

На правах рукописи

Мухомедьярова Айнагуль Сансызбаевна

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ
ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА**

Специальность 06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Саратов – 2021

Работа выполнена в Некоммерческом акционерном обществе «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»

Научный руководитель: **Вьюрков Василий Викторович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Официальные оппоненты: **Бондаренко Анастасия Николаевна**, доктор сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией агротехнологий овощных культур ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН»

Ступаков Алексей Григорьевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет»

Защита диссертации состоится 26 января 2022 г. в 11 часов на заседании диссертационного совета Д 220.061.05 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» по адресу: 410012, г. Саратов, Театральная пл., д.1.

E-mail: dissovet01@sgau.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ и на сайте www.sgau.ru.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2022 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Полетаев Илья Сергеевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований. Ведущей культурой среди зерновых хлебов Казахстана является озимая пшеница. Ее зерно, содержащее, 12-14% белка служит сырьем для выпечки хлебобулочных изделий, а также используется для выработки круп, макаронных изделий и пользуется большим спросом на мировом рынке. Производство и экспорт зерна являются важными факторами эффективности и независимости экономики Республики. Согласно прогнозу Министерства сельского хозяйства США (USDA) в 2020/2021 сельскохозяйственном году валовый сбор зерна пшеницы в Казахстане составит более 13 миллионов тонн, что на 15% больше, нежели в 2019/2020 сельскохозяйственном году. Более половины зерна (6,9 млн т в 2019/2020 сельхозгоду) идет на экспорт, Основными покупателями казахстанской пшеницы в среднем за 2005-2010 гг. являлись РФ (467,5 тыс. т), Таджикистан (848,3 тыс. т), Азербайджан (578,8 тыс. т), Афганистан (720,6 тыс. т), Иран (320,6 тыс. т), Турция (503,7 тыс. т) и Киргизстан (350,6 тыс. т).

Северная часть территории Казахстана, включая Приуралье (Западно-Казахстанская область Республики Казахстан), где в основном сосредоточено производство пшеницы, находится в засушливой зоне. Пашня и посевы сельскохозяйственных культур в этом регионе подвергаются резкому отрицательному воздействию засух и ветровой эрозии. В этой связи вопросы управления агроэкологическими ресурсами за счет внедрения современных технологий выходят на первый план. С учетом климатических и вытекающих из них почвенных особенностей региона ведущей составной частью системы ведения сельского хозяйства является научно обоснованная почвозащитная система земледелия. В настоящее время в адаптивных системах земледелия севообороту отводится главная роль в поддержании плодородия почв, в частности в корректировке содержания органического вещества, засоренности посевов, заселенности их вредителями и болезнями, эрозионная защита почвы. В наших опытах в условиях сухостепной зоны Западного Казахстана изучены особенности роста и развития озимой пшеницы в севооборотах с различным насыщением чистыми парами и разработаны приемы повышения урожайности и качества зерна. Разработка научных и практических основ повышения продуктивности озимой пшеницы является актуальной проблемой, решение которой имеет большое значение для западного региона Республики Казахстан.

Степень разработанности проблемы. Исследования по изучению почвозащитных и адаптивно-ландшафтных технологий возделывания озимой пшеницы в аридных регионах России и Казахстана проводились многими учеными, в том числе и классиками нашей сельскохозяйственной науки, такими как академики А.И. Бараев (1975) и А.И. Шабаев (2009). Большой вклад в разработку приемов сохранения плодородия почв степной и сухостепной зоны, повышения продуктивности возделывавшихся на них агроценозов озимой пшеницы и богарных севооборотов в целом внесли также В.К. Иконников, А.В. Чернояров и В.Г. Архипкин (1987, 1988, 1990), В.В. Вьюрков (1998,

2000, 2006, 2008, 2014, 2017), Н.Н. Дубачинская (2000), Ю.А. Гулянов (2007), Д.И. Губарев и И.Ф. Медведев (2009), В.В. Балашов, В.Н. Левкин и А.К. Агафонов (2010), Е.Ш. Шевихова (2010). Совершенствованием систем минерального питания растений озимой пшеницы занимались А.Ю. Айдиев, Н.Н. Боева, Г.М. Дериглазова (2006), в том числе оптимизацией азотного питания – В.А. Романенков (2011), влиянием азотной подкормки на урожай и качество зерна озимой пшеницы – Б.И. Сандухадзе и Е.В. Журавлева (2011), О.М. Иванова (2012), Н.П. Бордюжа (2013). Однако, результатов оценки комплексного влияния удобрений и севооборотов на продукционный процесс озимой мягкой пшеницы в сухой степи Западного Казахстана в литературе нет, что и стало основанием для проведения исследований.

Цели и задачи исследований. Цель исследований – изучить особенности роста и развития озимой пшеницы в различных севооборотах и разработать приемы повышения урожайности и качества зерна за счет комплексного применения удобрений.

Основные задачи исследований:

1. Провести сравнительную оценку продуктивности озимой мягкой пшеницы в различных севооборотах.
2. Изучение особенностей продукционного процесса роста, развития растений озимой мягкой пшеницы в связи с применением удобрений.
3. Установить действие минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой мягкой пшеницы.
4. Провести сравнительную оценку продуктивности рекомендуемых к возделыванию в зоне сортов озимой мягкой пшеницы.
5. Оценить биоэнергетическую и экономическую эффективность рекомендуемых приемов возделывания озимой мягкой пшеницы.

Научная новизна исследований заключается в том, что впервые в сухостепной зоне Западного Казахстана проведены комплексные исследования по оценке влияния севооборотов и различных удобрений на продукционный процесс озимой мягкой пшеницы, а также проведена оценка способности набора рекомендуемых к возделыванию в зоне сортов озимой мягкой пшеницы формировать стабильную урожайность и качество зерна в условиях острого дефицита продуктивной влаги.

Теоретическая значимость и практическая значимость. Для условий сухой степи Западного Казахстана установлены особенности влияния севооборотов с черными парами и подкормок азотными удобрениями на урожайность и качество зерна озимой пшеницы. Использование разработанных подходов к технологии возделывания, а также предложенных сортов позволяют получить стабильную урожайность высококачественного зерна озимой мягкой пшеницы на уровне 3,8 т/га при ежегодном дефиците продуктивной влаги в корнеобитаемом слое почвы в сухостепной зоне Западного Казахстана. Разработанные в результате исследований приемы возделывания озимой пшеницы были внедрены в 2016-2017 гг. на полях ТОО «Коктобе» Сырымского района Западно-Казахстанской области на площади 200 га и обеспечили повышение урожайности культуры на 17% с получением свыше 17100

тенге или 2900 рублей чистого дохода с гектара.

Объект и предмет исследований. Объектами исследований были: темно-каштановая почва, озимая пшеница, минеральные удобрения. Предмет исследований – особенности продукционного процесса озимой мягкой пшеницы в различных севооборотах при применении удобрений.

Методология и методы исследований. Методология проведенных исследований была основана на анализе научных и методических книг, статей, информационных изданий по технологиям возделывания пшеницы озимой в севооборотах в условиях субаридного климата и включала в себя теоретические методы, в том числе системный анализ и математическую статистику (дисперсионный и корреляционный анализ).

Основные положения, выносимые на защиту:

– Особенности влияния применения минеральных азотных удобрений при выращивании озимой пшеницы в различных севооборотах на динамику запасов продуктивной влаги и содержание питательных веществ в темно-каштановых почвах Западного Казахстана;

– Характер влияния минеральных азотных удобрений на засоренность и урожайность посевов, густоту стояния, структуру урожая и качество зерна озимой пшеницы;

– Эффективность проведения азотных подкормок при выращивании озимой пшеницы на темно-каштановых почвах Западного Казахстана;

– Результаты оценки рекомендуемых сортов озимой пшеницы по урожайности и качеству зерна при возделывании в условиях Западного Казахстана;

– Оценка экономической и биоэнергетической эффективности применения азотных удобрений под озимую пшеницу.

