

Маханова Улбосын Медетовнаның 6D080800 - «Топырақтану және агрохимия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынған «Тұзданған топырақтарды жалаң мия дақылының (*Glycyrrhiza glabra L.*) көмегімен тұзсыздандырудың биологиялық әдістерін жасау» тақырыбында орындалған диссертациялық жұмысына

АҢДАТПА

Зерттеу тақырыбының өзектілігі

Тұзданған топырақтар негізінен құрғақ климаттық жағдайда табиғи немесе антропогендік процестер нәтижесінде қалыптасады, соның салдарынан еритін тұздардың жиналуына әкеледі және құнарлылығын төмендетеді. Қазақстан Республикасында тұзданған және кебірленген топырақтардың ауданы 111,6 млн. га құрайды, бұл жалпы ауданның 41,0% құрайды. Топырақ жамылғысының құрылымындағы сортаңдардың үлесі республиканың оңтүстік жартысында айтарлықтай өседі. Мұнда, шөлді климат және жазық бедерлі жазықтықтың нашар дренаждылығы тұзданған топырақтардың кең таралуына ықпал етті. Түркістан облысының суармалы жерлерінде оның жалпы ауданының 42%-ы (566,55 мың га) тұзданған, 30%-ы сәл тұзданған болып табылады. Қазіргі таңда мұнда суғару және коллекторлық-дренаждық желілердің қанағаттанарлықсыз жағдайы, олардың техникалық көрсеткіштерінің жобалық нормаларға сәйкес келмеуі, суармалы алқаптардың топырақ-мелиоративтік жағдайларының күрт нашарлауына әкелді. Тұздану есебінен қанағаттанарлықсыз мелиоративтік жағдай 42 912 гектар, жер асты сулары деңгейінің көтерілуі есебінен 80 005 гектар, екі фактордың әсерінен 24 909 гектар топырақтарда қалыптасты.

Соңғы уақытқа дейін сортаңданған топырақтарды игерудің негізгі әдісі оларды жуу, содан кейін дренажды және коллекторлық желіні қолдану арқылы шайынды суды шығару болды. Тұзсыздандырудың бұл әдісімен өңірге және топырақтың тұздану дәрежесіне байланысты 3-тен 20 мың. м³/га дейін су қажет. Бұл әдістің кемшілігі шайатын судың үлкен мөлшерлері, ол тек өнімсіз жұмсалып қана қоймайды, сонымен қатар тұзданған дренаждық судың көп мөлшерінің көзі болып табылады. Дренаждық су табиғи су қабылдағыштарға ағызылады, бұл олардың ластануына және суармалы аймақтардың экологиялық жағдайының нашарлауына әкеледі. Бұл аумақтарды қалпына келтіру айтарлықтай техникалық күштерді және қаржылық салымдарды қажет етеді, бұл тұзға төзімді дақылдарды пайдаланып, фитомелиорацияны біршама кеңінен қолдануды қажет етеді.

Топырақтың екінші реттік сортаңдануымен күресудің ең тиімді және үнемді әдістерінің бірі ең құнды шикізаттың бірі болып табылатын жалаң мия өсімдігімен (*Glycyrrhiza glabra L.*) фитомелиорациялау болып табылады. Қазақстандық мия Қытай, Жапония, Канада, АҚШ, Түркия, Германия, Үндістан және Оңтүстік Корея сияқты елдерде бұрыннан танымал болған. Бірақта, мияны экспорттау үшін Қызылорда, Түркістан, Жамбыл, Батыс Қазақстан және Алматы облыстарында оның тамырын бақылаусыз,

жыртқыштықпен жинау бұл түрге шынайы қауіп төндіреді. Ең алдымен, жалаң мия дәрілік препараттардың ең маңызды ингредиенттерінің бірі ретінде, дәрілерді, өсу стимуляторларын және фунгицидтерді өндіру үшін фармакологиялық шикізатты (тамырларын) жеткізуші қызметін атқарады. Оның жер үсті массасының топырақ бетін тиімді көлеңкелеуіне, биологиялық дренаждың сорғылық функцияларына байланысты, мияның егістері, физикалық буланудың күрт төмендеуін, жер асты ыза сулары деңгейінің төмендеуін, жер үсті массасымен тұздарды шығаруды және соның нәтижесінде топырақтың тұзсыздануын қамтамасыз етеді. Сондықтан тұзданған топырақтар жағдайында мияны өсіру, сортаңданумен тиімді күресудің Қазақстанның оңтүстік өңірінде ғана емес, сондай-ақ осындай жағдайлары бар басқа жерлерде де өзекті мәселесі болып табылады.

