Топырақ жағдайларының микробиологиялық процестерге әсері. Топырақтың механикалық қүрамының микроорганизмдерге әсері.

Топырактың түріне қарай оның механикалық қүрамы да өзгеріп отырады, олардың ұсақ бөлшектерінің шамасы миллиметрдің өлігіндей және одан ірілеу болады. Осындай бөлшектердің арасында ауа, су болумен қатар микро-организмдер де тіршілік етеді. Олардың көпшілігі топырақ бөлшектерінің ішінде, қалғандары топыраіқ ерітіндісінде кездеседі. Я. П. Худяковтың зерттеуіне карағанда, бактерияларды топырақ бөлшектері адсорбциялайтыны анықталған. Қара топырақтың бір ғрамдайы 7 миллиард бактерияны ез бойыида ұстап түра алады. Ерітіндіде жүрген бактериялардың 99%-тейін топырақ адсорбция-лай алады. Әдетте топырақ ерітіндісіндегі бактериялардың мөлшері оның бөлшектерінде тіршілік ететіндерінен әлдекайда аз. В. Р. Ви-льямстің керсетуіне қарағанда, топырақтың ірі бөліктерінің сыртында аэробты бактериялар, ал ішінде анаэробты түрлері тіршілік етеді. Осы заңдылық топырақтың қабаттарында да байқалады. Мәселен, топырақтың терең қабаттарында спора түзуші анаэробты микроорганизмдер кездеседі де беткі қабатында да аэробты микробтар көті болады.

Топырақтың механикалық қүрамы оның қабаттарындағы ауа мөлшеріне түрліше әсер етеді. Оның нәтижесінде механикалық құрамы әр түрлі болатын топырақтарда микробиологиялық процестер де түрліше жүреді. Ауа жеткілжті болса органикалық қалдықтардың ыдырауын тездетеді, ал онда ауа жеткіліксіз болса бүл процесс тежеледі. Сол сияқты топырақты өңдеу кезінде оған ауа-ның енуіне мүмкіндік туып органикалык заттар тез минералданады. Сөйтіп, аэробты микроорганизмдердің (саңырауқүлақтар, актиыо ицеттер және бактериялардың біраз топтары, балдырлар мен карапайым организмдер) тіршілігі тек ауалы жерде жақсы жүреді.

Топырақтың терең қабаттарында анаэробты және факультативті микроорганизмдер (негізінен бактериялар) басым болады. Бірақ бұл қабаттарда аз да болса оттегінің кездесетіні анықталған. Сондықтан оттегі бар жерде анаэробты микроорганизмдер тіршілік ете алмайды деп кесіп айтуға болмайдьі.

Топырақ ылғалдығының және температура-сының микробиологиялық процестерге әсері. Микроорганизмдер негізінен ылғалды жерде жақсы тіршілік етеді. Сондықтан қажетті мөлшерде ылғалдың болуы микробиологиялық процестің тез жүруіне күшті әсер етеді. Әр түрлі микроорганизмдер үшін қажетті ылғалдың мөлшері де түрліше болады. Кейбір микроорганизмдер ылғал шамадан тыс аз болса да тіршілігін тоқтатпай-ды. Оларға микроскоптық саңырауқұлақтар мен актиномицеттер жатады. Ылғалдың азаюы әсіресе бактериялардың тіршілігін киындатады, олар тіршілік барысында топырақ қүрамына байла-ныоқан сулармен қоректенуге бейімделген. Осындай ерекшелік көптеген балдырларда да бар. Олар көбінесе тіршілікке қолайсыз, ылғалсыз жерлерде, тастарда тіршілік етеді.