Достоверность результатов исследований. Достоверность результатов проведенных научных исследований подтверждается общепринятыми методиками и достаточным количеством лет проведения полевых экспериментов, необходимым количеством проведенных полевых учетов, лабораторных анализов, измерений и повторностей, а также статистической обработкой экспериментальных данных методами дисперсионного и корреляционного анализа. Кроме того, достоверность результатов исследований подтверждается их внедрением в практическую деятельность сельскохозяйственных предприятий Западноказахстанской области, а также производственной проверкой разработанных технологических элементов выращивания озимой пшеницы на площади 200 га в ТОО «Коктобе» Сырымского района Западно-Казахстанской области Республики Казахстан.

Апробация работы. Результаты исследований докладывались и обсуждались на заседаниях высшей школы технологии производства продукции растениеводства Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир-хана. Во время написания диссертационной работы были сделаны доклады на научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава, аспирантов и научных сотрудников ФГБОУ

ВО «Саратовский ГАУ» (2016-2019 гг.), международных научно-практических конференциях: «Вавиловские чтения» (Саратов, 2016-2018), международной научно-практической конференции «Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных растений» (Саратов, 2017).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 8 научных работ, в том числе 2 работы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 154 страницах компьютерного набора, состоит из введения, 7 глав, включающих результаты исследований, заключения и предложений производству. Содержит 30 таблиц, 8 рисунков, 5 приложений. Список литературы включает 239 наименований.

Личный вклад автора состоит из обоснования темы исследования, разработки схем эксперимента, определения методов исследования, выполнения экспериментальных работ, сбора и анализа данных, написания научных статей, диссертации и автореферата.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Введение содержит обоснование актуальности работы, степень разработанности темы, цель и задачи исследований, научную новизну, теоретическую и практическую значимость, методологию и методы исследований. Приведены основные положения, выносимые на защиту, описание степени достоверности результатов исследований, информация об апробации работы, количество публикаций по теме диссертации, а также указаны структура и объем диссертационной работы.

Первая глава «**Аналитический обзор литературы**» содержит анализ отечественных и зарубежных научных исследований посвященных влиянию севооборотов на продуктивность озимой пшеницы, в особенности роли чистых паров и удобрений в степном земледелии и повышении продуктивности зерновых культур, эффективность и особенности технологий дифференцированного применения удобрений при выращивании озимой пшеницы, а также выбору адаптивных сортов озимой пшеницы для условий сухостепной зоны.

Во второй главе «**Условия проведения исследований**» приводятся описание региона проведения исследований – Западно-Казахстанской области (ЗКО) Республики Казахстан, характеристики климата и почв региона, а также погодных и почвенных условий участка проведения полевых опытов.

Полевые опыты проводились в подзоне темно-каштановых почв, отличающейся аридным климатом со средней годовой температурой воздуха 5,0°C, суммой осадков до 300 мм и коэффициентом увлажнения 0,33. Характерными для региона являются малоснежные зимы, затяжные холода весной и раннее похолодание осенью, майско-июньская засуха и июльско-августовский максимум осадков, резкий перепад годовых и суточных температур.

Зональные западноказахстанские темно-каштановые почвы характеризуются по содержанию доступных форм фосфора как низко обеспеченные, по

содержанию азота – средне обеспеченные и по содержанию калия – как высоко обеспеченные. При значительных запасах калия (1-1,5%) и валового азота (0,1-0,2%), в темно-каштановых почвах наблюдается пониженное содержание фосфора (0,06-0,15%). Почвенный покров опытного участка представлен темно-каштановым карбонатным тяжелым суглинком. Содержание физической глины в пахотном слое почвы (5-28 см) около 55,8%, а в горизонте В₁ (28-40 см) – 59,0%. В горизонтах В₂ и С (40-63 см и глубже 63 см соответственно число частиц менее 0,01 мм превышает 60%. Плотность сложения и общая скважность почвы в слоях 0-30, 0-50 и 0-100 см составляют 1,1 г/см³ или 56,1%; 1,16 г/см³ или 53,9%; 1,31 г/см³ или 48% соответственно. Влажность при наименьшей влагоемкости в слое 0-30 см – 25,1-27,7%; в слое 0-100 см – 22,3-22,9% от массы абсолютно сухой почвы. Содержание гумуса в горизонте А – 2,8%, валового азота содержится 0,15%, фосфора 0,14%. Сумма поглощенных оснований в верхних горизонтах составляет 26-36 мг-экв/100 г почвы и снижается с глубиной. Катионы Са²⁺ и Mg²⁺ занимают большую часть емкости катионного обмена.

Во время проведения исследований погодные условия отличались заметным варьированием сочетаний основных погодных факторов.

Первый опыт проводился в 2005-2008 сельскохозяйственных годах. Температура воздуха осенью этих лет незначительно превышала норму на 1,0-2,4°C. Зимний период характеризовался отклонением от среднеемноголетних значений в 2006 г. на -0,4°C, 2007 г. – на +7,2°C, 2008 г. – на -1,3°C. Весенний период 2006-2008 гг. был теплее обычного на 1,9-4,7°C. За летний период температура превышала норму от 0,8°C до 2,7°C, наибольшее отклонения от средних значений были в августе 2006 г. – на +3,1°C, в 2007 г. на +4,9°C и в августе 2008 г. на +2,7°C. По влагообеспеченности 2005-2008 гг. исследований имели отклонения от среднеемноголетних показателей: количество осадков в 2006 г. было на 46,0 мм меньше нормы, в 2007 г. на 124 мм больше, а 2008 г. был на уровне среднеемноголетних по сумме осадков. Несбалансированным было и распределение осадков по годам и сезонам (таблица 1).

Таблица 1 – Обеспеченность осадками в годы проведения опыта №1, мм

Период	Среднеемноголетняя сумма осадков	2005-2006 с.-х. год		2006-2007 с.-х. год		2007-2008 с.-х. год	
		сумма осадков	отклонение	сумма осадков	отклонение	сумма осадков	отклонение
Осенний	83,0	40,6	– 42,4	109,2	26,2	45,7	– 37,3
Зимний	63,0	54,8	– 8,2	112,8	49,8	43,3	– 19,7
Весенний	65,0	98,9	– 33,9	80,8	15,8	116,2	51,2
Летний	91,0	61,7	– 29,3	123,2	32,2	97,4	6,4
Год	302,0	256		426		302,6	

Опыты №2 и №3 проводились в 2011-2017 гг. при различном сочетании погодных условий (таблица 2).

В целом погодные условия лет проведения исследований соответствовали резко континентальному климату региона, когда в летние месяцы наблюдаются различной длительности временные промежутки с высокими температурами воздуха и ощутимым недостатком влаги, что сказалось на формировании отдельных элементов продуктивности и урожайности посевов озимой мягкой пшеницы в целом в различные годы.

