

Алимбекова Балнур Ерболовнаның
6D080800 – «Топырақтану және агрохимия» мамандығы бойынша
философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынылған «Ашық-қара
қоңыр топырақтың фосфат режимі және дара егістікте өсірілген қант
қызылшасының өнімділігіне фосфор тыңайтқыштарын ұзақ
мерзім қолданудың әсері» тақырыбында орындалған
диссертациялық жұмысына
АНДАТПА

Зерттеу тақырыбының өзектілігі. Зерттеу Қазақстанның қазіргі ауыл шаруашылығы жағдайында минералдық тыңайтқыштарды, соның ішінде фосфор тыңайтқыштарын тиімді қолданудың ғылыми негізделген әдістерін анықтау қажеттілігімен байланысты. Бұл бағытта тыңайтқыштарды ұзақ мерзімді қолданудың ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі мен сапасына ғана емес, сонымен қатар топырақтың агрохимиялық қасиеттеріне, құнарлылығына және фосфаттық қорына әсерін объективті бағалауға мүмкіндік беретін ұзақ мерзімді стационарлық танаптық тәжірибелердің маңызы ерекше.

Қазіргі уақытта Қазақстан топырақтарының едәуір бөлігі жылжымалы фосформен төмен деңгейде қамтамасыз етілген, бұл агрофитоценоздардың өнімділігін шектейді. Осындай жағдайларда фосфор тыңайтқыштарын қолдану ауыл шаруашылығы дақылдарының, соның ішінде еліміздің оңтүстік-шығыс өңіріндегі маңызды техникалық дақыл болып табылатын қант қызылшасының өнімділігін арттырудың негізгі факторларының бірі болып табылады.

Сонымен қатар, соңғы жылдары минералдық тыңайтқыштарды қолданудың экологиялық аспектілеріне ерекше көңіл бөлінуде. Ғылыми әдебиеттерде фосфор тыңайтқыштарымен бірге ауыр металдардың топыраққа түсуі және олардың ұзақ мерзімді қолдану барысында топырақ пен өсімдіктерде жинақталу мүмкіндігі көрсетілген. Бұл тыңайтқыштардың тек агрономиялық тиімділігін ғана емес, сонымен қатар олардың экологиялық қауіпсіздігін де кешенді түрде бағалау қажеттілігін туындатады.

Айта кету керек, ауыр металдардың бірқатары (мыс, мырыш, темір және т.б.) маңызды физиологиялық қызметтер атқаратын және өсімдіктер мен топырақ микрофлорасы үшін қажетті микроэлементтер болып табылады. Алайда олардың шамадан тыс жинақталуы агроэкожүйеге уытты әсер етуі мүмкін. Осыған байланысты фосфор тыңайтқыштарын ұзақ мерзімді қолдану жағдайында ауыр металдар мөлшерінің өзгеру динамикасын зерттеу ерекше өзектілікке ие.

Осылайша, жүргізілген зерттеулер топырақтағы фосфор қосылыстарының трансформациялану заңдылықтарын, олардың өсімдіктермен игерілу тиімділігін анықтауға, сондай-ақ фосфор тыңайтқыштарын ұзақ мерзімді әрі жүйелі қолданудың ауыр металдардың жинақталуына және «топырақ-өсімдік» жүйесінің экологиялық жағдайына әсерін бағалауға бағытталды. Алынған нәтижелер фосфор тыңайтқыштарын

қолдану мөлшерлерін ғылыми тұрғыдан оңтайландыруға, топырақ құнарлылығын сақтауға және тұрақты әрі экологиялық қауіпсіз ауыл шаруашылығы өндірісін қамтамасыз етуге арналған ғылыми негізделген ұсынымдар әзірлеуге мүмкіндік береді.

Қазақстанның оңтүстік-шығыс өңірлерінде бағалы техникалық дақыл болып табылатын қант қызылшасын өсіру кезінде фосфор тыңайтқыштарының жоғары тиімділігін ескере отырып, оның өнімділігін арттыру, сондай-ақ өсімдіктердің топырақтағы минералдық фосфаттармен қатар органикалық қосылыстар құрамындағы фосфорды пайдалану деңгейін анықтау мәселелері өзекті болып табылады.

