

БИОЛОГИЯ ПОЧВ

ӘОЖ 631.427.22

Нұрсейіт Г.Н.

КҮҢГІРТ ҚАРА ҚОҢЫР ТОПЫРАҚТАРДА ТОПЫРАҚ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫН АРТТЫРУҒА ҚАТЫСАТЫН МИКРОАҒЗАЛАРДЫҢ ТҮРЛЕРІН АНЫҚТАУ

Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060, әл-Фараби даңғылы, 75 В, Алматы, Қазақстан, e-mail: gulzhazira_8_1979@mail.ru

Аннотация. Мақалада Алматы қаласы, Қайнар ауылында Қазақ картоп және көкөніс шаруашылығы ғылыми зерттеу Институтының аумағындағы Ө.О. Оспанов атындағы топырақтану және агрохимия Институтының тәжірибе алаңында жүргізілген күңгірт қарақоңыр топырақтарда топырақ құнарлылығын арттыруға қатысатын микроағзалардың сандық құрамын және оның ішіндегі темірдің формаларын өзгертетін бактериялардың түрлерін анықтау қарастырылған.

Түйінді сөздер: топырақ, микроағза, микрофлора, педоскоп, бактериялар, саңырауқұлақтар, актиномицеттер.

КІРІСПЕ

Топырақ түзілуі – күрделі тарихи процес. Микроағзалар биологиялық, химиялық және физикалық әсер ету барысында тау жыныстарынан топырақ түзілуіне ықпал жасайды. Микроағзалар алғашқы топырақ түзу процесінде маңызды рөл атқарады. Микроағзалардың қатысуымен минералдардың бұзылуы тікелей және жанама болып келеді. Тікелей бұзған кезде микрофлора тау жыныстарына ферментативтік және микроб шырышы сияқты екі әдіспен әсер етеді [1]. Ең маңыздысы ферментативтік бұзу, соның нәтижесінде күкірт, темір, марганец және т.б. элементтер босап шығады. Топырақтүзуші жыныстарға жанама әсер етуге микроағзалардың зат алмасу өнімдері қатысады, олар күшті реагенттер болып табылады. Оларға минералдық және органикалық қышқылдардан басқа, негізі тотықсыздану қасиетімен сипатталатын, хелат түзуші заттар жатады. Кейбір микроорганизмдер күкіртті босатып шығарса, басқа біреулері темірді босатып шығарады.

Микроағзалар және микробиологиялық үрдістер топырақ құнарлылығында және өсімдік қорегінде маңызды рөл атқарады. Топырақ микрофлора-

ның дамуы үшін жағдай жасайды, оның өзі топыраққа да өзіндік әсер етеді. Нақты физикалық-химиялық қасиет тән топырақтың әрбір түрінде микроағзалардың белгілі бір топтары мен мөлшері дамиды және сол маусым мен жағдай үшін тән биологиялық тепе-теңдік орнайды.

Топырақтың су, ауа және қорек режимінің өзгеруі микрофлораға елеулі әсер етеді: микроағзалардың жеке түрлерінің саны өзгереді, сондай-ақ микробиологиялық процестердің динамикасы мен қарқындылығы өзгереді. Сондықтан топырақ биологиясын зерттеу әр түрлі агротехникалық іс-шаралар қолданған кезде міндетті жағдай болып табылады. Топырақ құнарлылығын сақтау үшін және енгізілетін тыңайтқыштарды тиімді пайдалану үшін топырақтағы микробиологиялық үрдістердің жүру қарқынын зерттеу қажет [2].

