



Топырақтың органикалық бөлігі. Топырақ
құнарлығы, молайту жолдары

Топырақтың құрамындағы тірі ағзалар, өсімдіктердің, жәндіктердің, микроағзалардың қалдықтарымен олардың әрекетінің өнімдері және топырақ түзілуі кезінде пайда болған ерекше зат – қарашірінді оның **органикалық бөлігін** құрайды. Топырақтың дамуына, көптеген қасиеттерінің қалыптасуына оның органикалық бөлігі үлкен әсер етеді. Топырақтағы қоректік заттар қорының мол болуы, оның қолайлы физикалық қасиеттерінің қалыптасуы, топырақтың санитарлық қорғау әрекетінің жақсы дамуы топырақтың органикалық бөлігінің мөлшерімен байланысты.

- XIX ғасырда топырақтың органикалық бөлігін зерттеу жұмыстарын Германияда Шпренгель, Швецияда Барцелиус, Ресейде Герман, Костычев, т.б. жүргізген.
- XX ғасырдың басында осы жұмыстар бағытын В.Р. Вильямс, С.Оден, А.А. Шрайнер, Е. Шори, С. Ваксман жалғастырды.
- Кейінгі жылдарда топырақтың органикалық бөлігін зерттеу жұмытарын қарқынды жүргізіп, құнды деректер жинаған ғалымдар: И.В. Тюрин, М.М. Кононова, Л.Н. Александрова, В.В. Пономарева, Д.С. Орлов, И.С. Кауричев, В. Фляйг, Ф. Дюшофур, М. Шнитцер, т.б.
- Қазақстанда осы бағытта үлкен ғылыми жұмыстар атқарған ғалымдар: Р.М. Білдебаева, С. З. Елюбаева, А.Қ. Күрішбаев.