Диссертациялық зерттеудің мақсаты. Қант қызылшасының дара егістігінде фосфор тыңайтқыштарын ұзақ әрі жүйелі түрде қолдану барысында, өсімдіктің топырақтағы минералдық фосфаттармен қатар органикалық фосфаттардың құрамынан фосфорды пайдалану ерекшеліктерін және олардан алынатын өнімділік деңгейлеріне әсерлерін зерттеу.

Зерттеудің міндеттері:

1. Қант қызылшасы дара дақыл егістігінің ашық-қара қоңыр топырағының минералдық және органикалық фосфаттарының құрамы және олардың фосфор тыңайтқыштарын қолдану барысында өзгеруін зерттеу;
2. Ашық-қара қоңыр топырақтағы фосфор органикалық қосылыстардың (ЛОЗ, гумин, фульво қышқылдары) мөлшері мен арақатынасын және олардың жүйелі түрде фосфор тыңайтқыштарын қолдану кезінде өзгеруін зерттеу;
3. Қант қызылшасы дара егістігінде ұзақ жылдар фосфор тыңайтқыштарын қолдану кезінде топырақ пен өсімдік құрамында ауыр металдардың мөлшерінің өзгеруін айқындау;
4. Дара егістікте өсірілген қант қызылшасының өнімділігі мен сапалық көрсеткіштеріне ұзақ әрі жүйелі түрде қолданылған фосфор тыңайтқыштарының әсерін зерттеу;
5. Топырақтағы минералдық және органикалық фосфаттардың (ЛОЗ, гумин, фульво қышқылдары) өнімділікке корреляциялық байланыстарын анықтау;
6. Қант қызылшасының дара егістігінде ұзақ әрі жүйелі қолданылған фосфор тыңайтқыштарының экономикалық және агрономиялық тиімділіктерін есептеу.

Зерттеу әдістері. Зерттеулер 2017–2020 жылдары Алматы облысындағы Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты стационарлық тәжірибе учаскесінде жүргізілді. Зерттеу нысаны ретінде «Авантаж» сортының қант қызылшасы алынды. Тәжірибе сызбасы бес нұсқадан тұрды: 1) бақылау; 2) NK-фон; 3) NK + P₁; 4) NK + P_{1,5}; 5) NPK + 60 т/га көң. Зерттеу барысында далалық және зертханалық әдістер қолданылды. Топырақтың агрохимиялық көрсеткіштері жалпы қолданыстағы классикалық әдістермен (қара шірінді, NPK жалпы мөлшері, рН және т.б.); органикалық фосфаттың жалпы мөлшері – Гинзбург модификациясындағы Мета әдісі; минералды фосфордың құрамы - Гинзбург-Лебедев бойынша; жылжымалы фосфор – Мачигин әдісі бойынша; органикалық фосфордың фракциялық

құрамы - Бауман и Коул бойынша. Органикалық фосфаттардың жалпы мөлшері мен гумин және фульвоқышқылдарының фракциялары арасындағы анықтау коэффициенттері Фишер, Дж.Тукей және т.б. әдістермен анықталды. NPK-ның жалпы мөлшері Гинзбург пен Щеглова бойынша күлдендіру әдісімен азотты одан әрі ығыстыру Кьельдаль әдісімен, фосфор – калориметриялық, калий – жалынды фотометр әдісімен анықталды.

Қант қызылшасының сапалық көрсеткіштеріне (құрғақ зат, жалпы қант және т.б.) дәстүрлі әдістермен жүргізілді:

- құрғақ зат – салмақтық әдіс (құрғату);
- жалпы қант –Бертран әдісімен анықталды.

Негізгі ережелері. Дәлелденген ғылыми гипотезалар және жаңа білім болып табылатын басқа да тұжырымдар:

1. Қант қызылшасы дара егістігінде тыңайтқыштарды ұзақ мерзімді қолдану кезінде ашық-қара қоңыр топырақтың құнарлылығы мен фосфат құбылымының өзгерістері:

- агрохимиялық құрамы;
- топырақтағы органикалық және минералдық фосфаттардың құрамы;
- фосфордың органикалық қосылыстарының сандық және сапалық құрамы.