Қарқынды егіншілік жағдайында топыраққа елеулі мөлшерде тыңайтқыштар енгізіледі, олар топырақ ерітіндісіндегі қоректік заттардың ара қатынасына елеулі әсер етеді және табиғи жағдайда биологиялық тепе-теңдіктің бұзылуына себепші болады. Осы өзгерістердің нәтижесінде минерализациялану үрдісі күшейеді және

топыраққа биологиялық жолмен өсімдік сіңіре алатын түрге айналатын көп қоректік заттар түседі. Микроағзалар органикалық заттарды минерализациялауға әсер ете отырып және ерімейтін түрлерін өсімдік сіңіре алатын күйге айналдыра отырып, топырақтағы зат айналымын жүзеге асырады. Осы үрдістер кезінде гумусты синтездеуге қатысатын өнімдер – метаболиттердің белсенді бөлінуі жүреді. Микроағзалар гумустың жинақталуына және ыдырауына көмектеседі [3].

Топырақта микрофлора қатыспайтын үрдістер жоқтың қасы. Топыраққа антропогендік әсер ету егіншіліктің озық жүйесінде артады, онда топырақтың қоректік, ауа және су режимдері өзгереді. Осы өзгерістерді зерттеудің қажеттігі топырақ құнарлылығын сақтау және арттыру мәселесімен байланысты. Микрофлораны топырақтағы осы үрдістердің өту бағытын анықтау үшін көрсеткіш ретінде пайдалануға болады [4].

Топырақ микроағзаларға бай, олар сонда тіршілік етеді, көбейеді және өледі. Микроағзалар саны, көбінесе топырақтың жоғарғы қабаттарында көбірек кездеседі, бірақ олар топырақ-климаттық жағдайға байланысты біршама өзгеріп отырады. Температурасы төмен аймақтарда микроағзалардың саны шамалы, субтропикалық және тропикалық аймақтарда артады. Гумусы аз топырақтарға қарағанда, органикалық заттарға бай топырақтарда микроағзалар көп болады. Темірдің тотығуына тікелей немесе жанама қатысатын микроағзалардың елеулі мөлшері белгілі.

Микроағзалардың негізгі массасы – бактериялар, актиномицеттер және саңырауқұлақтар – қоректену үшін органикалық заттарды пайдалана отырып не болмаса жоғары немесе төменгі сатыдағы организмдерде паразиттік тіршілік ете отырып, сапрофиттер ретінде тіршілік етеді.

Олар жануарлардың және өсімдіктердің қалдықтарын ыдыратуда үлкен рөл атқарады. Микроағзалар өзінің тіршілік әрекеті процесінде метаболиттер: антибиотиктер, витаминдер, амин қышқылдар, ферменттер, сондай-ақ басқа организмдерге, соның ішінде өсімдіктерге және топыраққа әсер ететін зат синтездейді. Міне, сондықтан топырақ микрофлорасын, өсімдік ризосферасын зерттеудің маңызы зор.

Топырақ микрофлорасының шамамен 30 %-ын актиномицеттер құрайды. Олар минерализация процесіне белсенді қатысатындықтан, олардың көп мөлшері органикалық заттарға бай топырақтарда кездеседі. Мәдени топырақтарда актиномицеттер кешені өсу жылдамдығының көрсеткіші бойынша тың жерлермен салыстырғанда тез өсетін актиномицеттердің басым болуынан жоғары. Микроағзалардың топырақта темірдің түзілуіне қатысуы тікелей (тотығу) немесе жанама (белгілі бір тотығу-тотықсыздану потенциалы мен ортаның рН құруы есебінен) болады. Топырақ микроағзаларының ішінде бактериялар ең көп таралған [5, 6] ол барлық топырақ микроағзаларының мөлшерінің 70 %-ын құрайды.

Зерттеу жұмысының мақсаты: күңгірт қарақоңыр топырақтардағы топырақ түзілу процестеріне қатысатын микроағзалардың сандық құрамын және оның ішіндегі темірдің формаларын өзгертетін бактериялардың түрлерін анықтау.

