

На правах рукописи



ИБРОХИМОВ НАСИМ ШОГАДОВЕВИЧ

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ
МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И РЕЖИМОВ ОРОШЕНИЯ
В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**

Специальность 4.1.1- общее земледелие и растениеводство

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Душанбе 2024

Работа выполнена в Институте почвоведения и агрохимии Таджикской академии сельскохозяйственных наук за период с 2008 по 2014 гг.

Научный консультант: **Пиров Тоджидин Таварович** доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии хранения и переработки плодов и овощей Таджикского аграрного университета им. Шириншох Шотемур

Официальные оппоненты: **Виноградова Вера Сергеевна** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, кафедры агрохимия, биология и защита растений ФГБОУ ВО Костромская государственная сельскохозяйственная академия

Щукин Виктор Борисович доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия, биоэкологии и агрохимии ФГБОУ ВО Оренбургский государственный аграрный университет

Абдуллаев Абдуманон доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией биохимии фотосинтеза Института ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ

Ведущая организация: **Таджикский национальный университет**

Защита диссертации состоится «08» февраля 2025 года в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета 73.2.026.01 на базе Таджикского аграрного университета имени Шириншох Шотемура по адресу: 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки 146, факс: (992-37) 224-72-07 E-mail: rectortau31@mail.ru//www.tajagroun.tj.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Таджикского аграрного университета им Шириншох Шотемура

Автореферат разослан « _____ » _____ 2024 года

Учёный секретарь диссертационного совета,
доктор сельскохозяйственных наук



Кадиров К.Г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Проблема питания населения земного шара до сих пор остается актуальной. Среди мировых источников продовольствия пшеница занимает ведущее место наряду с рисом, кукурузой и картофелем. Пшеница как продовольственная культура – одна из основных источников энергии для человека и животных. Значение ее как мировой культуры будет неуклонно возрастать, поскольку она представляет собой питательную и экономически выгодную продовольственную культуру, которую можно выращивать в очень широких и разнообразных условиях.

Актуальность темы связана с решением обеспечения продовольственной безопасности в Республике Таджикистан. Увеличение производства зерна – основная задача в сельском хозяйстве республики, а повышение урожайности зерновых – главное её решение, в этом плане пшеница, как ведущая зерновая культура имеет свое место и первостепенное значение. Выполненная работа направлена на выполнение Государственной программы Республики Таджикистан по:

- Стратегии развития сельского хозяйства до 2030 года;
- Реализация Закона о продовольственной безопасности Постановлением Маджлиси намояндагон Маджлиси Оли Республики Таджикистан от 13.11.2010 года №192;
- Рациональное использование водных ресурсов Постановление Хукумата Республики Таджикистан №612 от 31.10.2009 “Об улучшении мелиоративного состояния орошаемых земель республики на 2010-2020 гг.

Степень разработанности темы. В Республике Таджикистан вопросами изучения и разработки технологии возделывания пшеницы посвящены работы ряда авторов: Карамхудоев Л, Лашкарёва А.Ф. (1988), Косымов Дж.К. (1990), Бухориев Т.А., (1995), Махмадёрв У.М (1996), Пулатов Я.Э. (1996), Эшонова З (1998). Особенности роста, развития и продуктивности пшеницы в зависимости от нормы минеральных удобрений и режимов орошения в различных почво - климатических условиях районов республики (Вахшский, Гиссарский, Раштских долин) на сегодняшний день является весьма актуальным вопросом. Недостаточность материалов, малое сведения в литературе и слабо изученность влияние питания и орошения на урожайность пшеницы в различных почво – климатических условиях районов республики, озадачили, определить цель и задачи по исследованию и разработке влияния питания и орошения озимой пшеницы для различных регионов Республики Таджикистан.

Связь работы с научными программами и темами.

Выполненная работа направлена на выполнение Государственной программы Республики Таджикистан по:

- Стратегии развития сельского хозяйства до 2030 года;
- Реализация Закона о продовольственной безопасности Постановлением Маджлиси намояндагон Маджлиси Оли Республики Таджикистан от 13.11.2010 года №192;

-Рациональное использование водных ресурсов Постановление Хукумата Республики Таджикистан №612 от 31.10.2009 “Об улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель республики на 2010-2020 гг.

Научные работы выполнены согласно Проекту «Улучшение социальных условий в селе, путем управления рациональным использованием водных ресурсов и плодородием почв в условиях Центральной Азии», программы Исследования «Устойчивого управления земельными ресурсами ИУУЗР» за 2008-2012 гг., согласно тематики отдела агрохимии Института почвоведения ТАСХН ГРН№0102ТД991 за 2010-2015 гг., и «Интегрированное почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие в растениеводстве и животноводстве посредством устойчивой интенсификации зерновых систем в Северной Африке и Центральной Азии» за 2012-2014 гг.