2. Қант қызылшасының дара дақылы өнімділігі мен өнім сапасына топырақтың фосфат құбылымының әсері және олардың арасындағы коррелятивтік байланыстардың өзгерісі:

– қант қызылшасының дара дақылы өнімділігі мен өнім сапасының тыңайтқыштардың әсерінен өзгеруі;

– топырақтың фосфат құбылымы мен қант қызылшасының өнімділігі арасындағы корреляциялық байланыстар.

– тыңайтқыштарды ұзақ әрі жүйелі түрде қолданудың экономикалық тиімділігі.

Зерттеудің негізгі нәтижелерінің сипаттамасы. Зерттеулер Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының базасында қант қызылшасының дара егістігінде фосфор тыңайтқыштарын ұзақ әрі жүйелі қолданудың әсерін зерттеу мақсатында жүргізілді.

Зерттеу нәтижесінде ашық-қара қоңыр топырақтардың агрохимиялық қасиеттері мен фосфаттық режимі ұзақ мерзімді антропогендік әсерге айтарлықтай тәуелді екені анықталды. Бұл топырақтағы қарашірік мөлшерінің 1,65%-ға дейін төмендеуімен және топырақ сіңіру кешенінде кальций типінің сақталуымен сипатталды.

Фосфор тыңайтқыштарын ұзақ мерзімді қолдану топырақтағы жалпы, минералдық және органикалық фосфор мөлшерін арттырып, олардың арақатынасының өзгеруіне әсер ететіні дәлелденді. Жылжымалы фосфор мен минералдық фосфаттардың мөлшері енгізілген тыңайтқыш нормаларына тікелей байланысты болып, ең жоғары көрсеткіштер P_{135} мөлшерінде байқалды.

Органикалық фосфор формаларының белсенді трансформацияланатыны анықталып, топырақтың фосфаттық режимін қалыптастыруда лабильді органикалық заттар мен фульвоқышқылдардың рөлінің артатыны көрсетілді.

Фосфор тыңайтқыштарын ұзақ уақыт қолдану ауыр металдардың шекті рұқсат етілген концентрацияларынан асуына алып келмейтіні анықталды, бұл «топырақ – өсімдік» жүйесінің экологиялық қауіпсіздігін дәлелдейді.

Фосфор тыңайтқыштарының қант қызылшасының өнімділігіне айтарлықтай әсер ететіні анықталды: өнімділік 492,8–543,1 ц/га деңгейіне жетсе, органикалық тыңайтқыштармен бірге қолданғанда 551,9 ц/га дейін жоғарылады. Сонымен қатар тамыржемістегі қант мөлшері 16,3%-ға дейін артты.

Өнімділік пен топырақтағы жылжымалы фосфор мөлшері арасында тығыз корреляциялық байланыс ($R=0,98-0,99$), сондай-ақ лабильді органикалық заттар құрамындағы фосформен ($R=0,81$) байланыс анықталды.

Тыңайтқыштарды қолданудың экономикалық тиімділігі қосымша өнім алумен және жоғары рентабельділікпен (49,7%-ға дейін) дәлелденді. Ең жоғары тиімділік P_{135} мөлшерінде байқалды.

Алынған нәтижелердің жаңалығы мен маңыздылығының негіздемесі. Фосфор тыңайтқыштарын ұзақ мерзімді қолдану жағдайында ашық-қара қоңыр топырақтың фосфаттық қоры құрылымының өзгеру заңдылықтары және олардың дара егістікте өсірілген қант қызылшасының өнімділігіне әсері анықталды.

Фосфор тыңайтқыштарын ұзақ уақыт енгізу әсерінен минералдық фосфаттардың жекелеген топтарының сандық арақатынасының өзгеруін сипаттайтын регрессиялық тәуелділіктер айқындалды.

Қант қызылшасының тұрақты 450–500 ц/га өнімін және құрамындағы қант мөлшерінің 16,0%-дан төмен болмауын қамтамасыз ететін фосфаттардың оңтайлы деңгейін анықтау негізінде фосфор тыңайтқыштарының тиімді мөлшерлері белгіленді.