Сөйтіп, Түркістан облысының тұзданған топырақтары жағдайында жалаң мияны мәдени өсіру арқылы оларды тұзсыздандырудың биологиялық әдісін әзірлеу және өндірістік сынау қажеттілігі туындады. Бұл тұзданған топырақтардың өнімділігін қалпына келтіруге, жоғары өнімді жепшөптік биоценоздарды жасау, мелиоративтік жағдайды жақсарту және топырақтардың құнарлығын арттыру арқылы оларды ауыл шаруашылығы айналымына жұмылдыруға мүмкіндік береді.

Диссертациялық зерттеудің мақсаты.

Оңтүстік Қазақстанның тұзданған топырақтарының химиялық және агрофизикалық қасиеттерін жақсартуға, олардың сортаңсыздануына бағытталған жалаң мияны (*Glycyrrhiza glabra* L.) өсірудің және оның өнімділігін арттырудың әдісін әзірлеу.

Зерттеу міндеттері:

- пилоттық шаруашылықтарды таңдау және тұзданған шалғынды-сұр топырақтардың бастапқы топырақ-мелиоративтік жағдайларын зерттеу үшін репрезентативті пилоттық аумақтарға далалық барлауды жүргізу;
- пилоттық шаруашылықтардың репрезентативті аумақтарына ірі масштабты (1:10000) тұз түсірілімін жүргізу және мәліметтерді алқаптың ақпараттық жүйесінің жалпы деректер қорына енгізу;
- аналитикалық материалдар мен жыл сайынғы әзірленген топырақтардың қоректік заттармен қамтамасыз етілудің тақырыптық картограммалары негізінде тұздану деңгейі әртүрлі топырақтардың қоректік құбылымына жалаң мияның екі вегетациялық маусымының әсерін анықтау;
- аналитикалық материалдар мен жыл сайынғы әзірленген топырақтардың тұздану дәрежесінің тақырыптық карталары негізінде тұздану деңгейі әртүрлі топырақтардың тұз құбылымына жалаң мияның екі вегетациялық маусымының әсерін анықтау;
- пилоттық учаскелердегі топырақтардың тұздану дәрежесіне байланысты жалаң мияның биометриялық көрсеткіштерін және өнімділігін анықтау;
- дәстүрлі агрошаралар мен жалғасып жатқан құрғақшылықтың үйлесімділігі жағдайында жалаң мияның көмегімен тұзданған топырақтарды тұзсыздандырудың биологиялық әдісін әзірлеу.

Зерттеудің әдістері

Зерттеу нысандары Түркістан облысының Шәуілдір суғару алқабының оң жағалау бөлігінің топырақ жамылғылары болып табылады.

Топырақтарды тұзсыздандырудың биологиялық әдісінің тиімділігін анықтау бойынша зерттеулер Отырар ауданының ауданы 600м² (әрқайсысы 200 м²) үш пилоттық шаруашылықтардың аумағында жалаң мияны (*Glycyrrhizaglabra L*) отырғызу арқылы жүргізілді. Соңғысын өсіру «Бақыт» ШҚ-ның сәл тұзданған топырақтарында, «Мұхит» ШҚ-ның орташа тұзданған топырақтарында және «Біржан» ШҚ-ның күшті тұзданған топырақтарында «тыңайған» уақытша қалпына келіп жатқан жерлерде жүзеге асырылды.

Жалаң мияны вегетативті тәсілмен отырғызар алдында топырақтарды егіс алдындағы дайындау және ылғалдандыратын суғару жұмыстары жүргізілді. Бұл ретте, топырақтың ылғалдылығы еркін су сыйымдылығынан (ЕСС) 70-75% деңгейінде сақталды. Жалаң мия отырғызу кезінде тамыр аралығының ұзындығы 15-30см болды, олар тігінен шоқтармен полярлықты сақтай отырып, орнатылды. Қатарларда шыбықтардың (қалемшелердің) арасындағы арақашықтығы 30 см, ал қатарлар арасындағы ені 70 см-ге тең болды. Іріктеліп таңдалған жалаң мия шыбықтары топырақтың 2-4 см тереңдікке сондай есеппен отырғызылды, олардың төбесі топырақтың бетінен 2-3 см биіктікке шығарылды.

