндісі құрамындағы кальций мен магний катиондары трилон натрий катиондары мен алмаса отырып, сілтілі ортадағы индикатор қосындысы жағдайында өздеріне тән түске боялады. Бұған қарап біз концентрациялау процесінің аяқталғанын шамалай аламыз.

Сульфат ионын анықтау

Сульфат ионы барий ерітіндісі арқылы /артық мөлшерлі $BaCl_2$ =трилон Б ерітіндісімен одан әрі концентрациялай отырып/ тұндырады.

Талдау барысы:

1. Кальций және магний қосындысының анықтағаннан кейін, колбаның ішіндегі ертіндіні қайнағанша қыздырады да, сұйықты көк түстің қызыл түске боялғанша 10 процентті тұз қышқылымен қышқылдандырады.

2. Пипетка арқылы 10 мл хорлы барийдың 0,05 қалыпты ерітіндісін құяды.

3. Суығаннан соң, колбаға 10 мл мөлшерінде хлорлы магнийдің 0,05 қалыпты ерітіндісін құяды.

4. Үстіне 10 мл буфер ерітіндісі мен қара хромоген индикаторының 6-7 тамшысын қосады.

5. Ерітіндіні 0,05 қалыпты Б трилонымен көк түске боялғанша титрлейді /мұны **куэ** түспен салыстырып жүзеге асырады/.

6. Сынақ ерітіндісіне енгізілген мөлшерде /біздің жағдайда 10мл-ден/ алынған $BaCl_2+MgCl_2$ қоспасын ала және 5-ші пункттегі жағдайдан соң титрлеуден өткізіп, үстіне 100 мл тазартылған су, 5 мл буфер ерітіндісін, 5-8 тамшы қара хромогенді үстемелейді. Мұнан кейін көгілдір көкшіл түске боялғанға дейін Б трилонының 0,05 ерітіндісімен титрлеу керек. 100г топырақтағы SO_4 мөлшерін /мг-экв/ мына формуламен есептейді.

$$X = \frac{A - B}{C} \cdot 0,05 \cdot K \cdot 100_{кг}$$

Мұндағы, А – 10 мл $BaCl_2+10мл MgCl_2$ қоспасын титрлеуге жұмсалған В трилонының мөлшері;

В – су сүзіндісін титрлеуге жұмсалған Б трилонының мөлшері;

C – анықтау үшін алынған су ерітіндісі көлеміне сәйкес топырақ салмағы, г.

K – Б – трилонының қалыптылығын түзету коэффициенті;

кг - өте құрғақ топыраққа шағып есептеу үшін алынатын гигроскопиялық коэффициент.

$$\%SO_4 = \text{мг-экв.} SO_4 + 0,048 \left(\frac{48,03}{1000} \right).$$

Кальций мен магний иондарын анықтау

1. Сыйымдылығы 200-250 мл колбаға 10-50 мл су сүзіндісін /құрамындағы Са және Mg иондарының шамасына қарай/ құяды. Мұнан кейін тазартылған су мен үстемелеу арқылы су сүзіндісінің мөлшерін 100 мл-ге жеткізеді.

2. Үстіне 5 мл буфер ерітіндісі /20 процентті хорлы аммоний мен осындай мөлшердегі аммиак қоспасы/ мен 8 тамшы индикатор /қара хромоген/ құяды. Сонда колбадағы сұйық қызыл шарап түске боялды.

3. Түске боялған ертіндіні Б трилонының 0,05 н ерітіндісімен жасыл түске боялғанша титрлейді.

4. 100 г топырақтағы Са және Mg мөлшерін /мг-экв/ мына формуламен есептейді:

$$X = \frac{a \cdot 0,05 \cdot K \cdot 100 \cdot \text{кг}}{C},$$

Мұндағы:

a – титрлеуге жұмсалған Б трилонының мл-мен алынған мөлшері;

0,05 – Б трилоны қалыптығы;

K – Б трилоны ерітіндісін түзету;

кг - құрғақ топыраққа шағып есептеуге керек гигроскопиялық коэффициент;

100 – 100 кг топыраққа көбейткіш;

C – анықтау үшін су ерітіндісі көлеміне сәйкес топырақ салмағы, н.

Кальций ионын анықтау

Су сүзіндісі құрамындағы кальциді мурексид индикаторын қатыстырып, Б трилонымен титрлеу арқылы анықтайды. Мурексид индикаторы магний ионымен қосылғанда ешқандай түске боялмайды.

Талдау барысы:

1. 250-мл-лік колбаға 10-50 мл су сүзіндісін құйып, 100 мл тазартылған сумен үстемелейді.
2. КОН немесе NaОН ерітіндісінің 2 мл-ін қосады.
3. 20 мг-дай мурексидпен үстемелеп, қызыл түсті ақшыл-көк түске боялғанша Б трилонымен титрлейді.
4. 100 г топырақтағы Са мөлшерін /мг-экв/ мына формуламен есептейді:

$$X = \frac{a \cdot 0,05 \cdot \text{кг} \cdot 100}{C},$$

мұндағы: а – титрлеуге жұмсалған Б трилонының /мг/ мөлшері;
0,05 –Б трилоны ерітіндісінің түзетуі.

Магний мөлшері айырмашылығына қарай былайша есептеп шығарылады /немесе мг-экв/:

$$\text{Mg} = /\text{Ca} + \text{Mg}/ - \text{Ca}$$

$$\text{Mg} / = \text{мг-экв} \cdot 0,012 / \frac{12,06}{1000} /,$$

$$\text{Су сүзіндісінің қысқаша нәтижесін} / \frac{\%}{\text{мг} - \text{экв}} /.$$

Топырақтың дәрежесі мен сапасына қарай, оның түрлерін, мына келтірілген үлгі кестеге түсіреді. Топырақтың атын береді.

47- кесте. Топырақ су сүзіндісінің қорытынды мағлұматтары (%/мг/экв)

Үлгіге алынатын топырақтың тереңдігі, см	Гигроскопиялық ылғар, %	Құрғақ қалдық, %	НСО ₃ -тың жалпы сілтілігі	Қалыпты карбонат СО ₃ -дан болатын сілтілік	Сl	SO ²⁻ ₄	Аниондар қосындысы мг-Экв	Са ²⁺	Mg ²⁺	Са және Mg қосындысы /мг-экв/	Айырмашылығына қарай I Na+K	Су сүзіндісі рН-ы
--	-------------------------	------------------	---------------------------------------	--	----	-------------------------------	---------------------------	------------------	------------------	-------------------------------	-----------------------------	-------------------

Гипсті сортаң топырақтардың сіңіру көлемін анықтау (Орталық агрохимиялық институт - ОАХИ)

Бұл әдістің мәнісі – топырақты сірке қышқылды магний ерітіндісімен өңдеп, гипсті ерітіп, топырақтан тыс шығару және топырақ сіңіру комплексін /ТСК/ магнимен қанақтыру. Ал сіңірілген магнийді ТСК-нен хлорлы калиймен ерітіндіге шығарып, оның мөлшерін комплексометриялық әдіспен табу арқылы, топырақтың эквивалентті сіңіру көлемін есептеп шығарады.

Әдісті сортаң топырақтың қара шіріндісі 5 проценттен аспайтын топырақтарда қолданады.

Талдау жолы:

2,5 г құрғақ топырақты өлшеп алып /қателік шегі, 0,05 грамм/ 250 мл-лік колбаға салады, үстіне 0,5 н 50 мл сірке қышқылды магнийді /рН=7,0/ құяды, 10 минут шайқап алады да, 3-5 минут тұндырады, тұнба үстіндегі ерітіндіге топырақ түйірлері кетіп қалмайтындай етіп сүзеді. Содан соң колбадағы топырақты дистилляттық сумен шайып, фильтрдің үстіне түсіреді. Сүзілу біткеннен соң фильтрдегі топырақты 2-3 рет дистилляттық сумен /100-120мл/ жуады. Содан соң воронканы топырағымен бірге 200 мл-лік конусты колбаға енгізіп, сіңірілген магнийді 0,5 н хлорлы калий ерітіндісімен ығыстырады. Ол үшін ерітіндіні фильтрге 25 мл-леп төрт бөліп құяды. Әрбір келесі бөлшекті фильтрден алдыңғы бөлім ағып болғаннан кейін құю керек. Осы әрекет соңында, топырақтағы магнийдің барлығы сүзіндіге өтеді.

Сүзіндідегі табылған магнийдің Эквивалентті мөлшері топырақтың сіңіру көлеміне тең.

Магнийді колориметриялық әдіспен анықтау

Әдіс негізгі - қышқылы қара-көк хромды фильтратты трилон Б-мен титрлеп, әуелі калий ионын /рН=12,5-13 мөлшерінде/, содан соң магний ионын /рН=10/ табу.

Кальций ионын бөлек табу топырақтағы ерітілген гипс пен карбонаттар талдау нәтижесінде әсер етпес үшін жасалады.

Анықтау жолы

Кальцийді табы үшін, жиналған көлемдегі сүзіндіге 2 нормальды 2 мл NaOH, 5-7 тамшы қышқылды қара-көк құйып, 0,05н трилон Б ерітіндісімен қызғылт түсті сүзіндіні көгергенше титрлейді. Кальцийге кеткен трилон Б-ның көлемін ескермейді. Ары қарай сүзіндіні I н HCl-мен бастапқы қызғылт түске бейтараптайды, содан соң магнийді табу үшін, оған 5 мл хлорлы-аммиактың буферлі /тұрақты/ ерітіндісін құйып, 0,05н трилон Б ерітіндісімен титрлейді.

Нәтижелерді өңдеу. Сіңіру көлемін /E/ мына формуламен есептейді.

$$E = \frac{a - b \cdot 100 \text{ мг / экв} \cdot 100 \text{ г топырақта}}{M}$$

мұнда: а-магний катионын табуға кеткен трилон Б-ның көлемі;
в-дистилляттық суға кеткен трилон Б-ның көлемі;
100-100г топыраққа есептеу үшін;
н-трилон Б-ның нормальдығы;
М-топырақ үлгісінің мөлшері /г/.

Топырақтың содаға тұрақтылығын анықтау

Содаға тұрақтылық деп – топырақты тұзды сумен суарғанда немесе натрий ионы бар жер асты сулары жақын жатқан жағдайда, оның ертіндісіне соданың түзілуіне қарсы тұру қабілетін айтады.

Сода түзілуіне тұрақтылық топырақтың құрамындағы тұздардың саны мен сапасына, иондар сіңіру мөлшеріне, олардың құрылымына, механикалық құрамына, минералдық және органикалық қосындылардың тотықтану деңгейіне, содамен

реакцияға түсетін қышқылдардың және басқа қосындылардың болуына байланысты.

Содаға шамалы төзімділік жағдайда суарудың бірінші жылында ақ топыраққа содалы сорлану байқалады, ал топырақтың содаға төзімділігі жоғары болса, топырақ құрамында сода түзілу процесі бірнеше жылға созылады. Себебі, сода түзілгеннің өзінде топырақ құрамындағы қосындылар оны бейтараптап отырады. Дегенмен, дер кезінде соданың түзілуіне қарсы шара қолданылса, топырақтың бастапқы содаға тұрақтылық жоғары дәрежесіне қарамастан, бұл қабілет әлсіреу және де топырақтың құнарлығы төмендеуі мүмкін. Дер кезінде топырақтың содаға тұрақтылығын анықтап, бұл қасиетінің нашарлағандығын тауып отырса, оны орнына келтіру шараларын қолдануға жағдай жасайды.

В.И.Бобков топырақтың содаға тұрақтылығын табу әдісін және оны содалы сорлануға қарсы тұру қабілетіне байланысты жіктеуді ұсынды. Топырақтың содаға тұрақтылығы 100г топырақта аталған сіңірілген тұздың мг-эквивалентімен өлшенеді. Бұл көрсеткішпен топырақтар 5 категорияға бөлінеді.

1. Содаға тұрақсыз топырақтар көрсеткіші – 100г топырақта шамамен 10 мг-экв болады – бұл сортаң және сор топырақтар. Олардың су сүзіндісінде CO_3^{2-} ионы кездеседі. Бұл категорияға құрамында қара шірінді аз, сыйымдылығы өте төмен, екі және жоғары валентті суда еритін тұздардың катиондары жоқ, құмды және құмайт топырақтар жатады.

2. Содаға тұрақтылығы өте төмен топырақтар көрсеткіші –100 грамм топырақта 10...20 мг-экв-ке тең. Бұл сортаң топырақтар. Олардың құрамында әлсін-әлсін CO_3^{2-} кездесіп отырады, ал екі және одан да жоғары валентті суда еритін тұздардың катиондары жоқтың қасы дерлік.

3.Содаға тұрақтылығы төмен топырақтардың тұрақтылық көрсеткіші –100г топырақта 20...35 мг-экв-ке тең. Бұл топырақтардың су сүзіндісінде CO_3^{2-} иондары өте сирек кездеседі, ал кездескеннің өзінде содаға тұрақтылық көрсеткіші 100г топырақта шамамен 20мг-экв мөлшерінде. Бұл топырақтарға тұйы және шамалы сортаңдву, сіңіру сыйымдылығы айтарлықтай жоғары топырақтар жатады. Олардың кескінінде гипс және де басқа суда еритін кальцийлі-магнийлі тұздар болуы мүмкін.

4. Содаға орташа тұрақтылығы бар топырақтардың көрсеткіші 100г топырақта 35-50 мг-экв-ке тең, бұлар тұйы топырақтар, сіңіру көлемі жоғары, гипс және суда еритін кальцийлі-магнийлі тұздары көп топырақ қабаттары, сондай-ақ кальцийлі; магнийлі сор топырақтар және сілтілілермен қанбаған топырақтар.

5. Содаға тұрақтылығы жоғары топырақтардың көрсеткіші – 100г топырақта 50мг-экв-ке тең. Оларға тұйы, немесе сіңіру көлемі өте жоғарыне көп мөлшерде суда еритін кальцийлэ-магнийлі тұздары бар, кейбір қабаттары сілтілермен қанықтырылмаған тоыпрақтар жатады.

Топырақтың содаға тұрақтылығын табу әдісінің мәнісі – топырақтың соданы сіңіру қабілеттілігін бағлауда. Оны табу үшін, топырақтың үлгісін 0,1 н Na_2CO_3 ерітіндісімен өңдейді, содан соң, оның топырақпен әрекеттеспеген мөлшерін 0,02-ды күкірт қышқылымен титрлеп табады. Қышқылдың таза титрлеуімен сүзіндіні титрлеуге кеткен мөлшерінің айырмасы топырақтың содаға тұрақтылық көосеткіші болады. Бұл көрсеткіш жоғары болған сайын тоыпрақтың содаға тұрақтылығы көбейе түседі.

Анықтау жолы

Диаметрі 1 мм елегіштен өткізілген құрғақ топырақтың 10 грамын алып, аузы тығыз тығынмен /резеңкелі/ жабылатын 100-150мл колбаға салады да, оған 50 мл 0,1 н Na_2CO_3 құйып тығындайды /ауадағы көмірқышқыл газы кіріп кетпеу үшін/, содан соң 3 минут араластырып /20-24 сағат немесе келесі сабаққа дейін/ тұндырады.

Осымен бірге екі бос колба алып, таза титрлеу қояды. Келесі күні сүзіндіні және таза үлгілерді тағы да шайқап, содан соң қатты қатпарлы бүктелген сүзгіден өткізеді. Сүзілу процесі бітуін күтпей-ақ, пипеткамен 10 мл сүзіндіні алып, конусты колбаға құяды. Оған 40 мл дистиллят /көмірқышқыл газысыз/ суды құяды. Содан кейін 2 тамшы фенолфталеин тамызып, 0,02 н H_2SO_4 -мен сүзінді күрең түстен түссіз болғанша титрлейді, Содаға тұрақтылық /СТ/ көрсеткішін мынадай формуламен есептейді.

$\text{СТ} = \frac{A-B}{50} \text{ Т, мг/экв/100г топырақта, мұнда-А-10мл таза титрлеуге кеткендігі екі еселенген } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ мөлшері /мл/; В-10мл содалы сүзіндіні титрлеуге кеткендегі /мл/ екі еселенген } \text{H}_2\text{SO}_4$

мөлшері; 50-100г топыраққа есептеуге көбейткіші; T-H₂SO₄ ерітіндісінің нормальдығы.

Үшінші тарау

«Топырақ картасын құрастыру және қолдану»

Топырақ картасын құрастыру

Топырақ картасы шаруашылық территорияларындағы топырақтың сапасына және орналасуына нақтылы мағлұмат береді, оған тіркелетін картограммалар және топырақ очеркімен бірге ауылшаруашылық өндірісінің практикалық мақсаттарын шешеді.

Топырақ картасын топырақтың – агрономиялық зерттеулерде жасайды, мұнда топырақ қасиеттерінің агроөндірістік топтастыруына баға беріп және ауылшаруашылық өндірісінде тиімді пайдалануының ұсыныстары енгізіледі. Топырақ жамылғысын экспедициялық, далалық, стационарлық және лабораториялық тәсілдермен жан-жақты зерттейді.

Топырақ картасын жасауға арналған топырақ зерттеулері бірнеше кезеңдерден: дайындық, топырақты зерттеу мен талдаудың далалық және далалық құжаттардың мағлұматтарын жан-жақты талдау камералдық кезеңдерден тұрады.

Дайындық кезең. Шаруашылық топырақтарын зерттеудің алдында дайындық кезеңі жүргізіледі, онда зерттейтін нақтылы территорияның жоспарын жасаудан басталады.

Жүргізу мақсатына байланысты, зерттеу топ құрамы жоспарланады (топырақ отряды, экспедициясы), алдыңғы жүргізілген құжаттарды жинақтайды және біріктіреді, топографиялық негіздерді дайындайды.

Табиғи және экономикалық жағдайларды зерттеу

Ең бірінші кезекте, зерттейтін объект орналасқан ауданның физико-географиялық жағдайын (гомоморфология және бедерін, климаттық көрсеткіштерін, геологиясын, өсімдігін, топырақ жамылғысын) зерттейді, одан кейін экономикасы мен шаруашылықтың мамандандылылуына қатынасты құжаттарды жинақтайды.

Аналық жыныстары, бедер ерекшеліктері, өсімдіктер сипаттамасы туралы мағлұматтар, ең басты климаттық көрсеткіштер (жауын-шашын мөлшері, температурасы және т.б)

туралы мағлұматтарды жинайды. Осы мақсат үшін аудан мен облыс мекемелерінде сақталған баспадан шыққан материалдар, қолжазбалар, есептер (жерге орналастыру экспедицияларының, архивтердің және т.б.) пайдаланылады.

Картографиялық құжаттар мұқият тексеріледі (геологиялық, геоботаникалық және ауылшаруашылық карталары). Өте мұқиятты топырақ жамылғысын сипаттайтын материалдар тесеріледі (топырақ жазбалары, талдаулары және т.б.)

Бұрынғы зерттелген материалдар құжаттарымен алдын-ала танысқаннан кейін, жиналған материалдардың конспектісі, карталардың көшірмесі, алдын-ала топырақтардың жіктелуі жасалынады, бұл арқылы болашақтағы далалық зерттеу жұмыстарын жеңілдетіп және түсірілім жұмыстарының сапасын арттыруға болады.

Топографиялық негіздерді дайындау.

Топырақ картасын сапалы жасау үшін өте мұқият топографиялық негіздерді – топографиялық карта, аэрофототүсірілім, нақтланған жерді пайдалану нұсқаның жоспарын жинақтайды. Топографиялық картада жер бедері, шаруашылықта пайдаланылатын жерлер, оның жағдай негіздері көрсетіледі. Топографиялық негіздер топырақты зерттеу кезінде анықталған топырақ жамылғысының нұсқалары көрсетіледі.

Топырақ зерттеудің нақтылы мақсатына байланысты топографиялық негіздің масштабы алынды. Алынған масштабқа байланысты топырақ нұсқаларының негізге түсірілу нақтылығы және дәлдігі, сонымен қатар далалық топырақ зерттеулерінің толықтық деңгейі айқындалады.

Топырақтың – картографиялық зерттеулерінде келесідей категорияларды масштабқа сәйкес бөледі:

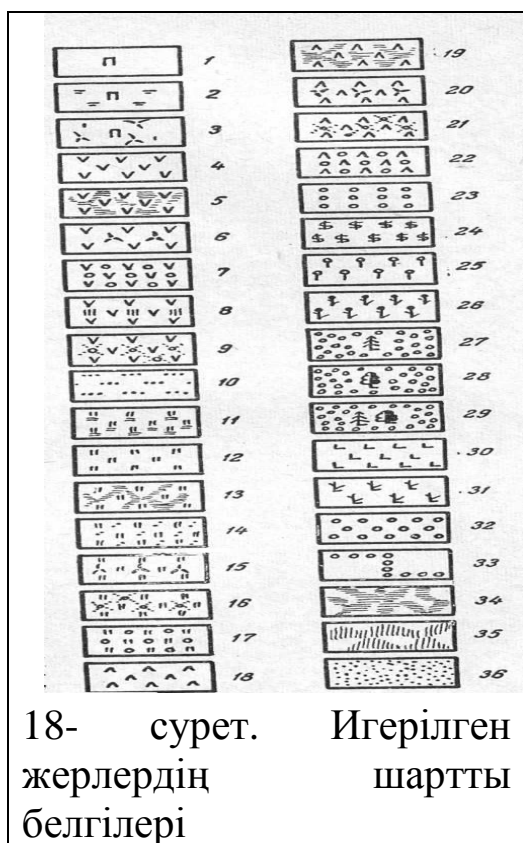
Карта масштабы

Нақтылы	1:200-ден 1:5000 дейін
Ірі масштабты	1:10000-нан 1:50000 дейін
Орта масштабты	1:100000-нан 1:300000 дейін
Майда масштабты	1:300000-нан 1:1000000 дейін
Шолу масштабты	$A > 1:1000000$

Жеке шаруа қожалықтарына және акционерлік қоғамдарға, жауапкершілігі шектеулі шаруашылықтарға негізінен топырақтың картографиялық материалдар ірі масштабқа, яғни 1:10000 және 1:25000 түсіріледі.

Топырақ картасының нақтылығы әртүрлі, ол топырақ жамылғысының күрделілігіне және шаруашылықтың бағытына байланысты болады. Мысалы, далалы аймақтарда масштаб 1:10000; орманды далада – масштаб 1:10000 және 1:25000; суармалы жерлерде 1:5000 және 1:10000; жайылымдықты және орманды жерлерде масштаб 1:50000 жүргізіледі.

Жерді өте қарқынды пайдаланатын шаруашылықтарда (жеміс жидек, көкөністі және суармалы бөлімшелерде) топырақтық-агрономиялық зерттеулер 1:2000 және 1:5000 масштабта атқарылады. Тәжірибені ауылшаруашылықты бекеттерде сортсынақ жүргізілетін бөлімшелерде топырақ зерттеу жұмыстары 1:5000 және 1:2000 және одан да ірі масштабта жүргізілуі мүмкін.



18- сурет. Игерілген жерлердің шартты белгілері

Топографиялық негізде шаруашылықта пайдаланатын жерлердің ішкі жағдайлары (елді мекендер, шекаралар, жол торабтары және т.б.) нақтылы көрсетілуі керек, ол топырақ топырақ картасы мен қатар дұрыс белгіленген гидрогеологиялық жүйенің (өзен, көл және т.б.) және жер бедерінің, ауылшаруашылыққа пайдаланатын жерлердің шекаралары жерге орналастыруда қабылданған шартты

белгілер бойынша беріліп жеңіл оқылуы тиіс.

Пайдаланатын жерде қолданатын шартты белгілер 18 суретте келтірілген

1 — егістік, 2 — артық ылғалды егістік, 3 — тастармен ластанған егістік, 4 — тыңайған жер, 5 — батпақталған тыңайған жер, 6 — тастармен ластанған тыңайтылған жер, 7 — орманды тыңайтылған жер, 8 — бұталы тыңайтылған

жер, 9 — тұзданған тыңайтылған жер, 10 — тың жер, 11 — суармалы шабындық, 12 — суарылмайтын шабындық, 13 — батпақтанған шабындық, 14 — төмпешікті шабындық, 15 — тастармен ластанған шабындық, 16 — бұталы шабындық, 17 — орманды шабындық, 18 — суарусыз жайылым, 19 — батпақтанған өріс жайылым, 20 — тастармен ластанған жайылым, 21 — бұталы өріс жайылым, 22 — күрі, орманды жайылым, 23 — жемісті бақ, 24 — жүзімдік, 25 — шәй плантациясы, 26 — темекі плантациясы, 27 — қылқанды орман, 28- жапырақты орман, 29 – аралас орман, 30- кесілген орман, 31- орман, 32 – орман көшеттігі, 33 – орман жолақтары, 34 – батпақ, 35 – сор топырақ, 36 – құм.

Жоспарлы құжаттарды дайындаған кезде есте сақтау керек, топырақты картографиялау кезіндегі нақтылық, топографиялық негіздің сапасына байланысты, себебі ондағы кеткен олқылықтар болашақта топырақ картасының нақтылығына және түбегейлігіне әсер етеді. Топырақ зерттеу жұмыстарына топографиялық негіз ретінде жерге орналастыру жоспары, топографиялық карта және аэрофото түсірілім қолданады. Дәлділік жағынан бұлардың ішінде жерге орналастыру жоспары саналады, бұл құжатты тек басқа құжаттар жоқ жағдайда пайдалануға болады, ондада жерге орналастыру жоспарын пайдаланғанда бедер элементтерін майда масштабтағы топографиялық картадан немесе аэрофото түсірілімнен толықтыру керек. Топографиялық картада бедерлер көлбеу сызықтармен көрсетілген, ол топырақты зерттеу жұмысына толық сай келеді. Үшінші жоспарлық негізге – аэрофото түсірілім жатады. Аэрофототүсірілімде территориялар ең толық және нақтылы көрсетілген. Бірақта аэрофототүсірілімде көлбеу сызықтар жоқ, міне сондықтан оны нақтылы жоспар құжаты ретінде пайдалану қиындалады. Картографияны жеңілдету үшін көлбеу сызықтары бар фото жоспар қолданады.

Жұмысқа ең қолайлы негіз болып топографиялық карта саналады, ол аэрофототүсірілімнің негізінде жасалынады.

Топографиялық негіздің масштабын таңдау осы зерттеудің мақсатына, топырақ жамылғысының күрделілігіне және жұмысты тапсыру мерзіміне байланысты. Бірақта барлық жағдайда топографиялық негіздің масштабы топырақ зерттеу жұмысының масштабынан кіші болмауы керек. Мүмкін болғанша топырақ

зерттеу жұмыстары ірі масштабты негізде жүргізілгені абзал (мысалы, топырақ түсірілу масштабы 1:25000 болса, оның негізі 1:10000 масштаб болуы керек).

Топырақ картасын жасаудың маңызды жағдайы – топографиялық негізді дұрыс оқи білу. Топографиялық негізді оқу үрдісінің басты мақсаты, сол арқылы жергілікті жерді нақтылы көз алдына елестете білу. Ол үшін ондағы шартты белгілерді, яғни (елді мекендерді, жолдарды, өзен тораптарын және т.б.), ауылшаруашылығында пайдаланатын жерлер мен өндіріске пайдаланатын бөлімшелердің шекарасын, сонымен қатар жергілікті жердегі бедер элементерінің орналасуын жақсы білу керек.

Өте қажет топографиялық картада бедерді оқи білу. Ең бірінші кезекте жергілікті жердің бедеріне жалпы сипаттама беру, яғни жазықпа, толқымалыма, таулыма және т.б.

Жалпы бедерге баға берумен, оның су көздері және батпақтанған учаскелерімен қарым-қатынасын анықтайды, яғни жергілікті жердегі ең төменгі ойысы мен ең биік су айрықтарын белгілейді. Одан кейін нақтылы бедердің мөлшерін, мүсінін және оның деталын зерттейді. Біле білу керек, жергілікті бедерді негіз бойынша және көлбеу сызықтарсыз (биіктіктері бірдей жерлерді бір-бірімен қосу арқылы) оқи білу керек. Бұл жағдайда қосымша белгілерді пайдаланады, яғни бедерді көрсететін жар мен сайлар жүйесі, өзендер, көлдер және т.б.

Топографиялық негізге байланысты, далалық жұмыстардың алдында кейбір мағлұматтарды, яғни түсірілген жылы және оның сипаттамасы (топографиялық түсірілім, жерге орналастыру түсірілімі, аэрофото түсірілім) топографиялық негіздің масштабы көлбеу сызықтардың қиылым биіктігін анықтау керек.

Үлкен көлемге жасалған топографиялық картаны жеңіл пайдалану үшін оны дұрыс бүктей білу керек. Ең тиімді бүктеу картаны «гормонша» жасау. Жұмысқа керек учаскені белгілеп, далалық сөмкенің немесе планшеттің мөлшеріне сәйкестендіріп картаны бүктейді. Оны гормонша жасап бүктегенде оның беткі жағында ең бірінші кезекте жұмыс істейтін жерді орналастырады, одан кейін жұмыс бағытымен түсірілетін жерлер ретімен жатуы керек.

Экспедицияны ұйымдастыру

Дайындық кезінде далалық жұмыстарға керек құрал-жабдықтарды дайындайды және жинақтайды. Топографиялық негізден басқа далалық түсірілімдер үшін топырақты далалық жағдайда жазатын бланктер (далалық күнделік), қарапайым геодезиялық аспаптар (компас, эклиметр), бұрғылайтын құралдар, физикалық қасиеттерді зерттейтін арнайы құрал-саймандар, далалық химиялық лаборатория және басқа керекті заттар алынады.

Төменде далалық зерттеу жұмыстарына керек құрал жабдықтардың тізімін келтіреміз:

1. Далалық сумка.
2. Топографиялық негізге керек планшет.
3. Далалық күнделік (далалық топырақты жазатын бланка).
4. Топырақ үлгісіне керек этикетка.
5. Үлгілерді байлайтын, орайтын материалдар (қағаз, жіптер, тығыз матадан тігілген қапшық).
6. Материалдан жасалған метр.
7. Рулетка (10-20 м).
8. Пышақ (аңшылық немесе аспаздық, ұзындығы 20-25 см өткір пышақ).
9. 10% тұз қышқылы құйылған склянка немесе пипетка, хлор және сульфат ионды, соданы анықтайтын реактивтер.
10. Компас.
11. Эклиметр.
12. Визирлі сызғыш.
13. Үлкейткіш (лупа).
14. Топырақ буры (2-3 м).
15. Гербарийлық тор (немесе папка).
16. Жазатын қағаздар (оқушы дәптері, карандаш, қаламсап, калька, миллиметровка және басқа да заттар).

Келтірілген жеке құрал жабдықтардың тізімімен бірге топырақ отрядында топырақпен ыза сулардың қарапайым талдауларын анықтайтын далалық лаборатория топырақтың физикалық қасиеттерін анықтайтын алюминийлі стакандар, термостат, таразы және т.б., моноклиттер алатын жәшіктер және үлгілерді буатын құралдар. Сонымен қатар, далалық зерттеу жұмыстарына керек басқада жабдықтар.

Далалық топырақ зерттеу жұмыстары.

Далалық зерттеу жұмыстары кезінде топырақ түсірілімін жасап және құжаттарды алдын - ала камеральды өңдейді, топырақтың тектік және агрономиялық қасиеттерін зерттейді, мұнда мына сұрақтарға шаруашылықтың экономикасына, жер қорларын пайдалану, егілген жер көлемінің құрлымын, топырақ құнарлығын көтеру тәсілдеріне тыңайтқыштарды тиімді пайдалануын және

ауылшаруашылық дақылдарының агротехникасына және т.б. көңіл аударады.

Рекогносцировкалық (танысулық) зерттеулер

Далалық зерттеу жұмыстары шаруашылықтардың пайдаланатын жерлерін алдын-ала танысу (рекогносцировка) жұмыстарымен басталады. Жермен танысуды осы елді мекенді жақсы білетін агроном немесе басқа маманмен бірге атқарылады. Танысулық зерттеулерде шаруашылықтағы топырақ жамылғысын жалпылама бақылап, ауылшаруашылығына пайдаланатын жерлердің (өндірістік учаскелер, ауыспалы егістер, олардың шекаралары және т.б.) ерекшеліктерімен танысады. Танысуда топографиялық негізге ең өнімі жоғары учаскелерді және ауылшаруашылық дақылдарының –өсуі мен дамуы нашарлаған алаңдарды белгілейді, сонымен қатар эрозияға ұшыраған жерлерді анықтайды. Танысуды территорияны аралау арқылы, ал табиғи және өндірістік жағынан қалыпты жерлерді жаяу қиып өту арқылы атқарады.

Рекогносцировка кезінде ең басты бедерді зерттейді, капаталдардың еңістігін, ұзындығын жалпы шаруашылықтың геоморфологиясына сипаттама береді. Территорияны аралағанда аршылған (жар, өзен жағалаулары, карьерлер) жерлерді жазады, ол аналық жыныспен танысуға мүмкіндік береді. Осы кезде жарлы-сайлы құрылымды және гидрографиялық жүйені, ыза суларының жату тереңдігін (құдықтардағы су деңгейінің басты айнасын өлшеу арқылы) геоботаникалық картаның жобалық жүйесін зерттейді.

Рекогносцировка кезінде топырақ пен топырақ түзілудің табиғи факторларының арасындағы байланысты және өндірісті әртүрлі әдістер мен тәсілдердің оған әсерін анықтайды. Ол үшін рекогносцировка кезінде әртүрлі ауылшаруашылық жылдары орналасқан негізгі элемент бедеріндегі топырақ кескінін зерттейді.

Зерттейтін территорияны аралығында сонымен қатар, топографиялық негіздің осы жерге сәйкестігін және нақтылығын анықтайды. Соңғысын мүмкін болғанша ішкі жағдайлардың жаңа элементтерімен толықтырады. Керек болған жағдайда түзетеді (танаптар және игерілген жерлердің шекараларын анықтайды, жаңа жолдарды салады және т.б.).

Жоғарыда аталған шекаралармен бірге шаруашылықтың агроэкономикалық жағдайлары туралы керекті құжаттарды, яғни

мемлекеттік акт бойынша пайдаланатын жердің экспликациясын, жеке шаруашылықтағы себілетін жердің құрылымын, соңғы 3-5 жылдағы ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігін (мүмкін болғанша ауыспалы егіс бойынша), берілген тыңайтқыштар туралы (соңғы 3-5 жылдағы), қолданылған агротехникалық тәсілдер, мал бастарының малұматтарын (осы жылғы және болашақтағы) жинайды.