Жалпы топырақтағы ылғал сыйымдылығының 60—70%-дей мөлшеріне жешенде микробиологиялық процестердің жылдамдығы артып, органикалық заттардың минералдануы күшейе түседі. Ылғал шамадан тыс кәп болса да микроорганизмдердің тіршілігін нашарлатады. Бүл — топырактағы ауа режимінің дүрыс сақталмауынан болатын процесс. Өйткені ауа мен су топырақта өз ара қарама-карсы әсер ететін факторлар. Мәселен, органикалық заттардың минералдануы кәбінесе аэробты жағдайда жүреді, егер осы кезде ылғал шамадан тыс көбейіп кетсе процесс тежеледі. Оны болдырмау үшін топырақты дренаждау, яғни артық ылғалды әр түрлі тәсілдермен ағызып, құрғату шаралары қолданылады. Дренаждалған және дренаждалмаған топырактардағы микробиологиялық процестердің бірдей болмайтынын Мырзашөлде жүргізілген тәжірибелер айқын дәлелдеді (9-таблица).

Таблицадан, дренаждалған топырақтарда су-ауа режимдерінің жақсаруынан микробиологиялық процестің де төздетілгенін бай-қау қиын емес.

Әдетте саз топырақта микроорганизмдер баяу дамиды. Органи-кальгқ қалдықтардың ыдырауы оның беткі 40 см қабатында ғана жүреді. Одан тереңдеген сайын бұл процесс баяулайды, кейде тоқ-тап та қалады. Ал актиномицеттер саз шымтезекті топырактардың тек беткі қабатында ғана тіршілік етеді. Мүнда бірлі-жарым микроскоптық сақырауқүлақтар да кездеседі.

Практикада топыракты суландырғанда органикалық заттардың минералдануы күшейеді. Мүны Қырғыз республикасында жүргізген Е. Н. Мишустиннің тәжірибесінен көруге болады.

Ылғалдың шамадан тыс көп болуы, мәселен, күріш өсімдігі үшін қолайлы. Бүған қарамастан күріш тамырынын, айналасында да біраз мөлшерде микробтар кездеседі. Мүның басты себебі, күріш

9. -таблица Топырақты дренаждаудың топырақтағы микробиологиялық процестерге әсері

өсімдігіне алғы дақыл ретінде беде өсірілетін болса, топырақта көп мөлшерде органикалық заттар қалады. Ол—микроорганизмдер үшін өте жақсы қоректік орта. Күріш өскен топырақта көбінесе анаэробты жағдайда клетчатканы ыдырататын микроорганизмдер тіршілік етеді.

Күн сәулесі топырақты жылытады. Соның әсерінен топырақтағы тіршілік қаркындай түседі. Бірақ тіке түсетін күн сәулесі микроорганизмдердің басым көпшілігін қырып жібереді. Қүн сәулесі мол жерде фотосинтез арқылы тіршілік ететін бояулары бар бактерия-лар мен түрлі балдырлар жақсы дами алады. Күн сәулесінің, әсіре-се ультракүлгін бөлігі микроорганизмдерді жойып жібереді. Әдетте күн сәулесі топырақтың беткі қабатында орналасқан микроорга-низмдерге тікелей әсер етеді де төменгі терең қабаттарындағыларға әсер ете алмайды. Көбінесе топыраіқта мезофиль микроорганизм-дер таралған. Ал психрофиль және термофиль бактериялардың таралуы географиялық факторларға (еліміздің экваторлық аймақтарында) байланысты. Мәселен, Е. Н. Мишустиннің зерттеуіне қарағанда, топырақ микробы бациллус микойдестің тіршілік етуіне қолайлы температура күлгін топырақта +80° болса, ал Орта Азияда + 38°-та тіршілік етуге бейімделген. Жаллы термофиль микроорганизмдер топырақта кездеопейді. Олар негізінен көң және қордалармен бірге келіп түседд. Термоф\\лъ жжроортатазмдер ел\-міздің оңтүстік аудандарының топырактарында да өте аз кездеседі. Сондықтан олар топырақтағы процестерге айтарлықтай әсер ете қоймайды.

