

АННОТАЦИЯ

на диссертационную работу Туребаевой Сагадат Даулетбековны на тему «Особенности применения удобрений при возделывании озимой пшеницы в условиях нулевой обработки почвы на богарных землях Южного Казахстана», представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D080800 - Почвоведение и агрохимия

Актуальность темы исследований

В настоящее время урожайность озимой пшеницы в мелких и средних крестьянских хозяйствах, и производственных предприятиях резко снизилась. Причиной этому является несвоевременное проведение агротехнологических мероприятий при выращивании сельскохозяйственных культур и отсутствие развитой системы севооборота. Общеизвестно, что в настоящее время затраты на основную обработку почв полей и измельчение почв перед посадкой сельскохозяйственных культур, составляют 40-50% от ее общей суммы, и сокращение этих расходов является одним из актуальных проблем аграрной науки.

Даже небольшое изменение климата, особенно уменьшение количества осадков и резкое повышение температуры, отрицательно влияет на урожайность сельскохозяйственных культур и ставит под угрозу производство зерна в засушливых и полузасушливых регионах. В этом отношении сельское хозяйство Казахстана очень чувствительно к изменению климата, поэтому урожайность пшеницы в стране при изменении климата может снизиться до 70%. В связи с переходом к свободным рыночным отношениям, принимаются решения, влияющие на адаптацию к изменениям климата и прилагаются усилия по внедрению ресурсосберегающих технологий. К числу последних относится применение «нулевой» обработки или прямого посева зерна, использование которой в мировом сообществе увеличилась на 142 млн. гектаров. Однако в Казахстане, особенно в ее южных регионах, в силу объективных и субъективных причин, а также в связи с низкими и недостаточными финансовыми и техническими условиями различных сельскохозяйственных формирований, не проводятся системные агротехнологические мероприятия, рекомендуемые для посадки и выращивания сельскохозяйственных культур в земледельческих посевах. Поэтому с целью экономичной обработки почвы является необходимость исследования и внедрения эффективной технологии прямого посева, соответствующий рыночной конкуренции.

Одним из важных путей повышения эффективности технологии возделывания и производства сельскохозяйственных культур является оптимизация питания растений. Изучению проблем использования удобрений и их эффективности посвящено множество исследований. Однако на юге Казахстана проблемы выращивания озимой пшеницы с помощью ресурсосберегающей технологии при нулевой обработке почвы (то есть при

прямом посеве) является одним из многих приоритетных задач и начинает разрабатываться лишь недавно. Проблемы использования удобрений, микроудобрений и регуляторов роста при прямом посеве озимой пшеницы в богарных землях юга Казахстана и определение их оптимальных доз и сроков внесения в условиях богарного земледелия все еще требуют более широких исследований и их научного обоснования. В предыдущих исследованиях не изучены научно-обоснованные системы питания, виды удобрений, нормы их внесения, влияние сроков внесения удобрений на рост и развитие и продуктивность культур. Учитывая почвенно-климатические особенности южного региона Казахстана, подобные исследовательские работы ранее не проводились. Если принять во внимание тот факт, что сероземные почвы богарных земель южного региона Казахстана всегда испытывают недостаток питательных веществ, необходимых растениям, то становится понятным, что выполненные научные исследования являются одной из актуальных проблем аграрного сектора и имеет приоритетное значение.

Таким образом, впервые в южном регионе Казахстана, определение наиболее эффективных норм макро- и микроудобрений и регуляторов роста растений и разработка приемов их применения при прямом посеве озимой пшеницы без обработки почвы в условиях богарного земледелия представляет особый интерес для науки и имеет особое практическое значение при производстве зерна озимой пшеницы.

Цель диссертационного исследования:

Определение научно-обоснованных норм, способов и сроков внесения удобрений при прямом посеве озимой пшеницы без обработки почвы на богарных землях Южного Казахстана.