Рекогносцировкалық зерттеу малұматтары бойынша, нақтылы зерттеуге керек болатын, шаруашылық туралы жалпы мағлұмат және және территорияның топырақ жамылғысын қарастырады, ол келешектегі жұмыстарды тиімді әрі жоспарлы атқаруға мүмкіншілік береді.

Рекогносцировка жұмыстың нәтижесінде шаруашылықтағы топырақты зерттеудің жоспарын және топырақтың жұмысына номенклатуралық тізімін жасаға мүмкіндік береді.

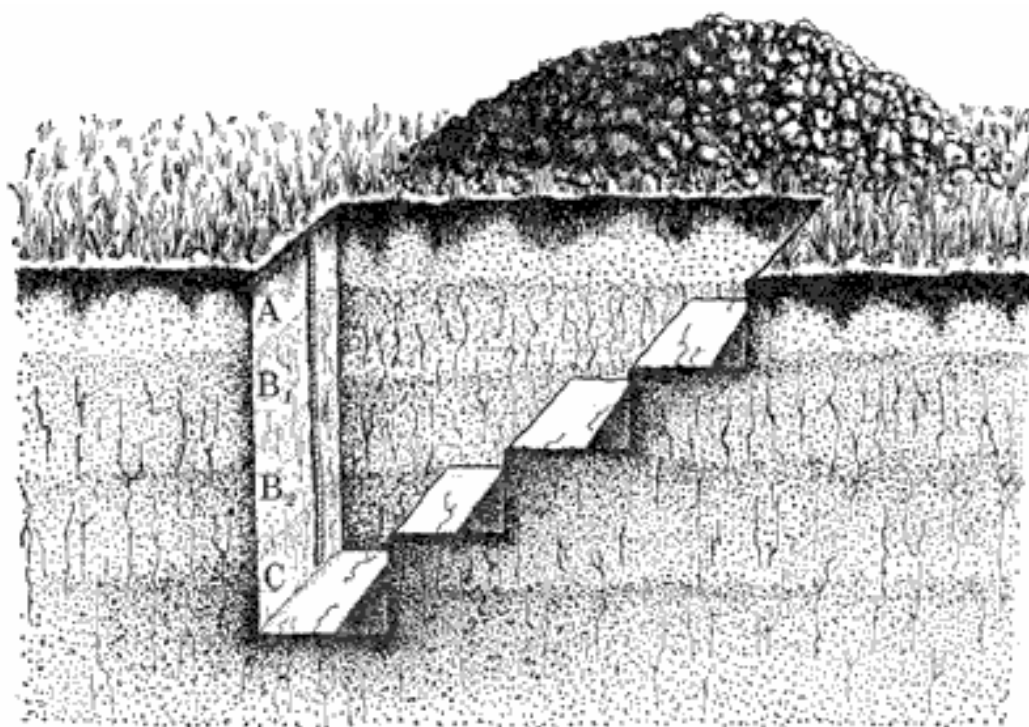
Топырақтық түсірілім. Нақтылы далалық зерттеулерде зерттейтін территориядағы бар топырақтарды айқындайды. Таралу шекараларын, топографиялық негізге олардың нұсқаларын түсіреді. Топырақ түсірілімінде топырақ түзілу жағдайын зерттейді, ол топырақ жамылғысының қалыптасу заңдылығын айқындайды және оның тектік әрі арономиялық ерекшеліктерін табиғи топырақ түзу факторлары және адамдардың өндірістік іс әрекетімен байланыстық ерекшеліктерін қарастырады.

Топырақты зерттеу техникасы

Табиғи жағдайда нақтылы топырақты топырақ кескіндерінде зерттейді, ол үшін арнайы таңдалған жержен топырақ кескінін қазады. Кескіннің бар жағы тік ал оған қарама-қарсы жағы баспалдақты келеді (19- сурет).

Топырақ кескінінің үш түрін бөледі: негізгі (кескін), бақылау(жартылай кескін) және шұқыр.

Негізгі кескін топырақты ғана зерттеп қоймай. Аналық жыныстыда зерттейді. Сондықтан оның тереңдігі 125-200 см және оданда көп болады, яғни аналық жыныстар аршылғанша қазады. *Жартылай кескін* топырақ кескінінің негізгі бөлімін ашу керек, сондықтан оның тереңдігі 75-125 см аралығында ауытқиды. *Шұқыр* топырақтың беткі қабатын қамтиды, мұнда топырақ нұсқасының шекараларын анықтайды. Оның тереңдігі 25-75 см.



19- сурет – Топырақ кескінінің жалпы көрінісі



Негізгі кескіннің тереңдігі топырақ типіне де байланысты, мысалы орманды сұр топырақтарда оның тереңдігі негізгі -125-150 см, жартылай кескінде -75-100 см, шұқыр 25-50 см аралығында болса қара топырақта ол керісінше ұлғайтылады, өз кезегі бойынша 200 см, 150 см және 75-100 см.

Басқа топырақты зерттегенде негізгі кескіннің тереңдігін 3-5 м дейін ұлғайтады. Кескіннің тереңдігіне байланысты оның енін және ұзындығын

анықтайды. Мысалы кескін тереңдігі 125-150 см болған жағдайда оның оның ені 75-80 см, ұзындығы 150 см маңайында болуы керек (қазылған кескін оны қазып жатқан жұмысшының қимылына кедергі келтірмеуі керек, сонымен қатар өте үлкен де болмағаны дұрыс, артық жұмыс істемеу үшін).

Кескінді белгілі бір заңдылықпен орналастырады. Кескінді қазған кезде оның беткі жағы, баспалдаққа қарама-қарсы жағы, оны жазған кезде жақсы жарық болғаны абзал, яғни күннің көзі түсіп тұруы керек. Сондықтан кескінді салған кезде, қазып болғанда күннің көзінің қай жерде болатынын ескеріп, кескіннің тік жағын соған байланыстыра салады.

Кескінді қазғанда оның топырағын екі бүйір жағына лақтырады, және кескінді жазып болағннанкейін оны қайтадан көму керек болағндықтан оны ескерген дұрыс, сонымен қатар беткі құнарлы қабатпен астыңғы құнарсыз қабаттарды бір-бірімен араластырмағаны дұрыс. Міне сондықтан беткі гумусты қабатты кескіннің бір жағына, ал астыңғы жағын екінші жағана салады. Жұмыстың басты ережесі кескінді жазып, одан топырақ үлгілерін алғаннан кейін оны қайтадан мұқият көміп кету керек.

Бүгінгі таңда кескінді қазуды механикаландыру жағын қарастыруда. Ол үшін әртүрлі бұрларды (бақ бұры диаметрі 50см, торакторда орнатылған телеграф бағаналарын қазатын бұрғылары) кішігірім экскаваторларды және де басқа жер қазатын техниканы пайдалануда. Кейде кәдімгі топырақ бурын пайдалануыға болады, онда жартылай кескінді немесе шұқырды негізгі кескіннің тереңдігіне дейін бұрғылап зерттеуге болады (бурмен тернеткен топырақ үлгілерін жобалап зерттегенде қолданады).

Топырақ картасын жасау үшін керек кескіндер санын түсірілімнің масштабына және топырақ жамылғысының күрделілігіне байланысты айқындайды.

Шаруашылық жерлерін ірі масштабта картаға түсіру нұсқауы бойынша, топырақ түсірілімінің қиындығы бойынша үш категорияға бөледі, яғни категория бойынша әрбір топырақ кескініне (негізгі, бақылау, шұқыр) 48-кестеде келтірілген орташа жер көлемі келуі керек.

48- кесте. Категория бойынша 1 кескінге келетін жер көлемі

Топырақ түсірілімінің масштабы	Түсірілім жағдайына байланысты жергілікті жердің күрделілік категориясы		
	I	II	III
1:5000	4	3	2
1:10000	10	8	6
1:25000	30	25	20
1:50000	60	50	40

Бірінші категорияға далалық аудандар, бедері жазық және толқымалы, бірақ топырақ жамылғысы біркелкі, кешенділігі 15% аспайтын жерлер жатады. Екінші категорияға далалық және орманды далалық аудандар, бедері әртүрлі, аналық жыныстары әртүрлі және топырақ жамылғысы бір келкі емес кешенділігі 30% аспайтын жерлер кіреді. Осы категорияға тілімденген бедерлі орманды аудандар, батпақты жерлер жалпы жер көлемінің 15% артпайтын жерлерді де қамтиды.

Үшінші категорияға тау мен тау етегі, жалпы көлемі 30% аспайтын кешенді далалы және шөлейтті далалы аудандар, сонымен қатар жайылма, батпақты жерлер» 30% көп орманды аудандар, орманды тундралы жерлер кіреді. Топырақтану институты топырақ түсірілімінде жергілікті жерді бес категорияға бөледі.

Бірінші категория – далалы және шөлейтті – далалы территориялар, бедері әлсіз тілімденген жазықты және топырақ жамылғысы біркелкі; кешенді топырақ нұсқаларды зерттейтін жердің 10% көлемінен артпайды.

Екінші категория: а) далалы территориялар бедері тілімденген, оның элементтеріндегі топырақ жамылғысы біркелкі кешенді топырақ нұсқалары 10% көп емес; б) бірінші категориядағы топырақтар, кешенді көлемі 10-20%.

Үшінші категория: а) далалы және орманды далалы территориялар, толқымалы топырақ жамылғысы біркелкі емес; б) бірінші категориядағы жерлер кешенді топырақ көлемі 20-40%; в)

екінші категориядағы жерлер кешенді топырақ көлемі 10-20%; г) орманды аудандар егіншілікке игерілген, бедері тілімденген және батпақты жерлер көлемі 20% көп емес.

Төртінші категория, а) орманды аудандар, егіншілік шамалапдамыған, балпақтанған жерлер 20-40%; б) далалы және шөлді-далалы территориялар кешенділік қатты дамыған (40-60%); в) жайылма топырақ жамылғысы күрделі емес өзен аңғарлары, орман және бұталар көлемі 20% аз; г) ормансыз таулы және тілімденген тау етектері; д) тундра.

Бесінші категория: а) орманды жерлер батпақтануы жоғары (40% көп); орманды тау және тау етегі; в) жайылма, өзен аңғарлары топырақ жамылғысы бір келкі емес (гарулометриялық құрамы әртүрлі, тұзданған, батпақтанған немесе ормандануы 20% көп.

Осы категорияларға тиеселі күрделілік бойынша 49- кестеде бір кескінге келетін орташа жер көлемі келтірілеген.

49 – кесте. Территорияның күрделілігіне байланысты бір кескінге келетін гектар көлемі

Топырақ түсірілімінің масштабы	Түсірілім жағдайына байланысты жергілікті жердің қиындық категориясы				
	I	II	III	IV	V
1:5000	10	8	6	5	4
1:10000	25	20	18	15	10
1:25000	80	65	50	40	25
1:50000	150	130	110	80	50

Қара топырақты аймақтан бөлек жерлерде негізгі және бақылау кескіндерді зерттейтін жердегі барлық кескіндер санынан 30%, ал қара топырақты аймақта 50% кем болмауы керек. Мұнда негізгі кескіндер саны осы зерттейтін аудандағы барлық топырақ түрлерін қамтитындай мөлшерде болуы тиіс. Жалпы негізгі кескін, бақылау кескін және шұқырлардың орташа қарым- қатынасы 1:4:5 болуы керек.

Осы жұмыстардың барлығы егіншіліктің ішкі шаруашылығына, ауыспалы егістікті дұрыс енгізуге, агротехникалық және эрозияға қарсы шараларды жасауға байланысты жүргізіледі.

Кескіннің орнын таңдау және оны байлау.

Кескіннің орнын талдауға өте мұқият қарау керек. Мұнда түсірілім масштабына және жергілікті жердің күрделілік категориясына, кескін салатын жердің бедеріне байланысты болады. Топырақ кескінін салатын жерді таңдағанда мына ережені есте ұстау керек:

- а) кескін орнын таңдағанда бедер, өсімдіктің түрі және күйімен байланыстырады;
- б) әрбір бедердің жаңа элементі жеке кескінмен сипатталуы керек;
- в) ұзын қапталдарда (еңістігі бірдей) бірнеше кескін салу керек (бас жағында, ортасында, аяқ жағында);
- г) егер қапталдың кеңістігі оның өн бойында бірдей болмаған жағдайда, топырақ кескінін оның көлбеу және күрт бөлігіне салынады;
- д) кескінді салғанда топырақтанушының бағдар бойынша жүруіне қолайлы болуы керек.

Зеттеуші ірі бөлімшенің ең қалыпты жағдайына сай келетін жерлерді таңдайды. Мысалы, түсірілім масштабы 1:10000 (екінші категория қиындық) бөлімше көлемі біркелкі, кескін салатын жердің мөлшері 8-10 га болуы керек (жалпы кескіндер санын табу үшін жалпы көлемді 8 бөлу керек).

Танаптарды орынды таңдаған кезде олар бір ауылшаруашылық дақылдарымен немесе бір келкі табиғи шөптермен (селеу, бетеге боз және т.б.), жергілікті бердердің негізгі элементінде (үстірт, қаптал, жайылым үстіндегі кертпе жолақ және т.б.) орналасуы керек.

Топырақ кескінін еш уақытта жолға жақын жерге (ауыл аралық жолдардан 10 м және тас жолдардан 50 м ары болуы керек) арна, жар жағалауларында, құрылыс жұмыстары жүрген жерлерге, қора, үй орындарына салуға болмайды. Мұның ішінде ең жауапты негізгі кескіннің орнын таңдау. Ол үшін алдын-ала бірнеше шұқыр қазып топырақ тұрғысынан қалыпты жерді бақылап барып негізгі кескіннің орнын таңдайды. Кескінді қазып болағннан кейін оның нақтылы орнын топографиялық негізге түсіріп, күнделікке жазады, яғни кескінді топографиялық байлау жұмысын атқарады.

Кескінді байлау элементтерінің ішкі жағдайына байланысты жергілікті жерді болжайды, яғни айналадағы қоршаған заттарға

байланысты өзінің тұрған орнын табады және кеңістіктегі бағдарын белгілейді.

Карта бойынша (топографиялық негіз) жергілікті жерді бағдарлау үшін, оған ең бірінші кезекте ондағы барлық сызықтар жергілікті жердің сызықтарымен көлбеу бағытта орналасуы керек, раманың жоғарғы жағы солтүстікке бағытталуы тиіс, одан кейін картаны жергілікті жермен сәйкесктендіреді. Қоршаған заттадың бейнесін тауып, одан өзінің тұрған орнын анықтайды.

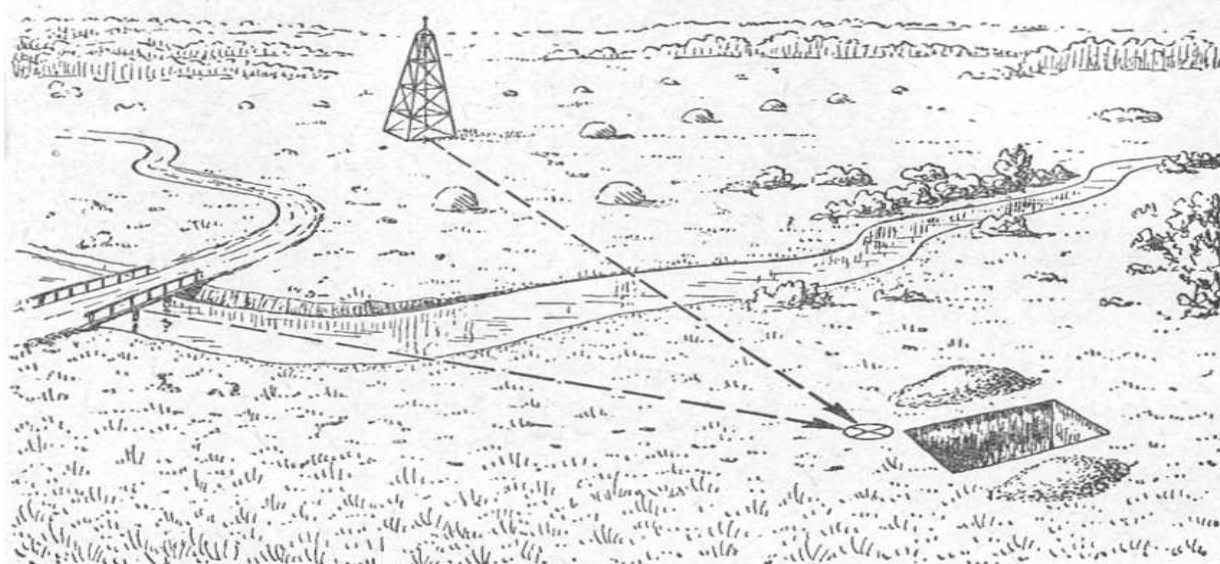
Жергілікті жермен бағдарлағанда оны жол торабы, танап шекаралары, арна сызықтары арқылы оңай табуға болады.

Карта бойынша – бағдарлағанда компасты картаға қойғанда оның **лимба** диаметрі С картаның С бағытымен сай келуі керек. Одан кейін компастың тілін босатады, картаны бұру арқылы компастың С әріпін солтүстіктің стрелка жағына апарды.

Өзіңнің орныңды – тұрған нүктенді – бағдар бойынша анықтайды. Бағдар бола алады тек сондай заттар, картада және жергілікті жердеде нақтылы және қатесіз байқалатын заттар. Өзінің тұрған орныңды ең оңай табуға болады, егер бағдардың жанында тұрсаң. Бұл жағдайда бағдардың шартты белгісі картадағы сенің орныңды дәл көрсетеді. Егер тұрған орның жергілікті жерде ешнәрсемен белгіленбеген болса, оны инструменттер (теодолит) арқылы анықтайды. Белгілі жағдай, мұндай байлау нақтылы кешенді түсірілімде мүмкін, яғни зерттеу ортадына жерге орналастырушы болған жағдайда. Көп жағдайда екі арақашықтықты көзбен өлшеу немесе кері есептеу арқылы байлайды.

Кері есептеу (засечек) тәсілі ыңғайлы, өлшеуді қрек ертпейді. өзіңнің тұрған жеріңді кері есептеу арқылы анықтау үшін, картадан өзіңнің тұрған жеріңнен көрінетін 2-3 бағдарды белгілеп соған байлайды. Одан кейін кезек бойынша сол бағдарларға көздейді. Көздеу үшін вирзирлі масштабты сызғышының ұшын картада белгіленген бағдар нүктесіне қойып одан өзіңнің тұрған жеріңе қарай сызады. Карта мен баағдар бағытындағы қиылысқан жер сенің тұрған орның болып табылады (20 - сурет). Тұрған нүктенді А.П.Болотов тәсіліменде анықтауға болады. Бұл тәсіл кері есептеу тәсілінің бір түрі болып саналады.

Бұл тәсілдің ыңғайлығы сол көздеуді картада емес, басқа қағазда (калька) жүргізеді. Кішігірім калька бетінде алынған нүкте арқылы бағдарға қарай сызады, Одан кейін кальканы сызылған бағдары бойынша топографиялық картаға қойғанда, оның әрбір



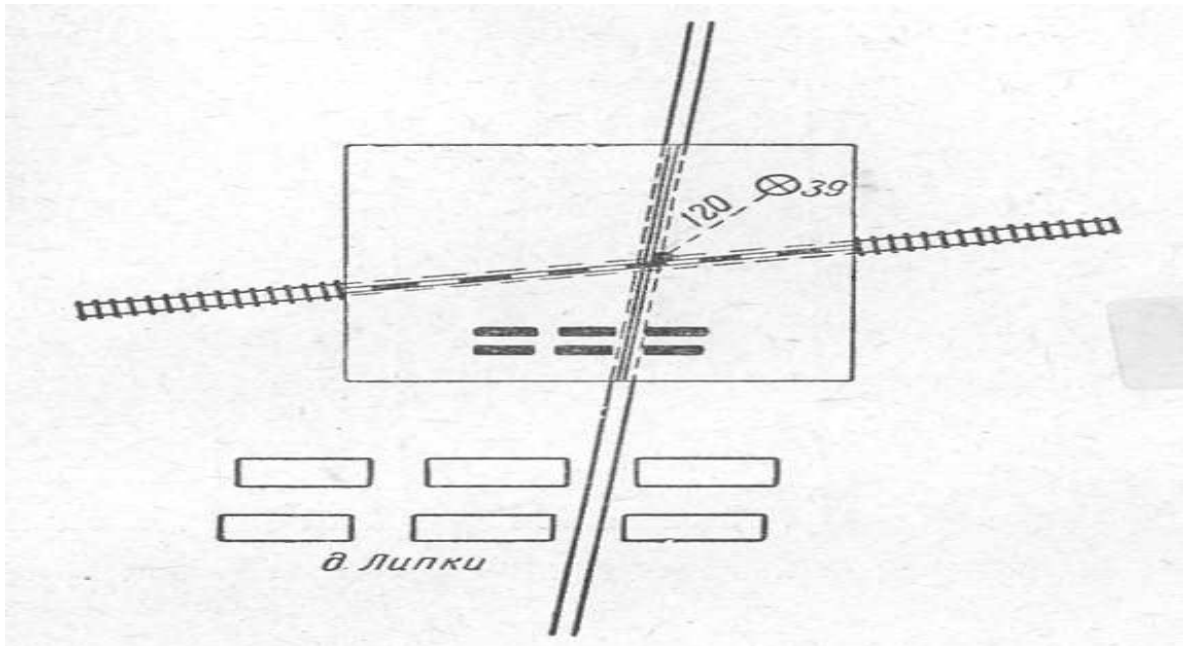
20-сурет. Кескін нүктесін анықтау (кескінді байлау), х – тұрған орның

бағыты бағдар белгілері арқылы өтуі керек. Мұнда бағдар бағыттарының қиылысқан жерлері, сенің тұрған жерің болып саналады және оған кейін калькадан картаға көшіреді. Кері есетеу тәсілі негізінде орта масштабты түсірілімде қолданылады.

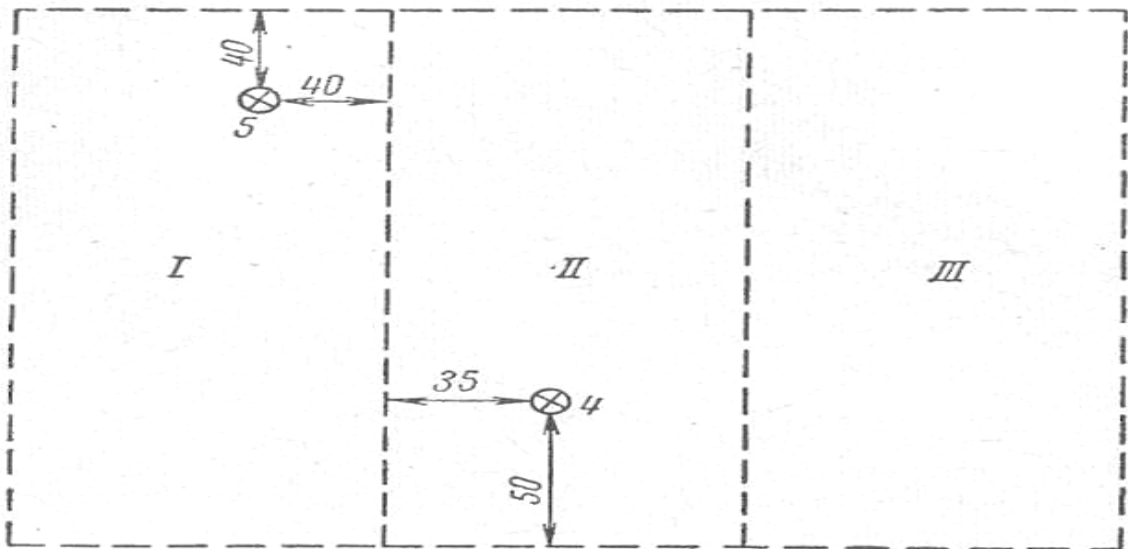
Егер тұрған жеріңді кері есептеу арқылы анықтау мүмкін болмаған жағдайда (екі бағдар жоқ), өзіңнің тұрған нүктеңді бар бір бағдар аралығын өлшеу арқылы табады. Бұл жағдайда жергілікті жерде топографияның картада белгіленген бағдарын тауып, сол бағдардан өзің тұрған жердің ара қашықтығын өлшейді. Бұл аралықты карта масштабына сәйкес түсіреді, шартты белгілер бойынша бағдарлаған жағдайда жүру бағытын ескереді.

Байлауды компас арқылы орындау танымал тәсілдер бойынша атқарылады, ара қашықтықтан басқа қосымша бағыттың магнитті азимуты анықталынады. Мысалы, бағдар бағыты 35° С (кескін №39), ара қашықтығы 120м (21-сурет). Бағдар мен кескіннің арақашықтығын (жол қиылымы 21 сурет) адыммен немесе екі метрлік өлшеуішпен есептейді. Адыммен есептеген кезде белгілі

екі ара қашықтықты бірнеше рет жүріп өтіп, адым масштабын шығару керек. Мысалы екі ара қашықтықтың топырақ түзілу факторларының сипаттамасын далалық күнделіктің арнайы бланкасына жазады. Жергілікті бедерге жалпы сипаттама беріп, оның элементтері көрсетіледі. Ең бірінші кезекте макробедер, яғни ірі 10м көп мүсіндер (төбелер, кертпе жолақтар, сайлар, ойпаттар), одан кейін ауытқыулары 1-10м аралығындағы мезобедерлер (төбешіктер, қорғандар, жарлар, жыралар, ойыстар), соңында ең майда мүсіндерге – салыстырмалы ауытқыулары 1м шамасындағы микробедерге (жер қазғыштардың төбешіктері, шұқырлар, шоқанақтар, жырындылар) сипаттама береді. Егер кескін қапталда салынса, онда оның экспозициясы және еңістігі, қапталдың қай бөлігінде кескіннің салынғандығы жазылады. Қапталды үшке бөледі – жоғарғы, ортаңғы және төменгі жағы боп. Қапталдың экспозициясын компаспен анықтайды, негізгі румбаны (солтүстік, оңтүстік және т.б) көрстіп қана қоймай аралық бағытында көрсетеді, мысалы қаптал солтүстік-шығыс экспозициясы немесе оңтүстік-оңтүстік-шығыс экспозициясы дегендей және т.б.. Қапталдың еңістігін градуспен эклиметр арқылы өлшейді (23 сурет). Эклиметрсіз қапталдардың еңістігін жуықтап былай анықтауға болады. Қапталдың етегіне тұрып көз деңгейінде көлденең бағытты папканы немесе кітапшаны ұстап, оны қапталға қарай көздейді. Қапталдың көздеу бағытындағы бір нүктені таңдап алады. Қапталдың етегінен белгіленген нүктеге дейін жүріп, осы екі аралықты адыммен өлшейді, осы алынған жұп санды 60 бөледі. Мұнад тұрақты 60 санды жұп адым санына бөгенде шыққан сан қапталдың еңістігін көрсетеді



21-сурет. Компас бойынша топырақ кескінін байлау



22-сурет. Тік аралық бойынша топырақ кескінін байлау

Еңістігі бойынша қапталдардың жіктелуі

Қаптал сипаттамасы

Еңістігі, град.

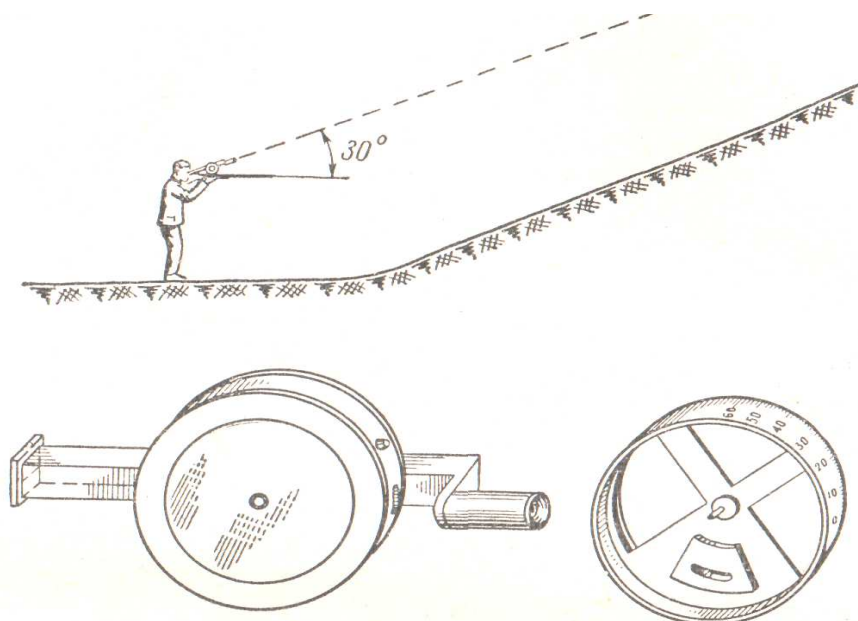
Өте жайпақ

0-1

Жайпақ

1-3

Еңісті (көлбеу)	3-5
Өте еңісті (өте көлбеу)	5-10
Құламалы	10-20
Тік құламалы	20-45
Жарлы құламалы	>45



23-сурет. Эклиметр арқылы көлбеу бұрыштарын анықтау. (Төменгі суретте айналмалы эклиметр, градусқа бөлінген барабанымен).

Топографиялық картада бедерді көлбеу сызықтармен белгілейді, онда біктігі бірдей жерлерді бір-бірімен қосады, сол сызықтар арқылы жер бетінің морфологиялық орналасуын көруге болады.

Қапталдардың еңістігін анықтау үшін салу сызығына қарайды, ол екі көрші негізгі көлбеу сызықтардың ара қашықтығын мм көрсетеді. Салу сызығы аз болған сайын, қаптал еңістігі күрт, сондықтан картадағы көлбеу сызықтардың орналасуы жиі. Қорыта келгенде салу сызығының мөлшерін білу арқылы, қапталдың еңістігін анықтауға болады, ол эрозиондық зерттеулерде өте қажет. Ол үшін топографиялық картаның рамасынан сырт жағындағы салу

шкаласын пайдаланады, онда капталдың еңістігін градуспен өлшеуге болады.

Аналық жыныстардағы терең кескіндерден (150-300см) немесе бұрғылау арқылы зерттейді. Оны жазған кезде мұқият гранулометриялық құрамына, сортаңдалғандығына, қабаттылығына, химиялық құрамына (карбонаттар, жеңіл еритін тұздар, гипстердің барлығына), петрографиялық құрамына (әртүрлі минералдардың кездесуіне, кірмелердің барлығына) көңіл аударады.

Зерттеу кезінде аналық жыныстармен төсенішті жыныстардың тектік аталуын береді (мысалы аллювиалды құм, үштік палеогенді құмбалшық және тб.).

Территорияның геологиялық құрылымын зерттеген кезде гидрогеологиялық жағдайын міндетті түрде құжаттау керек (ыза суларының жату тереңдігін). Ол үшін топырақ түсірілімінде жер асты суларының жер бетіне шығуын, яғни бұлақ көздерін сонымен қатар құдықтардағы ыза су деңгейін, кескін салған кездегі және геологиялық құбырлардағы ыза суларының беткі айнасын мұқият жазып көрсету керек. Сонымен қатар судың сапасына баға беру керек. Оны ішуге және ауылшаруашылығына тиімді жағын атап көрсетеді.

Зерттейтін топырақтың ылғалдығын көрсету керек. Ылғалдану атмосфералық түсімнен бе, беткі немесе ішкі ағыстан ба, тасқын сулардан ба, қалқыма немесе грунт суларынан ба, соны анықтайды. Топырақтың беткі қабатының ылғалдану деңгейін айқындайды: *құрғақ (ылғалы жеткіліксіз), қалыпты ылғалданған, уақытша артық ылғалданған, ұзақ артық ылғалданған, тұрақты артық ылғалданған* деп көрсетеді.

Жыртылған жерлерден табиғи шөптерді зерттейді. Орманды жерлерде бөрік басының біріккендігіне, ярустардағы басты ағаштарға, олардың биіктігін және т.б. сипаттама береді. Шалғынды жерлердің бұталы өсімдігіне сипаттама берген кезде, олардың ярустарына (сатылығына) мән береді, сынап алаңындағы (10x10м) өсімдіктердің, әсіресе кескін маңындағы түрлерін мұқият жазады. Шөптесінді өсімдіктерді жазған кезде олардың салыстырмалы түрлерінің таралуын (көп, аздығын) көрсетеді. Басымдылығын көзбен бағалайды. Ол үшін друде шкаласын пайдаланады: өсімдіктер өте көп – сор³, көп – сор², біршама көп –

сор¹, өсімдіктер көп емес – ср, бірен –саран –s₀l, бір дана – ип – деп белгілейді. Табиғи шөптер өскен учаскелердің топырақ бетінің өсімдік ассоциациясын нақтылы жазады (мысалы, бетегелі-селеулі, астық тұқымдасты-бұршақты- әртүрлі шөпті және т.б.). Шалғында және шабындықты жерлердің шөптерін зерттеген кезде, осы жемдік бөлімшенің өнімділік мағлұматын білу керек (өнімділік мағлұматтар жинау арқылы, нақтылы өсімдік массасын өлшеу арқылы, яғни арнайы алаңның (1x1м) шөбін шабу арқылы және т.б.). Стационарлық топырақ зерттеулерінде өсімдіктерді зерттеумен қатар, оның тамыр жүйелерін де есептейді, оны тонна гектармен шығарады.

Тамыр жүйелерін зерттеу тектік қабаттар бойынша жүргізіледі. Топырақ жамылғысын зерттеген кезде адамдардың өндірістік іс-әрекетінің топыраққа әсерін ұқыпты бақылау керек. Бұл әсердің маңызы өте зор, Себебі топырақтың табиғи қасиеті сыртқы нышандары қатты өзгеріп (танаптарда айқын байқалады), сонымен қатар құнарлылық деңгейі (химиялық көрсеткіштері жағынан) және ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігі тұрғысынан анық көруге болады.

Бұл өзгерістерді сипаттау үшін ауылшаруашылығына пайдаланылатын жердің сыртқы көрінісін толық зерттеу керек.

Жыртылған жерде оның беткі қабатының өңделуін бағалау қажет. Мұнда беткі қабаттың түсін, тегістігін, сызаттарын, қой тастарын, сеңдері мен ірі кесектерін, қабыршақтануын, шәйілуін, жолақтарын және басқа да ерекшеліктерін атап көрсетеді.