Жалпы жылудың әсерінен микробиологиялық процестердің өзгеруін солтүстіктен оңтүстікке қарай анық байқауға болады.Органикалық заттардың минералдануы елімізде солтүстік жағының топырақтарына қарағанда, оңтүстікте әлдеқайда қарқынды жүреді. Бүл — температураның әсерінен болатын процесс. Солтүстік топырақтарының жылу режимін жақсартса, топырақтағы органикалық заттардың ыдырауы да тез жүреді. Мүның үлкен лрактика-лық маңызы бар. Әдетте төменгі температурада микроорганизмдер толық қырылмайды. Олар тек топырақ түйіршіктеріндегі су қат-қанда ғана тіршілігін жояды.

Тоиырақ қышқылдығының микроорганизм-дерге әсері. Әр түрлі топырақтың қышқылдығы түрліше бола-ды. Қышқылдык реакциясына қарай топырақ бірнеше топқа бөлі-неді (10-таблица).

10-таблица

Топырақ ерітіндісіндегі қышқылдық шамасыТопырақ топтары Ерітіндідегі РН

Аса қышқыл топырақ 1-ден 4-ке дейін

Қышқыл топырақ 4-тен 5-ке дейін

Қышқылы шамалы топырақ 5-тен 6-ға дейін

Нейтралды топырақ 6-дан 7-ге дейін

Сілтілі топырақ 7-ден 8-ге дейін

Аса сілтілі топырақ 8-ден 9-ға дейін және оданда жоға-

ры

Күлгін топырақта рН 3,5—5,0-ге тең, қара топырақтарда 6,5—7,2 дейін жетеді. Сүр топырақта рН 7,5-ке тең. Топырақ қышқылдығының мөлшері жыл мерзіміне, өсімдіктердің түріне және вегетациялык дәуіріне байланысты өзгеріп отырады. Микроорганизмдер тіршілігі үшін қышқылдық (рН) шамасы белгілі бір дәрежеде болуы керек. Мәселен, қышқылдық күлгін топырақта алюмиыийдің, оның қосылыстарынан бөлініп шығуына колайлы жағдай жасайды. Бірақ қышқылдық бактериялардың көпшілігін қырып жібереді. Жалпы микроорганизмдерге қьшіқылдыктың тигізетін әсерін төмендегі деректерден көруге болады (11-таблица).

11 – т а б л и ц а Орта қышқылдығына (рН) микроорганизмдердің қатысыМикроорганизмдер Минимальды рН Оптимальды рН Макоимальды рН

Шіріту бактериялары 4,5 шамасында 7,0 шамасында 9,0шамасында

Түйнек бактериялары 4,3 7,0 11,0

Азотобактер 5,0 7,0 9,0

Нитрификациялаушы

бактериялар 4,0 7,0-8,0 10,0

Күкірт тотықтырғыш

бактериялар 1,0-5,0 7,0 10,0

Зең садырауқұлақтары 1,5 шамасында 7,0 шамасында 9,0 шамасында

Қарапайымдар 3,5 7,0 9,0

Қышқылдық қажетті шамадан азайғанда (минимальды рН) немесе артқанда (максимальды рН) микроорганизмдер қалыпты тіршілік ете алмайды.

Жоғарыда көрсетілген микроорганизмдердің ішінде орта қыш-қылдығына ең төзімдісі — зең саңыраукұлақтары мен күкірт бактериялары. Олар рН 1,5-қа тең болса да тіршілік ете алады. Ал басқа микроорганизмдер мұндай ортада тіршілік ете алмай қыры-лып қалады.

Жалпы қышкылды және оілтілі топырақтарды нейтралдау өсімдіктер мен микроорганизмдердің жақсы өсіп, мол өнім беруіне көмектесетін агрономиялық шаралардықбірі болып табылады.

Топырақты өңдеу мен тыңайтудың микро-биологиялық процестерге әсері. Топырақта едәуір мөлшерде өсімдіктерге қажетті қоректік заттар бар. Осы заттар — топырақ құнарлылығын анықтайтын басты жағдайлардың бірі. Өңделген немеое өңделмеген топыракты алып тексергенде оларда бір-біріне қарама-қарсы екі процестің жүріп жататыны аныкталған. Бірінші — органикалық қалдықтардың :қара шірікке лйналуы, екінші — сол қалдыіқтардың біразының минералдануы, яғни өсімдіктерге кажетті қоректік заттарға айналуы.