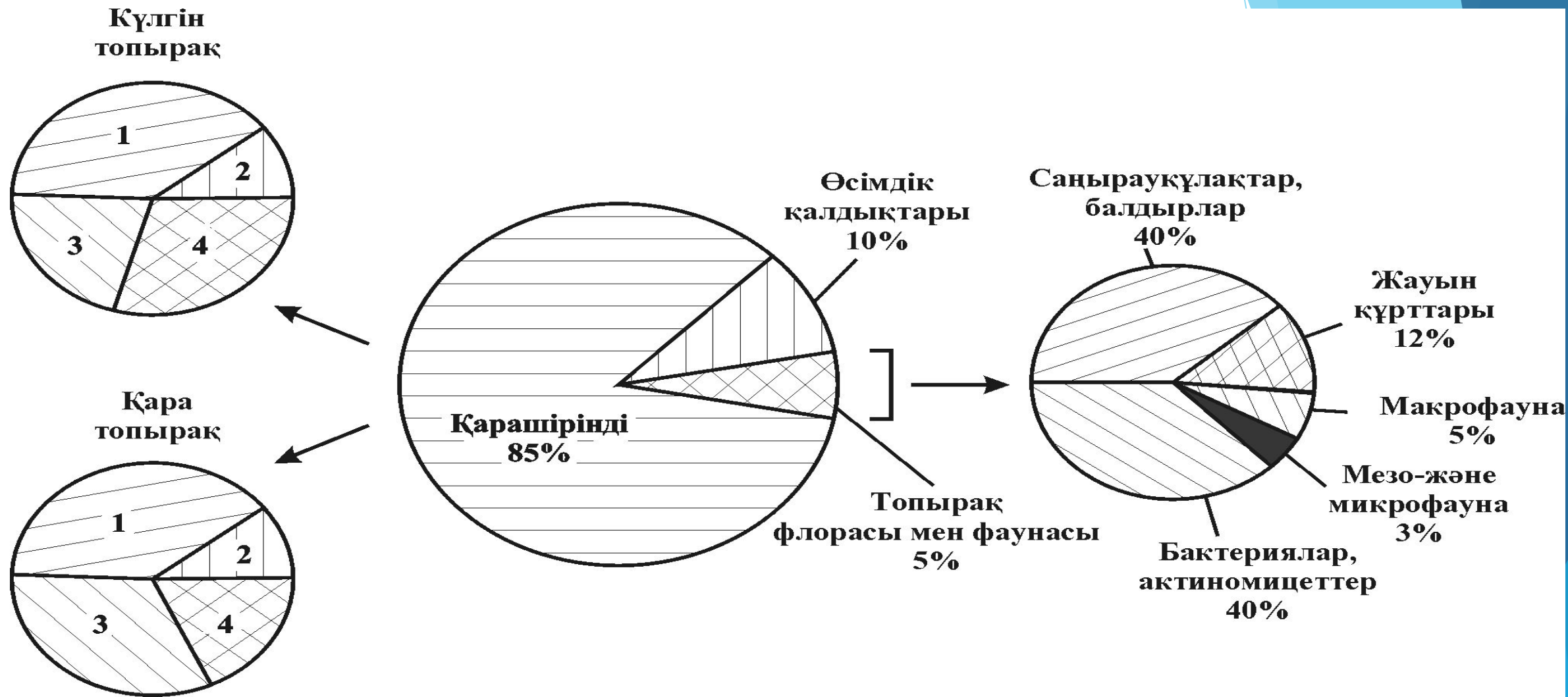


Топырақтың қатты фазасының біраз бөлігін органикалық заттар құрайды. Олардың ролі топырақта орасан зор. Олар топырақ қасиеттерін қалыптастыруға, оның құнарлылығына әсер етеді.

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

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

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



6 - сурет. Топырақтың органикалық бөлігінің құрамы (Л. А. Гришина, 1988)

1 - гумин (ерімейтін қалдық), 2 - ерекше емес заттар,
 3 - фульвоқышқыдар, 4 - гумин қышқылдары

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

Белгілі ғалым Д.С.Орлов (1977) осы түсініктерге гумификацияланудың тереңдігі деген ұғым енгізіп, өрнегін құрды: $H=f(Q_i t)$.

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

Қарашірік ішінде өсімдіктерге қорек болатын негізгі элементтер: **азот, фосфор, калий, көміртегі, күкірт, т.б.** бар. Топырақтағы микробиологиялық процестердің нәтижесінде қарашірік құрамындағы бұл элементтер босайды да, олармен өсімдіктер қоректенеді.

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

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

Фульвоқышқылдар - гумус қышқылдарының гумин қышқылдары тұнғаннан кейін ерітінділерде қалатын тобы. Бұлар да жоғары молекулалық құрамында азоты бар құрылымдар. Бірақ гумин қышқылдарынан біраз айырмашылықтары бар. Фульвоқышқылдарының түсі ашық, көміртегі мөлшері төмен, суда ериді әрі қозғалғыш келеді. Сондықтан топырақтың органикалық және минералдық қосылыстарын ерітіп, ондағы катиондармен қосылып, фульват тұздарын құрайды да, сумен топырақ қабаттарында төмен қарай шайылады. Тайгадағы күлгін топырақты, құрғақ даладағы кейбір топырақтың қалыптасуына бұл қышқыл шешуші фактор болып табылады. Далалық қаратопырақтарда гумин қышқылдары басым, сондықтан оның химиялық құрамы тұрақты және құнарлылығы жоғары. Гумин қышқылдары мен фульво қышқылдары молекулярлық салмағы бойынша бірнеше фракцияларға бөлінеді. Гумус қышқылдарының көп бөлігін гидролизденбеген қалдық немесе гумин құрайды. Бұл минералды бөлікпен тығыз байланысып, сілтілермен гидролизденбейтін қышқылдардың қалдығы. Құрамында гумин қышқылдары және фульвоқышқылдары бар.

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

1. Топыраққа тән емес органикалық сірке, құмырсқа, лимон, қымыздық қышқылдары мен топыраққа тән жоғарыда айтылған гумин қышқылдарының сілтілі (Na) және сілтілі-негіздік металл (Ca, Mg) катиондарымен қосылған тұздары.
2. Айтылған қышқылдардың көп металл элементтерімен (темір, алюминий, цинк т.б.) қосылған комплексті тұздары.
3. Адсорбцияланған органо-минералдық қосылыстар, яғни алюминий және темірлі қара шірінді комплекстері.

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

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

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



