Сипаттап жазған кезде тастылығы мен сызатталуларын және т.б. атап қана қоймай, олардың сандық сипаттамасын да береді. Мысалы жыртылған жерде тастар жалпы көлемнің 10% аз бөлігін қамтыса, онда бұл топырақ - әлсіз тастанған, 10-20% болса - орташа, 20-40% - күшті (А.П.Петров бойынша). Мұнда тастардың диаметрі бойынша мөлшерінде көрсетеді: 1м -үлкен қой тастар, 60-100см – үлкен тастар, 30-60 см – орташа, 30-10см – кішігірім, 10см дейін – майда болып бөлінеді.

Адамдардың өндірістік іс-әрекетінің ішіндегі маңызды әсерлерінің бірі болып жыртылған қабаттағы агрофизикалық қасиеттер саналады. Агрофизикалық қасиеттерге сипаттама беру үшін жыртылған қабат тереңдігі, көлемдік салмақ, тығыздық және түйіртпектілігіне қарайды. Ауылшаруашылық дақылдары өсіп

тұрған жерлерде, олардың өсу жағдайларына көңіл аударады. Мұнда егу тәсіліне (қатар аралық, қысқа аралық, ұялы –квадратты және т.б.), егістің жағдайына (біркелкілігіне, ауру мен зиянкестермен зақымдануы, арамшөптермен ластануы және т.б.) сипаттама береді.

Шалғындықтар мен шабындықтарға пайдаланатын жерлерде агроөндірістік әсерді өсімдіктердің жалпы өсу жағдайынан бақылайды. Мұнда өсімдіктің жиілігін және биіктігін, жемдік сапасын, тапталғандығын, бұталанғандығын, тастылығын, түбіртектілігін және жер қазғыштардың індері мен төмпешіктерін жазады.

Топырақ бетіндегі былтырғы (өлген қалдық) өсімдік қалдықтарын, шымдану деңгейін (оның қалыңдығын, байланыстылығын, құрылымын) батпақтанғандығын жазады. Өсімдіктерге сипаттама бергенде, мал жемейтін зиянды және улы шөптерді міндетті түрде көрсетеді. Сонымен қатар, жайылатын мал тұяқтарының топыраққа бату тереңдігін де атап өтеді. Тыңайған жерлерде бұрынғы жыртылған із қалдықтарын тіркейді.

Орманды –жерлерде жұмыс істегенде кесілген ағаш сипатын, оның қатарлығын, күйген қалдықтарын, орманды учаскелерін, жайылымға пайдаланатын жерлерін атап көрсетеді.

Морфологиялық белгілерді зерттеу және топырақ кесінін жазу

Кескінді жазу. Топырақты далалық жағдайда морфологиялық белгілерін зерттеген кезде, оның барлық тектік қабаттарынан біртіндеп жазып шығады (топырақтың морфологиялық белгілері 10 бет қара).

Соның нәтижесінде топырақ кескінінің тік бейнесінің бойында толық мағлұмат алынады, ол топырақтың атын атауға, яғни оның қай топырақ типіне, типшесіне, түр мен түршесіне жататындығын және жуықтап оның пайда болуына, агрономиялық қасиетіне сипаттама береді.

Топырақ кескінін қабаттарға бөлу – оны жазудағы ең қиын және жауапты кезең. Морфологиялық белгілерді жақсы бөлу және сол арқылы кескінді қатесіз қабаттарға ажырату үшін, кескіннің тік беткі жағын пышақтың ұшымен екі жартыға бөледі. Кескіннің бір бетін өз қалпында, ал екінші жағын пышақпен тазалайды

(жаңартады), яғни ондағы топырақ беті табиғи жағдайға сай келетіндей болуы керек. Міне осы екі бөліктегі топырақтарды бір-бірімен салыстыру арқылы оның түсін, түйіртпектілігін, бір қабаттың екінші қабатпен ауысуын болады және т.б. айқын байқауға.

Мүмкіншілік болғанша, топырақ кескінін жазған кезде оны түсті карандашпен суретін салып алу керек. Мұндай суреттер топырақтың морфологиялық белгілерін толық жазуға мүмкіндік береді.

Кескін суретін топырақтың жағындысымен ауыстыруға болады. Әрбір тектік қабаттардан, пышақтың ұшымен алынған, ылғал топырақты, бланкке жағып және оны коллона бойынша орналастырады, ол топырақтың түсі, гранулометриялық құрамы, иілгіштігі және басқа қасиеттері туралы толық мағлұмат береді.

Топырақтарды түрге бөлу, тектік қабаттардың әртүрлі қалыңдығына негізделген (ең бірінші кезекте гумусты), сондықтан топырақ кескінінде оның шекарасын өте нақтылы табу керек. Әрбір қабаттың тік кескін бойындағы ұзындығын өлшеп қана қоймай (1 см қабатына дейін), сол қабаттың қалыңдығында (мысалы А 10-27) көрсетеді.

17

Қабат шекараларын кескін бойында пышақтың ұшымен сызып көрсетеді. Шекаралар ирелеңді болғандықтан практика жүзінде қабат қалыңдығы оның орта көрсеткішін береді, ол барлық кескін бетіндегі бақылау нәтижесінің тұжырымдық көрсеткіші болып саналады.

Қабаттардың түсін жазған кезде, оның суреті және жағымынан басқа, сөздік анықтауында береді, ол екі немесе үш атаудан тұрады. Негізгі реңді сонымен атайды (сұрғылт-қара, күңгірт –сұр, сарғыштау –қуаң –ақшыл және т.б.).

Топырақ түсі және басқада белгілері топырақтың ылғалдылығына байланысты өзгереді, топырақты жазған кезде ылғалдылықтың мынадай деңгейін бөледі: 1) сулы – топырақты сыққан кезде қолдан су шығады, кескін бетінде су ағады; 2) ылғалды – топырақты қолға алып қысқан кезде қамырлы массаға айналады, қолға жабысады, бірақ су шықпайды; 3) Дымқыл- қолға алған топырақта ылғал демі байқалады, қағаз ондай топырақтан тез суланады 4) Әлсіз дымқыл – (жаңа) топырақты қолға алғанда салқындық байқалады, жұғады, қағазды суландырмайды; 5) құрғақ

– топырақ шаңданады, жұқпайды, ұстағанда ылғалдылық байқалмайды.

Далалық жағдайда гранулометриялық құрамды анықтау оның брлық белгілері бойынша анықталады, ең бастысы иілгіштігіне қарайды. Ылғалдандыру үшін суды, ал күшті карбонатты топырақтарға 10% тұз қышқылын пайдаланады.

Топырақтың тығыздығын оны қазып жатқан кездегі кеткен күшке, немесе кескін бетіне пышақты тығу арқылы анықтайды. Нақтылы анықтау үшін (арнайы агрофизикалық зерттеулерде) тығыздықты әрбір тектік қабаттар бойынша қаттылықты өлшейтін аспапты қолданады.

Топырақ кескінін жазып жатқан кезде қарапайым химиялық реакциялар жүргізеді. Ең тараған еркін карбонаттардың сапалық реакциясын анықтау (тұз қышқылын тамызу арқылы) . Ол үшін тамшылатқыштан немесе пипеткадан кескін бетіне 10% тұз қышқылын құяды. Мұнда қай тереңдіктен көпіршейтінін және оның сипатын (тұтас немесе дақталып), сонымен бірге көпіршу қарқынын (әлсіз, күшті, қарқынды) анықтайды.

Темір қоспаларының тотықсыздануына сапалық реакцияны қаныққан қызыл қанды тұздың $K_3[FeCCNa]$ ерітіндісін құю арқылы анықтайды. Бұл реактив қышқыл ортада (анықтайтын жерге 10% HCl-дың 2-3 тамшысын тамызады) көгілдір дақ береді, сол арқылы тотықсызданбаған темірдің бар екенін біледі.

Топырақтарды далалық зерттеу кезінде оның мәдениеленгендігі туралы сипаттама береді. Мәдениеленген деңгейін анықтау үшін игерілмеген және мәдениеленген топырақтарды бір-бірімен салыстырады. Салыстырылатын топырақтар бір тек, түр, түршеде болуы керек. Мәдениеленген топырақтардың ең басты нышаны жыртылатын қабаттың қалыңдығы, оның түсі бойынша біркелкілігі, жыртылған қабаттың гумуспен боялу қарқыны, бірікпесінің борпылдақтығы, қабаттардың шаңдану нышандары ескеріледі.

Топырақтың мәдениеленгендігіне баға берген кезде, астыңғы қабаттардың қасиеттеріне де (оның қалыңдығы және айқындығы) көңіл аударады.

Мәдениеленбегенді дұрыс және нақты анықтаудың маңызы зор, себебі, топырақтарды ауылшаруашылығында пайдаланған кезде оның қасиеті қатты өзгеріп, соның нәтижесінде

құнарлылығының азыбы мүмкін. Бүгінгі таңның өзінде мәдениеленген топырақтардың ерекше типін бөліп көрсетуде (мысалы байырғы игерілген боз топырақ). Келешекте, топырақтың мәдениеленуі ең басты нышандардың біріне айналмақ. Сол арқылы өндірістік жағдайда топырақтарды бір-бірінен ажырату мүмкін.

Атап өту керек, өндірістік жағдайда көп жағдайда топырақтың қасиеті төмендеуде. Міне сондықтан, мәдениелендіру деген түсінік, оны пайдалану мерзімімен сәйкес келмейді. Мысалы, топырақтарды ауылшаруашылығына пайдаланған кезде, ол эрозияға ұшырап, тұрақты суарылатын топырақтар тұздануы мүмкін және т.б. шаруашылық іс-әрекетінің кері әсерлерін ерекше атап өту керек.

Топырақтың морфологиялық белгілерін толық жазу арқылы оның толық аталуын беруге болады. Сонымен қатар, тектік қабаттардың қасиеттеріне, ауылшаруашылық дақылдарының өсуіне және дақылдардың өнімділігіне байланысты оған агрономиялық баға беріледі.

Жер учаскелеріне агрономиялық баға берген кезде, топырақтың қасиеттерін (гумус қабатының қалыңдығы, гранулометриялық құрамы, агрофизикалық қасиеттері және т.б.) ескеріп қана қоймай, топырақ пен пайдаланатын жердің нұсқасын, учаскелердің конфигурациясын да қарайды. Бағалауға бедер, тастылық, ылғалдану деңгейі және басқа көрсеткіштер әсер етеді.

Топырақтың негізгі және бақылау кескіндерін толық жазады.

Шұқырларды қысқарған жобамен береді. Аршылған қабаттардың қалыңдығын, беткі қабаттардың гранулометриялық құрамын және топырақтың атын айтады (түршеге дейін). Керек болған жағдайда шұқырды бақылау кескініне немесе негізгі кескінге дейін тереңдетеді, мұнда оның белгілерін толық жазады.

Топырақты әртүрлі мақсатқа байланысты зерттеудің өз ерекшеліктері бар. Ішкі шаруашылықты жоспарлау және жерге орналастыру мақсаты бойынша зерттеу жүргізілгенде, топырақтарды агроэкономикалық ерекшеліктері бойынша пайдалануға көп көңіл бөлу керек. Бұл жағдайда топырақтарды ауылшаруашылығында пайдаланған кезде нақтылы зерттеу жұмыстары топырақтарды мәдениелендіру деңгейіне, оның ішінде

ауылшаруашылық дақылдарының өнімділік деңгейіне және өнімге кеткен шығын жағына аса көңіл аударады.

Мелиоративтік жағдайға бйланысты (суару, кептіру және т.б.) зерттеулер жүргізгенде, нақтылы аналық және төсеніш жыныстарының қалыңдығына, сонымен қатар, жергілікті жердің гидрогеологиялық жағдайына қарайды. Мұнда ерекше назарды кескіннің тұздануына және топырақтың су-физикалық зерттеуге бағыштайды.

Эрозияға қарсы шараларды жүргізуге арналған топырақ зерттеу жұмыстарында, жергілікті жердің бедерін нақтылы қарастырып, сонымен қатар шаруашылықтың шаруашылық – экономикалық және агротехникалық ерекшеліктеріне баса қарайды.

Бақ, питомник, жүзімдіктерге арналған зерттеу жұмыстарында, тектік қабаттардың нығыздығына, олардың тұзданғандығына, бедер жағдайына, учаскенің жылулық қасиетіне қарайды.

Тыңайтқыш жүйесін қолдануға арналған топырақтың агрохимиялық зерттеулерде егіншілікке пайдаланатын жыртылаған қабатты қамтиды. Мұнда негізінен топырақтардың жылжымалы азот, фосфор және калиймен қамтамасыз етілетінін қарайды.

Топырақ үлгілерін алу. Лабораториялық талдауларды жасау үшін үлгілер алынады. Сол арқылы топырақтың далалық нақтылы зерттеулері аяқталады.

Талдау мағлұматтары бойынша топырақпен оның агрономиялық қасиеттерінің сапасын анықтайды. Міне сондықтан, осы операцияға өте ынта және ұқыптылықпен қарап, топыраққа баға бергенде қателіктерге жол бермеу керек.

Үлгілер саны шаруашылықтағы негізгі топырақ түрлерін қамтамасыз ететін жағдайда болуы қажет. Зерттеу мақсатына байланысты топырақ үлгілерін бірнеше түрлерге бөледі: тектік қабаттардан алынатын үлгілер, жалпылама талдаулар үшін жекелеген және аралас үлгілер және бірікпесі бұзылмаған топырақ үлгілерін алады.

Тектік қабаттардан үлгілерді барлық негізгі және бақылау кескіндерінен (бақылау кескіндерінен 10% кем болмау керек) салмағы 500-1000 г шамасында алады. Үлгілерді алғанда мынадай ережені сақтайды. Ең бірінші кезекте үлгіні ең төменгі қабатынан, яғни аналық жыныстан, одан кейін оның үстінде жатқан

қабаттардан алады. Үлгіні әрбір тектік қабаттан 10см қалыңдықта алады. Үлгі алу техникасы мынадай: әрбір бөлінген және нақтылы жазылған тектік қабаттардың сызығынан, жоғарғы және төменгі жағынан 5 см түсіп, кескін бетінде оның ортаңғы тұсынан үлгі алатын жерді белгілейді (25-сурет). Осы тәртіппен барлық тектік қабаттардан, тек ең астыңғы, жыртылған және гумусты қабаттардан

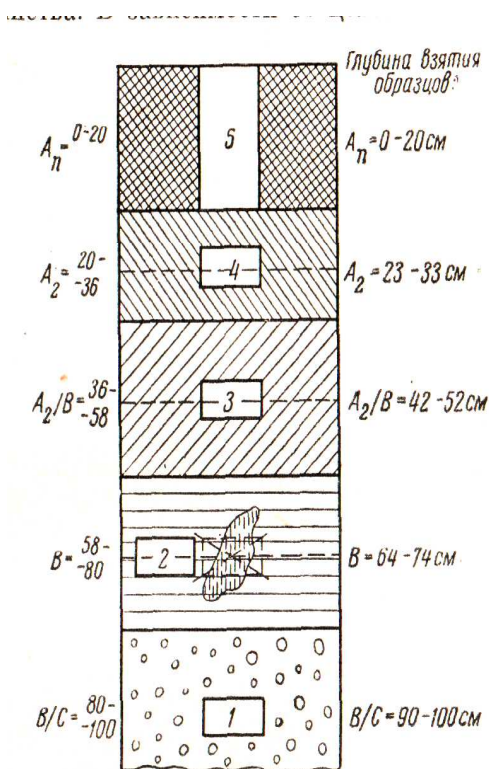


Рис. 38. Схема отбора почвенных образцов по генетическим горизонтам.

25-сурет. Тектік қабаттар бойынша топырақ үлгілерін алу жобасы

(кебірленген, карбонатталған) оның ортаңғы тұсынан алмайды, ал оның ең нығыздалған жерінен алады.

Ғылымға арналған топырақ зерттеу жұмыстарында топырақ үлгілерін кескіннің өн бойынан әрбір 10см сайын (0-10, 10-20, 20-30 және т.б.) тектік қабаттар бойынан алады. Топырақ үлгісін пышақпен қолға алады. Алған үлгіні майда етіп ұнтақтап, алдынала кептіріп, қаптайтын қағазға немесе қапшыққа (мешок) салып ішіне этикетка салады. Онда облыс, аудан, шаруашылық, кескін нөмері, қабат тереңдігі, үлгі алынған мерзім және топырақтанушының аты-жөні жазылады.

басқасынан алады. Ең астыңғы (аналық жыныс) күрекпен ең бірінші кезекте, кескінді қазып болғаннан кейін алады. Ал жыртылған қабаттан оның барлық қалыңдық бойынан алады. Ал гумусты қабатының қалыңдығына байланысты (әрбір 10см сайын) бір немесе бірнеше үлгі алынады. Егер тектік қабаттар қалыңдығы ұзын болған жағдайда, одан екі топырақ үлгісін алады (қалыңдығы 10см болу керек). Мұнда ескерген жөн үлгі алатын жер жерқазғыштардың ініне немсе басқада да оқыс жерлерге тап болмау керек (25 сурет, В қабат).

Қалыңдығы 10см аз қабаттардан топырақ үлгілерін ерекше жағдайда, яғни өн бойымен толық топырақ үлгісін алады. Иллювиалды қабаттардан

Этикетканы тек жұмсақ карандашпен немесе топырақ ылғалынан шайылып кетпейтін заттармен жазады. Жазылған этикетканы жазуын ішіне қаратып, топырақпен қатынасын азайту үшін бірнеше рет бүктеп, оны сол үлгі салынған қапшықтың (байлаған қағаздың) бір бұрышына салады. Бір кескіннен алынған топырақ үлгілерін қағазбен орап, жіппен шашылмайтындай етіп, біріктіріп байлайды. Жіптің астына тағыда қосымша этикетка салады, немесе қапталған қағазға жазады.

Көбінесе үлгіні маталы қапшыққа (мөлшері 15x20см) салады. Бұл жағдайда қапшыққа салған этикеткадан бөлек, оның сыртына химиялық карандашпен мына мағлұматтарды жазады: шаруашылық, кескін нөмері және кескінді алу тереңдігі.

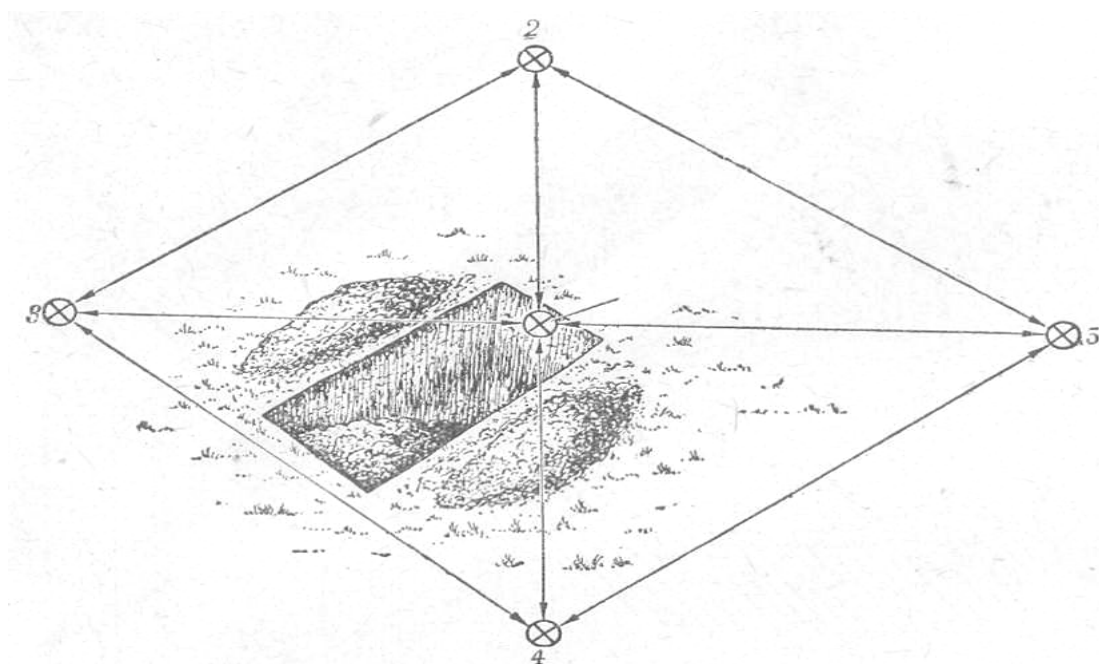
Топырақ үлгілерін тектік қабаттардан алумен бірге жалпылама талдаулар үшін жеке және аралас топырақ үлгілерін алады. Аралас үлгіні жыртылған топырақ қабаттың бүкіл қалыңдығынан алады. Алынған бір топырақ үлгісі мұнда 10 га сипаттама (М 1:10000) береді. Бір топырақ үлгісінің сипаттама беретін көлемі топырақ жамылғысының ерекшелігіне және жердің пайдалану қарқынына байланысты. Отамалы дақылдарда (жүгері, темекі, қант қызылшасы) бір топырақ үлгісі 3-5 га жерді қамтиды. Мұнда учаскенің топырақтың және агрономиялық жағынан біркелкілігі ескеріледі. Тыңайтқыштар аз берілген және топырақ жамылғысы біркелкі жерлерде бір топырақ үлгісі 8-10га жарайды. Оны алу технологиясы мына төмендегідей: аралас үлгі бес топырақ сынағынан тұрады, оны көлем 100-400м² келетін алаңнан алады.

Бұл территория осы алаң сипаттама беретін топырағына сәйкес келуі керек. Аралас топырақ үлгісін алатын жер, тәртіп бойынша кескін жазған жермен қабаттасуы керек (негізгі кескін, жартылай кескін және шұқыр). Бірінші сынапты топырақ кескінінің бойынан алады, одан кейінгіні бірінші сынапты алған жерден (кескіннен) төрт қарама-қарсы жағынан 10-30м аралықтан кейін қалған төрт топырақ сынабын алады (26-сурет).

Сынап салмақтары әрқайсысы 300-400г қатты қағаз бетіне немесе фанера мен шелекке салып, оны жақсы араластырып, осы араласқан топырақ массасынан талдауға салмағы 350-400г келетін ортақ үлгіні алады.

Сынаптағы топырақтар мөлшерін көлем бойынша мысалы көлемі 300-350см³ келетін банкамен алған ыңғайлы.

Жыртылмайтын жерлерде (шабындық, жайылым және т.б.) жалпылама талдаулар үшін жеке (араласпаған) үлгі алады. Мұндай сынапты бүкіл гумус қабатының қалыңдығы бойынша алады, егер оның мөлшері 0-20см артық болмаса. Егер бұл мөлшерден артық болған жағдайда, онда екі жеке үлгі алынады (жоғарғы және төменгі, әрқайсысы 10см-ден). Жеке үлгілер саны түсірілім масштабына байланысты. Зерттеу масштабы 1:10000 (бірінші қиындық категориясы) үлгі әрбір 10 га –дан, масштабы 1:25000 – 30га-дан және т.б. алады.



26-сурет. Аралас үлгілерді алу

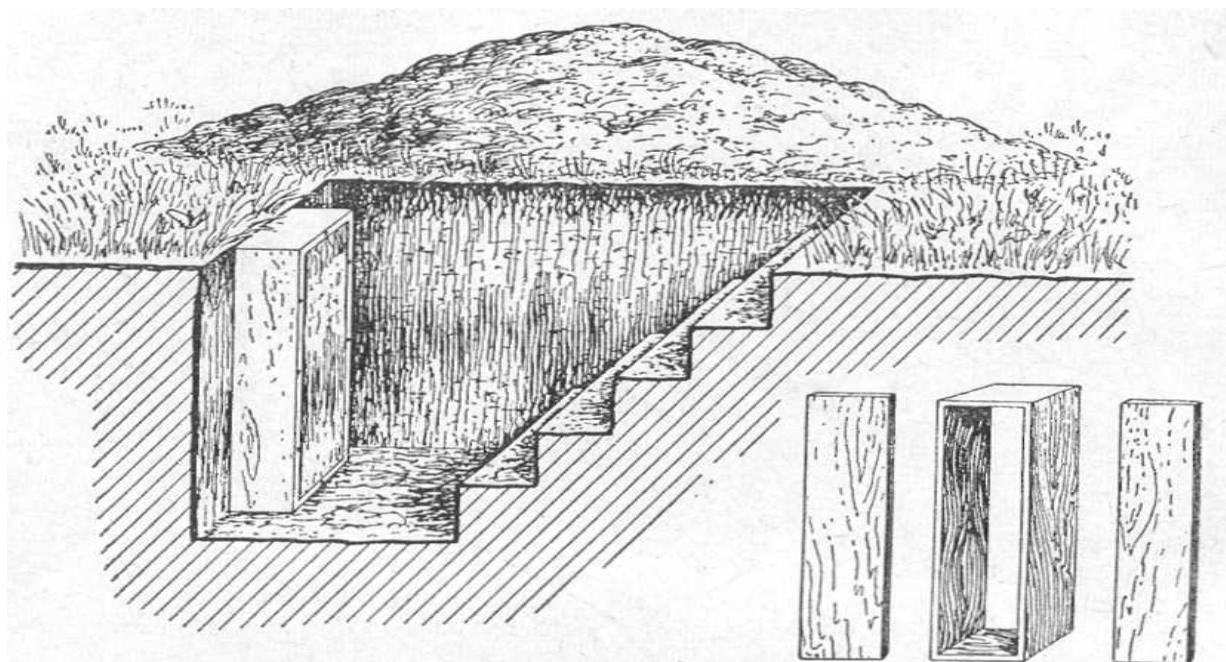
Аралас және жеке үлгілерді қапшыққа немесе орайтын қағазға салып этикеткамен қамтамасыз етеді (олардың үлгілері тектік қабаттардан алған топырақ үлгілерінің этикеткасына сәйкес келеді). Қосымша бұл этикеткада «а» - аралас, «ж» - жеке деген индекстерді көрсетеді.

Арнайы агрофизикалық талдауларға топырақ үлгісін бірікпесі бұзылмаған топырақтардан алады. Ол үшін кескіннен керек тереңдікте бүтін топырақ кесегін кесіп алады (кірпіш) салмағы 1-2кг, оны бірікпесін бұзбай табиғи күйінде қорапқа салып орайды.

Бірікпесі бұзылмаған топырақ үлгісіне монолит жатады. Топырақ монолитін ағаш жәшікке салады (мөлшері 100x20x8см). Ол мөлшері көрсетілген рамадан және екі қақпағынан тұрады, қақпақ рамаға бұрандамен бекітіледі.

Монолит үлгісін алу үшін, топырақ кескін мөлшерін үлкендеу етіп қазады. Кескіннің беткі жағын мұқият тегістейді де оған раманы қойып, оның нұсқасын белгілейді. Осы белгіленген нұсқа бойынша топырақ призмасының мөлшері 100x20x8см қазып, оған раманы (қақпақсыз) кигізеді (27- сурет).

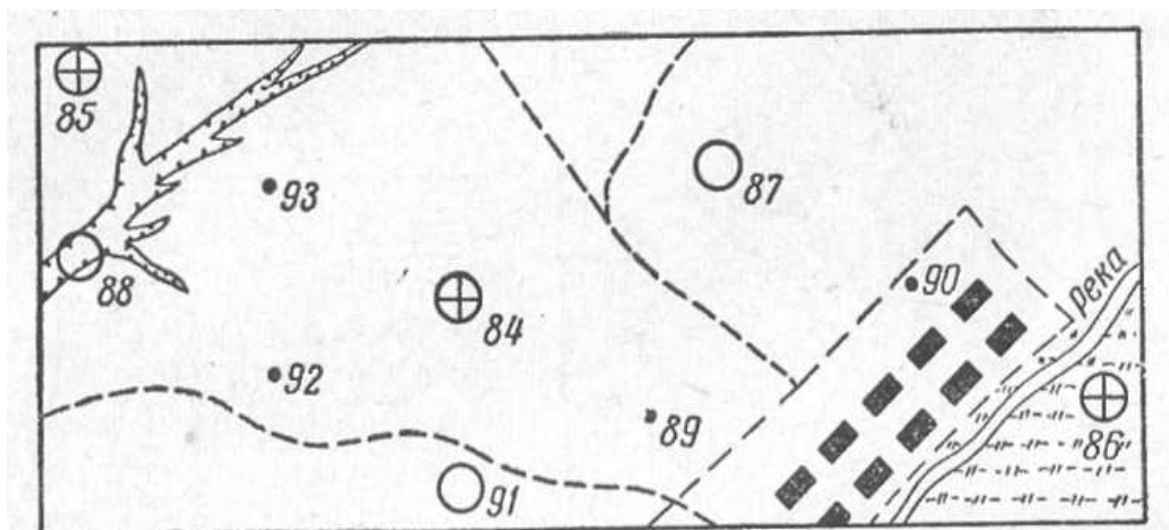
Одан кейін бет жағына қақпағын қойып бұрандамен бұрап бекітеді. Монолитте тұрған топырақты ақырындап қарама-қарсы жағынан кеседі, монолитті топырақтан босатып алып кескіннен шығарады. Монолиттегі топырақ үлгісін оның жақ (рама) қапталымен бірдей етіп тегістеп кеседі. Оған топырақтың толық аты жазылған этикетаны салып, екінші бетін бұрап бекітеді.



27-сурет. Топырақ монолитін алу, төменгі оң жақта оның беті және каркасы

Топырақ жамылғысын картографиялау

Далалық зерттеу жұмыстарында топырақтың шекарасын анықтау ең қиын және жауапты кезең. Картографиялаудың ең қиыны зерттеуші топырақ нұсқаларын бетінен қарағанда көрінбейтін жағдайда жүргізеді. Сонымен қатар, топырақ нұсқаларының шекарасы өте ирелеңденген, оны бүкіл ұзындық



28-сурет. Топырақ кескіндері көрсетілген топографиялық негіздің фрагменті

бойында бақылау мүмкін емес. Міне сондықтан, топырақ картасын жасау үшін В.В.Докучаевтің салыстырмалы – тектік тәсілі пайдаланылады. Ол топырақ пен топырақтүзуші факторлардың арасындағы заңдылықтарды анықтап, соған байланысты осыған ұқсас бүкіл картографиялайтын территорияда оны қолданады.

Топырақты нақтылы зерттеп және оның бедер элементіне, өсімдігіне, аналық жынысына, шаруашылық учаскелеріне, байланыстылығын тауып бір топырақ түрінің екінші топырақ түрінен басқа бедер элементінде, аналық жынысында және т.б. орналасуына байланысты бір-бірінен ажыратады.

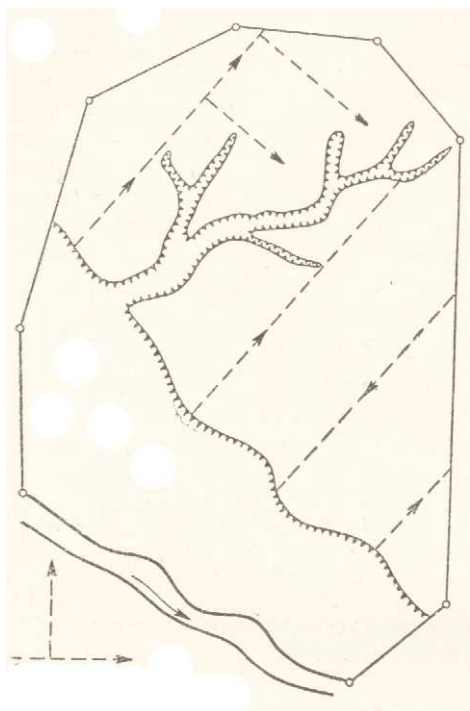
Таралаған топырақ шекараларын жүргізу (немесе нұсқалап белгілеу) тікелей далалық жағдайда салынған кескін нүктелері арқылы жүргізіледі. Міне сондықтан, зерттеу территориясында негізгі және бақылау (жартылай) кескіндерді дұрыс орналастырудың маңызы ерекше. Кескіннің орналасқан жерін топографиялық негізге нақтылы белгілеу (28-сурет) – топырақтың зерттеу орнын байлау – топырақ картографиясында ең шешуші рөл атқарады, себебі осыған байланысты топырақ картасының нақтылығы айқындалады (кескінді байлау тәсілі жоғарыда айтылған).

Картографиялайтын алаңда кескін нүктелерін дұрыс орналастыру үшін кескін салынатын аралыққа жұмысшы бағдар бағытын жоспарлайды, жұмысшы бағдар бағытын жүргізу үшін (жергілікті жердің бедер ерекшелігіне және топырақ жамылғысының алалығына байланысты) параллельді қиылым немесе тұзақ тәсілін пайдаланады.

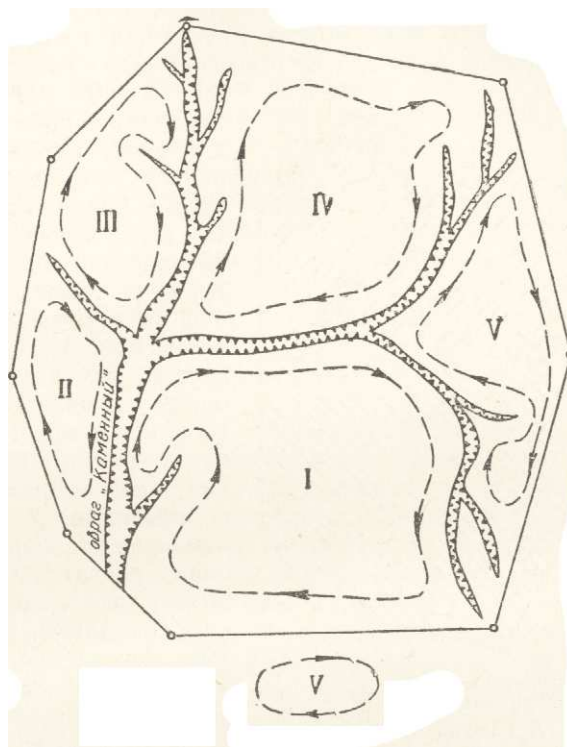
Зерттеу жұмыстары үлкен кеңістікте, әлсіз тілімденген бедерде және топырақ жамылғысы күрделі болмаған жағдайда зерттеуге параллельдік қиылым тәсілін қолданады. Бұл жағдайда жұмысшы бағдар белгілі қашықтық аралығында (мысалы 1км, 500м түсірілім масштабына байланысты) тұзу сызықтар арқылы жүргізіледі. Негізінен бағдарды жергілікті бедер қапталының еңістік бағыты бойынша жүргізеді (29- сурет).