ЗЕРТТЕУ НЫСАНЫ ЖӘНЕ ӘДІСТЕРІ

Ғылыми зерттеу жұмысы Алматы қаласынан 47 км арақашықтықта орналасқан Қайнар кентінде Ө.О. Оспанов атындағы топырақтану және агрохимия Институтының тәжірибе алаңында жүргізілді. Тәжірибеде мочеви́на (46 % ә.е.з.), қос суперфосфат (46 % ә.е.з.) және хлорлы калий (60 % ә.е.з.) және қидың (60 т/га) жартылай шірі-

ген түрі қолданылды. Қи және фосфорлы – калий тыңайтқышы күзде сүдігер жырту астынан, ал азот – көктемде тереңге қопсыту арқылы берілді. Салыстыру мақсатында тың, тыңайған және суарылмайтын жерлер зерттеуге алынды.

Күңгірт қарақоңыр топырақтардағы топырақ түзілу процесіне қатысатын микроағзаларды анықтау үшін мамыр айында тәжірибе телімінде минералдық және органикалық тыңайтқыштар енгізілген нұсқаларында және салыстырмалы түрде тың жерден алынды. Күңгірт қарақоңыр топырақ микрофлорасын анықтау екі жолмен жүргізілді:

а) Топырақтардағы микрофлора Е.А. Мятликованың педоскоптардың жеңілдетілген әдісімен анықталды. Педоскоптарды зертхана жағдайында Іле Алатау етегіндегі күңгірт қарақоңыр топырақтардан алып келіп, жоғарыда келтірілген нұсқалар бойынша 500 мл-лік желім стакандарға салдық. Тәжірибе теліміндегідей суды 3-4 күн аралығында бір реттен құйып отырдық. Педоскоптар топырақта 2,5 ай тұрды.

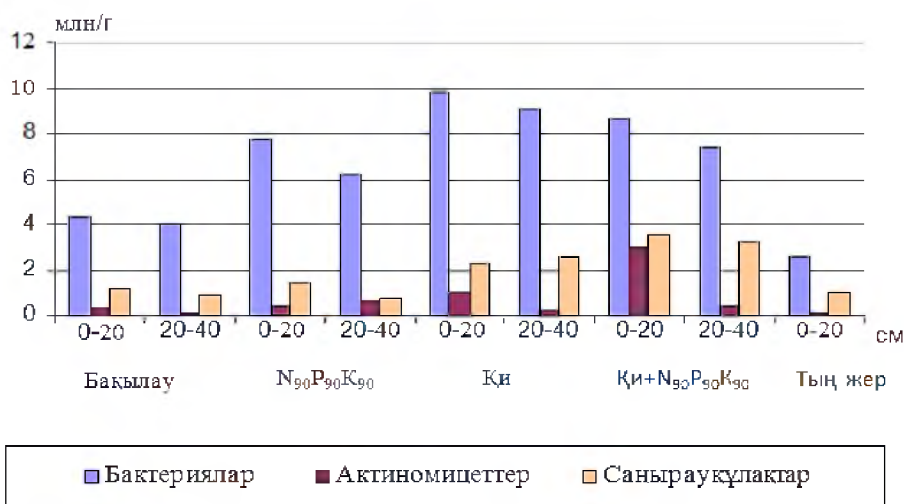
Педоскоптар Грамм әдісімен боялды.

Микроағзалар фотосуретке электронды микроскопқа (LEICA DMLS) жалғанған сандық видео камера (LEICA DC 300F) арқылы түсірілді.

б) топырақтардағы микрофлораны анықтау үшін қоректік ортада топырақ тұндырмаларын егу әдісі арқылы анықталды: сапрофитті бактериялар – БПА ортасында, актиномицеттер – крахмал-аммиакты агар (КАА) ортасында және мицелийлі саңырауқұлақтар - Чапек-7 ортасында егілді. Микроағзалар колониясын алу үшін егілген Петри табақшаларын 26-28°C температурада термостатта бактериялар коллониясы - 3 тәуліктен соң, саңырауқұлақтар - 7 тәуліктен соң, актиномицеттер - 7 тәуліктен соң есепке алынды. Егуді үш қайталанымда жүргіздік.

ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ

Біздің зерттеу нысанымыздағы күңгірт қарақоңыр топырақтардың барлық телімдерінде саңырауқұлақтар мен актиномицеттерге қарағанда бактериялар саны анағұрлым жоғары болатындығы, олардың, әсіресе топырақтың жоғарғы қабаттарында шоғырланатыны анықталды (сурет 1).



Сурет 1 – Күңгірт қарақоңыр топырақтардағы аэробты микроорганизмдер мөлшері

Іле Алатауы етегінің тың жерінен және суарылатын жердегі тәжірибе телімінен нұсқалар бойынша күңгірт қарақоңыр топырақтардың 0-20 см, 20-40 см тереңдіктеріне микробиологиялық зерттеулер үшін әр қабатқа 2 қайталанымнан педоскоптар қойылды. Бұл зерттеу жұмыстары Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институтында, «Экология» бөлімінің зертха-насында жүргізілді.

Микробиологиялық педоскоптарда күңгірт қарақоңыр топырақтарға тән микрофлора орналасты. Тың жердегі күңгірт қарақоңыр топырақтарда (0-20 см тереңдікте) көбірек ірі таяқша тәрізді және аз мөлшерде майда таяқша тәрізді, домалақ дерлік бактериялар, V-тәрізді бактериялар, микобактериялар (*Mycobacterium* туысы) және қызғылт түсті және күлгін түсті бірлі-жарымды бактериялар жиналған. Мұнда актиномицеттердің мицелийлері көбірек кездеседі және олардың ыдыраған үзінділері байқалады. Сонымен қатар, педоскоптан пердеге бөлінген саңырауқұлақ мицелийлері мен *Miscor* туысындағы саңырауқұлақ спорангийлері, спорагийлерден төгілген эндоспоралары байқалады және *Alternaria* туысындағы ірі, жақсы пердеге бөлінген саңырауқұлақ мицелийлері көрінеді.

Күңгірт қарақоңыр топырақтарда бактериялар мөлшері бір грамм топырақта 2,6-9,8 млн құрайды. Күңгірт қарақоңыр топырақтардағы тәжірибе теліміндегі нұсқаларға қарағанда тың жердегі бактериялар мөлшері аз кездесетіні байқалды. Өйткені, мәденилендірілген жерлерге қарағанда өңделмеген жерлерде бактериялар мөлшері біршама төмен болады. Тәжірибе телімінің өзінде, бақылау нұсқасымен салыстырғанда минералды және органикалық тыңайтқыш енгізілген нұсқаларда, әсіресе қи енгізілген нұсқасында

бактериялар мөлшері артқанын байқалды. Себебі, топыраққа тыңайтқыш енгізгеннен соң, оның құнарлылығы арта түседі. Ал топырақ құнарлылығы жоғары болған сайын, ондағы микроағзалардың мөлшері де өте көп кездеседі.

Құрамында азот бар тыңайтқыштар топырақтағы микроағзалардың дамуын тездетеді. Фосфор тыңайтқыштарының топырақтағы органикалық заттарды минералдайтын, аммонификациялайтын бактериялар мен актиномицеттердің саны артады. Аммонификациялайтын бактериялар оңай еритін, ал актиномицеттер – қиын еритін органикалық қосылыстарды минералдауға қатысады. Топырақ микрофлорасына әртүрлі деңгейде әсер ететін минералды тыңайтқыштарының түрлерінің ішінде калий тыңайтқышы әсер ету жағынан ең соңғы орынға ие.