Егіншіліктің негізгі мақсаты — мол өнім алу ғана емес, соиымен қатар топырақтың қүнарлылығын да арттыру. Ол үшін ауыспалы егіс жүйесі арқылы топырақта биологиялық жолмен азоттың жина-луын арттыру үшін тыңайтқыштар шашу және баска шаралар қол-данылады. Осы шаралармен қатар топырақты өңдеуде топырақ-тағы микробиологиялық процестер де үлкен әсерін тигізеді.

Топырақ қабаттары өздерінің физикалыіқ қасиеттері жағынан түрліше болады. Топырақ ерітіндісінде болатын біркатар заттар ерітіндімен топырақтың теменгІ қабаттарына қарай жылжиды. Зерттеулер топырақтың төменгі қабаттарында іқоректік маңызы бар органикалық заттар қорының көп екенін дәлелдеді. Топырақ қабаттарын аударыстырғанда микробиологиялық процестің күшейіп, өсімдіктерге қажетті заттардың артатыны осыған байланысты. Сонымен қатар микроорганизмдер топтарының тіршілігіне қажеттІ жағдайлар жасалып, ылғалдылық артып, арам шөптердің өсуіне кедергі келтіріледі. Топырақты өңдеу аэробты микроорганизмдердің тіршілігіне қолайлы жағдай жасайды. Олардың тіршілігі нәтижесінде органикалық қалдықтар минералданады. Сейтіп кептеген қосылыстар ыдырап, өсімдіктерге сіңімді күйге айналады. Совет ғалымдары жылы жерлердің топырақтарында микроорганизмдер көп және олар активті тіршілік сгетінін анықтады. С. П. Қостычев 30-жылдардың өзінде-ак еліміздің оңтүстіік аудандарының топырақ-тарында азот қышқылының түздары көп жиналатынын көрсеткен болатын.

Микроорганизмдер тіршілігінің активтігі артқан кезде ортаға түрлі ферменттер, қышқылдар және басқа заттар бәліп шығарады. Бүл заттар топырақтағы минералдану процесін күшейте түоеді.

Микроорганизмдер тіршілігі үзаққа созылмайды. Олардың азот, фосфор т. б. элементтер бар елөкселері минералданып, өсімдіктерге іңімді күйге айналады. И. В. Тюриннің мәліметіне қарағанда, солтүстіктің күлгіндеу топырағының бір гектарындағы микробтарда болатын азоттың мөлшері 15—28 /сг-дай, қара топырақтарында бүл 50 /сг-ға дейін, ал өңделген сүр топыраіқтарда— 75—100 кг-ға дейін жетеді.

Әрине минералдану режимі әр түрлі топыракта микрооргаиизмдердің тек саны ғана емес, сапасы да едәуір өзгеріске үшырайды. Микроорганизмдерді екінші сөзбен айтқанда топырақтың қасиеттерін анықтайтын индикаторлар деп те атауға болады. Бүл топырақтың жеке қабаттарын зерттегенде толық дәлелденіп отыр. Мәселен, өңделген қара топырақтың 40 см-те дейінгі әр түрлі қабаттарының химиялық қүрамында айырмашылық болмайды, бірақ қабаттарға себілген өсімдік түрліше өседі. Мәселен, қара тапырақтың 10 см-лік қабатына себілген бидай жаксы өседі, ал 30—40 см-лік тереңдікке себілген дән тіпті көктемей қалады. Бүл топырақтың беткі қабатындағы аэробты микрооргаиизмдердің актив әрекетінің нәтижесінде әсімдікке қажетті қоректік заттардың пайда болуына байланысты орындалған процесс. Бүл топырақтың әр түрлі горизонттарында микроорганизмдердің шамасынын, түрліше болатынын кәрсетеді.