Бағдар сызық бағытының орналасуы әркезде қатаң параллельді болмайды, себебі бағдар жолға, орман арасындағы ашық жерлерге, танап аралықтарға және басқада бағдарларға параллельді жүргізеді. Бағдар сызығы бағытындағы нүктелердің орналасуы ең бірінші кезекті түсірілім мақсатына, топырақ жамылғысының күрделілігіне, кескіннің жиілігіне (түсірілім масштабына) байланысты болады. Мысалы, масштабы 1:10000 екінші категориялы қиындықта әрбір нүкте, яғни негізгі кескін, жартылай кескін (бақылау), шұқыр – көлемі 8га-ға, ал 1:25000 масштабында – 25 га салынады.

Тұзақ тәсілін бедер өте тілімденген және гидрографиялық жүйе дамыған жерлерде жиі қолданады. Бұл жағдайда зерттейтін территория жекелеген учаске – бөлімшелерге бедер ерекшелігіне, гидрографиялық жүйеге байланысты бөледі (мысалы, жар аралық учаскеде, өзен тармақтарында, тау сайларында және т.б.). Мұнда әрбір сектор жеке бағдармен тұзақ тәрізді зерттеледі, яғни бағдар басталған жерден аяқталады, мұнда белгіленген бөлімше – секторы біртіндеп зерттеледі (30-сурет). Ірі масштабты топырақ зерттеулерінде жұмысшы бағдарлар көп жағдайда аралас тәсіл қолданады, яғни территорияның бір бөлігі параллельді қиылыммен, ал екіншісі – тұзақ тәсілімен зерттеледі.



29-сурет. Паралельді қиылу тәсілі бойынша жұмысшы бағдарлардың орналасуы



30-Тұзақ тәсілі бойынша жұмысшы бағдарлардың орналасуы

Жұмысшы бағдар бойында зерттелетін барлық территория кескіндермен қамтамасыз етіледі, ол жергілікті жер бедерінің барлық элементтерін, өсімдіктер ассоциациясын, шаруашылық бөлімшелерін қамтиды. Кескін орнын дұрыс таңдағанда және бағдарларды шебер орналастырған жағдайда әрбір топырақ түрлері заңды түрде белгілі бедер элементтерінде, өсімдіктер топтарында, аналық жыныстарда және т.б. қалыптастыратындығын көруге болады. Топырақтардың таралуын топырақтүзуші факторларға байланысты орналасу заңдылығын байқағаннан кейін, жоспарлы негізге табиғи топырақтардың таралу шекараларын түсіру ғана қалады. Себебі топырақ түрлері топырақтүзуші факторлармен тығыз байланысты, сондықтан олардың өзгерісі топырақ жамылғысының өзгеруіне алып келеді. Осыны ескере отырып, жұмысшы бағдар бағытында жергілікті бедер элементтерінің немесе өсімдік жамылғысының өзгеру шекараларын бір-бірінен ажыратып, соған байланысты топырақтардың ауысу шекараларын белгілейді. Ал егер топырақ нұсқалары бағдар бағытына көлденең келген жағдайда оның шекарасын осы бағдар бойынша көрінетін жерге дейін (50-100м) белгілеп, одан кейін келесі бағытта көрші параллельді бағдарға белгілейді.

Картографиялау кезінде, яғни нақтылы жағдайда кездесетін топырақтардың шекарасын бөлу және оның нұсқаларын топографиялық негізге көшіргенде, мына бір топырақ түрінің екіншісіне ауысуының екі түрлі жағдайы байқалады. Ең қарапайым жағдай, өту шекаралары күрт және беткі көрініс жағынан, яғни бедер мүсіндерінің өзгеруі, өсімдік жамылғысының ауысуы, шаруашылық учаскелері (мысалы, сайларда шайылған шайылмаған топырақ, ойыс жерлердегі топырақ жамылғылары, кішігірім өзендердің жайылма топырақтары) нақтылы байқалатын жерлерде кездеседі. Бұл жағдайда картографиялаудың нақтылы топографиялық негіздің сапалығына байланысты. Шекаралардың түсіру дәлділігі бұл жағдайда 3мм болады (30м 1:10000 масштабында).

Учаскелерді картографиялаған кездегі ең қиын жағдай, кеңістікте топырақтүзуші факторлардың айтарлықтай өзгермеу жағдайындағы топырақтардың біртіндеп ауысуы. Бұл жағдайда шекараларды бедер, өсімдік жамылғысы және т.б. арқылы табу мүмкін емес, мұнда топырақтардың шекараларын анықтау үшін жақындату тәсілі қолданылады. Бұл тәсілдің негізі, екі негізгі кескін аралығында қосымша бақылау кескіндерін салу. Қосымша нүктелердің (кескіндердің) саны картографиялаудың дәлділігіне байланысты. Мұндай біртіндеп ауысатын топырақ шекараларының алшақтығы топографиялық негізде 10мм артпау керек. Екі әртүрлі топырақ сипаты, яғни екі кескін аралығындағы мөлшер 24мм болған жағдайда (мысалы қара топырақ-5 кескін және қою қара қоңыр топырақ – 6 кескін) картада оны тең екі бөлікке бөліп, ортасынан қосымша кескін салады (мысалы 7 кескін), мысал бойынша, бұл кескіннің нақтылы сипаттамасы қара топыраққа тән десек, онда осы 7 кескін мен 6 кескін аралығын (біздің мысалда 12мм) тағыда екіге бөліп, екінші бақылау кескінін (№8) салады. Оның морфологиялық белгілері бойынша қою қара қоңыр топырақ болған жағдайда 7 кескін мен 8 кескін аралығы екіге тең бөліп 5-6мм дәлдікпен шекара жүргізеді. Бұл ірі масштабты топырақ карталарының техникалық мүддесіне сай келеді.

Топографиялық негізге айқындалған шекараны көз мөлшерімен (қолмен) түсіреді, оны табиғи бедердің, өзен арнасының, өсімдік жамылғысының, шаруашылық бөлімшелерінің және т.б. өзгеруіне байланысты қарастырады. Топографиялық

негізге топырақ шекараларын горизонталь сызықтар арқылы түсіру өте ыңғайлы. Бұл жағдайда топырақ шекаралары горизонталь сызықтардың сызбасымен сәйкес келеді.

Арнайы жағдайлары үшін (өте жоғары дәлдіктегі түсірілімдерде) топырақ нұсқаларының шекараларын нақтылы инструменттер арқылы (бағдар ағаштары) түсіреді.

Атап өту керек, топырақ картографиясы - өте күрделі шығармашылық жұмыс, мұнда кездейсоқ жағдайларға жол бермеу керек. Мысалы, шекараны дақылдар егістігі бойымен жүргізу үлкен қателікке алып келеді.

Республикамыздың топырақ жамылғысы өте күрделі. Аз көлемді жерде мөлшері кейде үлкен, ал кейде аз әртүрлі топырақтар орналасуы мүмкін. Картографияланған кезде ірі масштабтағы жоспардың және практикалық мақсаттың тапсырысына байланысты рұқсат беретін мүмкіншілігіне дейін кейбір топырақ дақтарын мүмкін болғанша 0,5-тен 1,0см² және одан ірі дегейде көрсету керек. Бірақта кейде кіші топырақ нұсқаларының бәрін көрсету шартты емес. Мұнда кіші топырақ нұсқаларын көрсету міндетті, егер ол нұсқа қоршаған ортада сапалық жағынан күрт өзгеше болса, мысалы орталық дәнді жайылмада батпақтанған жер, негізгі қара топырақта кебірленген жерлер кездесе, онда көрсету керек. Егер қатар орналасқан топырақтардың бір-бірімен айырмашылығы шамалы болса, мысалы жеңіл құмбалшықты қарақоңыр топырақта дақтанып орташа құмбалшықты топырақтар кездесе, ал басқа қасиеттері ұқсас болған жағдайда мұндай майда топырақ нұсқаларын көрсетпесе де болады.

Табиғи жағдайда кейбір жер бөлімшелерінде топырақ нұсқалары өте біркелкі емес және майда нұсқалы болып келеді, міне мұндай кезде әртүрлі топырақ түрлерін жеке көрсету өте күрделі іске айналып, аз көлемді жерді жерде көрсету мүмкін болмайды. Мұндай топырақ жамылғысының әртүрлілігі екі категориялық жағдайға тән, яғни топырақтың кешенділігінде және үйлесімдігінде, мұндай учаскелерде картографиялаудың өз ерекше тәсілімен атқарылады.

Үйлесімділік деп (сочетание) басым топырақтардың арасында біршама мөлшерде кездесетін, бірақта осы масштабта мезобедерге

байланысты көрсетуге келмейтін топырақ нұсқаларының басқа түрін көрсетуге келмейтін түршелерін айтады.

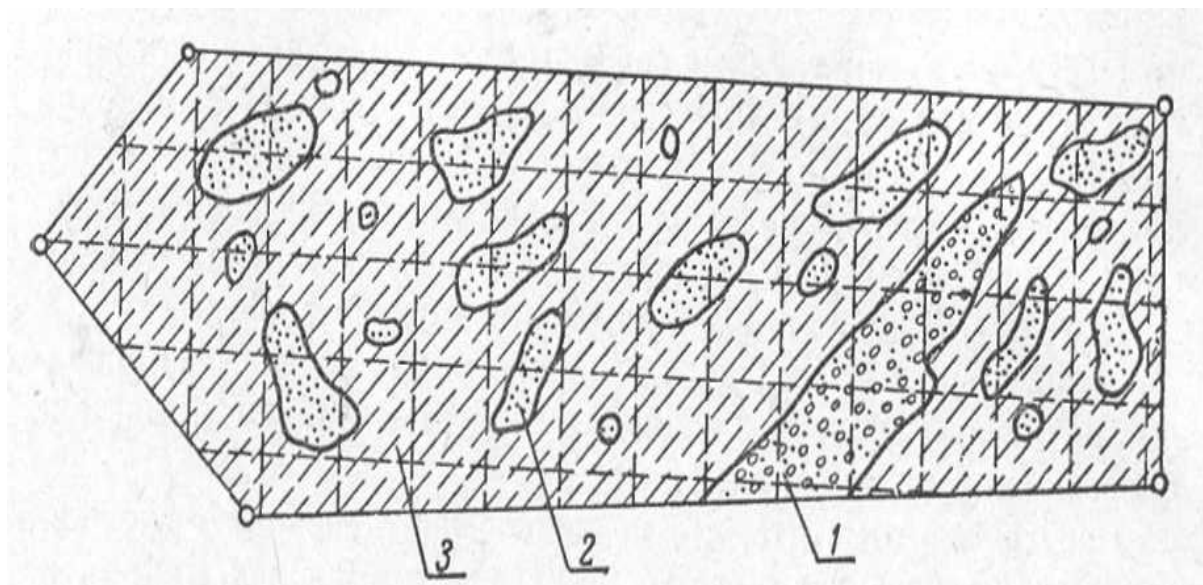
Үйлесімділікке мысал ретінде кәдімгі қара топырақтар арасында оның карбонатты түрлерінің, сұр топырақтар да ашық-сұр топырақтардың және т.б. кездесуін келтіруге болады.

Үйлесімдікті түгелдей картографиялайды, нұсқадағы топырақ жамылғысын анықтайды, мысалы кәдімгі қара топырақ + кәдімгі қара топырақ карбонатты немесе сұр+ашық сұр топырақтар және т.б.

Кешенділік (комплекс) деп майда учаскелердің (дақтылығы 0,5га дейін) алма кезек ауысуын айтады, бұл учаскелер өзінің генезисі және құнарлылығы жағынан бір-бірінен күрт өзгеше, мысалы қара-қоңыр топырақ арасында кебір топырақтардың дақтары кездеседі.

Кешендердегі және дақтарды ірі масштабты түсірілімдерде картографиялау өте қиын. Өндірістік мақсат үшін топырақтар арасында кешендер қанша көлем мөлшерін алып жатыр. Кешенділік сипатын білу үшін сынақ алаңдар тәсілін (кілтті алаң) немесе көз мөлшері арқылы топырақ түрлерінің ара қатынасын есептейді (яғни адымдық параллельді тәсілді қолданады).

Ең жақсы нәтиже бірінші тәсілді пайдаланғанда алынады. Кешенді массив ішінде көлемі шамалы (0,5-1га) қалыпты алаңды таңдайды (кілтті алаң), онда нақтылы масштабты 1:200 түсірілімді жүргізеді. Мұндай ірі түсірілімді жүргізу үшін барлық алаңды 10м² бойынша тік бағана шанышқы ағашын қолдану арқылы торшаларға



31-сурет. Кешенді топырақ жамылғысын²⁹⁶ (кілтті алаңдарда) картографиялау жобасы.

1 — шалғынды қара қоңыр топырақ; ; 2 - кебір; 3 — қара қоңыр топырақ

бөледі, мұндай жағдайда әрбір майда дақты нұсқаларын айқын көрсетуге болады (31-сурет).

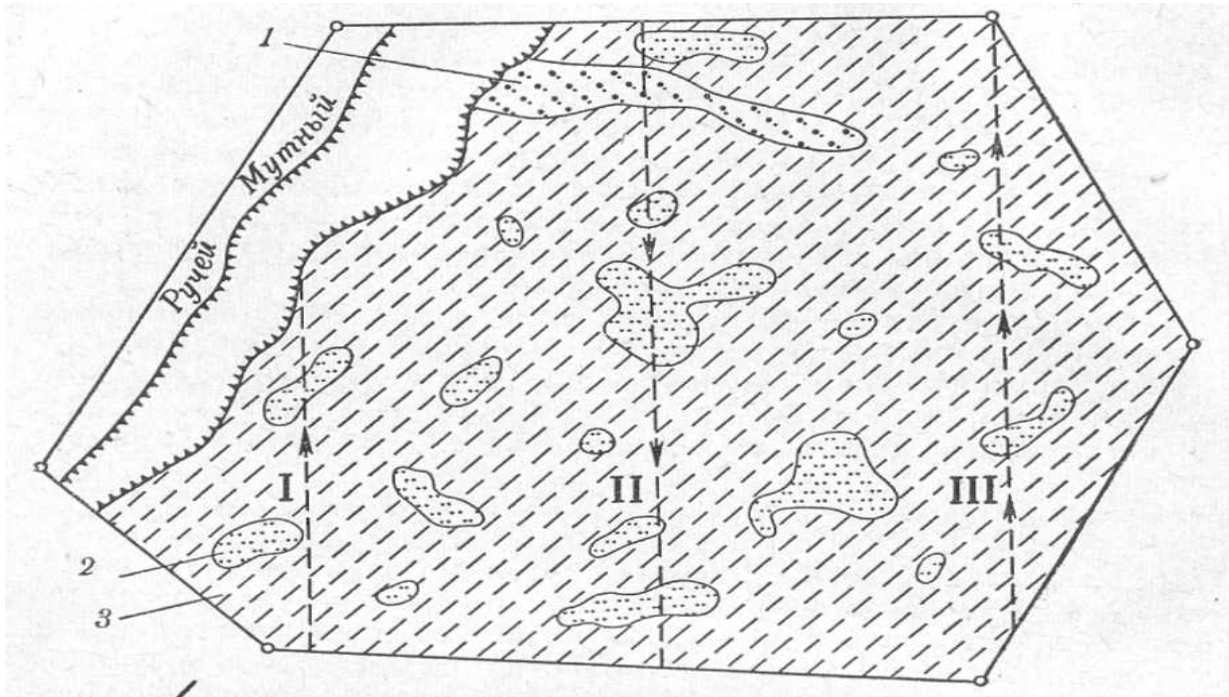
Іс жүзінде майда дақтарды картографиялау көз мөлшерімен жүргізіледі, мұнда топографиялық негізге әртүрлі топырақ түрлерінің шекараларын өсімдік жамылғысының ерекшеліктері арқылы көрсетеді (мысалы қара – жусанды – қара матау ассоциациясы қабыршықты кебірге тән, ақжусан – кестежусан топшасы күшті кебірленген қара-қоңыр топыраққа тән және т.б.).

Егер кешенділікті жыртылған жерде анықтау керек болса, оны топырақ бетінің түріне байланысты картографиялайды (кебір топырақтардың беті ірі кесекті түйіртпекті, шақаттар беті ақшылдау түсті келеді және т.б.). Баға шанышқылар бөліп жүру арқылы әрбір торша ішіндегі топырақтағы барлық заттарды картографиялайды. Алаң ішіндегі жеке топырақ компоненттерінің кешенділігін планимер немесе өлшеу арқылы анықтайды.

Топырақ ішіндегі кешенді топырақтарды көлемін барлық топырақ көлеміне байланысты пайызбен анықтайды. Мысалы, төрттік кешенді топырақта қара-қоңыр топырақ 45%, қабыршықты кебір 25%, қара-қоңыр кебірлі -20%, шалғында қара-қоңыр -10% қамтиды.

Кілтті алаңда анықталған кешендердің компоненттерін барлық кешенді топырақтарға тән деп санайды. Картада кешенді топырақ нұсқасында кешенділікті бөлшектеп көрсетеді, мұнда басым топырақтарды оның алымында, ал қалғандарын бөлімінде көрсетеді (мысалы $\frac{K - 45; C_k - 25}{K_{Cn} - 20, K_{ш} - 10}$)

Кілтті алаң тәсілі өте дәл, бірақ орындауға көп уақыт кетеді. Міне сондықтан өндірістік мақсат үшін параллельді жүру тәсіліне қолданады. Ол үшін компоненттері біркелкі келетін топырақ алаңының нұсқасын белгілейді. Одан кейін осы анық ішіндегі топырақтар түрін санайды. Ол үшін нұсқа ішінде параллельді (3-5) жүріп өтеді, сол кезде көзбен байқап (жыртылған жер бетінің түріне, өсімдік жамылғысына әрбір кешен ішіндегі топырақтардың ұзындығын анықтайды (32 сурет).



32-сурет. Паралельді жүріс арқылы кешенді топырақ жамылғысын картографиялау. :
 I — шалғынды қара-қоңыр топырақ; 2 — кебір; 3 — қара-қоңыр топырақ.

Компоненттері адыммен немесе екі метрлік өлшеуішпен есептейді. Мысалы, зерттеуші топырақ нұсқасын кесіп өткен кезде кебір топырақтардың жалпы ұзындығы 12 адым, қара-қоңыр топырақ -27, кебірлі қара-қоңыр топырақ – 10, шалғында қара қоңыр топырақ – 5 адым болса, одан кейін осы көрсеткіштердің барлығын қосамыз (49- адым). Одан кейін осы жалпы қосындыдан әрбір топырақтың ұзындығын пайызбен есептейміз. Біздің мысалда, қара-қоңыр топырақ – 44,9%, кебір -24,5%, кебірлі қара қоңыр - 20,4%, шалғында қара қоңыр -10,2%.

Параллельді қиып өту тәсілі адымдарды нұсқа ішінде дұрыс орналастырған жағдайда қанағаттанарлық мағлұмат беретіндігін көріп отырмыз.

Топырақ жамылғысын картографиялағанда аэрофото түсірілім материалдарын пайдалану. Аэрофотографиялық негізде жұмыс істеген кезде, түйіспелі (контакты) басылым пайдаланылады. Онда жер бетінің жобалар бейнеленген, ол арқылы топырақ картасын нақтылы және дәл жасауға болады. Аэрофототүсірілім кезінде кездесетін кейбір қиыншылықтарға қарамастан (стериоскоптарды пайдалану, учаске жоспарын көптеген түсірілімнен құрастыру) картографиялаған кезде осы

материалдарды пайдаланған жағдайда, аз күш және шығынмен жасауға болады.

Топырақты аэротүсірілім материалдары бойынша картографиялау екі этаптан тұрады. Бірінше этапта – аэрофототүсірілімді таңдайды және зерттейді, екіншісінде түйіспелі басылымдардың мазмұнын арнайы талдау (түсірілім элементтерін жергілікті топырақпен байланыстыру) яғни, аэррофото түсірілімдерді дешифровка жасау.

Топырақты картографиялау үшін жергілікті жердің жоспарлы аэротүсірілімін пайдаланылады, ол ірі масштабтағы (1:5000; 1:15000; 1:20000; 1:25000 және 1:30000) және орта масштабтағы (түсірілім масштабы 1:50000; 1:80000) бөлінеді. Топырақ зерттеу жұмыстарында аэрофототүсірілім материалдарын өте жиі қолданады. Ең тиімді түйіспелі басылым мөлшері 18x18, 23x23, 30x30 мұның ең бір кемшілігі, бір көлемдегі оның сан мөлшерінің көптігі. Фотожоба мен фотожоспарлар қатты негіздегі түйіспелі аэрофототүсірілімді бір-бірімен қабыстыру. Бұл материалдарды дайындаған кезде олар бір-бірімен біршама ауыспалы жалғасады, міне сондықтан оларды стереоэффект алу мүмкін емес. Негізінде бір мезетте түйіспелі басылым (бедер мен әртүрлі топырақтардан түстерін білу үшін) мен және фотожоспарды пайдаланады. Ол жергілікті жерді жалпы жобалағанда және картография тәсілін практикада пайдаланғанда тиімді.

Топырақ жамылғысын аэрофотоматериалдары бойынша дешифровка жасау, сипатталатын топыраққа тікелей кескін салу арқылы жүргізіледі.

Жергілікті жердің фототүсірілімінде ландшафт элементтерінің орналасуының негізгі мағлұматтарын нақтылы берумен қатар (бедер мүсіні, гидрографиялық жүйе, өсімдіктер топтамасы) шаруашылық бөлімшелері (танаптар, елді мекендер), сонымен қатар топырақ жамылғысының әртүрлі нақтылы көрсеткіштері және де жарлар мен сайлардың конфигурациясы, батпақтардың шекарасы, жайылма бөлімшелері көрсетіледі. Түсірілімдегі жақсы байқалған топырақтардың элементтері бойынша орналасу заңдылығын анықтап, одан кейін дешифровка мағлұматтарын барлық зерттеу алаңына тиеселі етеді.

Бірақта аэрофототүсірілімнің көптеген жағдайларында әсіресе табиғи өсімдіктер территориясында, тікелей топырақ белгілерін

көрсететін мағлұматтар берілмейді. Міне, сондықтан дешифровка қосалқы белгілер, яғни табиғи жағдайдағы топырақ пен бедер элементінің байланысы, өсімдік жамылғысы, шаруашылық учаскелері арқылы жүргізіледі. Топырақ жамылғысының қосалқы көрсеткіштеріне кейбір ландшафт элементтерін (мысалы, микроойыстар және ойыстар, көлтабан, ойысты жерлер, сорлар) жатады, осы жерлерге нақтылы бір топырақ түрлері кездеседі.

Топырақ жамылғысының алалығын көрсететін маңызды көрсеткіштер болып түйіспелі таңбаларының реңі және түсі саналады. Ақ-қара түсті түсірілімнің өзінде ашық қара –қоңыр топырақтың бетінің түсі, күңгірт қара-қоңыр топыраққа қарағанда ашықтау келеді, шайылған қара топырақ беті шайылмаған қара топыраққа қарағанда айқын көрінеді. Қосалқы белгілер арқылы дешифровка жасағанда, оған өте мұқият болу керек. Себебі рең мен түс арқылы айырмашылықтар кейбір жағдайда топырақтың ылғалдығына да және аэрофототүсірілімнің түсіру мерзімі мен кезеңіне (оның жарықпен қамтамасыз етілуіне), сонымен қатар фотоматериалдың сапасына да байланысты болады.

Қосалқы белгілер арқылы дешифровка жасағанда фототүсірілімдегі бар элементтер бойынша топырақ кескінін салады. Кескінің саны және оның жиілігі топырақ жамылғысының алалығына және аэрофототүсірілімнің сапасына байланысты болады. Көптеген экспедицияның: Ө.О.Оспанов атындағы топырақ ғылыми зерттеу институты мен жер бөлімшесінің ғылыми өндіріс орталығының мағлұматтары бойынша топографиялық негізде көрсетілген жоспарлы кескін көрсеткіш мөлшерін үштен бір бөлігін қысқартуға болады.

Аэрофотоматериалдар арқылы топырақты картографиялау жергілікті жердің тікелей түйіскен таңбалары арқылы жүргізеді.

Дешифровка мағлұматтарын фототүсірілімге көшіреді, онда тікелей және қосалқы белгілер ескеріледі, Жергілікті бедер стереоскоп арқылы зерттеледі, нұсқа шекаралары қалыпты жоспарлы түсірілімге қарағанда өте жоғары дәлдікпен жүргізіледі.

Жалпы аэрофотоматериалдар топырақ түсірілім жұмысын тездетеді. Зерттеуге бөлінген қаржыны үнемдеуге және картографияның жұмыстық дәлдігін арттыруға көмектеседі.

Камеральды алдын-ала өңдеу

Далалық зерттеу жұмыстарының камеральдық өңдеуі тікелей біршама сол зерттеу жұмыстарының барысында (кешке немесе жауынды күндері), ал одан кейін шаруашылықтың топырақ картасын жасағаннан кейін жүргізіледі.

Далалық жағдайда камеральдық өңдеу: картаны алдын-ала өңдеу және ведомост жасау болып саналады. Ол камеральдық өңдеудің біткенінде және топырақ үлгілерін талдауға дайындаған кезде керек болады. Далалық картада тушпен кескін нүктесін және топырақ нұсқаларының шекарасын белгілейді. Нұсқаларды түрлі-түсті карандашпен бояды, оған индексіні, гранулометриялық құрамын, тастылығын және басқа белгілерін қояды, аңызын жасайды, одан кейін оған қол қояды.

Далалық жұмыстар кезінде картада көрсетілген әрбір топырақ түршелеріне байланысты морфологиялық белгілердің анықтаушы ведомості жасалынады, әрбір түрше бойынша тектік қабаттардың қалыңдығы (сантиметрмен), гумус қабатының жалпы қалыңдығы, 10% тұз қышқылынан көпіршу тереңдігі және басқада морфологиялық белгілері ескеріледі. Соңында барлық зерттелген кескіндер бойынша тектік қабаттардың орташа қалыңдығы есептелінеді. Морфологиялық белгілердің жобалы ведомосты **51 - кестеде** көрсетілген.

51- кесте. Орташа құмбалшықты лөстәрізді шөгінділі оңтүстік қара топырақ

№	Кескін №	Тектік қабаттар қалыңдығы					Көпіршу тереңдігі, см	Гумус қабатының орташа қалыңдығы, см
		A _ж	A	AB	B ₁	B ₂		
1	3	20	24	24	24	21	26	58
2	8	19	25	26	22	18	28	50
3	17	21	23	28	27	20	25	52
34	105	22	21	25	25	22	25	55
Жалпы кескін		34	34	34	34	34	34	34
Ең азы		19	22	24	22	18	180	50
Орташа		21	23	26	25	20	196	55
Ең көбі		22	25	28	27	22	200	58

Орташа көрсеткішті алу үшін барлық кескіндердің жеке тектік қабаттарының суммасын оның сандық көрсеткішіне бөледі.

Морфологиялық белгілердің жиынтық ведомосты топырақтың морфологиялық белгілерін жинақтауға, сонымен қатар нақтылы белгілері бойынша ең тиімді кескінді таңдауға (орташа көрсеткіштері бойынша) мүмкіндік береді, сол арқылы тектік қабаттардан үлгі алуға болады.

Тікелей далалық жағдайда топырақ нұсқаларының жазба ведомосты беріледі. Мұндай ведомостар жеке жыртылған жерлерге және игерілуге арналған егістік жерлерге жасалынады. Ведомоста (ол типографиялық тәсілмен баспа формасында дайындалады) топырақ аталуынан басқа, топырақ нұсқасының көлемі, игерілетін жер, оның өсімдік ассоциациясы (игерілмеген топырақтар үшін), бедері, игерілген мерзім және мәдениеленген деңгейі, ылғалдану деңгейі, тұздану, эрозиялану және т.б. агрономиялық көрсеткіштері көрсетіледі, сонымен қатар тектік қабаттардың орташа қалыңдығы келтіріледі.

Ведомост үлгісі мынадай түрде болу керек:

Топырақ нұсқаларының жазба ведомосты:

1. Картадағы нұсқа №
2. Көлемі
3. Топырақ индексі
4. Топырақтың аталуы, гранулометриялық құрамы, аналық жынысы
5. Игерілетін жер
6. Игерілген мезгілі
7. Бедері
8. Еңістігі градуспен, эрозиясы
9. Тұздылығы, тастылығы
10. Ылғалдану деңгейі және сипаты
11. Ыза сулары
12. Пайдаланатын жер типі
13. Өсімдігі
14. Кескін №
15. Тереңдігі (см): жыртылған қабаттың, гумус қабатының, балшықтанған қабат, нығыздалған қабат, көпіршүі, гранулометриялық құрамының ауысуы, еріген тұздар, гумус

пайыздық мөлшері, рН, жыртылған қабат, астыңғы қабат, жылжымалы фосфор (мг/100г), алмаспалы калий (мг/100г), жылжымалы натрий (мг-экв/100г),

16. Өнім

17. Сапалық сипаттамасы

18. Механизациялау жағдайы

19. Ескертпе

Аналитикалық өңдеуден кейін топырақ нұсқалар жазбасының графаларын соңғы рет толтырады (оған гумус мағлұматтары, сілтілігі, жылжымалы қоректік заттар мөлшерлері (NPK), алмаспалы натрийді және т.б.

Шаруашылықта орындалатын камеральдық жұмыстарға жататындар: топырақты кептіру, топырақ үлгілерін тексеру және талдау.

Топырақ үлгісін алғаннан кейін бірден кептіру керек. Негізгі далалық зерттеу жұмыстарынан келгеннен кейін зерттеуші топырақ үлгісін бір парақ қағазға немесе басқа затқа төгіп жаймалап, бөлме ішінде кептіреді, оған үй жануарлары бара алмайтын оқшауланған жер болуы тиіс, яғни үйдің шатырына, жабық бөлмеде, қора ішінде). Онда ол ауалы-құрғақ жағдайға дейін кептіріледі.

Кепкеннен кейін үлгіні қайтадан қорапқа немесе қапшыққа салады. Алынған үлгі саны оны талдауға керек мөлшерден әрқашан көп болады, сондықтан камеральдық өңдеу кезінде артық үлгіні алып тастау керек. Ол негізінде ведомосты жасаған - талдауға – тапсырыс берген кезде белгілі болады.

Тапсырыс – ведомостында (52-кесте) әрбір үлгі бойынша талдау түрлері, ведомоста көрсетіліп, оның жалпы саны есептелінеді. Ведомост екі дана жасалынады: біреуі лабораторияға үлгімен бірге жіберіледі, ал екіншісі бірінші құжат ретінде іс-қағазға бекітіледі. Ведомост жіберілген күн және зерттеушінің қолтаңбасы қойылады.

Алдын-ала камеральдық өңдеу жұмысы лабораторияға топырақ үлгісін жіберумен аяқталады.

Далалық зерттеу жұмыстарын талдау және мағлұматтарын қорытындылау

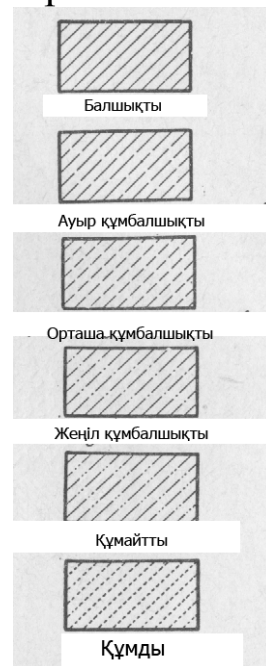
Топырақ түсірілім жұмыстарының негізгі материалдарын өңдеу негізі қыс айларында, барлық талдау мағлұматтарын

бітіргеннен кейін жүргізіледі. Осы кезде далалық жұмыстардың камеральдық өңдеу жұмыстары орындалып бітеді, картаны түбегейлі жасайды, картограмма жасалынады және топырақ есебі жазылады, шаруашылық жерін тиімді пайдалану және арнайы ұсыныстар беріледі.

Топырақ картасын жасау

Талдау мағлұматтары бойынша далалық топырақ картасын анықтайды (гранулометриялық құрам, гумус мөлшері бойынша топырақтарды түрге бөлу және т.б.). Одан кейін оны қатты қағазға сызады. Картада топырақ нұсқаларын тушпен (немесе акварельді бояумен) бояйды, ол мемлекеттік қабылданған түсті шкала бойынша жүргізілуі керек.

Жер құрылыстық таңбалар, жолдар және басқа ішкі жағдай элементтері қара түспен белгілеу, топырақ нұсқаларының шекаралары, топырақ индекстері – қоңыр түспен, гидрографиялық жүйелер – көгілдір түспен боялады.



33- сурет – Топырақтың гранулометриялық құрамының шартты белгілері

53- кесте. Топырақты талдау ведомосы

№	Кескін №	Топырақтың аталуы	Тектік қабаттар, үлгі алу, тереңдігі, см	Талдау түрі						Жылжымалы	
				Гигроскопиялық ылғалдыл	Гранулометр. құрам	Гумус (Тюрин бойынша)	Сіңірілген негіз жиынтығы	pH	Карбонаттар	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	4	Кәдімгі қара топырақ	A _ж – 0-21	+	+	+	+	+	+	+	+
			AB – 21-32	+	+	+	+	+	+	+	+
			B – 40-50	+	+	+	+	+	+	+	+
			B ₁ – 60-90	+	+	-	+	+	+	-	-
			C – 90-100	+	+	-	+	+	+	-	-
2	21	Оңтүстік қара топырақ	A _ж – 0-20	+	+	+	+	+	+	+	+
			AB – 25-35	+	+	+	+	+	+	+	+
			B ₁ – 40-50	+	+	+	+	+	+	+	+
			B ₂ – 50-60	+	+	-	+	+	+	-	-
			C – 90-100	+	+	-	+	+	+	-	-
Барлығы:				10	10	6	10	10	10	6	6

53 –кесте. Топырақ картасының аңызы

Нұсқа №	индексі	Шарт-ты белгі	Топырақтың аталуы	Грануло-метриялық құрам	Аналық жыныс	Бедер б-ша жабын	Көлемі	
							га	Шаруашылықтағы %
Жыртылған жер								
1	Ч ²		Кәдімгі қара топырақ	Ауыр құмбалшық	Лөс тәріздес құмбалшық	үстірт	49	49,4
2	Ч ² _{сн}		Кебірленген кәдімгі қара топырақ	-//-	-//-	Ойысты бедер	38	38,4
3	Ч ² _{сн}		Кебірленген кәдімгі қара топырақ	Орташа құмбалшық	-//-	-//-	12	12,2

Гранулометриялық құрам қоңыр сызбалар немесе әріптік индексмен белгіленеді (31-сурет).

Топырақ картасының аңызы бірнеше графадан тұрады, ол 53-кестеде келтірілген.