Топырақ микрофлорасының шамамен 30 % - ын актиномицеттер құрайды. Бұл микроағзалар ылғалдылығы аз, құрғақ топырақтарда, әсіресе, жаздың ыстық айларында кеңінен тарайды. Олар минералдау процесіне қатысады, олардың көпшілігі өсімдік қалдықтарына бай топырақтарда кездеседі. Актиномицеттер топырақтағы өте қиын еритін органикалық заттарды минералдайтын ферментативті аппараттарға бай. Актиномицеттер теңіз деңгейінен әртүрлі деңгейдегі географиялық кеңдіктерде, топырақтарда, мұнайдың қайнар көздерінде және жанып тұрған газдарда таралған. Олар топырақтағы азоты бар және азоты жоқ органикалық заттарды ыдыратуға қатысады. Олар тек топырақтағы өсімдіктер мен жануарлардың қалдықтарын ыдыратумен қатар минералды заттарды босата отырып, гумустың түзілу және минерализациялану процесіне қатысады. Сонымен қатар актиномицеттердің тағы бір маңызды қасиеті әртүрлі ауру

тудырушыларды жоятын, антибиотик құраушы қабілетіне ие, яғни топырақтағы биологиялық тепе-теңдікті сақтап тұруда маңызды рөлді атқарады.

Күңгірт қарақоңыр топырақтарда актиномицеттер мөлшері тәжірибе телімінде 0,1-3,0 млн/г құраса, ал тың жерде оның саны тым аз (0,05 млн/г). Бұл көрсеткішті бактериялар мөлшерімен салыстырғанда анағұрлым төмен. Өйткені, көктемде және күзде топырақтың өңделген қабаттарында актиномицеттер саны артып, жаздың ыстық күндерінде азаяды. Жаз бойы спора түзбейтін бактериялар саны артып, ал актиномицеттер - азаяды. Бұл жақсы аэрацияның әсеріне байланысты. Тәжірибе телімінде қи енгізілген нұсқаларындағы топырақ қабатының 0-20 см тереңдігінде актиномицеттер мөлшері артқаны анықталды (1-сурет).

Сонымен қатар топырақта кеңінен таралған микроағзалардың бірі – мицелийлі саңырауқұлақтар. Олар микрофлора көлемінің 1-3 %-ын құрайды. Топырақ даму барысында саңырауқұлақтар топырақ түзілу процесінде маңызы бар мицелий түзеді. Саңырауқұлақтар топырақта қышқылды ортада өмір сүреді.

Зерттеу нысанымыздағы топырақтарда саңырауқұлақтар мөлшері бактериялар мен актиномицеттер сияқты органикалық тыңайтқыш (қи) енгізілген нұсқаларында басым болатындығы анықталды. Олардың саны топырақтың төменгі (20-40 см) қабаттарына қарағанда, беткі қабаттарында көбірек (1,2-3,5 млн/г) кездеседі. Себебі қи енгізілген топырақтың беткі қабаты органикалық затқа бай болады.

Тәжірибе теліміндегі күңгірт қарақоңыр топырақтардағы бақылау нұсқасында (0-20 см тереңдікте) ірі және майда таяқша тәрізді бактериялар. *Micrococcus* туысындағы

кокктар кездеседі. Педоскоптың беткі қабаттарының барлығында актиномицеттердің мицелийлері көбірек байқалды. Саңырауқұлақтардың *Aspergillus*, *Alternaria* мен *Mucor* туыстары кездеседі. Сонымен қатар ілмекті аулағыш мицелийлі түрлері де бар. Тәжірибе теліміндегі бактериялар 20-40 см тереңдіктерде де жоғары қабаттардағы сияқты көп. Мұнда бактерия жасушаларының тізбектелген түрлері, майда таяқша тәрізді, кездеседі. Сонымен қатар спора тасымалдайтын саңырауқұлақ гифтері бар. Саңырауқұлақ гифтері өте көп. Саңырауқұлақтар гетеротрофты организмдер болғандықтан, топырақтағы органикалық заттармен қоректенеді әрі ыдыратуға қатысады.