Таблица 2 – Погодные условия в период проведения опытов №2 и №3

Месяц, период	Средне- немого- лет- нее	2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		сре дне е	от- кло не- ние	сре дне е	от- кло не- ние	сре дне ее	от- кло не- ние	сре дне е	от- кло не- ние	сре дне е	от- кло не- ние	сре дне е	от- кло не- ние
Среднесуточная температура воздуха, °С													
Январь	-12,7	-11,0	1,7	-11,4	1,3	-11,1	1,6	-11,8	0,9	-10,8	1,9	-10,8	1,9
Февраль	-12,5	-17,1	-4,6	-9,4	3,1	-14,1	-1,6	-8,9	3,6	-2,9	9,6	-10,4	2,1
Март	-5,0	-6,9	-1,9	-2,4	2,6	-2,0	3,0	-4,4	0,6	0,5	5,5	-2,7	2,3
Апрель	7,7	6,2	-1,5	10,3	2,6	6,7	-1,0	7,6	-0,1	10,7	3,0	8,1	0,4
Май	16,1	16,7	0,6	19,3	3,2	19,1	3,0	17,2	1,1	16,3	0,2	14,9	-1,2
Июнь	20,1	19,3	-0,8	22,1	2,0	20,8	0,7	25,3	5,2	20,7	0,6	18,5	-1,6
Июль	22,5	26,4	3,9	22,6	0,1	21,9	-0,6	22,7	0,2	23,3	0,8	23,3	0,8
Август	20,4	21,0	0,6	21,9	1,5	24,0	3,6	20,3	-0,1	25,9	5,5	24,0	3,6
Сентябрь	14,1	14,2	0,1	14,5	0,4	13,7	-0,4	17,4	3,3	13,5	-0,6	25,5	11,4
Октябрь	5,0	6,9	1,9	6,9	1,9	5,1	0,1	4,5	-0,5	5,1	0,1	6,0	1,0
Ноябрь	-1,9	-5,4	-3,5	2,9	4,8	-4,2	-2,3	0,3	2,2	-3,1	-1,2	1,8	3,7
Декабрь	-8,4	-8,9	-0,5	-4,7	3,7	-6,8	1,6	-2,5	5,9	-11,8	-3,4	-6,2	2,2
За год	5,4	5,2	-0,2	6,3	0,9	6,2	0,8	7,4	2,0	7,3	1,9	7,0	1,6
Сумма осадков, мм													
Январь	25,0	17,0	-8,0	35,0	10,0	26,0	1,0	21,0	-4,0	46,0	21,0	15,0	-10,0
Февраль	18,0	27,0	9,0	21,0	3,0	12,0	-6,0	7,2	-10,8	33,0	15,0	21,0	3,0
Март	21,0	52,0	31,0	46,0	25,0	24,0	3,0	3,3	-17,7	21,0	0,0	16,0	-5,0
Апрель	19,0	48,0	29,0	7,8	-11,2	22,0	3,0	38,0	19,0	39,0	20,0	32,0	13,0
Май	21,0	51,0	30,0	9,0	-12,0	16,0	-5,0	26,0	5,0	71,0	50,0	9,1	-11,9
Июнь	36,0	66,0	30,0	47,0	11,0	34,0	-2,0	29,0	-7,0	17,0	-19,0	49,0	13,0
Июль	36,0	1,0	-35,0	26,0	-10,0	8,7	-27,3	23,0	-13,0	43,0	7,0	17,0	-19,0
Август	25,0	61,0	36,0	33,0	8,0	21,0	-4,0	9,7	-15,3	2,8	-22,2	6,4	-18,6
Сентябрь	26,0	56,0	30,0	77,0	51,0	9,5	-16,5	32,0	6,0	51,0	25,0	3,4	-22,6
Октябрь	31,0	31,0	0,0	37,0	6,0	22,0	-9,0	26,0	-5,0	23,0	-8,0	30,0	-1,0
Ноябрь	36,0	32,0	-4,0	16,0	-20,0	3,7	-32,3	80,0	44,0	26,0	-10,0	34,0	-2,0
Декабрь	30,0	8,9	-21,1	22,0	-8,0	36,0	6,0	32,0	2,0	41,0	11,0	24,0	-6,0
За год	324	450	126,0	377	53,0	235	-89,0	327	3,0	414	90,0	250	-74,0

Третья глава «Программа исследований, схемы и методики опытов» посвящена программе и методике проведения 3 полевых экспериментов.

Схемы опытов:

1. Эффективность применения минеральных азотных удобрений при выращивании озимой пшеницы в различных севооборотах (2005-2008 гг.). Фактор А – севооборот: Варианты: 1. Зернопаровой трехпольный севооборот: чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница; 2. Зернопаро-

вой четырехпольный севооборот: чистый пар – озимая пшеница – нут – яровая пшеница; 3. Зернопаропропашной четырехпольный севооборот: чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница – сафлор; 4. Зернопаровой пятипольный севооборот: чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница – яровая пшеница – ячмень. Фактор В – схема применения азотных удобрений: Варианты: 1. Без удобрений – контроль; 2. N₃₀ – весна – корневая подкормка при отрастании пшеницы; 3. N₃₀ – начало налива – некорневая подкормка; 4. N₃₀ – весна + N₃₀ – начало налива – сочетание корневой и некорневой подкормки.

2. Эффективность проведения азотных подкормок в различные сроки при выращивании озимой пшеницы (2011-2014 гг.). Варианты: 1. Без удобрений – контроль; 2. N₁₅ – весна – корневая подкормка при отрастании пшеницы; 3. N₃₀ – весна – корневая подкормка при отрастании пшеницы; 4. N₄₅ – весна – корневая подкормка при отрастании пшеницы; 5. N₁₅ – весна – корневая подкормка при отрастании пшеницы + N₁₅ – трубкавание – некорневая подкормка; 6. N₃₀ – весна – корневая подкормка при отрастании пшеницы + N₃₀ – трубкавание – некорневая подкормка; 7. N₄₅ – весна – корневая подкормка при отрастании пшеницы + N₄₅ – трубкавание – некорневая подкормка; 8. N₁₅ – весна – корневая подкормка при отрастании пшеницы + N₁₅ – трубкавание – некорневая подкормка + N₁₅ – налив – некорневая подкормка; 9. N₃₀ – весна – корневая подкормка при отрастании пшеницы + N₃₀ – трубкавание – некорневая подкормка + N₃₀ – налив – некорневая подкормка; 10. N₄₅ – весна – корневая подкормка при отрастании пшеницы + N₄₅ – трубкавание – некорневая подкормка + N₄₅ – налив – некорневая подкормка.

3. Сравнительная оценка урожайности и качества зерна сортов озимой мягкой пшеницы (2015-2017гг.). Варианты: 1. Жемчужина Поволжья st; 2. Лютесценс 72; 3. Левобережная 3; 4. Созвездие; 5. Джангаль; 6. Калач; 7. Саратовская 90; 8. Карабалыкская 101; 9. Безенчукская 380; 10. Комсомольская 75.

Повторность опытов – трёхкратная, размещение делянок – систематическое. Общая площадь делянки – 54 м², учетная площадь делянки – 45 м². В опытах №1 и №2 для весенней корневой подкормки применялась аммиачная селитра, для некорневой подкормки в начале налива – карбамид. Во всех опытах применялся рядовой способ посева нормой высева 3,5 млн. всхожих семян на 1 гектар.

При проведении полевых экспериментов в соответствии с программой выполнялся комплекс необходимых наблюдений и учетов в соответствии с общепринятыми методиками. Фенологические наблюдения проводились по ГОСТ 17713-89. Содержание в почве нитратного азота определялось колориметрическим методом, подвижного фосфора – по Мачигину. Густота стояния растений и засоренность посевов определялись в 4кратной повторности на площадках 1X1 м. Учет хозяйственной урожайности выполнялся методом сплошного обмолота комбайном Сампо с учетной площади делянок с последующим пересчетом на 14 % влажность и 100 % чистоту. Экономическая эффективность рассчитывалась на основе технологических карт согласно ме-

тодике ВАСХНИЛ (1989), биоэнергетическая согласно методикам В.В. Коринца (1992), ВГСХА (1994), РАСХН (1995) и Г.С. Посыпанова (1997). В полевых опытах применялась общепринятая агротехника возделывания озимой пшеницы в соответствии с рекомендациями системы земледелия Западно-Казахстанской области.

Также данная глава включает характеристики основных изучаемых сортов озимой пшеницы и используемых минеральных удобрений.

Глава 4 «**Влияние севооборотов и азотных удобрений на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы**» содержит материалы исследований 2005-2008 гг. (опыт №1): фенологические наблюдения, динамику продуктивных влагозапасов и содержания элементов питания, густоту и засоренность посевов, структуру урожая, а также урожайность и качество зерна озимой пшеницы при различных вариантах севооборотов подкормок азотными удобрениями.

Продолжительность активной вегетации озимой пшеницы в наших исследованиях составляла 145-146 дней при сумме осадков в этот период от 106,8 до 223,5 мм и средней температуре воздуха от 15,9 до 17,3°C.