Цель и задачи исследований. Основной целью исследований является изучение влияние различных доз минеральных удобрений и орошении на урожайность, рост и развитие зерновых культур в различных почво - географических регионах республики, разработать оптимальный режим питания, обеспечивающего получение устойчиво высоких, качественных и экономически целесообразных урожаев зерна.

Для решения поставленной цели ставились следующие задачи:

- Анализ и обзор зерновых культур в Республике Таджикистан;
- Изучить агрохимические и водно-физические свойства почвы для установления параметров режима питания и орошения;
- Определить на фоне фосфорно-калийных удобрений, оптимальные нормы азотного удобрения;
- Определить вынос элементов питания растением в зависимости от норм минеральных удобрений и режимов орошения;
- Выявить особенности роста, развития и продуктивность пшеницы в зависимости от режимов питания и орошения;
- Изучить фотосинтетическую деятельность посевов озимой пшеницы в зависимости от водно-питательного режима;
- Определить экономическую эффективность оптимального режима питания и орошения озимой пшеницы;
- Произвести производственную проверку оптимального режима орошения и питания озимой пшеницы в различных условиях республики.

Научная новизна работы

- Впервые в различных почвенно-климатических условиях (Гиссарской, Раштской и Вахшской долины) изучены влияние минеральных удобрений и режим орошения на рост и развитие озимой пшеницы;
- Уточнены водно-физические и агрохимические свойства различных почв;
- Разработаны оптимальные нормы внесения минеральных удобрений и орошения;
- Выявлена динамика содержания питательных веществ в почве, вынос и потребление питательных веществ растениями пшеницы;

- Установлена закономерность формирования продуктивности озимой пшеницы и её структуры в зависимости от минерального питания и орошения;
- Установлены параметры фотосинтетической деятельности озимой пшеницы в зависимости от водно-питательного режима;
- Дана экономическая оценка возделывания озимой пшеницы при различных нормах орошения и минерального питания;

Практическое значение работы. В результате многолетних исследований для различных почвенно-климатических условиях республики:

- Разработаны основные приемы и нормы внесения минеральных удобрений и режимов орошения под озимую пшеницу;
- Разработаны рекомендации по оптимальному водно-питательному режиму озимой пшеницы для внедрения в условиях производства;
- В результате производственного испытания рекомендованного режима питания и орошения получено 4,5-5,0 т/га качественного урожая зерна пшеницы при экономии оросительной воды до 25 %;
- Результаты исследований служат основой для разработки системы ведения земледелия в Республики Таджикистан;
- Предложенные разработки могут быть использованы при составлении планов развития агрохимической службы республики и Агентства мелиорации и ирригации при Правительстве Республики Таджикистан, а также другими планирующими органами и проектными организациями как нормативный документ;
- Результаты исследований используются в ВУЗах страны в образовательном процессе по курсам «Общее земледелие», «Агрохимия», «Почвоведения», «Растениеводство», «Гидромелиорация».

Методика исследований

- морфологическое описание почвенных разрезах до глубины 200 см;
- определение гранулометрического состава почвы по Н.А. Качинскому;
- определение объемной массы методом цилиндров;
- определение объемной и удельной массы почвы;
- определение водопроницаемости почвы методом рам в 2-х кратной повторности;
- определение гумуса методом Тюрина;
- определение валового азота в растениях и почве методом Къельдаля;
- определение аммонийного азота реактивом Несслера;
- нитратный-дисульфеноловым методом;
- подвижный фосфор методом Мачигина в модификации А.М. Мещерякова,
- определение обменного калия на пламенном фотометре;
- определение наименьшей влагоемкости (НВ) методом залива рам по Л.А. Розову (1956) в двукратной повторности;
- влажность почвы термостатно-весовым методом;
- густота стояния растений определялась два раза, после всходов и в конце вегетации;

- наблюдения за ростом, развитием и продуктивностью пшеницы на всех вариантах опыта проводились по методике ВИР и ВНИИК (1980);

Математическая обработка экспериментальных данных проведена методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1979);

Вносимые на защиту основные положения диссертационной работы

- Влияние различных норм минерального питания на основные процессы роста, развития и продуктивность озимых зерновых культур.

- Действие питательных элементов на различных видах почв и их влияние на озимых зерновых культур;

- Биологическая оценка озимых зерновых культур;

- Экономическая оценка влияния минеральных удобрений на продуктивность озимых зерновых культур.

Результаты исследования и их реализация. Результаты научных работ и производственные предложения отражены в научной монографии «Влияние минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы при различной влагообеспеченности в условиях типичных сероземов Северного Таджикистана» (2014), а также внедрены в хозяйствах Гиссарского, Хуросонского, Файзабадского и Шахристанского районов Республики Таджикистан на площади 200 га.