Жалпы топырақты өңдеу, жырту және басқа да шаралар —оның қүнарлылығын арттыруға бағытталған әрекеттер.

Ауыл шаруашылық практикасында осы мақсатта топырақты күзде және көктемде жырту жүргізіледі. В. Р. Вильямстың зерт-теуіне карағанда, топырақты жырту оның су-ауа режимін жақсар-тып қана қоймайды, сонымен қатар топырак қабаттарыда ауысып түсіп, жаңарады. Структурасы, қүнарлылығы нашар беткі қабаттың орнына органикалық қалдықтарға бай, қоректік заттар қоры мол төменгі қабат келіп түоеді. Мүнда аэробты микроорганизмдердің активті әрекетінің нәтижесінде органикалық заттардың минерал-дануы күшейеді. Мәселен, шымды-күлгін топырақтың жырту қабатының 1 г-да шамамен 2,7 миллион аэробты бактериялар болса, дәл осындай тереңдікте (20 см) қара топырактың 1 г да олар екі есеге жуық (5,7 миллион) көп болады. Мүндай жағдай кебінесе көктемде байқалады. Ал егіс жиналғаннан кейін олардың саны он еоедей кеміп кетеді.

Микроорганизмдер санының азаюы ылғалға байланысты. Оңтүстіктің қара топырақты суарылмайтын жерлерінде ылғалдың жешіліксіздігінен микроорганизмдер едәуір аз болады. Ылғал жеткілікті болғанда микробиологиялық процестер жырту қабатын-да қарқынды жүреді де ылғал азая бастағанда микроорганизмдер терең қабаттарға қарай ауысады.

Мүндай жағдайды тың жерлердің қоңыр және қара топырақтарын зерттегенде Е. Н. Мишустин байқаған болатын. Тың жерлерде микроорганизмдер тобының едәуір мөлшері топырақтың беткі қабатында тіршілік ететіні анықталды. Бұл тың топырактарының су-ауа режимдерінің ерекше екендігін, олардың беткі қабатының органикалық заттарға және өсімдік қалдықтарына бай екендігін кәрсетеді. Ал тәменгі қабаттарында микробиологиялық процестер аяу жүреді. Бірақ бұл жағдайда жырту қабатының және оны өңдеу тәсілдерінің тигізетін әсерін ескеру керак.

Қазақстанда дәнді дақылдардың басым көпшілігі тың және тыңайған жерлерде егіледі. Тың даланың құрылысы біршама жақсы қоңыр топыракты жерлері органикалық қалдықтарға бай. Алайда ылғалдың таіпшылығы осы кұнарлы қоректік заттармен өсімдіктердің қоректенуіне кедергі келтіреді. Бұл жерлерді өңдеу ондағы көптеген факторларды өзгеріске ұшыратады, соған сәйкес микробиологиялық процестердің де жылдамдығы өзгереді. Сөйтіп, өсімдіктерде сіңімді қоректіік заттардың мөлшері артады (12-таб-лица).

12-таблица

Қоңыр топырақты жерлерді өңдеудің микроорганизмдерге әсері

(1 г топырақтағы саны)Тәжірибе варианттары Бактериялар (млн. егебімен) Анаэробты бактерия-лар (мын, есебімен)

Дискіленген жерде

Терең қопсытканда

Әдеттегіше жыртқанда

Терең етіп жыртқанда

Жыртылмаған тың

жерде . 2,0

2,9

1,87

2,57

1,5 8 750

12370 10

500

14620

8120

Осы көрсетілген цифрлар қоңыр топыраіқты жерлерде бактерия-лардың саны да көп болатындығын көрсетеді. Бұл топырақтағы органикалық заттар мен микроорганизмдер санының арасында белгілі бір тәуелділік бар екенін аңғартады.