Кейде топырақ картасында топырақ түрлері цифрлық индексмен белгіленеді.

Біткен топырақ картасында оның аталуның астында жұмысқа жетекшілік еткен автордың фамилиясы, түсірілім масштабы, зерттеу жұмысы жүргізілген жыл берілуі керек. Аталым үстінде топырақ түсірілімін жүргізген мекен жазылады.

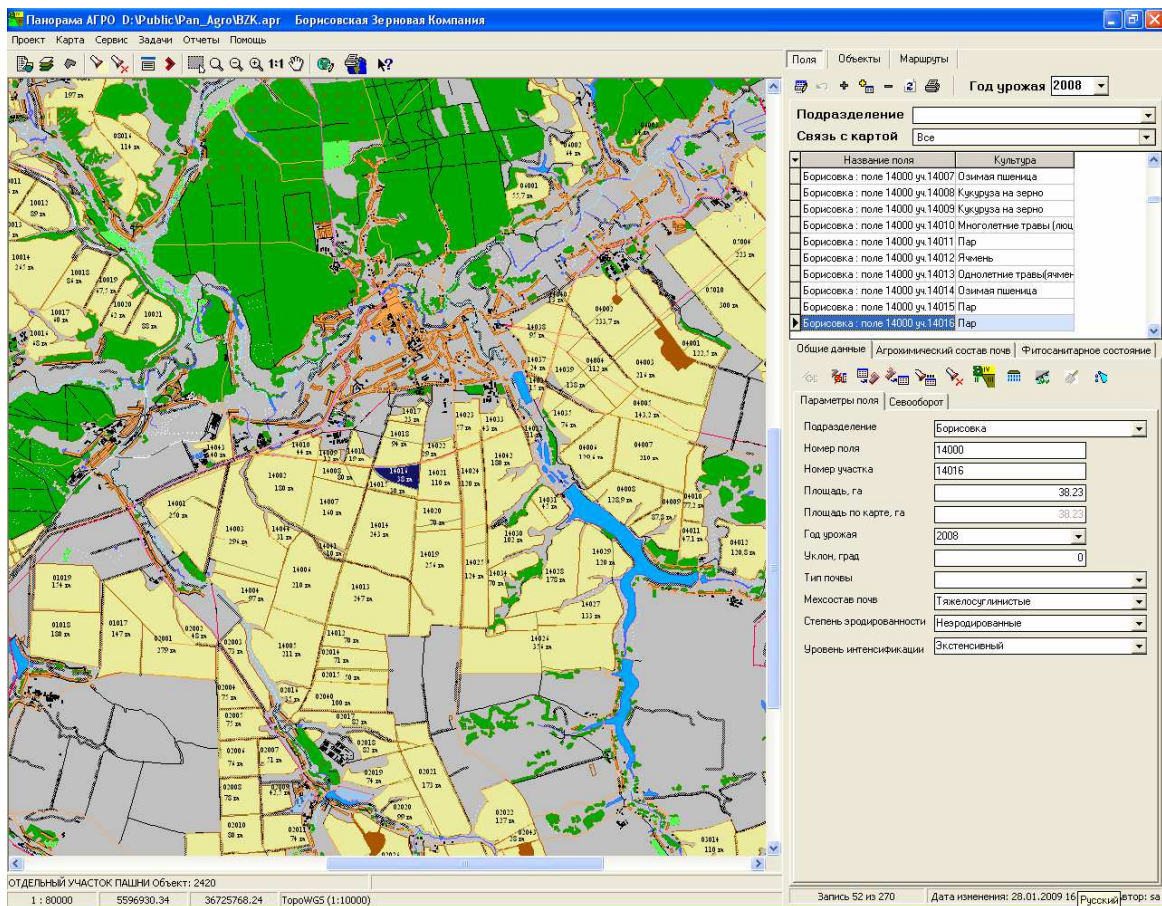
Төменгі сол жақ бұрышында картографиялауға негіз болған аэрофототүсірілім, жерге орналастыру жоспар және т.б. сілтеме және оның жылы келтіріледі. Ал оң жақ бұрышында картаны жасаған картографтың фамилиясы көрсетіледі (34 –сурет). Осы жерде мекеменің мөрі, құрастырушылардың және жауапты адамдардың қолы қойылады.

Картограмманы жасау

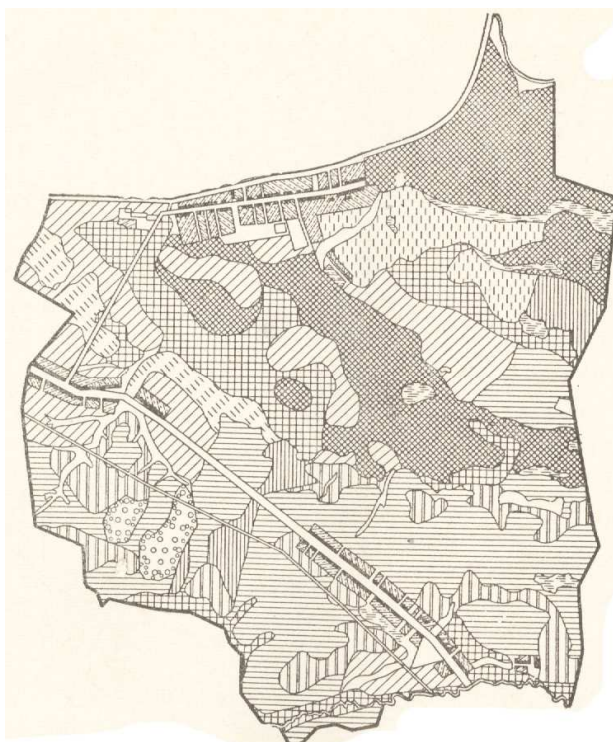
Ауылшаруашылық өндірісі үшін топырақ картасынан бөлек картограмма жасалынады, ол картаға қосымша толықтырулар немесе түсініктеме береді.

Аңыз

Нұсқа	индекс	Шартты белгілер	Топырақ атауы	Граулометриялық құрам	Аналық жыныс	Бедер элементі	Көлемі	
							га	%
1	КТ ² СН ₁		Қара топырақ әлсіз кебірлі орташа қалыңдықты	Ауыр құмбалшық	Лөс тәріздес құмбалшық	әлсіз еңісті қаптал	115,0	68,6
2	КТ ² С Н ₂		Қара топырақ орташа кебірлі орташа қалыңдықты	-//-	-//-	-//-	10,3	5,9
3	КТ ³ С Н ₁		Қара топырақ әлсіз кебірлі қалың	-//-	-//-	-//-	11,9	7,2
4	КТ ¹ С Н ₁		Қара топырақ әлсіз кебірлі әлісіз шайылған	-//-	-//-	Көлбеу қаптал	17,9	10,7
5	КТ ² ш		Шалғынды қара топырақ ортша қалыңдықты	-//-	-//-	Ойысты жазықтық	12,6	7,8



34-сурет. Топырақ картасының безендендірілуі



Шартты белгілер

N нұсқасы	Индексі	Қабат қалыңдығы, см	
		жыртылған	төменгі қабат шақарасы
1		20-22	30
2		18-20	30
3		18-20	40
4		< 18	40
5		19-22	Жоқ
6		18-20	Жоқ
7		30 дейін гумусті	
8		40 дейін гумусті	

35-сурет. Сары Арқа жеке шаруа қожалық топырақ қалыңдығының картограммасы

Өндіріс салаларында кең қолданылатыны агрохимиялық картограмма (топырақтың сілтілігі, қышқылдылығы, қоректік заттармен қамтамасыз етілуі т.б.).

Мұндай картограммаларды топырақтың жеке үлгілерінен немесе жалпылама аралас үлгілердің талдауларынан жасайды. Топырақ зерттеулері жүргізілген топографиялық негізде топырақтан жалпылама аралас үлгі алынған жерлерді нүктемен белгілейді, алымында аралас үлгі алынған кескін нөмірін, бөлімінде үлгінің талдау мағлұматтары жазылады.

Мысалы, $\frac{57}{7,6}$ - 57- аралас үлгі алынған жердегі кескін нөмірі, 7,6 – топырақ ортасының сілтілігі, Картограмманы жасаған кезде көрсеткіштері бірдей топырақтарды бір топырақ нұсқасына біріктіреді.

Нұсқа шекараларын өндірістік учаскелер (ауспалы егіс, игерілу тәсілі және т.б.) сонымен қатар, массивтерді топырақ жамылғысы бойынша біркелкілігіне байланысты жүргізеді. Міне, сондықтан агрохимиялық картограммалардың нұсқасы көп жағдайда түзу бұрышты кейіпке ие.

Картограмма жасаған кезде қолданылатын көрсеткіштер ҚР ауылшаруашылық Министрлігінің жасаған арнайы төл құжатымен бекітілген. Бұл көрсеткіштерді біз картограмма жасаған кезде пайдаланамыз және оны төменде келтіреміз.

54- кесте Сілтілік картограммасы

Топ №	Шартты бояу	Сілтілік деңгейі	pH көрсеткіші
1	Жасыл	Бейтарап	6,0-7,0
2	Сарғыш	Әлсіз сілтілі	7,0-7,5
3	Күлгін	Сілтілі	7,5-8,5
4	Қызғылт	Күшті сілтілі	>8,5

Агрохимиялық картограмма мағлұматтарын пайдаланған кезде топырақтың гранулометриялық құрамын ескерген дұрыс, себебі қоректік заттардың жеңіл және ауыр топырақтардағы деңгейі бірдей болғанның өзінде де оған берілетін тыңайтқыштардың мөлшері әртүрлі болады. Сол себептен картограмма жасаған кезде гранулометриялық құрам бойынша топырақ нұсқаларының

шекараларын жүргізеді. Шаруашылықта топырақтағы қоректік заттар мөлшері бойынша айырмашылығы шамалы топырақтарда, мүмкін болғанша бір біріктірілген картограммаға кіргізу керек. Төменгі кестелерде топырақтардың қоректік заттармен қамтамасыз етілу жағдайына байланысты градациясы келтірілген.

55- кесте Топырақ құрамындағы қара шіріндінің мөлшері бойынша градациясы

Топ №	Шартты бояу	Қамтамасыз ету дәрежесі	Гумус мөлшері, %	Гумус мөлшері
1	Ашық –көк	өте төмен	<2,0	өте төмен
2	Көк	төмен	2,1-4,0	төмен
3	Қаныққан көк	орташа	4,1-6,0	орташа
4	Ашық жасыл	көтеріңкі	6,1-8,0	көтеріңкі
5	Жасыл	жоғары	8,1-10	жоғары
6	Күңгірт жасыл	өте жоғары	>10	өте жоғары

56- кесте Топырақтағы жылжымалы фосформен қамтамасыз етілу дәрежесі бойынша картограмма градациясы

Топ №	Шартты бояу	P ₂ O ₅ мг/кг топырақта		Жылжымалы фосфор мөлшері
		Мачигин бойынша	Чириков бойынша	
1	Қызыл	<10	<20	өте төмен
2	Қызғылт	11-15	21-50	төмен
3	Сарғыш	16-30	51-100	орташа
4	Жасыл	31-45	101-150	көтеріңкі
5	Көкшіл	46-60	151-200	жоғары
6	Көк	>60	>200	өте жоғары

57- кесте Топырақтағы алмаспалы калиймен қамтамасыз етілу дәрежесі бойынша картограмма градациясы

Топ №	Шартты бояу	K ₂ O мг/кг топырақта			Алмаспалы калий мөлшері
		Мачигин бойынша	Чириков бойынша	Пейве бойынша	
1	Қызыл	<100	<20	<30	өте төмен
2	Қызғылт	101-200	21-40	31-70	төмен
3	Сарғыш	201-300	41-80	71-100	орташа
4	Жасыл	301-400	81-120	101-150	көтеріңкі
5	Көкшіл	401-600	121-180	151-200	жоғары
6	Көк	>600	>180	>200	өте жоғары

58- кесте Топырақ құрамындағы жеңіл ыдырайтын азот және нитраттардың мөлшеріне қарай картограмма градациясы

Топ №	Шартты бояу	Жеңіл ыдырайтын азот, мг/кг		Нитратты азот, мг/кг	Азот мөлшері
		Тюрин бойынша	Корнфильд бойынша	Пейве бойынша	
1	Қызыл	<30	<100	<5,0	өте төмен
2	Қызғылт	31-40	101-150	5,1-8,0	төмен
3	Сарғыш	41-50	151-200	8,1-15,0	орташа
4	Жасыл	51-70	>201	15,1-30,0	көтеріңкі
5	Көкшіл	71-100		30,1-60,0	жоғары
6	Көк	>100		>60	өте жоғары

Егер зерттелген территорияда тастар көп болған жағдайда, тастылықтың картограммасын жасайды. Топырақ бетінің тастармен көмкерілуіне байланысты мына топтарға бөледі (59- кесте).

59- кесте. Тастылық деңгейі бойынша топырақтарды топтастыру

Топ №	Шартты бояу	Тастылық деңгейі	Топырақ бетінің тастармен көмкерілуі, %
1	Сарғыш	әлсіз тасты	<10
2	Күлгін	орташа тасты	10-20
3	Қызғылт	күшті тасты	20-40
4	Қызыл	өте күшті тасты	>40

Қазақстанның солтүстік өңірлерінде топырақ кешеніндегі кебір және сортаң топырақтардың пайыздық үлесін көрсететін картограмманың маңызы зор. Соңғы екі картограмманы жасау үшін топырақта сіңірілген натрий мен сіңірілген сиымдылықтың және топырақ су сүзіндісінің құрғақ қалдық мөлшерінің аналитикалық мағлұмттары керек. Осы көрсеткіштер бойынша топырақ картограммасын мына төменгі кестелерде келтіреміз.

60- кесте Кебірлердің кешенді топырақтардағы пайыздық үлесі

Топ №	Шартты бояу	Массивтің жыртуға жарамдығы	Кебірдің кешендегі үлесі, %
1	Топырақтың түсі нұсқадағыдай	Жыртуға жарамдылығы жеңіл	<10
2	Ашық күлгін	Жыртуға жарамдылығы орташа	10-25
3	Күлгін	Шартты жарамды	25-50
4	Күңгірт күлгін	Жыртуға жарамсыз	>50

Тұзданған топырақтардың картограммасын жасаған кезде ыза суларының жату тереңдігін көрсетеді (әрбір нұсқа ішінде ыза сулардың жату тереңдігін квадрат ішінде береді).

61-кесте Тұздану деңгейі бойынша топырақтарды топтау

Топ №	Шартты бояу	Тұздану деңгейі бойынша	Тұзды қабаттың жату тереңдігі, см
1	Қызыл	Тұздалмаған	>200
2	Күлгін	Терең тұздалған	150-200
3	Сары	Терең сортаңдалған	80-150
4	Көк	Сортаңдалған	30-80
5	жасыл	Жоғары сортаңдалған	>30

Жел мен су эрозиясы қарқынды байқалатын аудандарда топырақтардың эрозияға ұшырау деңгейін көрсететін картограмма жасалынады. Картограммада эрозияға қарсы тұру қабілеттілігіне байланысты мына келесі 9 топырақ тобын келтіреді.

- I. Егіншілікке қарқынды игерілетін жерлер
 1. Су және жел эрозиясына ұшырмаған жерлер
 2. Эрозияға әлсіз ұшыраған жерлер (су ағысы осы жердің төменгі жатқан бөлігіне қауіп әкеледі). Эрозияны болдырмау және беткі ағысты тоқтату үшін қарапайым агротехникалық шараларды қолданады, яғни терең жырту, нұсқаға немесе қапталға көлденең бағытта жырту және себу, жалдандыру, шұңқырлау т.б.
 3. Эрозияға орташа ұшыраған. Эрозияны болдырмау үшін жоғарыда келтірілген шаралардан бөлек отамалы дақылдар үшін құрғақ аудандарда үздік-үздік қарық тарту, ылғалды аудандарда қапталдарда көлденең бағытта жерді қашылау керек; нөсерлетіп жауатын аудандарда су ағатын қарықтар жүргізу; жел эрозиясы басым жерде атыздарды сақтау үшін топырақты сыдыра жырту керек.

Осы үш топ топырақтарын осы шаруашылықта қалыптасқан ауыспалы егістікте пайдалануға болады.

4. Күшті эрозияға шалдыққан жерлер. Эрозияны болдырмау үшін арнайы шаралар қолданылады: буферлік жолақтарға бөлу (сонымен бірге тұрақты кертпе жолақ жасау) танаптарға жіңішке кезектесіп ауысатын жолақ жасау (жолақты егіншілік). Гидротехникалық шараларды қарастыру: кертпе жолақтар жасап, көлденең бағыттағы құрылымдар немесе негізгі кең ауылшаруашылық техникасы жүретін жалды кертпе жолақтар жасау керек.

Төртінші топтағы топырақтарды эрозиядан нақтылы қорғаған жағдайда бақ, жүзімдік және т.б. пайдалануға болады. Егер эрозияға қарсы шаралар қарастырылмаған жағдайда, бұл жерлерді уақытша арнайы топырақты эрозиядан қорғау ауыспалы егіс жүйесіне кіргізіп, оған көп жылдық шөптер егу керек.

II. Өңдеуге шектеулі жарамды жерлер.

5. Су және жел эрозиясына өте күшті шалдыққан жерлер тұрақты ауылшаруашылық дақылдарын егуге жарамайды. Оған шабындық пен жайылымдар және эрозияға қатты шалдыққандықтан шектеулі жыртуға пайдаланылатын жерлер. Оларды топырақты қорғау ауыспалы егістігіне кіргізіп, 1-2 танабына дәнді дақылдар, 5-10 танабына көп жылдық шөптер егіледі.

III. Жыртуға жарамсыз жерлер

6. Топырақты қорғау ауыспалы егістігіне кіргізуге жарамсыз жерлер. Бұл жерлерді шабындық пен жайылымға пайдаланады. Тек топырақтың беткі жағдайын жақсарту шараларын қарастыру керек.

7. Жоғарыдағыдай, бірақта жайылымға тек топырақ бетін жақсартқаннан кейін қолдануға болады.

8. Егіншілікке жарамсыз жерлер, шабындық және жайылым, орман өсіруге жарамсыз.

9. Егіншілікке жарамсыз, шабындық және жайылымға, орман өсіруге жарамсыз жерлер (жар қабақ, жартас, қорым тас және т.б. жерлер).

Топырақ очеркі

Далалық зерттеу жұмыстарының қорытындысы болып – топырақ очеркі саналады. Мұнда топырақ зерттеу жұмысының әртүрлі кезеңіндегі барлық материалдар қамтылады. Очеркете мына төменгі бөлімшелер қамтылады: 1) Кіріспе; 2) Шаруашылық туралы жалпы мағлұмат; 3) Зерттелетін ауданның табиғи жағдайлары, 4) Шаруашылық топырақтарының нақтылы сипаттамасы; 5) Топырақты тиімді пайдалану туралы ұсыныстар; 6) Қосымша.

Кіріспеде зерттеу жұмысын атқарған мекеме туралы мағлұмат, зерттеу жұмысының жетекшісі және орындаушылар. Картографиялық негіз туралы (масштабы, жылы, саласы) мағлұматтар, топырақ түрлері бойынша салынған кескін саны,

топырақ талдауларының саны және оны орындау тәсілдері көрсетіледі.

Шаруашылық туралы жалпы мағлұматта зерттеу жүргізілген жердің мағлұматтарын мына жобамен беруге болады: шаруашылықтарының орналасқан жерін (мүмкін болғанша ауданының майда масштабты картасында шаруашылықтың орналасқан жерін), пайдаланылатын жерлердің экспликациясын, шаруашылықтың бағытын және мамандылығын, егілетін жерлердің құрылымын, соңғы 3-5 жылдағы ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігін, мал шаруашылығы мен агротехника туралы қысқаша мағлұматтар және т.б.

Табиғи жағдайлар бөлімінде негізгі климаттық көрсеткіштердің (ең жақын орналасқан метеостанция бойынша) орта жылдық мағлұматтары, жергілікті бедермен оның ерекшеліктерінің сипаттамасы (мүмкін болса ауданның майда масштабты геоморфологиялық жоба картасы), жергілікті жердің жарлы-сайлы нақтылы көрсеткішін, қапталдардың еңістігін, гидрографиялық жүйелердің орналасуын, ыза суларының жату тереңдігін, су қоймалары мен су көздеріндегі судың сапалық бағасын келтіреді. Осы бөлімшеде сонымен қатар топырақ зерттелетін ауданның геологиялық құрылымы (әдебиеттік мағлұматтардан, табиғи аршындылардан және бұрғылау жұмыстарынан), аналық жыныстардың нақтылы сипаттамасы (генезисін, литологиясын, химиялық және гранулометриялық құрамы), табиғи өсімдіктерді нақтылы анықтаулары (ассоциациясы және түр құрамы, өсімдіктің қазақша және латынша аталуы), арамшөптердің нақтылы жазбасы, мәдени өсімдіктердің жағдайлары, жер қазғыштардың іс-әрекет бағасы, топырақ фаунасының сипаттамалары беріледі.

Очеркте топырақ жазбасы шаруашылықтағы топырақ жамылғысының жалпы сипаттамасынан бастайды. Тексеру ауданы қай аймақта, оның қай аймақшасында және өңірінде орналасқанын көрсетеді. Бедер элементтері бойынша топырақтарына, өсімдіктер топтамасына, шаруашылық бөлімшелері бойынша жалпы сипаттама беріледі.

Карта белгіленген топырақтардың жүйелі тізімін олардың көлемін гектармен береді. Топырақ тізімін оның типі бойынша береді. Тізімнің басында ең құнарлы топырақтар көрсетіледі. Топырақ тізімінде топырақтардың шаруашылықта игерілуіне

байланысты топтастырып берген абзал (жыртылған жерлер, шабындық пен жайылымдықтар, орман топырақтары т.б.). Одан кейін әрбір топырақтардың морфологиясын (кескінде белгіленген тектік қабаттардың жазбасын келтіреді), бұл топырақ қабаттарының қалыңдығын (ең аз, орташа және ең қалың), осы жерде салынған топырақ кескін айрмашылықтарының жалпылама сипаттамасы (морфологиялық белгілер ведомост жиынтығынан) береді.

Одан кейін сипатталған топырақ түрелрі бойынша барлық аналитикалық мағлұматтар (жеке қабаттар және араласқан әрі жеке үлгілер бойынша аналитикалық көрсеткіштер) келтіріледі. Ең соңында әрбір топырақ үшін агроөндірістік баға беріледі.

Шаруашылық топырақтарын игеруге ұсыныс бөлімінде топырақтардың агроөндірістік топтастыруын келтіреді, онда шаруашылық бөлімшелерін белгілеп, далалық және көкөністік, бақ пен бау-бақша, техникалық дақылдарға арналған ауыспалы егістіктерге бөледі. Осы жерде жыртуға жарамды жерлерді де көрсетеді. Бұл жұмыстарды жүзеге асыру үшін жергілікті агроном мен мелиораторлар және басқа да мамандарды қатынастырады.

Очеркте ең бір басты мақсаттың бірі болып – топырақ құнарлылығын көтеру жолдарын көрсету болып табылады. Міне, сондықтан очерктің соңғы бөлімінде топырақтың қоректік заттармен қамтамасыз етілуі және тыңайтқыштарды қолдану туралы ұсыныстар беріледі (тыңайтқыштарды беру шаруашылықта енгізілген нақтылы ауыспалы егістікке немесе ең кең тараған немесе басты дақылға арналады). Кейбір агротехникалық ұсыныстар (жеке бөлімшелерде жырту тереңдігі, себу мерзімі және т.б.) көрсетіледі. Мелиоративтік шаралар (құрғату, гипс беру және т.б.) топырақ эрозиясымен күресу шаралары да ұсынылады. Очерктің соңғы бөлімінде пайдаланған әдебиеттер тізімі келтіріледі.

Топырақ картасына мынадай қосымша мәліметтер беріледі: 1. шаруашылықтың топырақ очеркі, 2. картограммалар (жылжымалы қоректік элементтермен қамтамасыз етілуі, ғаныштау т.б.), 3. топырақ нұсқалар тізім ведомосы, 4. геоморфологиялық карта, 5. төрттік дәуір шөгінділер картасы, 6. геоботаникалық карта, сонымен қатар топырақ очеркіне кірмеген, бірақта зерттеу кезінде пайдаланған материалдар беріледі.

Топырақтардың агрохимиялық сипаттамасы және топырақ картасын пайдалану

Ауылшаруашылығының күрт дамуын қамтамасыз ету үшін – жерді тиімді пайдалану керек, ол өз кезегі бойынша топырақ жамылғысының сапалық ерекшеліктеріне тікелей байланысты болмақ.

Осы ауқымды мақсатты табысты шешу үшін шаруашылықтардың топырақ зерттеу жұмыстарының – топырақ картасы, картограммасы және түсіндірмелік жазбаларының маңызы өте зор. Бұл құжаттар ауылшаруашылығындағы әртүрлі агротехникалық, мелиоративтік және шаруашылықты – экономикалық сұрақтарды шешкенде, яғни шаруа аралық және ішкі шаруашылық жерге орналастыруда; ауылшаруашылығына пайдаланатын жерлердің нақтылы шекараларын айқындағанда; танаптардағы ауыспалы егістікті орналастырғанда; ауылшаруашылығына пайдаланатын жерлерді трансформациялағанда және оларды мелиорациялағанда; топырақты мелиорациялау жобаларын жасағанда; топырақ эрозиясымен күресу шараларын қарастырғанда; агротехникалық шараларды ұйымдастырғанда және т.б. кеңінен пайдалануы қажет.

Осы көрсетілген шараларды жүзеге асыру ұжым мамандарының (агроном, жерге орналастырушы, мелиоратор, экономист, топырақтанушы) біріккен іс-әрекетінің нәтижесінде болмақ. Яғни, нақтылы жоба жасау, мысалы жерге орналастыру (ауыспалы егістікті енгізу, бақ-жүзім шаруашылығына учаскелерді бөлу және т.б.) жерді мелиорациялау жобасын жасау, эрозиямен күресу шараларын қарастыру және т.б. атқарылады.

Топырақ зерттеу жұмыстарын орынды қолданудың мысалы ретінде тың және тыңайған жерлерді игеру кезіндегі материалдарды пайдалануды айтуға болады. Қысқа мерзімнің ішінде топырақтанушылар миллиондаған гектар жерлерді зерттеп, оның топырақ карталары жасалынды. Осы құжаттар нәтижесінде жыртуға жарамды жерлер таңдалып алынып, сол жерлерде жаңа кеңшаралар мен ұжым шаруашылықтары ұйымдастырылды, сонымен қатар сол кездегі кеңшаралар мен ұжым шаруашылықтарының жерлері кеңейтілді. Топырақ картасы шаруашылықтар үшін жаңа дақылдарды, көп жылдық ағаштарды (жеміс, жидек, жүзімдіктер, т.б.), сонымен қатар ең құнды далалық

дақылдарды егуге керек жерлерді табуға мүмкіндік береді. Топырақ зерттеу жұмыстары пайдаланатын жерлерді трансформациялау сұрақтарын дұрыс шешуге, яғни құндылығы төмен шабындықтарды, бұталар өскен учаскелерді, жыртылатын жерге ауыстыру, соның нәтижесінде егістік көлемін ұлғайту сияқты жұмыстарды жеңілдетеді. Топырақ зерттеу жұмыстары жыртылған жерлерді дұрыс мәдениелендіру шараларын (жырту тереңдігін ұлғайту, ғаныш беруді айқындау, тыңайтқыштарды мөлшерін және түрін таңдау, мелиоративтік шараларды қарастыру, дақылдарды талдау және т.б.) қарастыруға мүмкіндік береді.

Бұл сұрақтардан басқа, топырақ зерттеу жұмыстары күнделікті жұмыстарды атқаруда өз септігін тигізеді, яғни әрбір ауылшаруашылық дақылдары үшін агротехникалық шараларды қарастырғанда; тыңайтқыштар беру, топырақты өңдеудің әртүрлі тәсілдерін қарастыру, далалық жұмыстардың мерзімін анықтау, жұмыстарды ұйымдастыру, жеке массивтерді бағалау және т.б. атқарғанда керек.

Бірақта топырақ картасын жақсы пайдалану үшін, оны дұрыстап оқи білу керек, яғни картада көрсетілген топырақ нұсқаларының агрономиялық нышандарының маңызын және оның қасиеттерін дұрыс түсіне білу керек. Топырақтанушының картада көрсеткен әрбір топырақ нұсқасы, әрбір агрономға, шаруашылық басшысына, жеке қолданушыға картада өлі көрсеткіш болып қана қоймай, нақтылы мағлұматтар мен мазмұндар беретін оның ерекшеліктеріне сай келетін топырақ туралы мағлұмат болуы керек.

Екіншіден топырақ картасын сауатты және толық пайдалану үшін, топырақ сапасына дұрыс баға беріп, оның агрономиялық сипаттамасын өте оңтайлы пайдалана білу керек.

Агрономиялық сипаттама дегеніміз топырақтың басты қасиетін, құнарлылығын бағалай білу, яғни оның әртүрлі ауылшаруашылық дақылдарының суға, қоректік элементтерге, тамырлар өсетін қабатта қалыпты ауа және жылулық құбылымдарымен, қолайлы топырақ ортасының реакциясымен қамтамасыз ету қабілеттілігін айтамыз.

Агрономиялық сипаттама, сонымен қатар әртүрлі ауылшаруашылық дақылдарының өсіру технологиясының ерекшеліктері бойынша (мерзім, өңдеу тәсілі және жағдайы,

өсімдіктерді күту, жинау, ауылшаруашылық техникаларды пайдалану және т.б.) топырақ сапасын таңдай білу жатады.

Топырақтың агрономиялық сипаттамасының негізіне оның тектік ерекшеліктері, типтік, типшелік анықтамалары жатады. Типтік типшелік ерекшеліктер, топырақтың жалпы қасиетіне сипаттама беріп қана қоймай, сонымен қатар оның климаттық және де басқа табиғи көрсеткіштерін айқындайды, ол ауылшаруашылық өндірісінде маңызды рөл атқарады.

Топырақтың типі мен типшесі арқылы агрономдар топырақтың құнарлығын көтерудің басты бағытын айқындайды.

Агрономдар әртүрлі аймақта жұмыс істегенде әрбір топырақ типінің басты ерекшеліктерін біліп, соған сәйкес осы аймақтағы егіншіліктің ерекшелігін қалыптастыруы керек. Бірақта топыраққа агрономиялық баға беру үшін әрбір шаруашылықтың топырақ типтерінің қасиеттерін білу жеткіліксіз. Әрбір территориядағы топырақ типтеріне нақтылы агрономиялық баға беру үшін кейбір қасиеттерін және генезисін ескеру керек, ол өз кезегі бойынша құнарлылыққа – оның су-ауа және жылулық – қоректік құбылымына, әртүрлі дақылдарды өсіру жағдайларына әсер етеді. Мұнда топырақтың жалпы аймақтық қасиетін ажырата білу керек, оған әрбір аймақ топырағының агрономиялық сипаттамасы және аймақтың қасиеті – ол әрбір нақтылы аймақ топырағының сипатына тән.

Топырақтың жалпы аймақтық қасиеттері

Топырақтың жалпы аймақтық агрономиялық қасиеттері мен ерекшеліктерін анықтайтын қасиеттеріне жатады:

1. Гумус қабатының қалыңдығы және гумустенуі;
2. Гранулометриялық құрамы;
3. Мәденилендіруі;
4. Эрозияға ұшырауы;
5. Топырақ бірікпесі және астыңғы қабаттарының сипаты;
6. Ыза суларының жату тереңдігі және оның сапасы.

Топырақтың осы қасиеттері және ерекшеліктері кез-келген аймақта нақтылы территорияның топырақ жамылғысына агрономиялық баға бергенде негіз болуы керек. Топырақ зерттеу жұмыстарын толық, әрі дұрыс пайдалану үшін бұл мағлұматтарды

білуіміз қажет. Әрбір келтірілген топырақ қасиеттерінің маңызына жеке тоқтала отырып, оның агрономиялық бағасын айқындаймыз.

Гумус қабатының қалыңдығы және топырақтың гумустенуі

Әрбір топырақ аймағында олардың тепе-теңдік жағдайында жақсы топырақтар болып ең гумустенген және оның қалыңдығы жеткілікті топырақтар саналады. Гумус қабатының қалыңдығы көп болып және гумустың пайыздық мөлшері жоғары болған сайын, ондағы су-ауа және қоректік құбылымдар жағдайы жақсарайды.

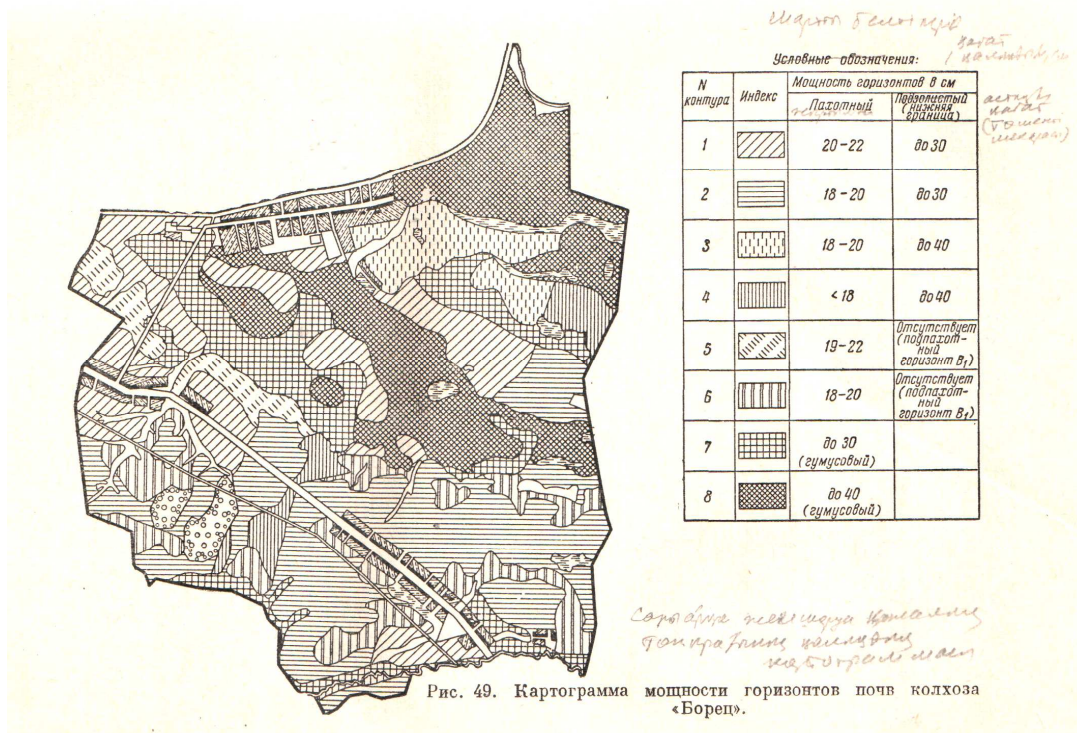
Гумус қабатының қалыңдығы 70-80см келетін қара топырақтарда бір метрлік қабатта 350-400 мм ылғалды ұстап тұруға жағдайы бар, бұл дегеніміз бір жылдық жауын мөлшеріне тең, оған қарағанда қоңыр топырақтарда гумус қабатының қалыңдығы аз, сондықтан қара топырақтарға қарағанда суды 2-3 есе аз ұстайды. Ең басты қоректік элементтердің потенциалдық қоры, оның ішінде азот топырақтағы органикалық жалпы қордың мөлшерімен тығыз байланысты. Ал ол өз кезегі бойынша гумус қабатының қалыңдығына және оның пайыздық мөлшеріне тікелей байланысты.