Задачи исследования:

- определить особенности роста и развития озимой пшеницы в зависимости от нормы, способов и сроков внесения удобрений в системе «нулевой» технологии обработки обыкновенных сероземов;

- изучить особенности формирования структуры урожая в зависимости от уровня влажности и внесения удобрений при прямом посеве озимой пшеницы без обработки обыкновенных сероземов в регионе богарного земледелия;

- определить степень засоренности полей сорняками при прямом посеве озимой пшеницы и эффект от обработки новыми системными гербицидами;

- определить экономическую и биоэнергетическую эффективность удобрений, применяемых в агротехнологической системе прямого посева озимой пшеницы.

Методы исследования:

В качестве объектов исследования были выбраны сероземы и районированный сорт озимой пшеницы Стекловидная 24, включенный в перечень селекционных достижений, допущенных к возделыванию в Туркестанской области. Исследовательская работа проводилась в нижеследующей короткоротационной шестипольной системе севооборота на

богаре (люцерна 1 года + сафлор; люцерна 2 года; люцерна 3 года; озимая пшеница; сафлор; возделывание озимой пшеницы «нулевой» технологией, т.е. прямым посевом без обработки почвы). В указанном севообороте исследование и выращивание озимой пшеницы по «нулевой» технологии проводили после культуры сафлора. Поскольку посев сафлора осуществляется ранней весной, мероприятия, проведенные перед посевом семян на полях, позволили сократить засоренность от перезимовавших сорняков. На опытных участках исследование макро- и комплексных микроудобрений, а также стимуляторов роста и развития растений проводились в следующих количествах (кг/га д.в.): контроль (без удобрений); с осенним посевом семян одновременное внесение фосфорного удобрения (P_{30}); с осенним посевом семян одновременное внесение фосфорного удобрения (P_{45}); внесение (P_{30}) при посеве осенью и (N_{50}) в фазе кущения ранней весной; внесение (P_{30}) при посеве осенью и (N_{70}) в фазе кущения ранней весной; внесение (P_{45}) при посеве осенью и (N_{50}) в фазе кущения ранней весной; внесение (P_{45}) при осеннем посеве и (N_{70}) ранней весной в фазе кущения и обработка семян, использование микроудобрений (2,0 л/га) + стимулятор роста растений (0,5 л/га) во время кущения и начало колошения.

В зависимости от вышеуказанных вариантов опыта минеральные макро- и микроудобрения, и стимуляторы роста растений применялись в фазах роста и развития посевов озимой пшеницы и определялись их различия по формированию урожайности.

Для изучения динамики содержания азота и фосфора в обыкновенном сероземе перед посевом озимой пшеницы, в фазах выхода в трубку, колошения и полного созревания зерна отбирались пробы почв из глубин 0-20 и 20-50 см.

Согласно схеме НИР фосфорные удобрения (P_{30} и P_{45} кг/га в расчете на действующее вещество) применялись в сочетании с азотным удобрением. При посеве семян озимой пшеницы на глубину 4-5 см бразильской сеялкой *Fankhauser 2115*, предназначенными для «нулевой» технологии, осуществлялось одновременное внесение фосфорных удобрений (аммофос) на глубину 8-10 см, а азотные удобрения (аммиачная селитра) вносились ранней весной в период кущения озимой пшеницы – в начале весенней вегетации ее роста и развития (март месяц). В восьмом варианте опыта перед посевом озимой пшеницы с обработкой против болезней фунгицидом «Раксил-0,4 л/т» одновременно применяли 0,5 л/т стимулятора роста растений «Вымпел» + 1,0 л/т микроудобрение «Оракул». Смесью одноименного стимулятора роста растений «Вымпел» 0,5 л/га + 2,0 л/га микроудобрения «Оракул» обрабатывали озимую пшеницу в период кущения и последнего появления листьев (перед появлением колоса).

В зависимости от роста и развития сорняков в конце марта (31.03.2020) гербициды Балерина 0,5 л/га + Ластик экстра 0,8 л/га предварительно индивидуально смешивали с водой и опрыскивали поля в периоды начального роста сорняков и кущения озимой пшеницы.

Урожайность зерна озимой пшеницы определяли по следующим показателям: количество колосков на одном растении; количество колосков и цветков на одном колосе; масса 1000 зерен, измеряемая в граммах.