Мия тамырын отырғызған кезде тамыр жүйесінің ұзындығы (отырғызу материалы) 10-15 см, диаметрі 1,0-1,5 см болды және полярлықты сақтай отырып, тігінен және көлденеңінен орнатып, әр тамырда 3-4 бүршік қалдырылды. Тамырларды күзде 15-20 см тереңдікке, ал көктемде - 10-15 см тереңдікке отырғызды. Қатар аралығы – 70 см, ал ұяшықтар арасындағы қашықтық - 10-15 см. Мамыр айында вегетациялық суғару жүргізілді. Жалаң мияны күзгі отырғызу мерзімінің нұсқасымен, оның жер үсті массасын бірінші ору, бүрлену фазасында, яғни гүлденудің басында (мамырдың үшінші онкүндігі), екінші ору қазан айының екінші онкүндігінде жүргізілді. Көктемгі отырғызу мерзімінің нұсқасында жер үсті массасын бір рет ору күзде қазан айының басында жүргізілді.

Далалық зерттеулер басталғанға дейін (көктем 2019 ж.), жалаң мияны вегетациялаудың бірінші жылынан кейін (күз 2019 ж.) және вегетациясының екінші жылының соңында (күз 2020 ж.) үш пилоттық шаруашылықтың аумағында гумусты қабаттан алынған аралас үлгілерден топырақтың химиялық құрамы зерттелді. Нәтижесінде топырақтың қоректік элементтермен қамтамасыз етілу карталары құрастырылды.

Жалаң мияны өсірудің жоғарыда аталған кезеңдерінде үш пилоттық шаруашылықтың аумағында жетік тұз түсірілімі жүргізілді. Жоғарыда аталған пилоттық учаскелерден 0-20, 20-50 және 50-100 см тереңдіктерден топырақ үлгілері, әрқайсысы 15 сынамадан (көктемде және күзде) алынды. Осыдан кейін топырақтың тұздану дәрежесі 1м тереңдікке дейін анықталды. Топырақтың тұздану дәрежелерінің нәтижелері бойынша тұздану карталары құрастырылды, оның көмегімен тұзданған топырақтарда жалаң миямен фитомелиорацияның тиімділігі анықталды. Көрсетілген әдісті пайдаланған

кезде жалаң мияның екі вегетациялық кезеңінде топырақтың тұздану дәрежесінің салыстырмалы өзгеруі анықталды. Тұзданған топырақтарды бағалау бізбен үш негізгі критерийге негізделді: тұздану химиясы (типi), тұздану дәрежесі және тұзды қабаттың орналасу тереңдігі. Топырақтардың тұздану карталарын құрастыру үшін MapInfo professional бағдарламасын қолдану арқылы цифрлық карталарды құрастырудың компьютерлік әдісі қолданылды. Мәліметтерді статистикалық өңдеу, «Excel - 97» және «Atte Stat» талдау пакетінің бағдарламаларында жүргізілді.

Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар

- Қазақстанның оңтүстігіндегі шөлді аймағында Шәуілдір суармалы алқабында таралған екінші реттік сортаңданған шалғынды-сұр топырақтардың бастапқы мелиоративтік жағдайлары анықталды;

- Қазақстанның оңтүстігіндегі шөлді аймағы жағдайында екінші реттік сәл, орташа және күшті сортаңданған топырақтардың қоректік және тұз құбылымдарына жалаң мияның алғаш рет фитомелиоративтік тиімділігі анықталды;

- Қазақстанның оңтүстігінің шөлді аймағындағы жалғасып жатқан құрғақшылық жағдайында екінші реттік сәл, орташа және күшті сортаңданған топырақтарда жалаң мияның алғаш рет биометриялық ерекшеліктері мен өнімділіктері анықталды;

- Қазақстанның оңтүстігіндегі шөлді аймағындағы екінші реттік сәл, орташа және күшті сортаңдануға ұшыраған топырақтарды жалаң мияның көмегімен өндірістік жағдайда жақсартудың биологиялық әдісі әзірленіп, өнідіріске ұсыныс жасалды.