Запас продуктивной влаги в почве под посевами озимой пшеницы в среднем за 2005-2007 гг. при посеве в слое 0-30 см составлял 23,5-24,3 мм, что обеспечивало своевременные всходы, а в слое 0-100 см – 82,1-95,4 мм влаги. При уборке запас продуктивной влаги составил в слое 0-30 см 0,1-1,8 мм, в слое 0-100 см 1,8-2,6 мм. К уборке озимая пшеница практически полностью использует влагу из метрового слоя почвы. Наилучшая динамика влагообеспечения озимой пшеницы отмечалась в севообороте «чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница – сафлор», где содержание доступной влаги в активном слое 0-100 см было наибольшим – 109,4-110,3 мм или на 19,9-7,8 мм больше, чем в других изучаемых севооборотах.

Самыми чистыми от сорняков в среднем за 2005-2008 гг. оказались посева в 3-польном зернопаровом и 4-польном зернопаропропашном севооборотах, наиболее засоренными 4-польные и 5-польные зернопаровые севообороты. В фазу трубкования число и сухая масса сорняков составили: в 3-польном зернопаровом севообороте – 0,4-0,7 шт./м² или 2,5-4,4 г/м²; в 4-польном зернопропашном севообороте – 0,5-0,6 шт./м² или 2,7-4,6 г/м²; в 4-польном зернопаровом – 0,8-1,4 шт./м² или 4,2-8,2 г/м² и в 5-польном зернопаровом севообороте – 1,0-1,6 шт./м² или 4,9-9,5 г/м². Во всех севооборотах применение подкормок N₃₀ – весна и N₃₀ - весна + N₃₀ – налив сопровождалось увеличением воздушно-сухой массы сорняков, а минимальная засоренность посевов озимой пшеницы была на контрольном варианте и на вариантах применения подкормки N₃₀ – налив.

При оценке динамики формирования густоты агроценозов озимой пшеницы учитывались следующие показатели: количество появившихся всходов с последующим пересчетом полевой всхожести, количество перезимовавших растений, количество растений перед уборкой, сохранность растений к уборке. В нашем опыте прослеживалась тенденция повышения сохран-

ности растений при использовании весенней корневой подкормки в дозе 30 кг. д.в. (таблица 3).

Таблица 3 – Элементы структуры урожая и высота растений озимой пшеницы (среднее за 2006-2008 гг.)

Удобрения (фактор В)	Масса зерна, г/м ²	Количество, шт/м ²			Кустистость		Масса 1000 зерен, г	Высота растений, см	Число зерен в колосе, шт	Соотношение зерна к соломе
		рас- тений	про- дук- тив- ных стеб- лей	не про- дук- тив- ных стеб- лей	общая	про- дук- тив- ная				
1. Чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница										
1. Контроль	233,4	127,0	261,3	7,5	1,3	1,2	28,8	77,0	28,6	1:1,3
2. N ₃₀ весной	249,4	131,5	271,8	4,8	1,3	1,2	31,4	80,0	28,1	1:1,1
3. N ₃₀ в налив зерна	233,2	128,8	262,6	7,9	1,2	1,1	28,9	76,6	28,3	1:1,3
4. N ₃₀ весной + N ₃₀ в налив зерна	252,9	132,7	271,6	6,3	1,3	1,2	31,1	79,6	28,6	1:1,1
НСР ₀₅	7,18	2,7	4,8	1,4	-	-	1,1		F _φ <F _T	-
2. Чистый пар – озимая пшеница – нут – яровая пшеница										
1. Контроль	243,3	133,3	265,9	7,6	1,3	1,2	30,8	80,6	27,8	1:1,2
2. N ₃₀ весной	261,9	138,1	276,7	4,5	1,3	1,2	32,9	83,2	28,1	1:1,1
3. N ₃₀ в налив зерна	243,9	134,8	266,7	7,6	1,3	1,2	31,2	80,6	27,5	1:1,2
4. N ₃₀ весной + N ₃₀ в налив зерна	262,2	141,1	276,9	5,3	1,2	1,1	33,2	84,0	27,2	1:1,0
НСР ₀₅	8,93	1,3	5,2	1,1	-	-	0,9	1,1	F _φ <F _T	-
3. Чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница – сафлор										
1. Контроль	244,6	134,0	266,3	6,4	1,3	1,2	31,4	79,9	27,9	1:1,2
2. N ₃₀ весной	254,4	139,5	278,5	7,8	1,3	1,2	33,2	81,3	28,4	1:1,1
3. N ₃₀ в налив зерна	244,7	134,6	268,4	5,9	1,3	1,2	31,5	80,2	27,8	1:1,2
4. N ₃₀ весной + N ₃₀ в налив зерна	263,5	142,6	278,7	7,9	1,3	1,2	33,5	81,5	28,3	1:1,0
НСР ₀₅	2,60	3,1	4,6	1,2	-	-	0,8	F _φ <F _T	F _φ <F _T	-
4. Чистый пар - озимая пшеница – яровая пшеница – яровая пшеница – ячмень										
1. Контроль	226,2	141,1	276,9	5,3	1,2	1,1	33,2	74,0	27,2	1:1,0
2. N ₃₀ весной	243,9	134,1	265,1	6,7	1,3	1,2	29,6	77,2	29,3	1:1,2
3. N ₃₀ в налив зерна	226,0	124,0	255,3	6,4	1,3	1,2	27,6	74,1	29,2	1:1,3
4. N ₃₀ весной + N ₃₀ в налив зерна	243,5	133,7	266,6	5,4	1,3	1,2	30,0	77,3	28,6	1:1,1
НСР ₀₅	8,6	0,9	0,9	0,8	-	-	0,5	1,6	F _φ <F _T	-

Применение некорневой подкормки не оказывало влияние на густоту стояния растений. По данным нашего опыта в условиях 2006-2008 гг. значе-

ние отдельных элементов структуры в формировании урожайности озимой пшеницы по вариантам опыта было неодинаковым. Более существенное влияние оказывала плотность продуктивного стеблестоя культуры, которая возрастала при применении минеральных удобрений, а различия в количестве зерен в колосе и массе 1000 зерен были небольшими.

В наших исследованиях урожайность озимой пшеницы существенно зависела от изучаемых факторов – севооборота и удобрений. Наивысшая урожайность зерна озимой пшеницы была получена при ее выращивании в севообороте «чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница – сафлор». В среднем за 3 года исследований на варианте применения удобрений N_{30} весной + N_{30} в налив зерна она составила 2,66 т/га (таблица 4).

Таблица 4 – Урожайность озимой пшеницы по вариантам опыта, т/га

Вариант опыта (фактор)		Урожайность			
Севооборот (А)	Удобрения (Б)	2006	2007	2008	среднее
1. Чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница	1. Контроль	1,50	2,42	2,37	2,09
	2. N_{30} весной	1,72	2,60	2,57	2,29
	3. N_{30} в налив зерна	1,53	2,40	2,35	2,09
	4. N_{30} весной + N_{30} в налив зерна	1,73	2,58	2,55	2,28
2. Чистый пар – озимая пшеница – нут – яровая пшеница	1. Контроль	1,62	2,51	2,44	2,19
	2. N_{30} весной	1,82	2,72	2,64	2,39
	3. N_{30} в налив зерна	1,65	2,50	2,45	2,20
	4. N_{30} весной + N_{30} в налив зерна	1,82	2,75	2,66	2,41
3. Чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница – сафлор	1. Контроль	1,75	2,64	2,50	2,29
	2. N_{30} весной	1,96	2,83	2,69	2,49
	3. N_{30} в налив зерна	1,73	2,64	2,49	2,29
	4. N_{30} весной + N_{30} в налив зерна	1,97	2,82	2,70	2,49
4. Чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница – яровая пшеница – ячмень	1. Контроль	1,48	2,39	2,28	2,05
	2. N_{30} весной	1,74	2,51	2,46	2,23
	3. N_{30} в налив зерна	1,51	2,33	2,27	2,03
	4. N_{30} весной + N_{30} в налив зерна	1,73	2,50	2,47	2,23
Среднее по севооборотам					
1. Контроль		1,58	2,49	2,39	2,15
2. N_{30} весной		1,76	2,66	2,54	2,3
3. N_{30} в налив зерна		1,60	2,46	2,48	2,15
4. N_{30} весной + N_{30} в налив зерна		1,81	2,66	2,59	2,35
Среднее по удобрениям					
1. Чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница		1,59	2,49	2,40	2,16
2. Чистый пар – озимая пшеница – нут – яровая пшеница		1,81	2,67	2,59	2,36
3. Чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница – сафлор		1,61	2,47	2,39	2,15
4. Чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница – яровая пшеница – ячмень		1,81	2,66	2,60	2,36
НСР ₀₅ для частных средних		0,12	0,17	0,15	0,19
НСР ₀₅ по фактору А		0,07	0,09	0,09	0,11
НСР ₀₅ по фактору В		0,11	0,15	0,12	0,16
НСР ₀₅ по фактору АВ		$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$

Проведенные корреляционный и регрессионный анализы результатов полевых опытов доказали влияние внесения азотных удобрений на продуктивность посевов озимой пшеницы (таблица 5, рисунок 1).