Каждый вариант эксперимента был размещен на площади 332 квадратных метра. В нем площадь делянок каждого повтора составила 83 квадратных метра. Количество повторов – 4-х кратная.

На опытах полевые наблюдения, расчеты и лабораторные анализы проводились общеизвестными методами. Результаты исследования подверглись дисперсионному анализу по методу Б.А. Доспехова.

Основные положения, выносимые на защиту

1. При возделывании озимой пшеницы по «нулевой» технологии в условиях юга Казахстана определены особенности изменения сезонных и многолетних количеств элементов питания в обыкновенных сероземах за счет применения минеральных удобрений и стимулятора роста растений;

2. При возделывании озимой пшеницы по «нулевой» технологии в условиях юга Казахстана по ее урожайным и качественным показателям определены эффективные дозы минеральных удобрений и стимулятора роста растений;

3. Определены виды и эффективные нормы гербицидов, позволяющие улучшить фитосанитарное состояние полей при выращивании озимой пшеницы в условиях обработки обыкновенных сероземов по «нулевой» технологии;

4. Определена экономическая и биоэнергетическая эффективность минеральных удобрений и стимулятора роста растений при возделывании озимой пшеницы в условиях нулевой обработки богарных сероземов.

Описание основных результатов исследования

В условиях богарного земледелия Южного Казахстана изучены структура, состав и свойства обыкновенных сероземов, многолетняя динамика содержания в них основных питательных веществ перед посевом озимой пшеницы. Внесение азотных и фосфорных удобрений в обыкновенные сероземы увеличивает урожайность озимой пшеницы и восполняет запасы нитратного азота и подвижного фосфора. В исследованиях совместное применение азотных и фосфорных удобрений создавало условия для активного использования их запасов в почве. В почвах под озимой пшеницей нитратный азот активно используется растением в фазу колошения, а его количество в слое 0-20 см уменьшилось на 40-60% по сравнению с периодом выхода в трубку. В вариантах, в которых максимальные дозы азотных удобрений сочетаются с фосфорными (P₃₀N₇₀ и P₄₅N₇₀), количество нитратов в сероземной почве от выхода в трубку до колошения 2019-2021 годы уменьшилось от 33,7 до 20,8 мг/кг, от 42,3 до 19,4 мг/кг, от 44,6 до 24,0 мг/кг и от 32,8 до 18,4 мг/кг, от 38,6 до 14,7 мг/кг, от 42,3 до 20,8 мг/кг.

Использование фосфорных и азотных макро- и микроудобрений при прямом посеве озимой пшеницы в условиях богарного земледелия создает оптимальные условия для хорошего роста и развития культуры и получения

высокой ее урожайности. При этом более высокая биомасса формировалась на вариантах с совместным применением фосфорных и азотных удобрений. Совместное применение азотных удобрений с фосфорными (например: P₃₀N₇₀) позволило получить 34,8 т/га зерна озимой пшеницы в 2019 году, 34,3 т/га в 2020 году и 30,1 т/га в 2021 году. То есть за три года в указанном варианте по сравнению с контролем получено соответственно 22,4, 21,1 и 19,2 т/га дополнительной продукции.

Использование фосфорных и азотных макроудобрений при возделывании озимой пшеницы прямым посевом на обыкновенных сероземах в богарном земледелии улучшает качественные показатели зерна пшеницы. В вариантах совместного применения фосфорных и азотных удобрений стекловидность зерна увеличилась до 12-26%, содержание протеина до 1,6-1,9%, сухой клейковины до 5,0-7,4% по сравнению с контролем.

Применение гербицидов на опытном поле озимой пшеницы прямого посева на богарных землях юга Казахстана показало их высокую эффективность. По сравнению с контролем применение гербицидов приводит к снижению численности сорняков на 90-91%, их массы на 89-92%, улучшению общего фитосанитарного состояния полей. Это, в свою очередь, способствовало повышению урожайности озимой пшеницы на 33-40%.