Жоғары гумусты топырақтардың гумус қабатының қалың болуы тамырлар өсетін қабаттың жеткілікті болуын қамтамасыз етеді. Тамырлар өсетін қабаттың жеткілікті болуы, өсімдіктердің өсуіне қолайлы ылғалдылық пен қоректік заттармен қамтамасыз етілуін жақсартып, сонымен қатар қуаңшылыққа төзімділігін арттырады. Топырақтағы тамыр жүйелерінің орналасуын зерттеген кезде, қоңыр топырақтарда гумус қабатының қалыңдығының аз жағдайында, негізгі тамыр жүйелері (85-тен 92% дейін) беткі қабаттарда орналасқан (жыртылған), ал қара топырақтарда болса беткі қабатта (25-тен 30 см дейін) жалпы тамыр жүйесінің 50% (кейде оданда аз) мөлшері кездеседі.

Гумус қабатының қалыңдығы жеткілікті топырақтарда жырту қабатын тереңдету өте жеңіл шешіледі, оның қара топырақтан басқа аймақтарда маңызы зор. Далалық топырақ картография жұмыстарында гумус қабатының қалыңдығы туралы арнайы картограмма жасалынады. Мұнда топырақ нұсқаларындағы гумус қабатының қалыңдығы туралы градация мағлұматтарын әрбір 5-10см сайын көрсетеді. Мұндай картадан агроном жеңіл бағдар ала алады, яғни қандай топырақ учаскесінде қалыпты жыртуға (20-

22см), ал қандай жерде терең жыртуға (25-27см) және қандай учаскеде топырақ қабатының қалыңдығын көбейту үшін мәдениелендіру шараларын қарастырып, қалыпты жырту қабатын қалыптастыруға мүмкіндік бар екенін айқындап алады. Кейде арнайы картограмма жасамайды, кәдімгі топырақ картасында әртүрлі гумус қабат қалыңдығын көрсеткен топырақ нұсқаларын береді. Міне, осындай топырақ қабатының қалыңдығы арқылы агрономға әртүрлі учаскелерді агротехникалық сұрақтарды дифференциалды, яғни топырақты өңдеу сапасын және т.б. сұрақтарды оңтайлы шешуге мүмкіндік береді.

Төменгі 35- суретте Қостанай облысындағы жыртылған қабат пен оның астыңғы қабаттарының қалыңдығын көрсететін картограмма берілген. Бұл картограммада сонымен қатар, астыңғы қабаттардың сипаттамасы (иллювиальды немесе гумусты) берілген, ол жыртылу қабатының қалыңдығын арттыруға нақтылы шешім қабылдауға мүмкіндік береді. Мысалы, шымды жайылмалы және күңгірт қара-қоңыр топырақта гумус қабатының қалыңдығы 30-40см дейін (индекс 7 және 8). Сондықтан, бірден 26-27см терең жыртуға болады. Кебірленген қабаты жеткілікті жерлерде жыртылатын қабаттардың қалыңдығын арттыру үшін, оның мәдениелендіру деңгейінде ескеру керек. Әлсіз мәдениелендірілген қара қоңыр топырақта кебірлі қабат мөлшері көп болған жағдайда (1-2 индекс) жырту қабатты ұлғайту біртіндеп, яғни әр жыл сайын 2-3 см-ге тереңдетіп, оған қоса көң мен гипс беру керек. Жақсы мәдениеленген қара қоңыр топырақта кебірлі қабаттың қасиеттері салыстырмалы қолайлы болуына байланысты (топырақ ортасы әлсіз сілтілі, қоректік заттар мөлшері жеткілікті) жырту қабатының тереңдігін бірден 26-27 см жеткізуге болады. Астыңғы қабаттар кебірленген жағдайда, яғни A_2B_1 немесе B_1 (индекс 5 және 6) қабаттарынан тұрғанда, оның теріс әсері болмағанда, жырту қабатын қорықпай бірден тереңдетуге болады, тек мұнда астыңғы нығыздалған қабатты алдын-ала топырақ тереңдеткішпен қопсыту керек.



35- сурет. Тектік қабаттардың қалыңдық картограммасы

Қабат қалыңдықтарын көрсететін топырақ картасымен картограммасын дұрыс қолданудың нәтижесінде әрбір ұжым шаруашылығы жырту қабатының қалыңдығын арттыру шарасын тиімді және нақтылы іс жүзінде асырып, оның қалыңдығын барлық топырақ көлемінде 24-27см жеткізуге мүмкіндік береді.

Агрономиялық бағалау тұрғысынан қарағанда гумус қабатының қалыңдығы құрғақ далалы аймақтарда маңызы зор. Бұл аймақта топырақтағы ылғал мөлшері мен дақылдардың өнімділігі анықталады. Қара қоңыр топырақты аймақта гранулометриялық құрамы бірдей болған жағдайда ең қолайлы су құбылымы гумус қабатының қалыңдығы жеткілікті топырақтарда қалыптасады.

Міне, сондықтан күнгірт қара қоңыр топырақтарда гумус қабатының қалыңдығы 20-22см, яғни аз болған жағдайда агрономиялық тұрғыдан алып қарағанда оның сапасы гумус қабатының қалыңдығы 30-45см келетін күнгірт қара қоңыр топыраққа қарағанда төмен. Гумус қабатының қалыңдығы әртүрлі күнгірт қара қоңыр топырақтардың құнарлылығы бірдей емес.

Бұл топырақтардан жақсы өнім алу үшін әртүрлі жағдайлар қарастырылуы керек. Сондықтан күнгірт қара қоңыр топырақта тың

және тыңайған жерлерде астыңғы дақылдар үшін топырақты таңдағанда гумус қабатының қалыңдығы 30см жоғары жерлерді жыртылатын жерлердің бірінші тобына, ал гумус қабатының қалыңдығы 20см аз жерлерді –үшінші топ, яғни сапасы ортадан төмен жерлерге жатқызылды.

Мұндай мысалды кез-келген аймаққа келтіруге болады. Бірақта атап өту керек агрономиялық бағалауда гумус қабатының қалыңдығы мен гумустену деңгейінің маңызы зор. Бұл көрсеткіштердің мөлшері қабат қалыңдығы салыстырмалы аз топырақ типтері мен типшелерінде басты рөл атқарады. Мысалы, негізгі қалың қара топырақтар аймақшасында гумус қабат қалыңдығының орташа деңгейі: 80-110см болған жағдайда құнарлыққа оның әсері байқалмайды, ал керісінше гумус қабатының қалыңдығы 55-65см келетін оңтүстік қара топырақпен салыстырғанда жырту қабатын тереңдету бірінші топырақта еш қиындықсыз жүргізілсе, екінші топырақта оған көңіл аудару керек. Себебі олардың құнарлылықтары әртүрлі, қара топырақсыз аймақтарда құнарлылықтарының айырмашылығы гумус қабатының қалыңдығы 5-10 см болған жағдайда байқалады.

Гранулометриялық құрам

Топырақтың кез-келген қасиеті оның гранулометриялық құрамымен (сусіңіргіштігі, сусиымдылық, сукөтегіштік және т.б.) тығыз байланысты. Соныдықтан, топырақ картасында жеке нұсқа ретінде топырақтардың гранулометриялық құрамын береді. Өндірістік жағдайларда әрқашанда топырақтың гранулометриялық құрамына көңіл аудару керек.

Беткі батпақтану немес уақытша ылғалдану жағдайында және орманды сұр топырақтың су айрықтарының жайпақ бедерлерінде көбінесе гранулометриялық құрамы ауыр боп келеді. Топырақтың гранулометриялық құрамы мен оның тұздық құбылымы арасында тығыз байланыс бар. Суармалы жағдайда топырақтың екінші ретте сортаңдануы жеңіл және орташа лөс тәріздес құмбалшықтарда байқалады. Осындай топырақтарда судың көтерілуі максималды жағдайда болады, минерализацияланған ыза сулары терең жатқанның өзінде де тұздану байқалады.

Топырақ ауырланған сайын солу коэффициенті көтеріледі, яғни топырақ ауыр болған сайын өсімдіктердің өсуі нашарлап, топырақ

аз мөлшердегі жауынды пайдалана алмайды. Міне, сондықтан қара қоңыр топырақты аймақта құрғақ жылдары гранулометриялық құрамы жеңіл (құмайтты және жеңіл құмбалшықты) топырақтарда, құрамы ауыр топырақтарға қарағанда (балшықты, ауыр құмбалшықты) жоғары өнім алуға болады.

Себебі, гранулометриялық құрамы ауыр топырақтарда беткі қабаттары жыртылған күннің өзінде оның су сіңіргіштігі нашар және беткі ағысы көп, сонымен қатар жеңіл топырақтарға қарағанда буланудың салдарынан ылғал көп шығындалады, қара және қара қоңыр топырақты аймақтарда топырақта ылғалдың шоғырлануы және сақталуын әсіресе гранулометриялық құрамы ауыр топырақтарда өте қадағалау керек.

Терең сүдігер жыртуды беткі себу алдындағы өңдеумен ұштастырған жағдайда, ауыр топырақтар үшін ең тиімді өңдеу болып саналады, ол оның құрылымына әсер етіп, соның нәтижесінде оның су құбылымын жақсартады. Құмайтты және жеңіл құмбалшықты қара және қара қоңыр топырақтар жел эрозиясына бейім. Бұл топырақтардың жеңіл гранулометриялық құрамы пайдаланудың басты агротехникалық ерекшеліктерін анықтайды (сүдігер жыртудың алдында көктемгі жырту, яғни сүдігер жыртудың алдында аудармай сүдігер жырту және т.б.).

Гранулометриялық құрам мен топырақтың гумустену деңгейі, физико-химиялық қасиеттері тығыз байланысты. Ал ол өз кезегі бойынша қоректік құбылымды анықтайды. Негізінен құмайтты және құмды топырақтар құмбалшықты және балшықты топырақтарға қарағанда қоректік элементтері төмен. Міне, сондықтан құмды және құмайтты қара қоңыр топырақтардың құнарлылығын арттыру үшін жүйелі және байытылған түрде оларды органикалық заттармен (сидераттар, көң, шымтезек) ұдайы қамтамасыз ету керек. Мұндай жағдайда бұл топырақтар қоректік заттармен байтылып қана қоймай, олардың су-физикалық, физикалық, физико-химиялық және биологиялық қасиеттері түбегейлі өзгеруі мүмкін. Себебі жеңіл қара қоңыр топырақтардың сіңіру сиымдылығы өте төмен, сондықтан бұл топырақтарға жоғары мөлшерде жүйелі түрде органикалық тыңайтқыш беру керек (62-кесте).

62 - кесте – Жыртылған топырақтардың сыбағалы кедергі коэффициенті ($\text{кг}/\text{м}^2$), жырту тереңдігі 18-20см, ылғалдылығы қалыпты, жылдамдық 1,0-1,5м/сек.

Топырақ	Топырақтың гранулометриялық құрамы				
	Балшықты	Ауыр құмбалшықты	Құмбалшықты	Жеңіл құмбалшықты	Құмайты
Орманды сұр	-	0,55	0,37	0,31	0,33
Қара топырақ	0,64	0,5	0,36	0,31	0,24
Шалғынды кара топырақ	0,73	0,59	0,39	-	-
Кебірлі кара топырақ	0,82	0,59	0,50	0,41	0,37
Қара-қоңыр топырақ	0,62	0,47	0,32	0,27	0,13
Кебірлі кара-қоңыр топырақ	-	0,55	0,49	-	-
Суармалы боз топырақ	-	0,49	0,41	0,34	-
Тәлімі боз топырақ	-	0,42	0,34	0,27	-

Бұрыннан белгілі гранулометриялық құрамы ауыр кебір топырақтарды игеру өте қиын, оған қарағанда жеңіл кебір топырақтардады мәдениелендіру өте оңай. Гранулометриялық құрамның топырақтың физико-механикалық қасиеттеріне әсері өте зор, онымен тығыз байланысты өңдеу жағдайы – тарту кедіргісі, далалық жұмыстарды жүргізу мерзімі, суару нормасы және т.б. қасиеттері тығыз байланысты.

Тың және тыңайған жерлерді өңдеген кезде, олардың сыбағалы кедергісі бұрынғы жыртылған жерлерге қарағанда 45-50% көп. Көп жылдық шөп қыртысын өңдеген кезде оның өнімділігі гектарына 20ц дейін болған жағдайда оның коэффициенті 17-23% болса, ал өнімділігі 20ц/га көп болған жағдайда бұл көрсеткіш 25-37% көбейеді (62- кесте).

Гранулометриялық құрамдары жеңіл топырақтар ауыр топырақтарға қарағанда көктемде өңдеуге бұрын дайын болады. Ауыр топырақтардың физикалық пісіп жетілу мерзімі қысқа болады. Егер ауыр топырақтардың ылғалдығы физикалық пісу ылғалдық деңгейінен артық болған жағдайда өңделгенде кепкеннен

кейін оның беті ірі кесектер күйінде қалады. Топырақтың бұл қасиеттерін өңдеген кезде ескермеген жағдайда, далалық жұмыстардың сапасы төмендеп, өнімділік деңгейі азаяды.

Әртүрлі гранулометриялық құрамдағы топырақтардың жылулық құбылымында бір-бірінен өзгеше болады. Ауыр топырақтар – суық, баяу жылиды, жеңіл топырақтар – жылы, олар салыстырмалы тез қызады топырақ картасына байланысты. Топырақтың осы гранулометриялық құрам өзгешеліктері агрономға далалық жұмыстарды дұрыс ұйымдастыруға, яғни дақылдарды әр учаске бойынша оңтайлы себу мерзімін анықтауға, машина – трактор паркінің графиктік мерзімін ұйымдастыруға, ең маңызды учаскелердегі жұмыстардың сапасын жақсы атқаруға мүмкіндік береді.

Төменгі 63- кестеде Солтүстік Қазақстан облыстарындағы гранулометриялық құрамы мен себу мезгілі әртүрлі қара топырақтағы бидайдың өнімділігі келтірілген.

63- кесте. Себу мерзімі әртүрлі топырақтардағы жаздық бидайдың өнімділігі (ц/га)

Топырақ	Себу мерзімі					
	26. IV	1- 2.V	6-7. V	8- 9.V	10-15. V	15-20. V
Қара топырақ жеңіл құмбалшықты	8,4	9,4	-	15,8	14,3	11,3
Қара топырақ ауыр құмбалшықты	-	-	10,1	-	13,7	17,7

Кестенің мағлұматтарына сүйенсек, гранулометриялық құрамы әртүрлі қара топырақтарда жаздық бидайдың өнімділігі, оның себуге пісіп жетілуіне байланысты екенін көреміз. Жеңіл гранулометриялық құрамда жаздық бидайдың өнімділігі 8-9 мамырда сепкен кезде ең жоғарғы, себебі бұл мерзімде топырақ оптималды жағдайда болған, яғни бұрын және кейін сепкенде өнім мөлшерінің азайғанын, яғни топырақ ылғалы мен температурасының оптималды жағдайдан алшақ болуымен түсіндіріледі.

Гранулометриялық құрамы ауыр топырақтарда жақсы өнім мамыр айының соңына қарай сепкен кезде байқалды. Тек осы

мерзімде балшықты топырақтардың температурасы мен ылғалдылығының оптималды деңгейде болғанын байқаймыз. Бұл мысал арқылы біз топыраққа агрономиялық тұрғыдан баға бергенде гранулометриялық құрамның қаншалықты маңызды екенін байқаймыз.

Гранулометриялық құрам сонымен қатар, топырақта қоректік құбылымның қалыптасуында және тыңайтқыштарды бергенде де өте қажет. Гранулометриялық құрам топырақта тыңайтқыштардың жылжымалылығына, сіңірілуіне және топырақпен байланысуына әсер етеді, ол өз кезегі бойынша мәдени өсімдіктердің тыңайтқыштағы қоректік заттарды тұтынуына ықпалын тигізеді. Гранулометриялық құрамды тыңайтқыштардың бір мезетте беру кезіндегі мөлшерін анықтауға және себі мерзімімен беру тәсіліне де анықтағанда да керек. Гранулометриялық құрамы ауыр топырақтарда жеңіл топырақтарға қарағанда тыңайтқыштар жақсы сіңірімді және күшті байланысады, сондықтан топырақ ылғалы мен олардың жылжуы нашар. Сондықтан құм топыраққа жеңіл еритін минералдық тыңайтқыштарды (мысалы, селитраны) себуден көп бұрын беруге болмайды, себеп тыңайтқыштың кейбір бөлігі беткі қабаттан шайылып кету салдарынан дақылдарға тиімді болмайды.

Эрозиялық үрдістердің дамы де топырақтың гранулометриялық құрамына байланысты. Балшықты және құм балшықты топырақтар су эрозиясына бейім, құмды және құмайтты топырақтар су эрозиясына төзімді, бірақ жел эрозиясына төтеп бере алмайды.

Гранулометриялық құрамы әртүрлі топырақтардың агрономиялық қасиеттерінің бір-бірінен айырмашылығының алшақ болуына байланысты, ауылшаруашылық практикасында топырақтың гранулометриялық құрамын ауыспалы егістіктерді құрған кезде өте ескеру керек. Мысалы, құмды және құмайтты топырақтарда арнайы ауыспалы егісті қарастырады. Оның құрамында көп жылдық шөптер және сидераттар үлесі көп болу керек. Бұдан шығатын қорытынды гранулометриялық құрамы әртүрлі топырақтарда оның құнарлылығын арттыру үшін қолданылатын тәсіл мен әдістерге дифференциалды қарау керек.

Топырақты мәдениелендіру деңгейі

Агрономиялық сипаттамада топырақтың мәдениелендіруі оның басты факторларының бірі, онымен ауылшаруашылық дақылдарының тұрақты өнімділігі және оның мөлшері байланысты.

Топырақты мәдениелендіру үшін, оны өндіріс құралы ретінде пайдаланған кезде, оған кешенді әсер ету керек. Яғни топырақ түзілудің аймақтық ерекшеліктеріне байланысты онда кездесетін кемшіліктерді жоюға бағытталуы абзал.

Ауылшаруашылық өндірісінің нәтижесінде топырақтың кері қасиеттерін жасанды түрде өзгертіп немесе оны толық жоюға әрекет жасап, соның нәтижесінде топыраққа қолайлы жағдай туғызып, оның құнарлылығын арттыратын шараларды қарастыру керек. Ауылшаруашылық ғылым мен алдыңғы қатардағы егіншіліктің нәтижесінде әртүрлі топырақ типтерінің кешенді мәдениелендіру тәсілдері қарастырылған.

Табиғи топырақ түзілу үрдісінің нәтижесінде кебірлі қара топырақтардың пайда болуында кейбір қолайсыз қасиеттер қалыптасқан: артық сілтілік, гумус қабатының шектелгендігі, гумустенудің төмендігі, тығыздалған иллювиалды қабаттың қалыптасуы, түйіртпектілігінің нашарлығы және т.б.

Алғы ұжым шаруашылықтарының, тәжірибе станциялардың мәдениелендіру тәсілдерін игерудің нәтижесінде ауылшаруашылық дақылдарынан жоғары және тұрақты өнім алуға болады. Ақмола облысының Шортандыдағы тәжірибе мағлұматтарына көңіл аударсақ, жүйелі түрде кебірлі қара топырақтарды агротехникалық шаралармен мәдениелендіру шараларының, яғни арнайы ауыспалы егіс қарастырылып, жырту қабатының қалыңдығын біртіндеп ұлғайтып, оның қалыңдығын 20-21 см жеткізіп, ғаныш және жүйелі түрде органикалық және минералдық тыңайтқыштар беру нәтижесінде көрсеткіштерге жеткен. Осы шараларды қолданған жағдайда әр танаптың тиімділігі артып, дәнді дақылдардың орташа өнімі соңғы жылдары 14-18 ц/га көтерілген.

Барлық топырақтар үшін мәдениелендіру деңгейі ең бірінші кезекте дақылдардың өнімділігімен анықталынады.

Қара қоңыр топырақтар үшін мәдениелендірудің негізгі көрсеткіші болып гумус қабатының қалыңдығы және ондағы гумустың мөлшері саналады. Қара-қоңыр топырақтың мәдениелендірілген деңгейін ондағы органикалық заттармен

байытылғанымен байқайды. Жүйелі түрде органикалық заттармен байытылған (көң, сидерат және т.б.) топырақтардың физикалық, физико-химиялық қасиеттері, рН деңгейі жақсарып, ондағы қоректік және микробиологиялық құбылымдар ең қолайлы жағдайға жақындайды. Бұл топырақтардың тиімділігі басқа топырақтармен салыстырғанда әрқашанда жоғары болады. Топырақтарды мәденилендірілген кезде олардың құнарлылығы артады, бұл топырақ қасиеттерінің жақсарғанын көрсетеді.

Топырақтанушылар агрохимиктермен бірге топырақтың қоректік элементтермен қамтамасыз етілуі туралы жасалған картограммасы арқылы, агрономдар топырақ деңгейінің мәденилендірілгенін анықтап, сонымен қатар тыңайтқыштарды беру сұрағында шешеді.

64-кестеде кебірлі кара-қоңыр топырақтың әртүрлі мәденилендіру тәсілі нәтижесінде оның агрохимиялық көрсеткіштерінің өзгергенін көреміз.

64- кесте. Топырақ қасиеттерінің мәденилендіру деңгейіне байланысты өзгеруі

Топырақ қасиеттері	Тың жер	Әлсіз мәденилендірілген	Орташа мәдениленген	Күшті мәдениленген
Гумус қабат (см)	7-8	12-16	18-22	24-28
Кебірлі қабат (см)	18-20	11-15	5-9	0-3
Гумус (%)	3-4	1,5-2,0	2,2-3,0	4,0-5,0
Азот (%)	0,12	0,09-0,11	0,12-0,16	0,23-0,21
P ₂ O ₅ жалпы (%)	0,06-0,11	-	-	0,18-0,20
P ₂ O ₅ жылжымалы (мг/100г)	1,0-3,0	3,0-6,0	5,0-15,0	15,0-25,0
K ₂ O жылжымалы (мг/100г)	6,0-8,0	6,0-16,0	12,0-18,0	18,0-75,0
рН (су ерітіндісі)	8,0-7,5	7,7-7,5	7,5-7,2	7,2-7,0

Бұл кестеден көретініміз, топырақты мәдениелендіру деңгейі артқан сайын, оның құнарлылық жағдайын көрсететін барлық қасиеттерінің жақсарғанын байқаймыз. Мәдениелендіру үрдісі тиімді құнарлылықтың деңгейіне әсер ететін көрсеткіштерін жақсартып, оның деңгейі артқан сайын ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігінің көбейгенін көреміз. Әлсіз мәдениелендірілген кебірлі қара –қоңыр топырақта арпа дақылының өнімділігі 8,8ц/га болса, жақсы мәдениелендірілген топырақта бұл көрсеткіш 14,4ц/га жеткен.

Орманды далалы аймақта мәдениелендіру деңгейі болып оның органикалық заттармен байытылғаны, яғни көң, сидерат, минералдық тыңайтқыштар және әк саналады.

Қара топырақты шөлейтті дала аймақтары үшін мәдениелендірудің ең басты шарасы болып суару, топырақ бетін тегістеу, орман жолақ алқаптарын қалыптастыру, кебір және кебірленген топырақтарды гипстеу, мелиоративтік өңдеу және т.б. жатады. Кебір және кебірленген топырақтарды мелиорациялау орманды дала мен далалы аймақтардағы мәдениелендірудің және оған агрономиялық баға берудің негізгі шаралары болып саналады. Топырақтың мәдениелендіру саласының басты көрсеткіштерінің бірі болып, оның ластану деңгейі саналады. Агроном әрқашанда ластану деңгейін және оның сипатына көңіл аудару керек, себебі агротехника шаралары және дақылдары орналастыру соған байланысты болады.

Топырақты зерттеуге шаруашылықта барлық егіншілікпен шұғылданып жүрген мамандарды жұмысшыларды қамту керек, солардың құнды пікірлерін сұрыптап, танаптардың «тарихи кітабына» жазу керек.

Топырақтың эрозиялану деңгейі

ҚР таулы, тау бөктеріндегі және орманды дала мен қара топырақты бедері күрделі жерлерде әртүрлі деңгейдегі эрозиялық үрдістері байқалады. Әрине агрономдар бұл жағдайды жер фондына баға бергенде ғана емес, сонымен қатар агротехникалық шараларды жобалаған жағдайларда да ескерген жөн.

Эрозияның теріс әсері, бұрыннан белгілі топырақтың ең құнарлы беткі қабатын біртіндеп шайып, жыртуға құнарлылығы төмен астыңғы қабаттар араласады.

65- кестеде М.М.Кононованың орманды дала аймағындағы әртүрлі деңгейде шайылған топырақтардағы гумус пен азоттың мөлшері берілген.

65- кесте – Орманды сұр топырақтағы азот пен гумус мөлшері (%)

Бедер бойынша орналасуы	Гумус	Азот	Шайылмаған топырақпен салыстырғанда	
			гумус	азот
Су айрығы (шайылмаған топырақ)	4,68	0,25	100	100
Қапталдың тек орта бөлігі (әлсіз шайылған)	3,16	0,17	68	68
	2,82	0,15	60	60
Қапталдың үтен бір бөлігі (орташа шайылған)	1,92	0,12	42	48
Қапталдың етегі (күшті шайылған)				

Кестеден көргеніміз сияқты, шайылған топырақтарда гумус пен азот мөлшерінің күрт азайғанын байқаймыз. Эрозияға ұшыраған топырақтардың су құбылымы нашар шайылмаған топырақтарға қарағанда су қоры аз, шайылған топырақтарда құнарлылықтың кемуіне байланысты ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігі және сапасы күрт төмендейді. Барлық дақылдардың өнімділік деңгейі топырақтың шайылу жағдайына байланысты, мұнда ең төменгі өнім орташа, оданда көп күшті шайылған топырақтарда байқалады. Территорияларды дұрыс ұйымдастыру үшін топырақ зерттеу материалдарын пайдалану арқылы топырақтық –эрозиондық жоспар жасап, онда әртүрлі деңгейде эрозияға ұшыраған топырақтарды тиімді пайдаланудың жолдары көрсетілген.

Әрбір белгіленген жерлердің категориялары бойынша, агроном эрозияға қарсы шараларды енгізіп және әрбір шаруашылықта топырақтың аймақтық ерекшеліктеріне байланысты, әрі жеңіл және тиімді агротехникалық тәсілдерді енгізу керек.

Мысалы, қапталдарды көлденең бағытта жырту, қопсыту қосымша шығынды қажет етпейді және беткі судың ағысын тиімді тоқтатады, ал ол өз кезегі бойынша топырақтың шайылуына тежеу

жасайды. Р.Жанпейсовтың мағлұматтары бойынша таулы қара – қоңыр топырақта қапталдардың көлденең бағытта жыртудың салдарынан, топырақтың шайылу 338-ден 13т/га дейін азайған, онда су қоры 85мм көбейген, соның нәтижесінде ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігі 5-7 ц/га артқан.

Эрозияны тоқтатуға және дақылдардың өнімділігін арттыруға дәл осындай мағлұматтар дифференциаланған агротехникалық шараларды, яғни сүдігер жерлерді қашылағанда (обвалований), жалдағанда және топырақтарды тіліп жыртқанда байқалады.

Су және жел эрозиясын қорғаудың басты шараларының бірі болып топырақты аудармай жыртуда аңыздықты сақтау саналады. Мысалы, М.Сүлейменовтың Шортанды бүкіл одақтық ауылшаруашылық институтының мағлұматтары бойынша аңыздықты сақтау арқылы топырақты аудармай жыртқанда қардың қалыңдығы 20-25см артқан, жел эрозиясын бәсеңдетіп, жаздық бидай дақылдарының өнімділігі 3-5ц/га арттырған.

Құрғақ далалы аудандарда жел эрозиясына қарсы күресу үшін, әсіресе құмды құмайтты топырақтарды жолақты өңдеу тәсілін қолданады.

Эрозиямен күресуде себу тәсілінің маңызы зор. Топырақты эрозиядан қорғаудың жақсы бір тәсілі дақылдарды айқастыра және жіңішке жолақ бойынша себу боп табылады. Мұнда өсімдіктердің орналасуы біркелкі болады. Мысалы, Павлодар тәжірибе станциясының мағлұматы бойынша дәнді дақылдарды айқастыра сепкенде топырақтардың эрозияға ұшырауы 30-40 есе азайған.

Эрозияға ұшыраған топырақтарда қоректік элементтердің аз болуына байланысты, мұндай топырақтарда ауылшаруашылық дақылдарының жақсы сабақты болуы және сонымен қатар эрозияны бәсеңдетіп дақылдардың өнімділігін арттыру үшін органикалық және минералдық тыңайтқыштарды кеңінен беру керек. Міне, сондықтан ауылшаруашылық дақылдарына тыңайтқыштарды беру жобасын қарастырған кезде эрозияға ұшыраған топырақтардың нақтылы көлемі мен оның орнын агроном ескеруі керек.

Эрозияға ұшыраған топырақтарды тиімді пайдалануда және эрозияға қарсы шара жоспарларын жасағанда және де жүзеге асырғанда агрономдарға үлкен көмекті әртүрлі эрозияға ұшыраған жерлерді көрсеткен топырақ картасының маңызы зор. Сонымен

қатар топырақтанушы арнайы эрозияға ұшыраған топырақтардың картограммасын де береді.

Топырақ бірікпесі және астыңғы қабаттар сипаты

Ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігі ең бірінші кезекте жыртылған қабаттың қасиетіне, сонымен қатар өсімдіктің тамыр жүйелері астыңғы және одан тереңгі қабаттарға өтіп кететіндіктен бұл қабаттардың да ерекшеліктеріне байланысты болады. Сонымен қатар, топырақтың су және тұзды құбылымдары (оның ішінде жыртылған қабатта) астыңғы қабаттардың сипатына тікелей байланысты. Көп жылдық ағаштар мен бұталар үшін астыңғы қабаттардың маңызы зор. Себебі бұл көп жылдық өсімдіктердің өсіп және әрі қарай дамуына астыңғы қабаттардың қасиеттері (кейде ең шешуші) тікелей үстінгі қабаттарға қарағанда басты рөл атқарады.

Топырақтың агрономиялық бағасына ең бірінші кезекте қабат аралықтардың тығыздығы, яғни борпылдақ қабаттың қалыңдығы және оның гранулометриялық құрамы, тұзды қабаттардың жату тереңдігі, сипаты әсер етеді. Мысалы, егер гумус қабаты аз тереңдікте өте тығыз иллювиалды қабатпен шектессе (ол жиі гранулометриялық құрамы ауыр қара-қоңыр топырақта байқалады), ол әрине ондай қабат су сіңіргіштікті нашарлатады, соның салдарынан мұндай топырақтарда ылғалдың мол қорын жинақтауға мүмкіндік бермейді және тамырлардың төменгі қабаттарға өтуін қиындатады. Сондықтан бұл топырақтарда терең қопсыту шараларын қолданып, оның қасиетін жақсарту керек.

Агрономиялық қасиеттерді төмендететін топырақтарға, сонымен қатар аз тереңдікте негізгі жыныстар жатқан топырақтарда жатады. Керісінше, егер гумус қабатының астында қалыңдығы жеткілікті борпылдақ қабат жатса, ондай топырақтарда ең жақсы су құбылымы қалыптасады. Нығыздалған астыңғы қабаттардың топыраққа агрономиялық баға бергенде қаншалықты маңызды екенін мына мысалдан көруге болады.

Гранулометриялық құрамы құмбалшықты боз топырақта және топырақ кескіні әлісз тығыздалған жағдайда (көлемдік салмағы 1,4 г/см көп емес) аз тереңдікте жатқан ыза суларының қарқынды

көтерілуі байқалады, ал беткі қабаттарда соның салдарынан өсімдіктердің өсуі, астыңғы қабаттардан тұзданбаған ыза суларының (1-2м тереңдіктегі көтерілуімен қаматамасыз етіледі. Мұндай топырақтарда мақта дақылдарын еккен кезде, дақылдың өсуі негізінен табиғи жер асты сулары арқылы болып, одан жақсы өнім алу үшін мақта дақылының қарқынды өсу мезгілінде 1-2 рет беткі суарса жеткілікті.

Дәл осындай гранулометриялық құрамды осындай тереңдікте ыза сулары жатқан жағдайда, бірақ күшті тығыздалған қабат орналасса (көлемдік салмағы 1,5-1,6г/см³) астыңғы ыза суларының беткі қабатқа келуі нашарлайды, өсімдіктердің қалыпты өсуі үшін мұндай жағдайда жүйелі түрде суару керек.

66-кесте. Жеміс ағаштарының жағдайына топырақтың көлемдік салмағының әсері

Ағаштар жағдайы	Топырақ қабаттары	Көлемдік салмақ, г/см ³		
		өрік, қызыл шиіе	Алма, алмұрт, айва	Көк өрік, шиіе
Ағаштар қарқынды жемістенеді	20-80	<1,45	<1,50	<1,50
	80-150	<1,45	<1,50	<1,50
	150-300	<1,45	<1,50	<1,60
Ағаштар нашар өседі және қураған	20-80	<1,50	<1,60	<1,70
	80-150	<1,55	<1,65	<1,70
	150-300	<1,60	<1,70	Ағаштар қурамаған, бірақ өте нашар

Профессор Н.К. Балябоның мағлұматы бойынша алдыңғы шаруа қожалықтарында мұндай топырақтарда мақтадан жақсы өнім алу үшін негізінен 6-8 суаруды қажет етеді екен.