Эмпирические значения t-критерия для коэффициентов корреляции урожайности и дозы весенней подкормки равны 6,29, 5,40, 6,46 и 5,99 для 2006, 2007, 2008 гг. и среднего соответственно, а табличное значение критерия Стьюдента при 5% уровне значимости составляет 2,145. Это показывает, что данные коэффициенты корреляции значимо отличаются от 0, а урожайность и доза весенней подкормки связаны линейной зависимостью.

Таблица 5 – Коэффициенты корреляции между урожайностью озимой пшеницы и параметрами системы внесения удобрений

Параметр системы удобрений	Коэффициент корреляции			
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее
Доза внесенного азота, кг д.в./га	0,55	0,41	0,53	0,50
Доза весенней подкормки, кг д.в./га азота	0,74	0,62	0,75	0,71
Доза подкормки в фазу налива зерна, кг д.в./га азота	0,03	-0,04	0,00	0,00

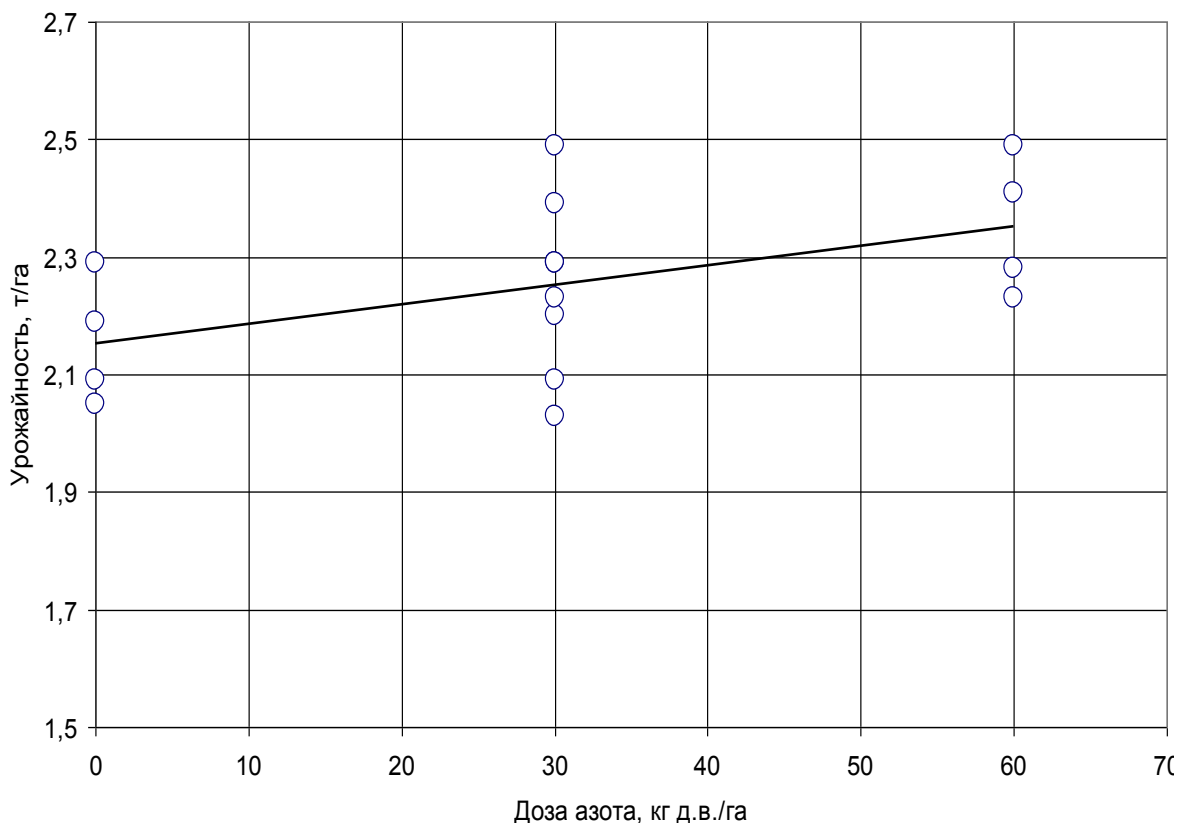


Рисунок 1 – Регрессионная зависимость урожайности озимой пшеницы от дозы внесения азотных удобрений

Уравнение приведенной на рисунке 1 регрессионной зависимости имеет вид: $Y = 2,1538 + 0,0033 \cdot D_N$, где Y – урожайность, т/га; D_N – доза азотных удобрений, кг д.в./га. Коэффициент детерминации R^2 равен 0,25, а t-критерий составляет 2,49, что больше табличного значения (2,145). Это доказывает линейность приведенной зависимости.

Таким образом, выявлено, что корневая подкормка увеличивает уро-

жайность озимой пшеницы пропорционально внесенной дозе, а некорневая подкормка не влияет на продуктивность культуры.

В исследованиях показатели качества зерна озимой пшеницы находились в определенной зависимости от продолжительности ротации севооборота, подкормок и складывающихся условий в отдельные годы (таблица 6). На контроле зерно содержало 31,8-32,9% клейковины, а применение минеральных азотных удобрений повышало ее содержание. Так, максимальное содержание клейковины было на варианте с внесением минеральных удобрений в дозе N_{30} весной + N_{30} в налив зерна, N_{30} в налив зерна и составило 36,0-36,5%, что больше по сравнению с контролем на 3,6-4,2%. Корневая подкормка N_{30} весной не оказала влияния на содержание сырой клейковины в зерне.

Таблица 6 – Показатели качества зерна озимой пшеницы
(средние за 2006-2008 гг.)

Вариант севооборота (А)* удобрения (В)**	Клейковина		Стекловидность, %	Натура, г/л
	%	Группа качества		
A1B1	31,8	2	76	767
A1B2	31,8	2	75	768
A1B3	36,1	1	73	770
A1B4	36,1	1	73	770
A2B1	31,9	2	72	768
A2B2	32,4	2	71	769
A2B3	36,4	1	70	772
A2B4	36,5	1	70	772
A3B1	32,9	2	73	767
A3B2	32,4	2	73	767
A3B3	36,0	1	72	770
A3B4	36,0	1	72	767
A4B1	32,0	2	74	765
A4B2	32,2	2	74	767
A4B3	36,1	1	73	768
A4B4	31,8	2	76	767