Крестьянским хозяйствам, занимающимся выращиванием озимой пшеницы на богарных землях юга Казахстана, рекомендуется проводить нижеследующие мероприятия:

1) при возделывании сельскохозяйственных культур прямым посевом для постоянного повышения плодородия обыкновенных сероземов, получения от них высокого и качественного урожая, осенью внесение в количестве 30-45 кг фосфорных и ранней весной 50-70 кг д.в. азотных удобрений позволяет повысить урожайность до 2-3 раз;

2) в почвах с повышенной обеспеченностью подвижным фосфором и нитратным азотом во время обработки семян одновременно применяют стимулятор роста растений «Вымпел 0,5 л/т» + микроудобрение «Оракул -1,0 л/т» и обработка полей их смесью в количестве 0,5 л/га + 2,0 л/га озимой пшеницы в период кущения и появления последнего листа (перед колошением) позволяет добиться высокой урожайности;

3) при выращивании озимой пшеницы прямым посевом необходимо провести ее обработку гербицидами Балерина (0,5 л/га) и Ластик Топ (0,5 л/га). Это снижает засоренность полей более чем на 90%, а также создает условия для получения качественного и высокого урожая.

Обоснование новизны и важности полученных результатов

Впервые изучено влияние макро- и микроминеральных удобрений и стимуляторов роста растений на динамику содержания основных элементов питания в почве, на рост и развитие, а также структуру урожайности озимой пшеницы в системе «нулевой» технологии обыкновенных сероземов в условиях богарного земледелия южного региона Казахстана. Определена биологическая эффективность новых системных гербицидов в зависимости

от вида и численности сорняков. Изучена эффективность применяемых удобрений в условиях местного климата и проведен экономический анализ.

Данные исследований по оптимальным эффективным нормам макро- и микроминеральных удобрений и стимулятора роста растений в системе «нулевой» технологии на богарных обыкновенных сероземах южного региона Казахстана, сроках их внесения в почву, позволяет разработать научно-обоснованную систему удобрений, обеспечивающую в короткосевооборотном шестипольном севообороте содержание клейковины зерна озимой пшеницы не менее 28,0% и получения урожайности не менее 25-30 т/га. Это, в свою очередь способствует повышению благосостояния рабочих и фермеров мелких и крупных агроструктур Южного Казахстана за счет снижения себестоимости озимой пшеницы, увеличения доходов и рентабельности производства.

Соответствие направлениям развития науки или государственным программам

В 2019-2021 годах научно-исследовательская работа докторанта проводилась преимущественно в рамках мероприятия научно-технической программы на тему «Разработать систему применения удобрений и стимуляторов роста на посевах озимой пшеницы при нулевой обработке почвы в условиях богары юга Казахстана» (гос.регистрация №BR10764908).

Описание вклада докторанта в подготовку каждой публикации

Докторант участвовала в разработке программы и методики научных исследований, в полевых опытах и в их проведении в ходе выполнения диссертационной работы. Она принимала активное участие в расчетах норм макро- и микроминеральных удобрений и стимуляторов роста растений и в изучении их влияния на динамику основных питательных веществ. Кроме того, она участвовала на всех этапах выращивания озимой пшеницы, проводила биометрические измерения и фенологические наблюдения, определяла их продуктивность. Докторант проанализировала образцы почвы и растений, взятые в полевых условиях, согласно методики исследования и, наконец, участвовала в обработке результатов. Автором по результатам НИР по теме диссертации опубликовано всего 12 научных работ, в том числе 3 статьи в научных изданиях, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки МНВО РК, 2 статьи в научном журнале, включенном в базы данных Web of science и Scopus, 7 статей в сборниках международных конференций и получен 1 акт внедрения в производство.

Объем и структура диссертации

Диссертация состоит из 128 страниц компьютерного текста, включая нормативные ссылки, определения, условные обозначения и сокращения, введение, 6 разделов, выводов, списка литературы, рекомендации и приложения. Список литературы содержит 126 отечественных и зарубежных наименований. Структура диссертации состоит из 28 таблиц, 6 рисунков и 11 приложений.