Бұл екі цифрды салыстырып көрейік, яғни 1-2 және 6-2, ол арқылы агрономиялық бағалауда нығыздалған қабаттың қаншалықты маңызды екенін көруге болады.

Астыңғы қабаттардың тығыздығы жемісті дақылдар үшін басты рөл атқарады. Төмендегі 66 –кестеде С.Ф. Неговелованың және басқалардың жеміс ағаштарына нығыздалған қабаттардың әсері келтірілген.

Кесте мағлұматтарынан байқағанымыз, топырақтың нығыздалуына өте сезімтал өрік пен қызыл шиіе, ал оған керісінше аз әсерлі шиіе мен көк өрік. Борпылдақ қабат арасында (құм және құмайттарда) нығыздалған қабаттың кездесуі, онда тұщы қалқыма судың қалыптасуына алып келеді, ал құрғақ шөлді және жартылай шөлейтті жағдайларда топырақтың агрономиялық, әсіресе агроорманды мелиоративтік бағасын күрт көтереді. Суармалы егіншілікте топырақ бірікпесінің маңызы өте зор. Тереңдігі 2-4м аралығында балшықты қабатшалар орналасқан жағдайда, мұндай учаскелерде суармалы жағдайда батпақтану немесе екінші реттегі сортаңдану байқалуы мүмкін, мұндай кезде мелиоративтік шараларды қажет етеді.

Егер суармалы топырақтарда тереңдікте қиыршақ тасты қабатша жатса, онда тереңнен минерализацияланған ыза суларының қылтүтікшелерімен көтерілуі байқалмайды. Ол мұндай жерлерде топырақтың екінші ретте сортаңдануына жол бермейді. Керісінше қиыршақ қабатты қабатша тереңдікте орналаспаған жағдайда суармалы егіншілікте оның көп су шығынына алып келеді (төмнегі қабаттарға сіңуден) және ыза сулардың көтерілуіне топырақтың тұздануына алып келеді.

Тұзданған жыныстардың кері әсері ол белгілі: топырақ бетіне бұл қабаттар неғұрлым жақын жатқан сайын, ол топырақтардың агрономиялық сапасы соғұрлым нашарлатады.

Ыза сулардың жату тереңдігі және оның сапасы

Бұл факторлардың маңызы орманды шалғынды мен құрғақ дала және шөлейтті аймақтарда зор. Орманды шалғында далада ыза суларының топырақ бетіне жақын жатуы батпақтануға алып келеді, ол топырақтың су-физикалық қасиеттерін нашарлатады. Мұндай жерлерде егістіктер суланып, дала жұмыстарын атқару қиындайды.

Құрғақшылық аудандарда ыза суларының жоғары жатуы екінші реттегі сортаңдануға алып келеді. Ал егер аз тереңдікте тұщы сулар орналасқан жағдайда оның оң әсері өте жоғары, мәдени

өсімдіктер ондай суды пайдаланып, өнім мөлшері мен сапасын арттырады.

Топырақ зерттеу жұмыстарында топырақтанушы топырақ ыза суларының қандай тереңдікте жатқан нұсқаларын белгілеп, олардың топырақтық – тұздық құбылымына тигізетін әсерін анықтайды. Кейбір жағдайларда (суармалы егіншілікте) арнайы ыза суларының жату тереңдігінің картограммасын жасайды. Мұндай материалдар ыза сулардың жату тереңдігін көрсетіп, оның агрономиялық бағасын шығарғанда қарастырылады.

Топырақтың аймақтық қасиеттері

Кез-келген аймақта топыраққа агрономиялық баға берген кезде оның жалпы қасиеттерінен бөлек, әрбір топырақ аймақтарының ерекшеліктеріне сай келетін, сонымен қатар топырақтың басты қасиеті оның құнарлылығын қалыптастыратын ерекшеліктеріне көңіл аудару керек. Міне осы жағдайларды нақтылы әрбір топырақ аймақтарына сай қарастырып көрейік.

Орманды дала аймақ жағдайында орманды сұр топырақтарға агрономиялық баға берген кезде, жоғарыда қарастырылған жалпы аймақтың ерекшеліктерінен бөлек, оның топырақ ортасының реакциясы, гидролитикалық қышықлдық мөлшері, негіздермен қанығу деңгейі саналады. Бұл көрсеткіштер арқылы топырақтарға әк беру және фосфориттеу керектігі және кезегі анықталынады. Орманды дала аймағында қара топырақтарға агрономиялық баға берген кезде оның сілтісіздену деңгейінің маңызы зор. Өте сілтісізденген қара топырақтарда фосфориттердің жылжымалылығы өте жақсы, олардың тыңайтқыштарға деген әсері сондықтан жоғары. Оның себебі күшті сілтісізденген қара топырақтар жақсы ылғалданған жерлерде орналасқан, ондай қара топырақтардың су құбылымы басқа қара топырақтарға қарағанда қолайлы. Міне сондықтан, қара топырақтардың сілтісізденуі олардың су және қоректік құбылымымен тығыз байланысты. Ол әрине ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігіне әсер етеді.

Кәдімгі және оңтүстік қара топырақты аймақшаларда маңызды көрсеткіштердің бірі болып оның кебірлігі, ал кейбір жағдайларда сортаңданғандығы саналады. Өйткені құрғақ және шөлейтті топырақтарда бұл қасиеттер айқын байқалады. Осы қасиеттердің

агрономиялық бағалануы осы аймақ (құрғақ) топырақтарын қарастырғанда толық айтылады.

Қара топырақтарға агрономиялық сипаттама бергенімізде оның карбонаттылығын ерекше көрсетеді. Олардың сапалық көрсеткіштері өте төмен, яғни су құбылымы нашар (мұндай топырақ көбінесе күрт беткейлерде, су айрықтарының дөңесті бөлігінде, беткейдің төменгі бөлігінде кездеседі), жеңіл еритін фосфор мөлшері аз, сонымен қатар фосфордың байланысуы күрт өседі, топырақтың агрофизикалық қасиеттері қолайсыз. Еліміздің кейбір жерлерінде карбонатты қара топырақтарда жемісті дақылдарда хлороз байқалады. Сондықтан осындай карбонатты қара топырақтарда бақша ағаштарын мүмкін болса отырғызбау керек.

Құрғақ және шөлейтті дала аймақтарында топырақ қасиеттерінің ішінде ең бірінші кезекте оның су және тұздық құбылымдарын анықтайды. Ондай қасиеттерге гранулометриялық құрам, гумус қабатының қалыңдығы, топырақтың түйіртпектілігі, ыза суларының жату тереңдігі және минерализациясы жатады. Топырақтың жалпы аймақтық бұл қасиеттерінен басқа, топырақ жамылғысына агрономиялық баға берген кезде аймақтың ерекшеліктеріне де көңіл аудару керек, яғни кебірленгендігі, сортаңданғандығы, кешенділігі, кебірдің деңгейіне, олардың кешендегі үлесіне және т.б.

67- кесте. Топырақтың оны оңдегендегі кебірлігіне байланысты шығын

Топырақ	Ілгіштегі кедергі (динамометрмен кг)	8-сағаттағы өңдеу өнімділігі (га)	Жанар май (кг/га)	Су шығыны (л/га)
Әлсіз кебірленген қара топырақ	657	4	17	18
Қабыршықты – бағаналы кебір	1617	2,9	22	25

Топырақтың кебірленгендігі – оның теріс қасиеттерінің біріне жатады, себебі кебірленген кезде физико-механикалық және су-физикалық қасиеттері (су сіңіргіштік төмендеп, жеткіліксіз ылғал мөлшері артады, топырақты өңдеуге көп күш жұмсалынады) нашарлайды. Топырақтың кебірленген деңгейі артқан сайын оның агрономиялық қасиеті нашарлайды. Мысал ретінде кебір топырақтардың өңдеуге әсерін Ақмола облысындағы ұжым шаруашылықтарынан алынған мағлұматты берейік.

Мұнда айта кететін тағы бір жайт, мұндай айырмашылық жырту қабаты тек 12см болған жағдайда байқалады. Ал одан терең жыртқанда бұл айырмашылық одан әлде қайда көп болар еді. Топырақтың кебірлігі оның пісуін азайтып, топырақты өңдеудің ең жақсы кезеңдерін қысқартады. Кебірлену деңгейі өскен сайын оның тұздануы да артады, тұзды қабат аз тереңдікте орналасады, су сүзіндісінің құрғақ қалдығының пайызы өседі. Мұндай ерекшелікті әсіресе ағаш пен бұта өсімдіктерін еккен кезде ескерген жөн.

Орташа кебірленген топырақтардың өзіне қарқынды ылғалдану шараларын, яғни кебірлі қабатты қопарту керек. Тың жерлерді игерген кезде күшті сортаңданған қара топырақтарды сапасы орташадан төмен үшінші топтағы жыртуға жарамды жер тобына жатқызыған.

Құрғақ далалы аймақта (әсіресе ашық қара қоңыр типшесінде) және қара топырақты аймақтың кейбір өңірлерінде (Батыс Сібір) аймақтың топырақ арасында кебір топырақтар негізінен кебірлі қабаттарға байланысты оның агрономиялық қасиеттері өте төмен. Міне сондықтан, кебір топырақтардың құнарлылық деңгейі кебірлі қабаттың жату тереңдігіне және оның қалыңдығына байланысты. Кебірлі қабат беткі қабатқа жақын жатқан сайын және оның қалыңдығы көп болса, соғұрлым оның құнарлылығы төмен, әрі игеру өте қиын. Керісінше кебірлі қабат терең жатса және оның қалыңдығы аз болса, екіншіден кебірдің үстінде орналасқан қабаттың қалыңдығы көп болған сайын, мұндай топырақтарды игеру өте жеңіл болады. Міне сондықтан, кебірлі топырақтарға агрономиялық баға берген кезде кебірдің үстіңгі (А) қабаттың қалыңдығына байланысты, ол неғұрлым қалың болған сайын оның құнарлылығы жоғары болмақ. Мына төменгі кеселе Солтүстік Қазақстан облысындағы жүгері балаусасының кебірдің үстіндегі қабаттан қалыңдығына байланысты өнімділік берілген.

* В₁ қабат біршама араласқан

** А және В қабаттар араласқан

Кестенің мағлұматтары бойынша, жүгерінің көк балауса өнімі А қабаттың (кебірдің үстіңгі қабатының) қалыңдығына тікелей байланысты екенін көреміз (68-кесте).

68- кесте. Жүгері балаусасының өнімділігі

Топырақ	А қабаттың қалыңдығы, см	Өнімділік (ц/га)	
		2009ж	2010 ж
Терең кебір	20	254	193
Орташа кебір	15	112	76*
Қабыршақты кебір	4	0	0**

Даланың кебірлерді игерген кезде, химиялық мелиорация кезінде кебірдің өзіндегі аз тереңдікте жатпаған катион кальцийді және гипсті кебірлі қабатпен терең мелиоративтік өңдеу кезінде араластыру керек (өзіндік мелиорация). Міне сондықтан, кебірлерге агрономиялық баға берген кезде А қабаттың қылыңдығына, кебірлі қабаттың қылыңдығына және карьонаттар мен гипстің жату тереңдігіне де байланысты болмақ.

Кебірлер көбінесе біріккен массив ретінде сирек кездеседі, көбінесе олар аймақтық топырақтар арасында дақтанып орналасқан, яғни кешенді келеді. Кешенде кебірдің пайыздық үлесі артқан сайын массивтегі оның агрономиялық бағасы төмендейді. Міне сондықтан, қазақстан мен Батыс Сібір жағдайында тың және тыңайған жерлерді игерген кезде, кешендегі кебірлер және кебірлердің сапалық көрсеткіштері (саяз, орташа және терең) оның жыртуға жарамдылығының басты көрсеткіштерінің бірі болды. Кешендегі кебірлердің пайыздық мөлшері агротехникалық шараларды, кешенді массивтердің пайдалану бағытын анықтағанда басты көрсеткіш ретінде алынады.

Мысалы Павлодар облысындағы ұжым шаруашылықтарында ең құнды топырақтар массиві болып оңтүстік қара топырақтардағы кебірлердің кешенділігі 10% топырақтар алынған, оған ауыспалы егістіктегі басты дақыл жаздық бидайлар егілген, ал осы оңтүстікті қара топырақтағы кебірлердің кешенділігі 50% жоғары жерлерді

шалғынды жайылымды және жемдік ауыспалы егістікке пайдаланған.

Кешенді массивтерге агрономиялық баға берген кезде, сол кешендердегі кебірлердің нақтылы кездесу деңгейіне, яғни а) 10% аз; б) 10-25%; в) 25-50%; г) 50% көп, байланысты практикалық қолдану жағдайын шешіп атқарған.

Оңтүстік аймақтарда басты көрсеткіштердің бірі болып оның сортаңдануы саналады. Мұнда тұзданудың сандық көрсеткіштерімен қатар олардың сипатына да көңіл аудару керек. Ауылшаруашылық дақылдарының дамуында ең қауіпті тұздану болып сода саналады, одан кейін хлор, ал ең төменгісі болып сульфатты тұздану саналады.

Боз топырақтарға агрономиялық баға берген кезде ондағы гумус қабатының қалыңдығы, балшықтану деңгейінің балшықты қабаттың жату тереңдігінің маңызы зор. Бұл нақтылы көрсеткіштер арқылы агроном жыртуды тереңдетуге және жырту қабатын тереңдетудің нақтылы шараларын қарастыруға мүмкіндік алады.

Топыраққа сапалық баға берген кезде, топырақ жамылғысының сипатынан бөлек, аймақтық және ішкі аймақтық көрсеткіштерді ескере отырып, оның территориялық ерекшеліктеріне де көңіл аудару керек, яғни өндірістік учаскелердің мөлшері және бедер жағдайы. Бедер ерекшелігі мен учаске мөлшері далалық жұмыстарды атқарғанда (техниканы пайдаланғанда, танаптарды тегістегенде және жұмыстарды ұйымдастырғанда) сонымен қатар, ауылшаруашылығында еңбек өнімділігін арттырғанда басты рөл атқарады. Мысалы, мағлұматтар бойынша жыртылатын жердің бөлшектеніп орналасқан жағдайында трактористің еңбек өнімділігі 30-40% төмендейді, жанар-жағар май 20-30% көбейеді. Бұрыннан белгілі көлбеу және күрт беткейлерде тарту күші 30% артып ауылшаруашылық машиналардың және тракторлардың өнімділігі азаяды.

Топырақтарды агроөндірістік топтастыру

Топырақтарды агроөндірістік топтастырғанда, топырақтардың агрономиялық қасиеттері және ауылшаруашылығында пайдалану ерекшеліктеріне байланысты ірі түрлер мен түршелерге біріктіруді айтады. Оны топырақ очеркінде келтіреді, ал кейде арнайы картограмма ретінде беруі мүмкін.

Агроөндірістік топтастыру топырақтардың нақтылы агрономиялық сипаттамасына, ондағы өсірілген дақылдардың ерекшеліктеріне және де шаруашылықтың жағдайына, әрі оның болашақта дамуына байланысты қарастырылады. Агроөндірістік топтастыруда ең бірінші кезекте топырақтардың тектік ерекшеліктері бір-біріне жақын топырақтарды біріктіреді. Тектік ерекшеліктерінің бір-біріне жақындығы топырақтарды біріктіруде оның ең басты нақтылы көрсеткіші болып саналады, себебі топырақтардың генезисінің ұқсастығы (топырақтардың бір топтағы тектік типке, типшеге, текке, түрге жатуы) оның ең бірінші кезекте агрономиялық қасиеттерінің бірдей екенін және тиімді пайдалану бағытының жақын екенін анықтайды.

Топырақтарды агроөндірістік сипаттаудың негізі ретінде топырақтың бірнеше түр немесе түршелерінің бірдей болуы және де олардың бір-біріне жақын болуын қадағалайды. Ондай көрсеткіштер болып саналады:

1. Топырақтардың су-ауа және жылулық құбылымдарының жуықтап бірдей болуы, оны гранулометриялық құрамы, бірікпесі, гумус қабатының қалыңдығы және де топырақтың геоморфологиялық және гидрологиялық жату жағдайына байланысты айқындайды.

2. Топырақ қасиеттерінің жақындығы, ол топырақтың қоректік құбылымымен сипатталынады, ол өз кезегі бойынша тыңайтқыш қолдану жағдайына тәуелді (жылжымалы қоректік заттардың NPK мөлшерімен, гумустену деңгейі, қоректік элементтердің жалпы қорымен, топырақ ортасы, микроэлементтердің мөлшері және т.б.).

3. Топырақтың өңдеуге байланысты қасиеттерінің бір-біріне жақын қасиеттері бойынша, яғни байланыстылығы, иілгіштігі, қоймалжыңдығы, жабысқақтығы, қабыршақтану жағдайы, пісу мерзімі, езілгіштігі, жырту қабатын тереңдету ерекшелігі және т.б. айқындайды.

Аталған қасиеттерге жалпылама баға берген кезде ең бірінші кезекте жалпы аймақтық жеке аймақтың белгілеріне, олардың гранулометриялық құрамына, бірікпесіне және эрозияға ұшырау деңгейіне байланысты анықтайды.

4. Мелиоративтік шаралардың қажеттілігін оның батпақтануына, гранулометриялық құрамына, кебірленгендігіне және кебірлердің кескін құрылымының ерекшелігіне (а қабаттың қалыңдығына және

карбонат пен гипс қабаттың тереңдігіне) сортаңданғандығына, реакциясына байланысты баға беру арқылы анықтайды. Сонымен қатар гидрологиялық құбылымның ерекшелігіне де (ыза суларының жату тереңдігіне және сапасына) және бедер жағдайына көңіл аударады.

5. Топырақ кескінінде өсімдіктердің өсуіне зиянды тұздардың кездесуі (тұздануы, балшықтануы).

6. Эрозия үрдісінің сипаты және қарқыны.

Бір агроөндірістік топқа біріктірілген топырақтарға бір бағыттғы ауылшаруашылығындағы (мысалы көкөністік ауыспалы немесе басқа қарқынды дақылдың егістікте пайдалану) және ауылшаруашылық дақылдарын өсірген кезде жалпы кешендік агротехникалық шараларды (мысалы, жасыл сүрі жер, гипстеу, кешенді эрозияға қарсы немесе мелиоративтік шараларға және т.б.) қолданады.

Топырақтың агроөндірістік топтастыруды топырақ зерттеу жұмыстарын ауылшаруашылық өндірісіндегі барлық жұмысшыларға және ауылшаруашылығындағы практикалық сұрақтарды тиімді шешу кезінде өте оңтайлы пайдалануға мүмкіндік береді.

Төмендегі мысал ретінде қара топырақты аймақтың топырақ картасымен агроөндірістік топтастырудың картограммасы берілген.

Топырақ картасының мағлұматтары бойынша ұжым шаруашылығының топырақ жамылғысының әртүрлі екенін көреміз. Біркелкі топырақ нұсқаларымен бірге шаруашылық территориясында көп мөлшерде кешенді топырақ жамылғысыда кездеседі. Олар негізінен көбінесе шоқыаралық ойыстарда, шоқылардың беткейінде және өзен террасаларында, яғни микробедері жақсы байқалатын жерлерде кездеседі. Жақсы дамыған топырақ нұсқаларымен (орташ қалыңдықты кәдімгі қара топырақ және оңтүстік қара топырақ) бірге құнарлылығы төмен топырақтарда (аз қалыңдықты оңтүстік қара топырақ, кебірлі топырақтар, шалғында батпақты топырақтар және т.б.) кездеседі. Топырақтың алалығы агротехникалық шараларды ұйымдастырғанда көп қиыншылықтар тудырады. Міне, сондықтан шаруашылық топырақтарын игеруде ұқсас нышандары бойынша оларды агроөндірістік топтарға біріктіру керек.

Шаруашылық топырақтарын агрономиялық сапасы бойынша біріктіретін көрсеткіштердің бірі болып гумус қабатының қалыңдығы, гранулометриялық құрам, кебірленгендігі және сортаңдығы, сонымен қатар, кешенділігі және кешендегі кебірлердің пайыздық үлесі саналады. Одан бөлек топырақтың гидрологиялық жағдайы ескеріледі. Топырақтың осы қасиеті оның су-тұздылы құбылымын анықтайды. Бұл Солтүстік Қазақстанның құрғақшылық жағдайында ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігін қалыптастыруда басты факторлардың бірі болып саналады.

Су-қоректік құбылымы және ауылшаруашылық дақылдарының агротехникасы бойынша кешендік қасиеттері бойынша бір-біріне жақын топырақтар болып кәдімгі карбонатты орташа қалыңдықты қара топырақ (1) және карбонатты орташа қалыңдықты оңтүстік қара топырақ (2) саналады. Бұл топырақтар үлкен көлемді қамтиды. Осы екі топырақты бір ароөндірістік топқа (1) біріктіріп, шаруашылықтың ең жақсы топырақтар қатарына жатқызылды.

Бұл топқа сонымен қатар кебірленген шалғынды қара топырақ та кіреді (3). Бұл топырақтар жоғарғы ылғалдығымен ерекшеленеді, міне сондықтан бөлек топқа жатқызуға болар еді, бірақта бұл топырақтың нұсқа көлемдерінің аз болуына байланысты жеке бөлу өте тиімсіз.

Бірінші топтағы топырақ ішінен, яғни кәдімгі қара топырақ пен шалғынды қара топырақтар нұсқасынан баққа арналған учаскені бөлуге болады.

Екінші топқа гумус қабатының қалыңдығы аз қара топырақтар енгізілді. Бұл жыртуға жарамды негізгі жерлер. Осы топтағы топырақтардың қасиеттері қанағаттанарлықтай. Оларға тек ылғалдандыру, астыңғы нығыздалған қабаттарды қопсыту шараларын қарастыру керек.

Екінші топқа сонымен қатар, карбонатты кебірлі шалғынды қара топырақтар (б) және карбонатты кебірлі қалыңдығы аз ауыр құмбалшықты шалғынды-қара топырақтар енгізілді. Карбонаттылық және елеулі кебірленгендігі, сонымен қатар гумус қабатының қалыңдығының аздығы бұл топырақтарды бірінші топтағы топырақтар қатарына жатқызуға келмейді, ал екінші

топтағы топырақтар қатарынан өзінің қолайлы ылғалдылығымен (қар жамылғыс, ағын сулардың келуі) олар біршама ерекшеленеді.

Үшінші топқа гумус қабатының қалыңдығы аз қара топырақтар біріктірілді, олардың кебірленген нышандары анық байқалады. Бұл топтағы топырақтардың пісіп жету мерзімі өте қысқа, сонымен қатар өте қиын өңделеді. Агрономиялық қасиеттерінің барлық жиынтықтары бойынша бұл топтағы топырақтар орташа сапалы категорияға жатқызылады.

Төртінші топқа оңтүстік карбонатты, кебірлі, қалыңдығы аз, кешенді және шалғынды батпақты топырақтар жатқызылды. Бұл кешенді массивтердің табиғи құнарлылығы төмен.

Бұл топырақтарды өңдеу күрделі, себебі жеке кешен топырақтарының пісу мерзімі әртүрлі, гумус қабатының қалыңдығы көп емес. Ылғалдануы орташа және құрғақшылық жылдары ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігі бұл топырақтарда төмен.

Кебір учаскелердің көктем кезінде артық ылғалды болуына байланысты астықты дақылдарды тұтас егуге мүмкіндік бермейді. Міне сондықтан, төртінші топтағы топырақтардың кейбір бөлігіне көп жылдық шөптер; жоңышқа, эспарцет, бидайық, қоңырбас және еркекшөп еккен дұрыс.

Бұл топтағы топырақтарға ең бірінші кезекте кебірлерін мелиорациялау керек.

Шоқылар мен беткейлер топырақтарын бесінші топырақ тобына біріктіреді. Бұл қалыңдығы аз, әлсіз дамыған гранулометриялық құрамы қиыршықты – құмбалшықты қара топырақтар. Гумус қабат қалыңдығының аздығы, негізгі жыныстардың беткі қабатқа жақын жатуы, бедер ерекшеліктері бойынша бұл топтағы топырақтарды жыртуға жарамдылығы нашар. Егер бұл топырақтар көп көлемді қамтыған жағдайда оларға жайылымға пайдалануға болады.

Алтыншы топқа жыртуға жарамсыз топырақтар біріктірілген. Бұл топырақтардың ең негізгі ерекшеліктері бедер элементтерінің ойыс жерлерінде орналасқан, сондықтан бұл топтағы топырақтардың ылғалдануы жоғары, соған байланысты табиғи өсімдіктер өнімділігі төмен. Осы топтағы топырақтарды тек қана жайылымға немесе кейбір жағдайларда шабындыққа пайдалануға болады.

Бесінші және алтыншы топтағы топырақтардың өнімділігін арттыру үшін, мына келесі шараларды атқару керек: а) малдарды қоршаған учаске жүйесі бойынша жаю керек, б) жайылымдық жерлердегі топырақтың беткі қабатын ауыр дисклермен тырмалап, одан кейін сары жоңышқа, еркек шөп, түйе жоңышқа, бидайық, қоңырбас сияқты көп жылдық шөптерді егіп, жайылымның сапасын арттыру керек.

Бұл ауылшаруашылығына пайдаланатын жерлердің өнімділігін арттыру үшін қар тоқтату және басқада топырақта ылғалды сақтайтын шараларды қарастыру керек.

Қорыта келгенде шаруашылықтағы 20-дан астам топырақ түрлерін алты агроөндірістік топтарға біріктірген, онда топырақтар тектік сипаттық ұқсастықтары, агрономиялық қасиеттері, кешенді агротехникалық бағыттары және ауылшаруашылығына игеру жалпы бағыты бойынша топтастырылған.

Топырақтарды агроөндірістік топтастыру. Топырақтарды агрономиялық өндіріске топтастыру деп біртекті топырақтарды жақын қасиеттері мен ауыл шаруашылығында пайдалану ерекшеліктеріне қарай, ірі территориялық топтарғы біріктіру. Агрономиялық топтастыру-картограммалар /сызықша кесте/ күйінде сыпаттамалық қолжазбасымен бірге шаруашылықтарға тапсырылады.

Агроөнеркәсіптік топтастыру агрономдарға жердің сапасын бағалауға, ауылшаруашылық дақылдарын орналастыру мен ауыспалы егістердің мамандануына және тиімді агротехникалық, мелиоративтік шараларды жүзеге асыруға қажетті болады.

Агроөндірістік біріктіруде мына белгілері мен қасиеттері ескеріледі:

1/ топырақ кескінінің әсіресе, оның жоғарғы қабатының құрылымы.

2/ қара шірінді қабатының гумустілігі /қара шіріктілі/ және қалыңдығы

3/ гранулометрлік құрамы

4/ қоректі элементтердің түрлері мен мөлшері

5/ ылғалдану реті мен деңгейі

6/ жер бедеріне қарай топырақ түрлерінің жайласу жағдайы.

7/ аналық жыныстар мен төсеніш жыныстардың жағдайы

8/ топырақтың мәдениленген /жақсарған/ сатысы

9/ топырақ алаңдарының біркелкі жайласуы және олардың көлемі, /конфигурациясы/ жамылғы әлпеті/, орналасудағы өзгешелігі

10/ топырақ құнарлығын арттырудағы агротехникалық шаралар біркелкілігі.

Қазақстан топырақтарын агроөндірістік топтастыру

Қазақстан табиғи жағдайы мен топырақ жамылғысына сәйкес барлық жерін ауылшаруашылығына өте зор маңызды 4 категорияға /ірі топқа/ бөледі:

А – егіндік жер өңдеуге жарамды топырақтар, бұл категорияға біркелкі зоналы алаңдар және арасында комплекстігі /алалығы/ 30%-тен аспайды. Топырақтар жатады.

Б – шабындыққа жарамды топырақ /жерлер/. Бұған әр зоеалардағы шалғынды топырақтар, олардың комплекстері мен ір түрлі алаланған жерлері жатады, бұлардың ішіндегі кейбір біркелкі алаңдары егістік жерлерге сараптап пайдалануға болады /Б₁/.

В – жайылымды жердің топырағы. Бұған негізінен құрғақ шел, шөлейт даланың ашық қара-қоңыр, жәй қоңыр, сұр қоңыр және тақыр түстес топырақтарды жатқызады. Тау егістігіндегі ашық боз топырақтарға биік тау шалғынды топырақтар және олардың комплекстері, шала дамыған топырақ түрлері жатады.

Жайылымды топырақтардың арасында кей жағдайда біркелкі, тұздылығы аз мөлшерлі аймақтар егістік жерлерге пайдалану мүмкіндігі бар.

Г – жыртуға жарамсыз жерлер.

Асы айтылған С,Б,В категорияларда әр сапалы тобы бар, әр түрлі зона аралығында, бірнеше зоналы агротоптарға бөлінеді.

Мысалы А категориясында табиғи және пайдалану жағдайларына байланысты бөлінетін мына агротоптары бар: ылғалданулығы тұрақты, тұрақты ылғалдылығы жетіспейтін топ-түрлері кездеседі және суармалы егістікке жарамды түрлері де бар.

Б – категориясында: құрғақ дала, шөл, шөлейт далалар, тау етегіндегі, биіктігіндегі топырақ топтары бөлінеді.

Топырақ сапасына және қолданылатын шараларға қарай, әр категорияда бірнеше агроөндірістік жерлерді біркелкі топырақ тобына біріктіріп пайдалануға мүмкіндік жасалады. Мысалы,

эрозияға қарсы шараларды қажет ететін топтар, сақтануға қарсы, не болмаса қайта тұздануға бейімді топырақ топтарын белгілейді. Агроөндірістік топтастыру негізінде жердің сапасын, сандық мөлшерлік есебін жүргізуге және мұны ғылыми тұрғыдан дәлелденген топырақ бонитировкасын жүргізуге, республика көлемінде жер кадастрын есепті бағалау /құрастыруға мүмкіндік/ береді.

А,Б,В категориясындағы жерлер B_1 , B_2 , V_1 , V_2 кіші категорияларына және 1-18 агроөндірістік топқа бөлінеді; а,б,в,г кішілеу топтар аттарын атап кетейік.

А – категориясы егіндікке жарамды жерлер:

1 – топ-арнаулы шараларды қажет етпейтін топырақ тобы:

а/ кәдімгі зоналық агротехникалық шараларды пайдалануға жарамды кіші тобы;

б/ жекелеп жүргізетін агротехникалық қажет ететін кіші топ;

2-топ-жел эрозиясын қорғауды қажет ететін жерлер тобы;

3-топ-су эрозиясынан қорғауды қажет ететін топырақтар тобы;

4-топ-сортаңданудан сақтауды қажет ететін топырақтар тобы, оның кіші топтары:

а/ сортаңдану зияндылығын баяндайтын шараларды қажет ететін кіші топ;

б/ сортаңдану зияндылығын баяндайтын шараларды қажет ететін және сортаң алалығын жоюды қажет кіші топ;

5-ші топ-эрозияға және сортаңдануға қарсы шараларды қажет ететін топырақтар тобы:

а/ көбінесе эрозиядан қорғауды қажет ететін топырақтар;

б/ көбінесе сортаңдану және сортаңдану алалығын жоюды қажет ететін топырақтар;

6-топ-суаруды және қайта тұздануға қарсы шараларды қажет ететін топырақтар.

Б-категориясындағы жерлер көбінесе шабындық, кіші категориясы – B_1 -егіндікке таңдап алуға жарамды жерлер.

7-топ-ылғалдану ретін жөндеуді қажет ететін жерлер, кіші тобы:

а/ беткі қабаты ылғалдану молшылығынан жарамсыз жерлер тобы:

б/ беткі және ішкі қабатындағы сулардың ылғалдану әсерін реттеуді керек ететін жерлер.

в/ “а”, “б” – кіші қосымша сортаңдануға күресті қажет ететін жерлері;

г/ “а” және “б” кіші тобына қосымша су эрозиясынан қорғауды қажет ететін жерлер жатады;

8-топ-суаруды және қайта тұздануға қарсы шараларды қажет ететін жерлер: Б₂ категориясы егіндікке жарамдылығы нашар жерлер;

9-топ-көбінесе жердің беткі қабатын ғана, өңдейтін шараларды қажет ететін жерлер;

10-топ-көбінесе терең қабатын өңдейтін шараларды талап ететін жерлер;

“В”-категориясы көбінесе жайылымдық жерлер, кіші Б₁ категориясына-егіндікке таңдап алуға жарайтын жерлер жатады.

II-топ-топырақты жел эрозиясынан қорғауды талап ететін жерлер;

12-топ-су эрозиясынан қорғауды қажет ететін топырақтар тобы;

13-топ-сортаңдануға қарсы шараларды қажет ететін жерлер;

14-топ-эрозияға және сортаңдануға күресу шараларын қажет ететін жерлер;

15-топ-суаруды және қайта тұздануға қарсы шараларды қажет ететін жерлер; В₄-егіндікке жарамдылығы нашар жерлер;

16-топ-көбінесе беткі қабатын ғана өңдеуге жарамды жерлері;

17-топ-көбінесе жыртуға жарайтын терең өңдеуді талап ететін жерлер;

18-топ-беткі және тереңдеу қабатты өңдеуді талап ететін жерлер.

Нақтылы топырақтардың түрлері мен аттары бойынша топтастыруды оқытушыдан алуға болады, ал топырақ түрлерінің тізімін олардың индекстері қосымша жазбаларда көрсетіледі.

Тапсырма

1. Түрлі топырақ тізімі бойынша топыраққа агрономиялық сыпаттама беру керек. Бұл негізінен жалпы топырақ зоналарының нақтылы қасиеттеріне сүйене отырып, тиісті жердің топырағы егіншілікке жарамды тобын айыру үшін керек /мысалы: егістік, жайылым, шабындық топырақтары/.

2. Агроөндірістік топтастыруды жүргізу үшін бір нақтылы шаруашылықта бейімдеп, оны дәлелдей отырып, жүргізілетін шараларды анықтау қажет және оларға тиімді пайдалану жөніндегі өзгеше шараларды айыра көрсету керек.

Жұмысты мына кестеге қарап, керекті топты жазып көрсетеді:

а. Топырақ индекстеріне қарап, қай агроөндірістік топқа біріктіріп айыруға болатынын көрсету.

б. Агроөндірістік топтың аты, категориялы-егістік жер А топтың аты 1,2,3,4,5,6, шабыгдық жер – Б-7,8,9,10.

жайылым В – 11,12,13,14,15.

жарамсыз жер – Г – 16,17,18.