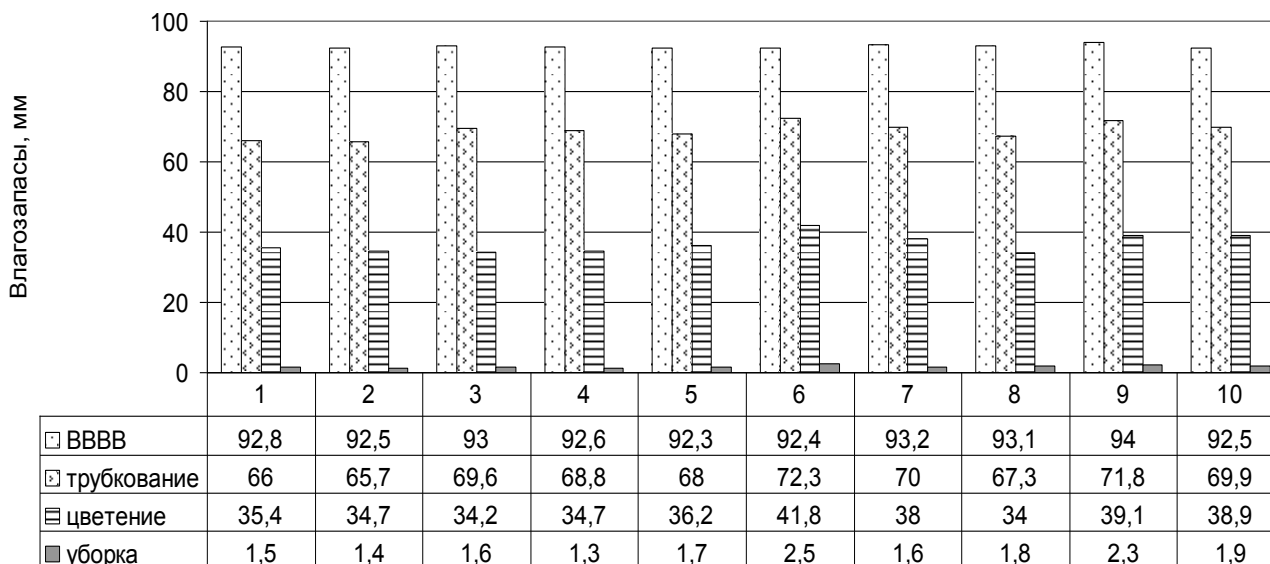
*A1 – Чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница; A2 – Чистый пар – озимая пшеница – нут – яровая пшеница; A3 – Чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница – сафлор; A4 – Чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница – яровая пшеница – ячмень

**B1 – Контроль (без удобрений); B2 – N_{30} весной; B3 – N_{30} в налив зерна; B4 – N_{30} весной + N_{30} в налив зерна

Глава 5 «Эффективность проведения азотных подкормок при выращивании озимой пшеницы» содержит материалы исследований 2011-2014 гг. (опыт №2): фенологические наблюдения, динамику продуктивных влагозапасов и содержания элементов питания растений, густоту и засоренность посевов, структуру урожая, а также урожайность и качество зерна озимой пшеницы при разных вариантах внесения азотных удобрений.

Поэтапное определение влажности почвы позволило выявить определенные закономерности (рисунок 2). На момент времени возобновления ве-

сенней вегетации (ВВВВ) в пахотном слое почвы содержалось 20,8-22,1, а в метровом слое 92,3-94,0 мм продуктивной влаги, что удовлетворительно для нормального развития озимой пшеницы во время весенне-летней вегетации при среднем сочетании основных метеорологических параметров (температуры и осадков).



1. Без удобрений – контроль; 2. N₁₅ – весна - корневая подкормка при отрастании; 3. N₃₀ – весна – корневая подкормка при отрастании; 4. N₄₅ – весна – корневая подкормка при отрастании; 5. N₁₅ – весна – корневая подкормка при отрастании + N₁₅ – трубкавание – некорневая подкормка; 6. N₃₀ – весна – корневая подкормка при отрастании + N₃₀ – трубкавание - некорневая подкормка; 7. N₄₅ – весна – корневая подкормка при отрастании + N₄₅ – трубкавание – некорневая подкормка; 8. N₁₅ – весна – корневая подкормка при отрастании + N₁₅ – трубкавание – некорневая подкормка + N₁₅ – налив – некорневая подкормка; 9. N₃₀ – весна – корневая подкормка при отрастании + N₃₀ – трубкавание – некорневая подкормка + N₃₀ – налив – некорневая подкормка; 10. N₄₅ – весна – корневая подкормка при отрастании + N₄₅ – трубкавание – некорневая подкормка + N₄₅ – налив – некорневая подкормка

Рисунок 2 – Динамика продуктивных влагозапасов в слое 0-100 см при различных системах применения удобрений, мм (среднее за 2012-2014 гг.)

За время вегетации озимая пшеница практически полностью использовала из почвы продуктивную влагу, и в слое почвы 0-30 см ее оставалось 0,2-0,5 мм, а на глубине 0-100 см – 1,3-2,5 мм.

Фитомасса воздушно-сухих сорняков перед уборкой изменялась от 9,6-12,8 г/м² на вариантах с трехкратным применением азотных удобрений весной, в трубкавание и в налив зерна до 8,1 г/м² на контроле. При применении N₁₅ весной, N₁₅ весной + N₁₅ трубкавание и N₁₅ весной + N₁₅ трубкавание + N₁₅ налив зерна воздушно-сухая масса сорняков (9,2-9,6 г/м²) незначительно превышала уровень контроля (рисунок 3).

В исследованиях урожайность озимой пшеницы составила 2,23- 3,87 т/га и зависела от изучаемых вариантов (рисунок 4).

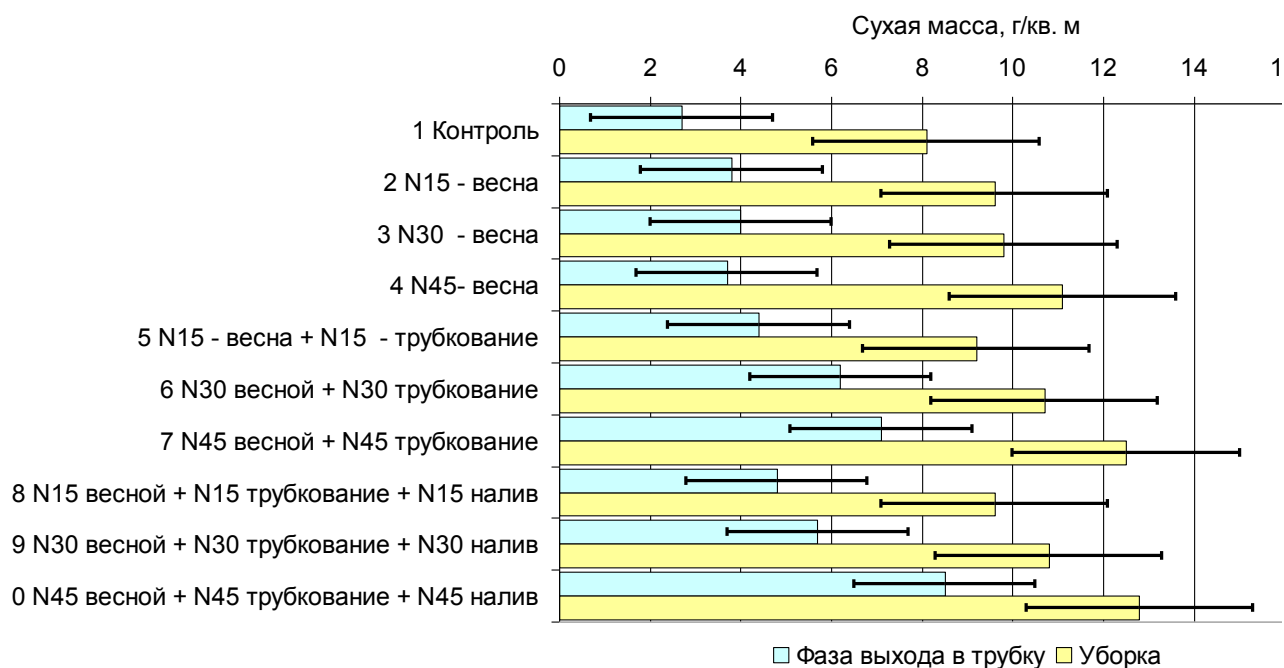


Рисунок 3 – Сухая масса сорных растений по вариантам опыта, г/м² (среднее за 2012-2014 гг.)