Топырақ микроорганизмдерінің ішінен біршама көп таралған-дары — актиномицеттер және микроскоптық саңырауқұлақтар. Өйткені бұл организмдер органикалық қалдықтардың барлығымен де қоректенуге бейімделген. Тың даланы өңдегенде де осы микро-организмдердің саны көбейеді және олардың саны топыракты өңдеу тәсілдеріне байланысты жырту қабатында өзгеріп отырады (13-таб-лица).

13-таблица

Қоңыр топырақты жерлердегі өңдеудің актиномицеттер мен саңырауқұлақтарға әсері (1 г топырақтағы саны, мың есебімен)Тәжірибе варианттары Актиномицеттер Саңыр ауқұлақтар

Дискаланған жерде .Терең копсытылғаида

Әдеттегіше жыртқанда

Терен, жыртылған жерде

Өңделмеген тың жердегі 18,7534,95

21,6

23,5

12,5 1,753,75

2,7

4,2

1,25

Таблицада көрсетілген мәліметтерге қарағанда дискіленген жәие әдеттегіше жыртылған жерлердегі актиномицеттердің саны аса көбеймейтінін көруге болады. Ал терең копсыту мен жырту топырақтағы актиномицеттердің санын арттырьщ, жалпы биологиялық процестерді жақсартатынын көрсетеді. Актиномицеттер құрғақшылыққа төзімді. Сондықтан олар тсшыраіқтағы ылғал азайса да тіршілж ете береді. Саңырауқұлақтар органикалық қалдықтармен қоректенетін болғандықтан топырактың беткі қабатында көбірек кездеседі.

Топырақ кыртысын аудармай өңдегеыге қарағанда, әдеттегіше жыртқан кезде микробиологиялық процестердің жүруіне қолайлы жағдай жасалады және егіс өнімділігі гектарына 4—5 центнерге дейін артады.

Ал Орталық Қазаіқстан тсшырақтарында керісінше қыртысты аудармай жырту өсімдіктердің фосформен қоректенуін жақсартатыны анықталды. Қазақстанның басқа аудандарында да, әсіресе сор және сортаң топырақты жерлерінде микробиологиялык процестердің карқыны өңдеу тәсілдеріне тікелей байланысты. Мұндай жерлерді жыртумен қатар органикалық қалдықтармен байыту микробтардың тіршілігін жандандырып, топырақтың құнарлылығын арттыратынын ғылыми зерттеулер анықтап отыр. Қазақстаның сұр топырақты суармалы жерлері мен Орта Азияның сұр топыраіқтарында жерді терең етіп жырту ондағы микробиологиялық процестерді күшейтііп, егін өнімділігін арттырады. Жерді мұндай тереңдікте 20—30 см етіп жырту, әсіресе топырақты күзде жыртқанда аса пайдалы.

Қазіргі кезде топырақты өңдеу әдістерінің тиімділігін микро-биологиялық процестер түрғысынан бағалауға мүмкіндік бар. Мә-селен, егіс ерте басталатын қуаңшылық аудандарда күзде зябьке арнап қыртысты аудара жырту керек. Егер қыртысты аудармай жыртса, мүндай жерлердегі органикалык қалдыктар топырақтың беткі қабатында қалып қояды да, қуаңшылық басталысымен кеуіп кетіп микроорганизмдердің тіршілігі өте баяулап қалады. Сөйтіп, ол өсімдіктердің тамырмен қоректенуіне қолайсыз жағдай туғыза-ды. Ал егіс кешірек егілетін еліміздің шығыс аудандарында ылғал мөлшері көп, болады да топырақтың беткі іқабатының тез құрғап кетуіне мүмкіндік болмайды. Сондықтан қыртысын аудармай жыртқанның өзінде топыраққа түскен азғана мөлшердегі органика-лық калдықтар өсімдіктер үшін жеткілікті болады. Сөйтіп, топырак қыртысын аудармай жырту әдісінің тиімділігі артады.