Тәжірибе теліміндегі күңгірт қарақоңыр топырақтардағы N₉₀P₉₀K₉₀ тыңайтқыш енгізілген нұсқасында (0-20 см тереңдікте) бактерия жасушаларының тізбектері, өте көп мөлшерде ұзын таяқша тәрізді бактериялар жиі кездеседі. Бұл телімдердің ерекшелігі, мұнда жоғарыда келтірілгендерден басқа, *Leptothrix* туысына жататын жіпшелі темір бактериялары (а) байқалады. *Leptothrix ochracea* ол темір гидрототығын сіңірген, сол себептен оның түсі сарғыш болады. Олар, әдетте, көлденең перделер түзу нәтижесінде немесе талшықтары бар гондийлер пайда болуы нәтижесінде буынтақ жасушалар түзу жолымен көбейеді. Жеке жасушалары да, гондийлер де өсе келе жаңа жіпшелер түзеді де жаңа субстратқа бекінеді. Тыңайтқыш енгізілген нұсқада темірдің мөлшері жоғары, оның себебі қышқыл минералды тыңайтқыштарды (суперфосфат, аммоний сульфаты, хлорлы калий) енгізу нәтижесінде топырақтағы темір жылжымалы формаға ауысып, өсімдік сіңіре алатын күйге көшеді. Пердеге бөлінген саңырауқұлақ гифтері және актиномицеттердің мицелий үзінділері байқалады. Мұнда

саңырауқұлақ гифтері өте көп және әртүрлі. Саңырауқұлақтардың *Aspergillus*, *Alternaria* пен *Mucor* туыстары кездеседі. Пердеге бөлінбеген актиномицетті мицелийлер анықталды. Ілмекті аулағыш мицелийлі түрлері де кездеседі. Тәжірибе теліміндегі күңгірт қарақоңыр топырақтардағы $N_{90}P_{90}K_{90}$ тыңайтқыш енгізілген нұсқасында 20-40 см тереңдікте бактерия жасушаларының тізбектері өте көп мөлшерде кездеседі. Топырақтың 0-20 см тереңдіктегідей мұнда да жоғарыдағыдай, *Leptothrix* туысына жататын жіпшелі темір бактериялары байқалады. Пердеге бөлінген саңырауқұлақ гифтері және актиномицеттердің мицелийлі үзінділері байқалады. Саңырауқұлақтардың *Alternaria* туыстары кездеседі.

Тәжірибе теліміндегі күңгірт қарақоңыр топырақтардағы қи енгізілген нұсқасында 0-20 см тереңдікте, $N_{90}P_{90}K_{90}$ енгізілген нұсқаларға қарағанда бактериялардың педоскопта жиналуы анағұрлым жоғары. Бактериялардың тізбектелген түрлері және *Leptothrix* туысына жататын жіпшелі темір бактериялары байқалады. Қышқыл тыңайтқыш енгізілген нұсқаларда темірдің жылжымалылығы артады да темір бактериялары темірдің еруі қиын формаларын жылжымалы формаларына айналдыруға қатысады. Оны төмендегі суреттерден көре аламыз. Септелген саңырауқұлақ гифтері және актиномицеттердің мицелийлі үзінділері көп байқалады. Саңырауқұлақтардың *Alternaria* туыстары кездеседі. Ал, 20-40 см тереңдіктегі бактериялардың жайғасуы топырақтың 0-20 см тереңдігіндегі бактерияларға қарағанда шамалы аз болып келеді. Актиномицеттердің мицелийлері мен пердеге бөлінген саңырауқұлақтардың гифтері кездеседі.

Күңгірт қарақоңыр топырақтардағы қи + $N_{90}P_{90}K_{90}$ енгізілген тәжірибе

телімінде 0-20 см тереңдікте бактериялар, актиномицеттердің мицелийлері, пердеге бөлінген саңырауқұлақ гифтері және саңырауқұлақ гифтерінде орналасқан домалақ спорангийлер кездеседі. Бұл нұсқада органикалық заттардың мөлшері, ылғал мол, сондықтан гетеротрофты қоректенетін саңырауқұлақтар, бактериялар мен актиномицеттер органикалық заттарды ыдыратуға қатысады. Ал, осы нұсқаның 20-40 см тереңдігінде бактериялар өте көп, бактериялардың ішінде сақина тәрізді тізбектері, жалпақ таспа тәрізді түрлері кездеседі. Актиномицеттердің мицелийлері, септелген саңырауқұлақ гифтер де кездеседі.