Зерттеудің негізгі нәтижелерінің сипаттамалары

Биологиялық әдісті сынау нәтижелері жалаң мияны (*Glycyrrhiza glabra* L) өсіру сәл-, орташа- және күшті тұзданған топырақтардың гумуспен қамтамасыз етілуіне білінерліктей әсер етпейтінін көрсетті. Алайда ол топырақтардың тұздануының барлық деңгейлерінде қоректік элементтердің қолжетімді түрлеріне оң әсер еткені анықталды. Мұны топырақтың қоректік элементтермен қамтамасыз етілу картограммаларының мәліметтерімен дәлелденеді. Жеңіл гидролизденетін азоттың мөлшері, жалаң мияны өсірген сайын сәл тұзданған топырақтарда 36,96-дан 44,24 мг/кг-ға дейін, орташа тұзданған топырақтарда 27,44-тен 42,28 мг/кг-ға дейін, ал күшті тұзданған топырақтарда 26,32-ден 33,60 мг-ға дейін өсті. Жылжымалы фосфордың мөлшерінде вегетациялық кезеңнің соңына қарай орташа тұзданған топырақтарда 26,8 мг/кг-ға дейін жоғарылау байқалады. Алмаспалы калийге келетін болсақ, ол сәл тұзданған топырақтарда 492-ден 582 мг/кг-ға дейін, орташа тұзданған топырақтарда 392-ден 452 мг/кг-ға дейін, ал күшті тұзданған топырақтарда 556-дан 629 мг/кг-ға дейін білінерліктей өсу үрдісі байқалды.

Тұз құбылымына фитомелиоративті әсерді анықтау үшін мия егістігінің асты үшін топырақтың тұздану карталары жасалды. Мия тамырын өсіру сәл және орташа тұзданған топырақтардағы суда еритін тұздардың концентрациясын төмендетуге мүмкіндік берді. Екі жыл бойы жалаң мияны

өсіргеннен кейін, бір метр қалыңдықтағы сәл тұздалған шалғынды-сұр топырақтың тұз мөлшері орта есеппен 0,392-ден 0,240%-ға дейін төмендеді. Бұдан шығатыны, жалаң миямен фитомелиорациялау нәтижесінде «Бақыт» шаруашылығының топырағы тұзданбаған болды десе де болады, бұл оны өсірудің бірінші жылында өсімдіктердің 81,63% -ның тірі қалуы жағдайында жарты метрлік жер астында орта есеппен 47 ц/га массаның өнімділігін алуға мүмкіндік берді. Бұл топырақтардағы биологиялық әдістің рентабельділігі 92,4% құрады. Мұхит ШҚ-ның екінші пилоттық учаскесінде, жалаң мияның екі жылдық вегетациялық кезеңінің соңына қарай, күзде суда еритін тұздардың орташа есеппен 0,572-ден 0,444%-ға дейін азайғаны байқалды. Бұл жалаң мияның тірі қалуы (53,23%) жағдайына және жер астындағы 45,0 ц/га деңгейінде өнім алуына азды-көпті қолайлы жағдайлар туғызды. Әдісті қолданудың рентабельдігі 89,6% құрады. Жалаң мияны өсіруге қарамастан, «Біржан» ШҚ-ның үшінші пилоттық учаскесінің күшті тұздылығына жалаң мия айтарлықтай оң әсер еткен жоқ. Екі вегетациялық маусымында тұздардың мөлшері 2,120%-дан 2,683%-ға дейін өсті. Оларда жалаң мияның өнімділігі тірі қалу көрсеткіші небәрі 9,01% жағдайында 24,0 ц/га құрады. Рентабельділігі 45,9% құрады.

Сонымен, Шәуілдір суғару алқабында жүргізілген көп жылдық зерттеулердің нәтижесіне сүйене отырып, жалаң мияны тамыр шыбықтары түрінде егу және оны сәл және орташа тұзданған топырақты жерлерде өсіру ұсынылады. Жалаң мияны өсіруден оң нәтиже оны өсірудің бірінші жылында алуға болады. Алайда, орташа және күшті тұзданған топырақтарда миядан толық әсер алу үшін біршама көбірек уақыт (4-5 жыл) және жаз айларында шаю құбылымы қажет. Фитомелиорацияны жүргізер алдында және оны аяқтағаннан кейін мелиоративтік жұмыстардың аяқталуын анықтау және тұздану - тұзсыздандыру процестерінің маусымдық динамикасының өзгеруін тексеру үшін бақылаулық тұз түсірілімін жүргізу қажет. Жалаң мияны өсіру кезінде сәл тұзданған учаскелерде жер асты ыза суларының тереңдігі шекті деңгейден (2,5-3,0 м) төмен болуы керек. Ал ыза сулары жер бетіне жақын жатуы және топырақтардың орташа және күшті тұздануы жағдайында жалаң мияны дренаж аясында шаю жағдайында өсіру қажет.