Мына сұрақтарға жауап беріңіз:

1. Көрсетілген топырақ қай аймаққа жатады?

2. Топырақты жыртуға бола ма?

3. Бұл топырақты қай тереңдікке дейін жыртуға болады?

4. Бұл топыраққа гипс беруге бола ма?

5. Бұл топыраққа әк беруге бола ма?

6. Бұл топыраққа қандай тыңайтқыш беру керек?

7. Бұл топырақтың /гидрологиялық/ жағдайы қалай?

8. Көрсетілген топырақтардың жамылғысы біркелкі ме, әлде компоектігі бар ма? Алалығы қандай? Алаңдылығы қалай? Кезектелуі?

9. Агроөндірістік топтың соңғы аты және керекті агротехникалық шаралары?

Топырақ картасын пайдалану

Ұжым шаруашылық жерлерінің топырақ картасы мен картограммасында жеке топырақ нұсқалары ретінде, бүгінгі кезде ажыратылып қаралатын жалпы аймақтық және ішкі аймақтық топырақтардың қасиеттері мен ерекшеліктері көрсетілген.

Осы топырақ қасиеттерін және ерекшеліктерін біліп және ескеріп, агроном кез-келген нақтылы шаруашылықтардың топырақтық зерттеу материалдарын өз мүддесіне пайдалана алады. Міне сондықтан, жоғарыда келтірілген топыраққа агрономиялық баға беру принциптері ауылшаруашылығында топырақ картасы мен картограммасы практикалық сұрақтарды шешкенде негізгі көрсеткіш болып саналады. Оған қосымша төменде топырақ

картасын агрономиялық маңызды шараларды шешкенде пайдалану кейбір ерекшеліктерін көрсетеміз.

Топырақ картасы мен картограммасын топыраққа тыңайтқыш пен гипс бергенде пайдалану. Топырақ картасы мен картограммасы арқылы әрбір учаскемен, әрбір танаптағы ауыспалы егістіктегі нақтылы дақылға тыңайтқыштарды тиімді беруге мүмкіндік береді.

Топырақ картасында жыртылған жерлердегі топырақтардың ең маңызды қоректік элементтермен қамтамасыз етілуі нақтылы көрсетілген.

Азот тыңайтқышын берген кезде топырақтың гумустену деңгейі, түйіртпектілік және гранулометриялық құрамының маңызы зор. Гранулометриялық құрамы жеңіл, органикалық заттары аз топырақтарда нитрификация үрдісі жақсы түйіртпектелген және гумусты топырақтарға қарағанда нашар дамиды. Мысалы, қара топырақтарда азот қышқылын ең жоғарғы деңгейде жинақтануы балшықты және ауыр құмбалшықты түршелерде, ал жеңіл құмбалшықты және құмайтты топырақтарда аз кездеседі.

Осыған байланысты ауылшаруашылық дақылдары азот тыңайтқышына жеңіл құмбалшықты және құмайтты топырақтарда жақсы әсер береді. Қара топырақсыз алқаптарда ең қолайлы азот құбылымы шымды және шымды-шалғынды жайылмалы топырақтарда байқалады.

Азот мөлшері өте аз кебірленген қара-қоңыр топырақтарда әсіресе, гранулометриялық құрамы құмайтты және құмды болған жағдайда, бұл топырақтар үшін жүйелі түрде органикалық тыңайтқыштар мен сидераттар беру өте тиімді.

Фосфор тыңайтқышын берген кезде топырақ картасымен бірге жылжымалы фосфор мөлшері көрсетілген картограмманы пайдаланады. Мұнда дақылдарды екен кезде, фосфордың мөлшері жеткіліксіз учаскелерге ерекше көңіл аудару керек. Жылжымалы фосфор деңгейі жоғары жерлерде фосфор тыңайтқышының мөлшерін азайтып, егер мүмкін болса тек қатар аралыққа ғана беру керек. Фосфор тыңайтқышын берген кезде фосфор қышқылдарының күрт түрде ретроградацияға түстеін (артық ылғалды, карбонатты) топырақ алаңдарын және оның көлемін

есепке алу керек. Мұндай учаскелерде фосфорлы қышқылды тыңайтқыштарды жергілікті (локальды) беру керек.

Жылжымалы фосфор картограммасын пайдаланған кезде еске сақтау керек, яғни бірдей дақылдардың өзінде, жылжымалы фосфордың мөлшері біркелкі болған жағдайда фосфор тыңайтқышын қолданған кезде, топырақтағы гидролитикалық қышқылы және сіңіру сиымдылығы жоғары жерлерде (сілтісізденген, күлгінденген қара топырақ) фосфорит ұнын беру тиімді.

Жылжымалы фосфор көрсеткіші жоғары топырақтарда азот тыңайтқышының тиімділігі де артады.

Калий тыңайтқышын берген кезде, картограмма материалыдарымен қатар, яғни құмды және құмайты топырақтарда бірдей жағдайдың өзінде ауыр құмбалшықты топырақтарға қарағанда калий көп берілуі керек.

Мұнда ерекше топырақтың эрозияға ұшыраған деңгейіне қарау керек, ондай топырақтарда азот аз. Ылғалдылығы жеткілікті аудандарда (қара топырақсыз аймақ, орталық және батыстағы орманды дала және т.б.) топыраққа жүйелі түрде ең бірінші кезекте органикалық тыңайтқыштар беріледі.

Жоғарыда айтылғандай тыңайтқыштарды практикалық түрде топыраққа беруді қарастырған кезде: оның түрін, мезгілін, мөлшерін, беру тереңдігін, ең бірінші кезекте оның гранулометриялық құрамына, ылғалдану деңгейіне көңіл аударады.

Минералдық тыңайтқыштарды берген кезде топырақтың қышқылдығы мен сілтілігіне (картограмма) қарайды, күшті қышқылды топырақтарға физиологиялық сілтілі тыңайтқыштарды, ал сілтілі топырақтарға физиологиялық қышқылды тыңайтқыштарды беру керек.

Егер топырақтың сілтісізденген картограммасы болса шаруашылықтарға практикалық жағынан үлкен көмек болады, соған байланысты топырақтарға гипс беру деңгейін анықтауға болады.

Ең бірінші кезекте сілтілі кебір топырақтарға гипс беру керек. Гипс берген кезде сілтісіздікпен қатар топырақтың гранулометриялық құрамын және егілетін дақылдардың биологиялық ерекшелігіне де көңіл аударады.

Топырақ картасын топырақты өңдеу тәсілін таңдаған кезде пайдалану. Топырақ картасы арқылы топырақты тиімді өңдеу тәсілдерін таңдауға болады, мұнда оның мына ерекшеліктеріне, яғни гранулометриялық құрамына және оның қасиетіне, балшықтануы, тығыздығы, қоректік заттар мөлшері, топырақ ортасы және эрозияға ұшырауына т.б., сонымен қатар учаске бедерінің түріне байланысты қарастырылады.

Топырақтардың агрономиялық қасиеттерін сипаттаған кезде оны нақтылы мысалдар арқылы кейбір қасиеттеріне байланысты топырақты өңдеу тәсілдерін қарастырған (топырақтардың жырту қабаттарын тереңдету, эрозияға ұшыраған топырақтарды өңдеу, кебір топырақтарды өңдеу және т.б.).

Топырақ картасын суармалы егіншілікте пайдалану. Суармалы егіншілік жағдайында топырақтық – мелиоративтік карта мен картограммасын оны жан-жақты пайдаланумен қатар, нақтылы агротехникалық сұрақтарды шешкен кезде (топырақты өңдеу, тыңайтқыштарды қолдану т.б.), яғни суаруды дұрыс ұйымдастыруда және батпақтанумен сортаңдануды болдырмауда қолданады. Мұнда ең бірінші кезекте топырақ картасының мына көрсеткіштерінің: гранулометриялық құрам мен топырақ бірікпесі, бедер жағдайына байланысты табиғи территориядағы судың аққыштығы, тұзды қабаттардың барлығы, олардың жату тереңдігі, тұздану деңгейі, ыза суларының жату тереңдігі мен сапасының маңызы зор. Бұл көрсеткіштер бойынша топырақты шаю керектігі және оның мөлшері қосымша немесе жаңа дренаж құрылысын салу, әрбір учаске бойынша суару мөлшерін айқындап анықтауға болады.

Бедері күрделі (төбелі) суармалы жерлерде ирригациялық эрозияны болдырмау шараларын қарастыру керек (беткейлерді көлденең бағытта жыру, суаруда су мөлшерін реттеу, танаптарды тегістеу және ббасқа да эрозияға қарсы шараларды ұйымдастыру).

Топырақтық – мелиоративтік зерттеу материалдары бойынша суаруға жаңа жерлерді таңдаған кезде, оның суаруға жарамды екенін анықтау үшін мына үш негізгі жағдайға көңіл аудару керек: 1) мелиорациясыз оны пайдалануға болатындығын; 2) мелиорация арқылы жарамдылығын; 3) жарамсыздығын. Топырақ зерттеу жұмыстарында кебір топырақтардың құнарлылығын арттыруда және оны мәдениелендіруде мына топырақ сипаттарының маңызы

зор: кебірдің үстіндегі және кебірлі қабаттардың қалыңдығы және сапасы, гиспті, карбонатты және тұзды қабаттардың жату тереңдігі.

Сонымен бірге, жалпылама кешенді кебірлердің сипаттамасы кешендегі кебірдің пайыздық үлесі және оның қасиеті, кешендегі басқа топырақтардың сипаттамасы.

Бұл материалдар арқылы кешенді топырақтарды және кебірлі топырақтарды нақтылы мелиорациялау тәсілдерін анықтауға болады.

Бұл сұрақтардың барлығы, осы оқулықтың бірінші бөліміндегі «Кебір» тақырыбында нақтылы қарастырылған.

Топырақ зерттеу материалдарын бақ учаскелерін таңдауға пайдалану. Топырақтарды бақ отырғызуға таңдаған кезде, жемістік дақылдардың топырақ жағдайынадеген мына талаптарын ескеру керек:

1. Бақ отырғызатын топырақ қалың, құнарлы, беткі қабат жақсы гумустенген және белгілі тереңдікке дейін тамыр жүйесінің жақсы дамуы, жалпы ағаштың қарқынды өсуі үшін борпылдақ болуы керек. Ең қолайлы терең гумустенген, гранулометриялық құрамы (құмайтты, жеңіл құмбалшықты) жеңіл топырақтар жақсы.

2. Бақ дақылдарына арналған топырақтардың су-ауа құбылымы өте жақсы болуы керек. Олардың су сіңіргіштігі жоғары болып, тамыр жүйесі терең дамыған аумаққа дейін ылғал қоры жеткілікті, әрі аэрациясы жақсы болуы қажет. Топырақта артық ылғалда қалыптасатын глейлі қабаттардың 1,5м жоғары кездесетін жағдайларында ондай топырақтарды баққа пайдаланбайды.

3. Бақ учаскелері үшін топырқты таңдаған кезде, тамырлардың еркін өсуіне кедергі жасайтын тығыздалған қабаты жоқ және де зиянды жеңіл еритін тұздар кездеспейтін, әсіресе сілтілі топырақтарды таңдамаған жөн. Сілтілі тұздармен тұздану шегі 0,3мг-экв 100г топырақтан артпау керек. Шекілдеуік дақылдар үшін тұзданбаған ыза сулардың жату тереңдігі 2м ары, ал сүйекті дақылдар мен жүзімдіктер үшін 1,5-2м және одан жоғары болған жағдайда, ондай жерлерді бұталы жемісті дақылдарға пайдаланылады.

4. Ыза суларының жату деңгейі, сондай тереңдікте болуы керек, олар жемісті дақылдардың тамыр жүйесінің дамуына кедергі жасамауы керек. Сонымен қатар, олар ағатын болып, тұрып қалмау

керек, сонымен қатар тұщы немесе әлсіз минерализацияланған болғаны жақсы.

Барлық жемісті дақылдар үшін топырақ жарамды, егер жеңіл еритін тұздар 3м тереңдіктен ары жатып, олардың минерализациясы 2 мг-экв 100г топырақта болған жағдайда.

Егер тұздануы 1,5-2м тереңдікте болып, ондағы бейтарап және сілтілі тұздар деңгейі 2,5-3,0 мг-экв 100г топырақта болған жағдайда оларды сүйекті дақылдарға (шиеден басқа) қолдануға болады.

Осы көрсетілген топырақ жамылғысының ерекшеліктері өзінің негізін топырақ картасынан табады, сондықтан оны басшылыққа алу керек және де топырақ очеркіне де көңіл аударып, баққа топырақ жамылғысын таңдаған кезде оны ескерген жөн.

Баққа топырақ жамылғысын таңдаған кезде, топырақ көрсеткішінен басқа территорияның гидрогеологиялық ерекшеліктерін, бедер жағдайын ескеру керек, себебі соңғы жағдаймен микроклимат байланысты. Участкелер жел өтінен қорғалған, суық ауа тұрып қалмайтын, қолайлы температура мен ылғал құбылымы бар жерлерді таңдайды. Сонымен қатар, аймақтың жалпы климаттық ерекшелігі де ескерілуі керек.

Мысалы, солтүстіктегі ылғалды, жылуы аз, суықтау жерлерде топырақтық – климаттық жағдайы бірдей болғанда, бақтар үшін қапталдардың оңтүстігі мен оңтүстік-батысындағы жылуы көбірек, жақсы қызатын участкелерді таңдау керек. Ал оңтүстік аудандарда ең қолайлы су құбылымы солтүстік қапталдарда қалыптасады. Сондықтан, бақ пен жидектік дақылдар үшін осындай жерлерді таңдаған дұрыс.

**«Топырақтарды жіктеу, диагностикалау және
ауылшаруашылығында пайдалану» бөлімінің зертханалық
сабақтарына бақылау сұрақтары**

1. ҚР нұсқалық картасында аймақтардың шекарасын белгілеп, ондағы аймақшалар мен өңірлерді атау
2. Монолиттер мен қорабтық үлгілерден топырақты типтін, типшесін, тегін, түр және түршесін нақтылы анықтап жазу.
3. Топырақ типіне қатынасты топырақтың талдау мағлұматтарын талқылау (жалпы құрамы, физика – химиялық қасиеті, гранулометриялық құрамы, тұзданған топфрақтардың су

сүзіндісі және т.б.). Бұл талдаулардың тектік ерекшеліктері, агрономиялық тұрғыдағы бағасы.

Әрбір топырақ типшесіне тән кескін бойындағы топырақ ортасының реакциясы, сіңірілген катиондар құрамы, органикалық заттар мен минералдық бөлім компоненттерін ескеру керек.

Тақырып: Топырақты бонитеттеу /бағалау және ақшалай нарықтау/

Бонитет деген латын сөзінен алынған Bonitos – сапалылығы, яғни сапалы баға, топырақтың өнімі беретін қабілеті. Б.КСРО-да бірнеше бонитеттеу әдісі бар.

1. В.Докучаев атындағы Топырақтану институты әдісі, бұл әдістің негізіне топырақтардың табиғи қасиеттері. /құнарлығы/ белгілі дақылдар өнімімен сәйкестелінеді.

2. Топырақтың агроөндірістік топтарына қарап, дақылдардың өніміне сәйкестестіріп баға беру әдісі /Б.КСРО Ауылшаруашылық министрлігі және Украин топырақтану ұсынысы бойынша жасалған нұсқау/.

Топырақ бонитетінің өлшемді бағасы болады, оны баллмен көрсетеді. Топырақтар 1-ден 100-ге дейінгі балл, я болмаса кластарға /таптарға/ бөлінеді /нашар, орташа, өте жақсы бағалар арқылы/. Бонитеттік өлшеу бойынша шкаласы әр жергілікті топырақ-климат жағдайында сәйкесті облыс, аудан, шаруашылық көлеміндегі жерге баға беріледі. Мысалы, Қазақстанда 5 топырақ аймақтары бар.

1. Солтүстік Қазақстандағы шалғынды дала аймағы.
2. Солтүстік Қазақстандағы далалық аймақ.
3. Орталық Қазақстандағы құрғақ далалы аймақ.
4. Каспий-Балқаш аралығындағы шөл аймақ.
5. Оңтүстік Қазақстанның тау етегіндегі /беткейлердегі/ аймақтар.

Міне, осындай аймақтардың топырақ аты әр түрлі белгілі қасиеттерімен өзгеріп отырады, мұнда бағалау белгілері ескеріледі:

1. Топырақтың басты тобы /тип/, кіші тобы /типше/.
2. Мебаникалық құрамы.
3. Аналық жыныстары /лөсстілігі, қиыршық тастылығы/.

4. А+В қабатының қалыңдығы және жыртылатын қабатының қалыңдығы.

5. Қарашірік /гумустің/ молшылығы-/ , қоры- т/га.

6. Эрозиялық сатысы.

7. Топырақ өнімділігінің сатысы /мәденилігі/.

8. Тұздар қоры, шоғырлануы, тереңдігі, зияндылығы /0-50, 0-100см қабаттарда/.

9. Жер асты суларының құрамы, бимиялылығы, ағын тереңдігі, қоры.

10. Сілтілік сатысы және НСІ - қышқылынан “көпіршу” тереңдігі.

11. Тұзды ерітіндінің ортасы – рН көрсеткіші.

12. Р.К. -қоры /жалпы және тиімді түрлері-кг т/га.

13. Сіңірілген натрий мөлшері

14. Топырақтың жалпы физикалық, су-физикалық қасиеттері

15. Ауа-райы /климат/ көрсеткіштері: 10⁰С жоғары температура жинағы, жауын-судың санды мөлшері, аязсыз күндердің саны т.б.

16. Негізгі өсірілетін дақылдардың көпжылдық өнім мөлшері, ц/га.

Айта кету керек, әр аймақтың көрсеткіші әр түрлі болады. Мысалы солтүстік Қазақстандағы аймақтарды көбінесе топырақтың гумусті А+В қабатының қалыңдығы, гумус қоры, % сіңірілген негізгі катиондар мөлшері, катион сыйымдылығы, механикалық құрамы ескеріледі. Қара топырақ, қара қоңыр топырақ зонасында дақылдар өнімі топырақтың ылғал қорының жетіспеушілігіне байланысты болады.

Сондықтан ауа-райының бұл құбылыстарын ескерген жөн. Сөйтіп, әр аймақта топырақтың тек табиғи қасиетіне сәйкес белгілерді алады, сондықтан бұл белгілердің маңызы әр түрлі.

Топырақты бонитеттеудің 2 өлшемдеу түрі бар: 1. Жабық түрі. 2. Ашық түрі. Жабық түрімен өлшеуде ең жақсы көрсеткіші /100б/ деп, тек жақсы қасиеттері бар, ең мол өнімді топырақты алады /мысалы, қара топырақ, шалғынды боз топырақтар сияқты/, ал басқа кездесетін топырақтарды сонымен салыстырып бағалайды. “Ашық” түрдегі өлшеуде 100 балл деп, аймақтағы ең көп тараған топырақтардың көрсеткіштерін алады да, басқа топырақтарды сонымен салыстырып отырады.

Топырақ бонитеті мына формуламен есептелінеді:

$$Т.Б = \frac{H \cdot K}{M \cdot K} \cdot 100$$
 , яғни Т.Б – топырақ бонитеті, Н.К- нақтылы көрсеткіші, М.К.-максимальды ең көп бағалы көрсеткіші /100 балл есебі, мысалы боз топырақта гумус 1,37%, ал шалғынды боз топырақтарда 3,3% сонда 100 балл бонитеті шалғынды боз топыраққа беріледі. Онда боз топырақтың балл бонитеті мына төмендегідей, яғни 41.55. Осы тәріздес топырақтың басқа қасиеттерінің балл бонитеті шығарылады.

$$3,3-100\text{б} \quad Б = \frac{1,37 - 100}{3,3} = 41,5\text{балл}$$

1,37- Бб

Топырақ қасиеттері мен дақыл өнімдерінің сәйкестілін мына кестеде жазып шығарады.

NN	Топырақ индексі	өнім ц/га	Жыл саны	Гумус қабаты		Азотты қабат		Жалпы фосфорлы қабат		Орта өлшемдік балл
				0-20	0-50	0-20	0-50	0-20	0-50	

сәйкесті коэффициенті қатысы құны

Соңғы қорытынды бонитет өлшеуі, түзету коэффициенттері арқылы төмендегіше қайта есептеледі:

Бригада	Орта өлшемді балл	Түзету коэффициенті				Соңғы қорытынды
		1	0,9	0,8	0,6	

- а/ топырақ жамылғысының алалығы;
- б/ А-В қабат қалыңдығы;
- в/ механикалық құрамы;
- г/ сортаңдылығы;

д/ кебірлігі;

е/ топырақтың шәйілу және ұшырылу сатысы;

ж/ топырақтың алалығы, уақ-ірі алаңдылығы.

Түзету коэффициенті топырақтың қасиетіне байланысты өзгереді, мысалы, кебірленбеген топырақ коэффициенті 1 болса кебірлену деңгейіне байланысты олар төмендей береді, яғни әлсіз кебір 0,9; күшті кебір 0,6.

Тапсырма

1. Нақтылы мысал бойынша бонитет жүргізу.
2. Бригаданың алынатын өнім мөлшерін белгілеу және шаруашылық қимылдарының саны.
3. Жер жағдайына қарай топырақтың ақшалай және экономикалық нарқын бағалау.

Бонитеттеу реті

1. Топырақ картографиялық немесе картосбемасы бойынша топырақтардың бөлектене жайласуын ажырату.

а/ Берілетін ақпарлар: а/Ч₂, Ч₁, К₃, С₁, С₂;

б/ Көп жылғы бидай өнімі 25 ц/га, жер көлемі 1000 га, оысының 40% тәуір, 30% орташа, 30% нашар құнарлы жер.

2. Топырақ тобының қасиетімен бидай өнімін алудағы сәйкестігін сынау және осы бойынша “ашық”, “жабық” түрде бонитет шкаласын құрып салыстыру керек.

3. Жер аланыңының картограммасын, картосбемасын жасап көру керек, сөйтіп, боинтеттеу өткен баллды көрсетіп, белгі жасалады:

- топырақтың бонитет картасы;

- топырақ таралған алаңның /контурдің/ бонитеті /егіндік, шабындық және жайылымдарға бөлектеп көрсетіледі/.

4. Топырақ картасы мен бонитет өлшеу шкаласы бойынша, орташа өлшемді бонитетті шығару керек /бригада, ұжым шаруашылығы көлеміндегі жерлерге/.

5. Мынадай жоспар бойынша бонитеттелген топырақтарға қосымша түсіндірме қолжазба дайындайды.

1/ Шаруашылық, аудан, облысы.

2/ Қысқаша топырақ құралу жағдайы

3/ Негізгі топырақ тобы және оның қасиеттері, А+В қабат қалыңдылығы, гумус, гранулометриялық құрамы, сортаңдылығы, кебірлігі.

II. Шаруашылық әрекеті және өнім саны /есептеу арқылы мысалдар/.

1. Шаруашылық бригадасының жер құнарлығының салыстырмалы коэффициентін табу.

2. Жер құндылығының коэффициенттері бойынша әр бригаданың тиісті өнім алу мөлшерін белгілеу /жоспарлау/.

3. Қорытынды деректерді кестеге түсіріп салыстырып сынау.

4. Тапсырма соңында бригадаға санды-сыпаттама беру.

Салыстырмалы жер құнының коэффициенті.

N	Алаң нөмірі	Бригада	Орта өлшемдік бонитет баллы	Жер құнының коэффициенті	Орташа өнім
			<u>Өнім</u> белгілеу	<u>Нақтылы</u> өнім	<u>Бригада саны</u>

III. Жер құнының ақшалай бағалары. Жер құнының баллдарын ақшаға есептеу керек.

Бұл жердің қандай қарқынды пайдаланатындығын белгілейтін көрсеткіш болады. Мысалы бригада көрсеткіші жоғары, ал 2-ші бригаданыкі төмен, ал көрсеткішті тексере келсе, 1-бригадада агротехника шаралардың дұрыс пайдаланып, топырағы нашарлау болса да дақыл өнімділігін молайтқан, ал 2-ші бригада сол өнімді жақсы жерден алғаны байқалады.

Ақшадай балл құны былайша есептеледі:

1. $BK = \frac{\text{өнім ц/га}}{\text{топырақ баллы}}$. Мысалы 12 ц өнім топырақ баллы-20,

сонда 1 балл құны $12:20=0,6\text{ц/га}$.

2. Енді осы 0,6 ц/га өнім мөлшерін ақшаға айналдыруға болады. Мысалы, өкіметке не болмаса базарға сатқан 1 ц өнімнің ақшалай мөлшері 15000 теңге болса, онда балл бағасы $0,6 \times 15000 =$ теңге

деген сөз, яғни 1 балл 9000 теңгеге тең, сонда 20 баллды топырақ құны $20 \times 9000 = 180\,000$ теңге/га деп түсіну керек.

Жер құнын ақшалай бағлауды әр түрлі әдістер бойынша жасайды:

1. Топырақтану институтының /Москвадағы/ әдісі бойынша топырақтың табиғи потенциалды құнарлығы сыналады.

2. Егіс танаптарының өндіруіне жұмсалған қаржы ақшаның қайырылып табысқа айналуы бойынша сынау әдісі.

2. Сатылу бағасы: бұл жердің ауыл шаруашылығы өндірісінен басқа/азықтық өнім бермейтін өндіріске қажетті жағдайдағы жерлер мысалы, жол салу, үй салу, әскери мекемелерге/ қажетті жерлер.

Пайдаланған әдебиеттер

1. Александрова Л.Н., Найденова О.Л. Лабораторно-практические занятия по почвоведению, М., Колос, 1967
2. Аринушкина Е.В. Руководства по химическому анализу, МГУ, 1970
3. Говрилюк Ф.Я. Бонитировка почв, М., 1970
4. Добровольский В.В. Полевая практика по географии почв, М., МПГУ, 1998
5. Кауричев И.С. Громко И.Д. Атлас почв СССР, М., Колос, 1974
6. Кауричев И.С. Практикум по почвоведению, М., Колос, 1973
7. Елешев Р.Е. және басқалары Топырақтану практикумы, А., 2006
8. Практикум по общему почвоведению/ под.ред.А.Н. Геннадиева, М., Моск.уч-та, 1995
9. Розанов Б.Г. Генетическая морфология почв М., Моск Уч-та 1975
10. Тазабеков Т.Т. Практикум по почвоведению вып.IV, А., 1970

Мазмұны

Кіріспе	3
Топыраққа анықтама	5
Тундра топырағына сипаттама (мысал ретінде қарастырылған)	9
Топырақтарға агрономиялық сипаттама	10
Топырақтың морфологиялық белгілері	12
Бірінші бөлім	26
Топырақтарды реттеу, диагностикалау және ауылшаруашылығында пайдалану	26
Тундра топырағы	26
Тайгалы-орманды аймақ топырағы	28
Орманды аймақтың орманды сұр топырағы	35
Орманды дала мен далалы аймақтың қара топырағы, қара топырақтардың диагностикасы және жіктелуі, қара топырақтарды ауылшаруашылығында пайдалану	37
Қара-қоңыр топырақ. Қара-қоңыр топырақтардың диагностикасы және жіктелуі. Қара-қоңыр топырақтарды ауылшаруашылығында пайдалану	58
Шөлейтті даланың қоңыр топырағы және оның жіктелуі. Шөлейтті даланың қоңыр топырағын ауылшаруашылығында пайдалану	66
Сұр-қоңыр топырақ және тақыр. Сұр-қоңыр және топырақтарды ауылшаруашылығында пайдалану	70
Тұзды топырақтар. Сор топырақтар. Сор топырақтардың негізгі белгілері және қасиеттері. Сор топырақтарды ауылшаруашылығында пайдалану	71
Кебір топырақтар. Кебір топырақтардың белгілері және қасиеттері. Кебірлердің жіктелуі және диагностикасы. Кебірлерді ауылшаруашылығында пайдалану	80
Шақтардың негізгі белгілері және қасиеттері. Шақтарды ауылшаруашылығында пайдалану	92
Тау бөктеріндегі шөл даланың құрғақ субтропикалық топырағы (боз топырақтар) Боз топырақтардың негізгі белгілері және қасиеттері. Боз топырақтардың жіктелуі және диагностикасы. Боз топырақтарды ауылшаруашылығында пайдалану	97
Ылғал субтропик топырақтары. Қызыл топырақтардың диагностикасы және жіктелуі. Сары топырақтар. Қызыл және сары топырақтарды ауылшаруашылығында пайдалану	106
Тау топырақтары. Таулы топырақтардың жіктелуі және диагностикасы. Іле Алатауындағы тік бағыттағы аймақтары, таулы топырақтарды ауылшаруашылығында пайдалану	110
Өзен жайылма топырақтары. Жайылманың топырақ жамылғысы. Жайылма топырақтарды ауылшаруашылығында пайдалану	121

Топырақтарды жіктеу, диагностикалау және ауылшаруашы-лығында пайдалану бөлімінің зертханалық сабақтарына бақылау сұрақтары	128
Екінші бөлім	134
Топырақтың физикалық және химиялық қасиеттерін далалық және лабораториялық жағдайында зерттеу	
Топырақты талдауға дайындау	136
Гигроскопиялық ылғалдылық	138
Максимальды гигроскопиялық ылғалды А.В. Николаев тәсілімен анықтау	141
Топырақтың гранулометриялық құрамы	142
Гранулометриялық құрам бойынша топырақтарды диагностикалау	145
Топырақтың гранулометриялық құрамын далалық тәсілмен анықтау	148
Топырақтың гранулометриялық құрамын лабораториялық тәсілмен анықтау	149
Топырақтың гранулометриялық құрамын пипеткалық тәсілмен анықтау	150
Топырақтың жалпы физикалық және су-физикалық қасиеттерін анықтау	154
Топырақтың түйіртпектілігі	155
Топырақтағы жалпы агрегаттарды анықтау	155
Суға төзімді агрегаттарды анықтау	156
Топырақтағы микроагрегаттардың құрамын Н.А. Качинский тәсілі бойынша анықтау	158
Топырақтың сыбағалы салмағын анықтау	160
Топырақтың көлемдік салмағын анықтау	161
Топырақтың қуыстылығы	165
Топырақтың физика-механикалық қасиеттері.	167
Топырақтың су-физикалық қасиеттері.	171
Топырақтың су сыйымдылығы	171
Далалық су сыйымдылықты анықтау	173
Қылтүтікшелік ылғалдылықты лабораториялық жағдайда анықтау	175
Толық ылғалдылықты анықтау	175
Топырақтың су өткізгіштігі	177
Далалық жағдайда топырақтың су сіңіргіштігін құю аланы арқылы анықтау	178
Топырақтағы қылтүтікшелік суды анықтау	182
Топырақ ауасы	184
Топырақ ауасының құрамын анықтау	184
Топырақ гумусы	190
Кноп-Сабанин бойынша гумусты салмақтық хром тәсілімен анықтау	191
Жалпы гумусты И.В. Тюрин тәсілімен анықтау	198
Топырақтағы гумустың құрамын анықтау	201
Топырақ құрамындағы жалпы азотты анықтау	205

Топырақ құрамындағы жеңіл ыдырайтын азот қосылыстарын анықтау	209
Топырақ құрамындағы нитрат азотының мөлшерін анықтау	212
Топырақ құрамындағы аммоний азотының мөлшерін анықтау	217
Топырақ құрамындағы жалпы фосфор мөлшерін анықтау	219
Топырақ құрамындағы жылжымалы фосфаттардың мөлшерін анықтау	220
Топырақ құрамындағы алмаспалы калий мөлшерін анықтау	223
Алмаспалы катиондар мен сіңіру сыйымдылығын анықтау	225
Сіңірілген натрийді К.К. Гедройц тәсілімен анықтау	228
Кебір топырақтардағы алмаспалы натрийді И.Н. Антипов –Каратаев және Л.Я. Мамаева тәсілімен анықтау	230
Карбонатты топырақтардағы сіңіру сыйымдылығы Е.В. Бобко және Д.А. Аскинази тәсілімен анықтау	231
Кебірлену деңгейі және ғаныш беру үшін ғаныштың дозасын анықтау	233
Топырақ құрамындағы алмаспалы кальций мен магний мөлшерін анықтау	236
Топырақтың су сүзіндісі	238
Топырақтың су сүзіндісін анықтау	240
Су сүзіндісінің (рН) реакциясын анықтау	240
Суда еритін заттар мен құрғақ қалдықтың жалпы мөлшерін анықтау	242
Қалыпты карбонаттар түзетін сілтілікті анықтау	243
Хлор ионын анықтау	244
Са, Mg және SO ₄ – иондарын анықтаудың комплекс метрлі әдісі	245
Сульфат ионын анықтау	246
Кальций мен магний иондарын анықтау	247
Кальций ионын анықтау	247
Топырақтағы карбонаттарды анықтау	249
Гипсті сортаң топырақтардың сіңіру көлемін анықтау	252
Үшінші бөлім	258
Топырақтың картасын құрастыру және қолдану	258
Топырақ картасын құрастыру	258
Топографиялық негіздерді дайындау	259
Экспедицияны ұйымдастыру	262
Далалық топырақ зерттеу жұмыстары	263
Рекогносировкалық (танысулық) зерттеулер	263
Топырақты зерттеу техникасы	265
Морфологиялық белгілерді зерттеу және топырақ кескінін -жазу	277
Топырақ үлгілерін алу	281
Топырақ жамылғысын картографиялау	284
Камеральді алдын-ала өңдеу	294
Топырақ картасын жасау	297

Картограмманы жасау	300
Топырақ очеркі	307
Топырақтардың агрохимиялық сипаттамасы және топырақ картасын пайдалану	309
Топырақтың жалпы аймақтық қасиеттері	312
Гумус қабатының қалыңдығы және топырақтың гумустенуі	312
Гранулометриялық құрам.	315
Топырақты мәденилендіру деңгейі	319
Топырақтың эрозиялану деңгейі	322
Топырақтың бірікпесі және астыңғы қабаттар сипаты	324
Топырақтың аймақтық қасиеттері	327
Топырақтарды агроөндірістік топтастыру	332
Қазақстан топырақтарын агроөндірістік топтастыру	337
Топырақ картасын пайдалану	340
Топырақ картасы мен картограммасын топыраққа тыңайтқыш пен гипс беруге пайдалану	340
Топырақ картасы топырақты өңдеу тәсілін таңдаған кезде пайдалану	342
Топырақ материалдарын бақ учаскелерін таңдаған кезде пайдалану	343
Топырақты бонитеттеу (бағалау және ақшалай нарықтау)	345
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	352