ҚОРЫТЫНДЫ

Қорыта келгенде, топырақтың өңделген, өңделмегеніне байланысты тәжірибе телімдеріне қарағанда тың жердегі бактериялар, актиномицеттер және саңырауқұлақтар саны аз болып келеді. Себебі бұл жерлерге тыңайтқыш енгізілмейді, суарылмайды, топырақ өңделмейді. Тәжірибе телімінде бақылау нұсқасына қарағанда органикалық және минералдық тыңайтқыштар енгізілген нұсқаларында барлық микроағзалар (бактериялар, актиномицеттер және саңырауқұлақтар, темір бактериялары), әсіресе, қи және қышқыл минералды тыңайтқыштар енгізілген нұсқаларында мөлшері артқан. Себебі бұл нұсқада органикалық заттың мөлшері жоғары. Саңырауқұлақтар, актиномицеттер гетеротрофты қоректенетін болғандықтан, олар топырақтағы органикалық затты ыдыратып, топырақ құнарлылығын арттыруға қатысады. Зерттеуге алынған күңгірт қарақоңыр топырақтардағы микроағзалардың ішінде, бактериялар мөлшері барлық нұсқалар бойынша басымдылық көрсетті. Қышқыл минералды тыңайтқыштар енгізген кезде, топырақтың қышқылдығы артады да,

темір бактериялары еруі қиын темір сінде темір формалары өсімдік сіңіре қосылыстарын, жылжымалы форма- алатын күйге ауысады. ларға айналдыруға қатысады, нәтиже-

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Ерошкина А.Н. Формы железа и их генетическое и агрономическое значение в почвах влажных субтропиков Западной Грузии: автореф. дисс. канд. с.-х. наук: 1975. – 26 с.
- 2 Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия. – М.: Наука, 1972. – С. 343.
- 3 Аристовская Т.В. Микробиология процессов почвообразования. – Л.: Наука, 1980. – С. 187.
- 4 Войнова-Райкова Ж. и др. Микроорганизмы и плодородие. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 119.
- 5 Красильников Н.А. Микроорганизмы почвы и высшие растения. – М.: АН СССР, 1958. – С. 105.
- 6 Муромцев Г.С., Берестецкий О.А. Микробиология. – 1979. – С. 5.

РЕЗЮМЕ

Нұрсейіт Г.Н.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ МИКРООРГАНИЗМОВ, УЧАСТВУЮЩИХ В ПОВЫШЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ

*Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии
им. У.У. Успанова, 050060, пр. аль-Фараби 75 В, Алматы, Казахстан,
e-mail: gulzhazira_8_1979@mail.ru*

В статье рассматривается определения видов микроорганизмов, участвующих в повышении плодородия темно-каштановых почв. Изучены количественный состав микроорганизмов, участвующих в процессе почвообразования в темно-каштановых почвах, и в том числе бактерии изменяющие форм железа.

Ключевые слова: почва, микроорганизм, педоскоп, бактерии, грибы, актиномицеты.

SUMMARY

Nurseit G.N.

THE SPECIES OF MICROORGANISMS INVOLVED IN IMPROVING FERTILITY DARK CHESTNUT SOILS

*Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry after U.U. Uspanov,
050060, ave. al-Farabi 75 B, Almaty, Kazakhstan,
e-mail: gulzhazira_8_1979@mail.ru*

The article deals with the definition of species of microorganisms involved in increasing the fertility of dark chestnut soils. The quantitative composition of microorganisms involved in the process of soil formation in dark chestnut soils, including bacteria alter the forms of iron.

Key words: soil, microorganism, pedoskop, bacteria, fungi, actinomycetes.