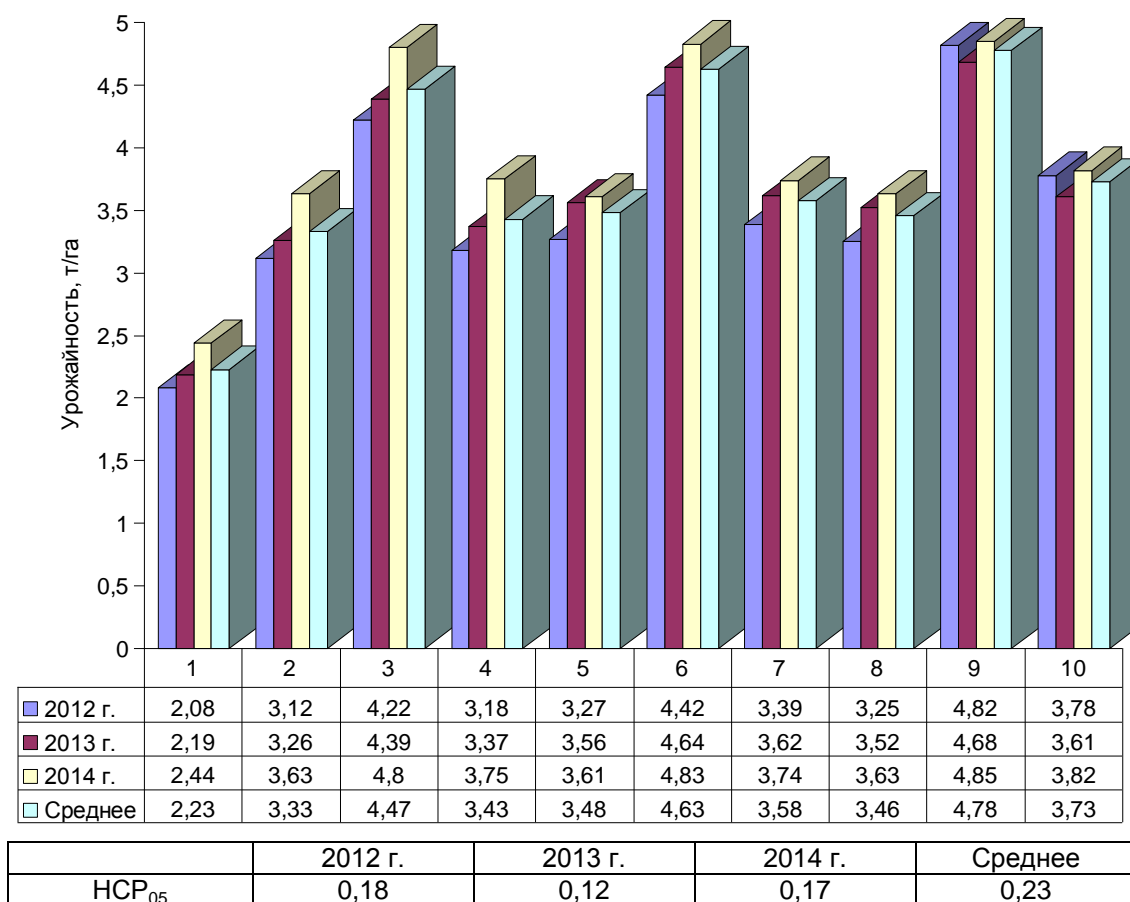


Рисунок 4 – Урожайность озимой пшеницы по вариантам опыта, т/га

На контрольном варианте урожайность составляла 2,23 т/га, это худший результат в опыте. Наибольшая урожайность озимой пшеницы форми-

ровалась при применении минеральных азотных удобрений в качестве корневой подкормки в дозе N_{30} весна + N_{30} трубкавание + N_{30} налив – 4,78, она превысила на 0,26 т/га урожайность контрольного варианта. Внесение N_{45} весной + N_{45} трубкавание + N_{45} налив зерна повышает урожайность относительно контроля на 0,37 т/га, но уступает лучшим вариантам 0,11 т/га.

Применение минеральных удобрений в данном эксперименте оказало определенное влияние на основные показатели качества зерна озимой пшеницы (таблица 7).

Таблица 7 – Показатели качества зерна озимой пшеницы
(среднее за 2012-2014 гг.)

Вариант	Сырая клейковина		Натура, г/л
	содержание, %	ИДК/группа ка- чества	
1. Контроль	36,5	75 / I	742
2. N_{15} весной	36,5	75/ I	742
3. N_{30} весной	35,4	74/ I	740
4. N_{45} весной	36,2	75/ I	739
5. N_{15} весной + N_{15} трубкавание	36,9	68/ I	758
6. N_{30} весной + N_{30} трубкавание	37,3	66/ I	760
7. N_{45} весной + N_{45} трубкавание	37,0	67/1	759
8. N_{15} весной + N_{15} трубкавание + N_{15} налив	38,5	68 /I	757
9. N_{30} весной + N_{30} трубкавание + N_{30} налив	39,9	66 / I	760
10. N_{45} весной + N_{45} трубкавание + N_{45} налив	39,2	67/1	758

Содержание клейковины в зерне озимой пшеницы зависело от изучаемых агрономических приемов. На контроле зерно содержало 36,5% клейковины, а применение минеральных азотных удобрений повышало ее содержание. Максимальное содержание клейковины было на варианте с внесением минеральных удобрений в дозе N_{30} весной + N_{30} трубкавание + N_{30} в налив зерна и составило 39,9%, что больше по сравнению с контролем на 3,4%. Незначительно уступил лучшему показателю вариант с некорневой подкормкой N_{45} весной + N_{45} трубкавание + N_{45} налив. Внесение N_{15} весной + N_{15} трубкавание + N_{15} налив зерна повышает содержание сырой клейковины по сравнению с контролем на 2 %, но уступает на 0,7 % лучшему варианту (N_{30} весной + N_{30} трубкавание + N_{30} налив зерна). Корневая подкормка N_{15} , N_{30} , N_{45} весной в исследованиях не оказала влияния на содержание сырой клейковины в зерне.

В главе 6 «Сравнительная оценка урожайности и качества зерна сортов озимой мягкой пшеницы» даются результаты агроэкологических исследований 2015-2017 гг. (3 опыт), в которых проводилась сравнительная оценка различных, районированных в ЗКО, сортов озимой пшеницы.

По урожайности посевов отмечались значительные различия между изученными сортами озимой пшеницы (таблица 8).

Таблица 8 – Урожайность сортов озимой пшеницы в условиях ЗКО, т/га

Сорт	Урожайность, т/га				Отклонения от стандарта	
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Средняя	т/га	%
1. Жемчужина Поволжья st	3,29	5,04	4,52	4,28	-	-
2. Лютесценс 72	3,40	4,85	4,08	4,11	-0,17	-4,0
3. Левобережная 3	3,06	5,00	4,74	4,26	-0,02	-0,5
4. Созвездие	3,62	4,27	3,41	3,76	-0,52	-12,1
5. Джангаль	3,46	4,70	3,80	3,98	-0,30	-7,0
6. Калач	2,68	3,78	3,06	3,17	-1,11	-25,9
7. Саратовская 90	3,31	4,57	4,07	3,98	-0,30	-7,0
8. Карабалыкская 101	2,73	3,84	3,57	3,38	-0,90	-21,0
9. Безенчукская 380	3,50	4,30	4,10	3,96	-0,32	-7,5
10. Комсомольская 75	2,28	2,80	3,30	2,79	-1,49	-34,8
НСР ₀₅	0,37	0,54	0,46	0,61	-	-

Наибольшую урожайность в среднем за 3 года исследований показали сорта Жемчужина Поволжья, Левобережная 3, Лютесценс 72. Эти сорта в течение всех 3 лет исследований дали наивысшую урожайность. Средняя урожайность сортов мягкой пшеницы варьировала от 2,28 т/га (Комсомольская 75) до 4,28 т/га (Жемчужина Поволжья).