Негізгі зерттеулер ғылыми-зерттеу жұмыстарының тақырыптық жоспарларына сәйкес орындалды. Алынған нәтижелер жыл сайын Ғылыми кеңесі отырыстарында баяндалып, талқыланды. Сонымен қатар зерттеу нәтижелері VIII GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS: CENTRAL ASIA 2020 (GSI-VIII) халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы мен «Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайында АӨК дамытудағы жас ғалымдардың үлесі» атты III Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдарында жарияланды.

Зерттеу нәтижелерінің сенімділігі мен негізділігі эксперименттік жұмыстарда қолданылған әдіснамалық тәсілдердің нақтылығымен, олардың диссертацияның нысанына, пәніне, мақсаты мен міндеттеріне сәйкестігімен, сондай-ақ заманауи талдау әдістері мен мәліметтерді статистикалық өңдеу тәсілдерін қолданумен қамтамасыз етілді.

Диссертациялық зерттеу нәтижелері практикалық маңызға ие және ауыл шаруашылығы тауар өндірушілері мен фермерлік шаруашылықтарда қолдануға ұсынылады. Бұл өз кезегінде өндіріс тиімділігін арттыруға, ауыл

шаруашылығының тұрақты дамуына және азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Жұмыстың теориялық маңыздылығы фосфор тыңайтқыштарын ұзақ мерзімді қолдану жағдайында ашық-қара қоңыр топырақтағы минералдық және органикалық фосфор формаларының трансформациялану заңдылықтарын анықтауда, сондай-ақ топырақтың фосфаттық режимі мен қант қызылшасының өнімділігі арасындағы өзара байланыстарды айқындауда болып табылады.

Практикалық маңыздылығы экологиялық қауіпсіздікті сақтай отырып, өнімділікті (450-500 ц/га және одан жоғары), өнім сапасын және экономикалық тиімділікті арттыруды қамтамасыз ететін фосфор тыңайтқыштарын енгізу мөлшерлерін оңтайландыру бойынша ұсыныстар әзірлеуде көрінеді.

Диссертация мәліметтері Қазақ ұлттық аграрлық университетінің Топырақтану және агрохимия кафедрасында өсімдік шаруашылығы бағытындағы студенттердің оқу үрдісінде оқылатын «Агрохимия», «Агрохимиялық мониторинг және картограмма құрастыру» және «Тыңайтқыш қолдану жүйесі» пәндерінде пайдаланылады. Зерттеу нәтижелері Алматы облысы Ескелді ауданының қант қызылшасын өсіретін «Романенко В.В.» және «Вахитов Р.Х.» шаруа қожалықтарына 9 га және 6 га егістіктеріне енгізіліп, 420-485 ц/га аралығында өнімділіктер алынды.

Ғылымның даму бағыттарына немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі. Диссертациялық жұмыс 2018-2020 жж. «Топырақтардағы фосфордың органикалық қосылыстарын зерттеу және қант қызылшасының дара егістігінде жүйелі түрде тыңайтқыш қолдану кезінде олардың фракцияларының трансформациялануы» мемлекеттік тіркеу нөмірі АР05133193 ғылыми жобасы бойынша орындалды.

Докторанттың әрбір жарияланымды дайындауға қосқан үлесінің сипаттамасы. Автор зерттеудің мақсаты мен міндеттерін өз бетінше тұжырымдап, фосфор тыңайтқыштарын ұзақ мерзімді қолданудың топырақ қасиеттері мен қант қызылшасының өнімділігіне әсерін зерттеу бойынша танаптық тәжірибелер мен зертханалық талдаулар жүргізді. Сонымен қатар алынған мәліметтерді өңдеу, талдау, интерпретациялау және статистикалық өңдеу жұмыстарын толықтай орындады. Диссертацияның негізгі нәтижелері ғылыми журналдар мен конференция материалдарында жарияланған 7 ғылыми мақалада көрініс тапты, оның ішінде: Scopus деректер базасына енген журналда – 1 мақала; ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған журналдарда – 3 ғылыми мақала; халықаралық ғылыми конференциялар материалдарында – 3 жарияланым.

Диссертацияның көлемі мен құрылымы

Диссертацияның жалпы көлемі 145 бетті құрайды. Пайдаланылған әдебиеттер тізімі 249 атаудан тұрады. Диссертациялық жұмыс 19 кестені, 10 суретті және қосымшаларды қамтиды.