Алынған нәтижелердің жаңалығы мен маңыздылығының негіздемесі

Оңтүстік Қазақстанда топырақтардың тұздануы ауыл шаруашылықты дамытудың негізгі шектеуші факторына айналды. Тұзданған топырақтарды қалпына келтіру үшін оларды дренаждық және коллекторлық желі аясында шаю болып табылады. Оны жүргізуде судың үлкен көлемі шығындалады, бұл Оңтүстік Қазақстанда шаюды пайдалануды шектейтін фактор болып табылады. Түркістан облысында суғару және коллекторлық-дренаждық желілердің техникалық көрсеткіштерінің жобалық нормаларға сәйкес келмеуі салдарынан суармалы жерлердің топырақ-мелиоративтік жағдайларының нашарлауы топырақтардың екінші реттік тұздануының қарқынды дамуына әкелді. Осыған байланысты бұл өңірдегі тұзданған топырақтардың құнарлылығын қалпына келтіру қажеттігі әлі күнге дейін өзекті болып отыр.

Су тапшылығы және тұзданған топырақтарды мелиорациялаудың дәстүрлі шаралардың жеткіліксіз рентабельділігі жағдайында жалаң мия (*Glycyrrhiza glabra* L) көмегімен фитомелиорациялау ең тиімді және экологиялық қауыпсіз болып табылады. Оны өсіру жер асты ыза сулары деңгейінің төмендеуін, жер үсті массасымен тұздардың шығарылуын, топырақтың органикалық заттармен байытылуын және топырақтың биологиялық белсенділігінің жоғарылауын қамтамасыз етеді.

Жұмыстың ғылыми және тәжірибелік маңыздылығы. Алғаш рет Қазақстанның оңтүстігінің шөлді аймағы жағдайында, әртүрлі дәрежеде тұзданған топырақтарда тамыр түрінде отырғызылған жалаң мияның тиімділігі анықталды. Оның сәл- және орташа тұзданған топырақтардың қоректік және тұз құбылымдарына оң әсері белгілі болды. Әзірленген биологиялық әдісті енгізу шаруақожалықтарға судың тапшылығы және жалғасып жатқан құрғақшылық жағдайында жалаң миямен тұзданған топырақтарды жақсарту есебінен қосымша табысқа кеңелуіне мүмкіндік береді. Бұл өз кезеңінде өңірдің экологиялық жағдайының жақсаруына және жалаң мияның таралу ареалының артуына түрткі болады.

Ғылымның даму бағыттарына немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі

Диссертациялық жұмыс «Түркістан облысының суармалы тұзды топырақтарының проблемалары және оларды топырақтың құнарлылығы мен өнімділігін арттырудың инновациялық технологияларын пайдалану негізінде шешу» "кіші бағдарламасының 101" Ғылыми зерттеулер мен іс-шараларды бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру "кіші бағдарламасының 267" білім мен ғылыми зерттеулердің қолжетімділігін арттыру" шеңберінде іске асырылды (№01180PK1386).

Докторанттың әрбір жарияланымды дайындауға қосқан үлесі

Отандық ғылыми кеңесшінің басшылығымен докторант ғылыми зерттеулердің бағдарламасы мен әдіснамасын әзірлеуге, жалаң миямен тәжірибелік учаскелерде далалық тәжірибелерді қоюға және жүргізуге қатысты. Зертханалық жағдайда докторант жалаң мияның вегетациясының басында және соңында далалық жағдайда алынған топырақ үлгілерін талдады. Ол нәтижелерді өңдеуге қатысты және ақырында берілген міндеттерді шешіп, нақты жұмысты жаза алды. Автор алынған нәтижелерді отандық және шетелдік басылымдарда жариялауға белсенді қатысты. Диссертацияның тақырыбына сәйкес ғылыми-зерттеу жұмысының қорытынды нәтижелері бойынша жалпы 5 мақала, оның ішінде 4-і ҚР БЖҒМ ұсынған, 1 мақала Scopus деректер базаларына енгізілген ғылыми журналдарда және 2 өндіріске ұсыныс жарияланды.

Диссертация көлемі мен құрылымы

Диссертация 129 беттік компьютерлік мәтіннен тұрады, оның ішінде сілтемелер, анықтамалар, белгілер мен қысқартулар, кіріспе, төрт бөлім, қорытынды, библиография, ұсыныстар және қосымшалар бар. Библиографияда 121 отандық және халықаралық атаулар бар. Диссертация құрылымы 19 кестеден, 24 суреттен және қосымшалардан тұрады.