Әдетте органикалық тыңайтқыштарды саяз орналастыру олар-дың ыдырауын тездетеді. Әйткенмен суландырылатын оңтүстіктің сүр топырағында органикалық заттарды тереңірек сіңіріп, ал солтүстіктің ылғалды ауыр топырағына керісінше саяз орналастыр-са өсімдіктің,тамырына қажетті іқоректік заттар молайып, көп өнім алуға мүмкіндік туады.

Топырақты өңдеу тәсілдерін өзгерту арқылы микробиологиялыіқ процестерді де қажетті бағытқа өзгертуге болады.

Сөйтіп, микробиологиялық процестер топырақ қүнарлылығын арттырудағы шешуші шарттардың бірі больгп саналады.

Ауыл шаруашылық дакылдарынан мол өнім алу мақсатында жылма-жыл егіс даласына тыңайткыштар шашылады. Зерттеулерге арағанда, тыңайтқыш шашылған топырақтың физикалық және химиялық құрамы жақсарып, ондағы микроорганизмдер топтары белгілі бір өзгеріске ұшырайтыны анықталды. Оны мына мәлімет-терден көруге болады

Микроорганизмдердің жалпы саны бақылау вариантында көп болған. Ал микроорганизмдердің басқа топтары көп өзғеріске ұшырамаған. Топырақты ізбестегенде тыңайтқыштар микроорганизмдерге қолайлы әсер етеді. Бұл әсіресе шымдкүлгін топырақтарда анық байқалады. Онда органикалык заттардың минералдануы күшейеді, егілген әсімдіктердің тамыр арқылы коректенуі жақсарады. Жалпы ауыл шаруашылық дақылдары топырақ қышқылдығы (рН) белгілі бір шамада болғанда ғана өсіп дамиды.

Мәселен, бидай нейтралды ортада жақсы өсіп дамиды. Әдетте қышқыл топырақтарды ізбестегенде микроорганизмдерге улы әсер ететін алюминийдің бос түрі азаяды, топырақта өсімдіктерге қажет-ті кальций қоры жиналады. Топырақты ізбестеу, ондағы микроорганизмдер тіршілігін де Қазіргі егіншілік жүйесінде өсімдіктерге қажетті қоректік заттар — азот, фосфор және калиймен қамтамасыз етуде минерал-дық тыңайтқыштардың алатын орны ерекше.

Топыраққа минералдық тыңайтқыштар шашу тек әсімдіктердің коректенуін жақсартып қана коймайды, сонымен қатар микроорга-низмдердің де белгілі бір дәрежеде осы тыңайтқыштармен қоректенуін қамтамасыз етеді. Тыңайтқыштарды түйіршіктеп шашқан аса пайдалы.

Топырақтағы органикалық заттардың ыдырауынан қарашірік пайда болады. Микроорганизмдерге түрліше әсер ететін сыртқы орта жағдайлары (теміпература, ауа және ылғал) топыраіқтағы қарашіріктің де мөлшерін өзгеріске ұшыратады. Органикалық қалдықтардың минералдануы үшін нағыз қолайлы температура +30—35°, ал ылғалдык топырақтың ылғал сыйымдылығының 70— 80%-тей болуы тиіс. Осындай қолайлы жағдайда топырақтағы қа-рашіріктің қоры тез азаяды. Сондықтан онда органикалық заттар-дың кемімеуін қамтамасыз ету керек. Химиялық тұрғыдан қараған-да, қарашірік — микроорганизмдерге қажетті энергияның көзі. Сон-дықтан да топырақ қүнарлылығын арттыратын жағдайлардың біріне қарашіріктің тиісті мөлшерде болуы да жатады.

Топырақтағы карашірік мөлшері олардың типіне және топырақ-климат жағдайларына байланысты өзгеріп отырады. Топырактағы қарашірік қорының мөлшерін мына таблицадан көруге болады (15-таблица).

Ауыл шаруашылығының мамандары топырақтағы қарашірік мөлшерін анықтағаннан кейін, оны тиімді пайдаланудың және оның топырактағы мөлшерінің кетуіне қарсы шаралар белгілейді.