По результатам исследования 2015-2017 гг. содержание клейковины в сортах озимой пшеницы составило от 28,6% до 39,2%. Наилучшими показателями качества зерна в среднем за 3 годы отличались Жемчужина Поволжья (35% клейковины), Левобережная 3 (34,1% клейковины), Саратовская 90 (34,1% клейковины), Лютесценс 72 (33,6% клейковины).

В седьмой главе «**Экономическое и биоэнергетическое обоснование результатов исследований**» содержатся результаты оценки экономической и биоэнергетической эффективности применения азотных удобрений под озимую пшеницу. Согласно биоэнергетической оценке наиболее эффективно применение весенней подкормки дозой азота 30 кг д.в./га в сочетании с севооборотом «Чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница – сафлор». На данном варианте коэффициент энергетической эффективности был равен 1,94; совокупные затраты энергии – 12,19 ГДж/га, а энергия урожая – 23,66 ГДж/га, то есть прибавка энергии на гектар равнялась 11,47 ГДж. Экономические расчеты показали, что наиболее эффективны следующие схемы внесения минеральных азотных удобрений «N₃₀ – весна – корневая подкормка при отрастании пшеницы + N₃₀ – трубкавание - некорневая подкормка» «N₃₀ – весна – корневая подкормка при отрастании пшеницы», при применении которых достигается условно-чистый доход 137,04 и 143,96, тыс. тенге/га; при рентабельности производства озимой пшеницы 438 и 558% соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных в 2006-2008 гг. исследований по сравнительной оценке продуктивности озимой мягкой пшеницы в различных севооборотах можно сделать следующие выводы:

1. Агроклиматические условия вегетации озимой пшеницы характеризовались дефицитом атмосферных осадков в 2006 г. (46 мм), в 2007 г. осадков было больше среднемноголетних на 124 мм, 2008 г. по увлажнению находился на уровне среднемноголетних показателей. Температура воздуха характеризовалась небольшим превышением среднемноголетних (от 0,9 до 2,8°C).

2. Наивысшая урожайность зерна озимой пшеницы была получена при ее выращивании в 4-польном зернопаропропашном севообороте чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница – сафлор – в среднем за три года исследований на лучшем 4 варианте применения удобрений (N_{30} весной + N_{30} в налив зерна) она составила 2,66 т/га.

3. При изучении эффективности проведения азотных подкормок в различные сроки при выращивании озимой пшеницы установлено, что наибольшая урожайность озимой пшеницы формировалась при применении минеральных азотных удобрений в качестве корневой подкормки в дозе N_{30} весна + N_{30} трубкавание + N_{30} налив – 4,78 т/га, что на 2,55 т/га больше контрольного варианта. Внесение N_{45} весной + N_{45} трубкавание + N_{45} налив зерна повышает урожайность относительно контроля на 1,5 т/га, но уступает лучшему варианту 1,05 т/га.

4. Весенняя корневая подкормка минеральным азотом повышает урожайность озимой пшеницы, а некорневая подкормка не влияет на продуктивность культуры, при этом повышение урожайности обеспечивалось за счет увеличения количества продуктивных колосьев и озерненности колоса.

5. Изучение местных районированных сортов озимой мягкой пшеницы показало, что максимальную урожайность в засушливых условиях Западного Казахстана сформировали сорта Жемчужина Поволжья, Лютесценс 72, Левобережная 3, Саратовская 90, Джангаль, Безенчукская 380. Их урожайность за три года исследований была выше средней урожайности по всем изучаемым сортам озимой мягкой пшеницы. При этом сорт Левобережная 3 выделился, как наиболее стабильный по урожайности, а Жемчужина Поволжья – как наиболее продуктивный.

6. Содержание клейковины в зерне озимой пшеницы как в опытах 2006-2008 гг., так и в опытах 2012-2014 гг. зависело от изучаемых агрономических приемов. На контроле 2006-2008 гг. зерно содержало 31,8-32,9 % клейковины, а максимальное содержание клейковины было на варианте с внесением минеральных удобрений в дозе N_{30} весной + N_{30} в налив зерна, N_{30}

в налив зерна и составило 36,0-36,5%, что больше по сравнению с контролем на 3,6-4,2%. В опытах 2012-2014 гг. максимум для этого показателя был достигнут на варианте «N₃₀ весной + N₃₀ трубкавание + N₃₀ налив» – 39,9%, что на 3,4 выше, чем на контроле. При этом на всех вариантах и во все годы исследований полученное зерно соответствовало 1 классу качества.

7. Внесение азотных удобрений обеспечивало повышение и уровня рентабельности. Наивысшая рентабельность в опытах 2012-2014 гг. была достигнута на вариантах «N₃₀ весной» и «N₃₀ весной + N₃₀ трубкавание» – соответственно 556 и 438%, что на 276 и 158% больше по сравнению с контролем.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для повышения урожайности озимой пшеницы на темно-каштановых почвах Западно-Казахстанской области рекомендовать расширить посевные площади сортов озимой мягкой пшеницы Жемчужина Поволжья, Левобережная 3, Лютесценс 72.

2. Для получения до 2,5 т/га зерна озимой пшеницы высокого качества следует возделывать ее в севообороте «Чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница – сафлор» и проводить весенние корневые подкормки аммиачной селитрой в дозе 30 кг д.в./га.

3. Для повышения урожайности озимой пшеницы до 4,5 т/га следует вносить под нее минеральные азотные удобрения по схеме: N₃₀ весна + N₃₀ трубкавание + N₃₀ налив зерна.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Перспектива дальнейшего изучения данной темы будет связана с улучшением условий развития озимой пшеницы в сухостепной зоне Западного Казахстана с использованием новейших достижений в области агрохимии и селекции.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Мухомедьярова, А.С. Способы подкормки озимой пшеницы в зернопаровых севооборотах Приуралья / А.С. Мухомедьярова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 4. – С. 53-56.

2. Нарушев, В.Б. Применение удобрений для повышения качества зерна пшеницы в засушливой степной зоне / В.Б. Нарушев, А.Г. Субботин, Н.А. Шьюрова, О.С. Башинская, Н.В. Степанова, Г.Н. Попов, А.С. Мухомедьярова, В.В. Вьюрков // Научная жизнь.– 2018.– № 12.– С. 148-158.

В прочих изданиях:

3. Вьюрков, В.В. Агроклиматические условия возделывания озимых зерновых культур / В.В. Вьюрков, **А.С. Мухомедьярова** // Ғылым және білім. –2014.– № 2. – С. 17.

4. **Мухомедьярова, А.С.** Эффективность подкормки пшеницы азотными удобрениями в зернопаровых севооборотах Приуралья / Мухомедьярова А.С. // ВАВИЛОВСКИЕ ЧТЕНИЯ-2016: сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 129-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова.– Саратов, Саратовский ГАУ, 2016. С. 43-44.

5. **Мухомедьярова, А.С.** Применение удобрений при выращивании полевых культур в севооборотах Приуралья / Мухомедьярова А.С. // ВАВИЛОВСКИЕ ЧТЕНИЯ-2017: сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 130-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. 2017. С. 385-386.

6. **Мухомедьярова, А.С.** Особенности подкормки озимой пшеницы азотными удобрениями в условиях Приуралья / Мухомедьярова А.С. // Инновационные технологии в растениеводстве и экологии: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения А. Т. Фарниева. 2017. С. 143-144

7. **Мухомедьярова, А.С.** Эффективность различных систем удобрений при выращивании озимой и яровой пшеницы в севооборотах Приуралья / Мухомедьярова А.С. // ВАВИЛОВСКИЕ ЧТЕНИЯ-2018: сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 131-ой годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. 2018. С. 187-188.

8. **Мухомедьярова, А.С.** Совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы в засушливой степной зоне Приуралья / Мухомедьярова А.С. // ВАВИЛОВСКИЕ ЧТЕНИЯ-2019: сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 132-ой годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. 2019. С. 143-144.