Апробация результатов научно-исследовательских работ. Основные результаты научных исследовательских работ доложены на Ученом совете Института почвоведения Таджикской Академии сельскохозяйственных наук (2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018), на Международных и республиканских научно практических конференциях в Душанбе, 2012, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 гг. Ежегодно полевые опыты апробировались комиссией Академии сельскохозяйственных наук и Институтом почвоведения.

Публикации: Опубликовано 20 научных статей, 15 из которых входят в перечень ВАК Российской Федерации

Структура и объем диссертации: Докторская диссертация написано на 280 компьютерных страниц, состоит из 11 глав, выводы, рекомендации, литературы на 277 источников. Научная работа содержит 69 таблиц, 11 графиков, 9 диаграмм, 3 фото и приложение.

Личный вклад автора. Полевые и лабораторные работы выполнены автором. Степень участия автора в проведенные исследований, разработке и обсуждения полученных результатов при повышении продуктивности пшеницы в различных зонах Республики Таджикистан составляет 85 %.

ГЛАВА 1. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ, КЛИМАТ И ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Республика Таджикистан занимает юго-восточную часть Средней Азии. На востоке она граничит с Китайской Народной Республикой, на юге с Исламской республики Афганистаном, на западе, северо-западе и севере - с Республиками Узбекистан и Кыргызстан. Площадь республики составляет 142,9 тыс. км².

Занимаемая республикой территория имеет неправильную, вытянутую с востока на запад форму.

Географическое положение Таджикистана во внутренней части материка на большом расстоянии от основного источника влаги – Атлантического океана – определяет две основные особенности его климата: резкую континентальность и засушливость. Резкая континентальность климата выражена, прежде всего в больших колебаниях температуры, как в течение года, так и в суточном ходе. Наибольшие суточные амплитуды отмечаются в августе-сентябре и составляют 16-17⁰ в долинах Северного Таджикистана и 19-20⁰ – в долинах Центрального и Юго-Западного Таджикистана. Для Таджикистана как горной страны характерна вертикальная поясность по теплообеспеченности. Количество атмосферных осадков изменяется как по вертикали, так и по распространению более чем в 10 раз, от 100-150 до 2000 мм в год. Годовая сумма осадков достигает более 600-680 мм, причем основное выпадение приходится на весенний период 540 мм, а самое большое в мае месяце.

1.2. Рельеф и почвы Таджикистана

Республика Таджикистан представляет собой территорию с исключительно разнообразными формами рельефа. Характерными элементами макрорельефа являются низкогорные, среднегорные и высокогорные хребты, а также более или менее выраженные обширные незамкнутые впадины. При переходе от впадин к горным областям рельеф постепенно и закономерно меняется. Вертикальная почвенная зональность характерна для Республики Таджикистан, как горная страна, где выделяются три основных почвенных пояса:

- 1) Серозёмы;
- 2) Горные коричневые почвы;
- 3) Высокогорные.

Сероземы являются наиболее распространенными почвами в пределах пояса. Серозёмами заняты предгорья Южного и Северного Таджикистана в пределах высот 400-1600 м. Материнскими породами этих почв являются, главным образом, лёссы и лёссовидные суглинки. Серозёмы представлены тремя под типами - светлыми, типичными и темными.

Серозёмы светлые распространены на предгорных равнинах и склонах низких адыров в пределах высот от 400 до 700 м. светлые сероземы составляют основной фон почвенного покрова Вахшского, Нижне-Кафирниганской, Бишкентской, Присырдарьинской долин и окружающих их предгорий низких гор.

Почвенный профиль их слабо дифференцирован на генетические горизонты. В верхней части профиля имеется хорошо выраженная дернина, мощностью до 5 см. Гумусовый горизонт, мощностью до 20 см, содержит 1-1,3 % перегноя. Количество карбонатов в этих почвах достигает 20 %. Механический состав светлых сероземов легко и среднесуглинистый. Характерной особенностью светлого серозема является ясное обособление гумусового и карбонатного горизонтов. Почва вскипает от HCl бурно. Механический состав в основном представлен средними суглинками.

Серозёмы типичные охватывают предгорные равнины и адыры на высотах 600-1400 м. Границы распространения определяются на юге от 600 до 900 м над у. море, а в Северном Таджикистане от 900 до 1400 м. почвообразующими породами являются лессовидные отложения, лессы, делювиальные и пролювиальные хрящеватые и каменистые суглинки. Формируются обыкновенные сероземы в условиях жаркого и засушливого климата, но в более увлажнённых условиях, чем светлые сероземы, так как количество атмосферных осадков здесь несколько больше. По морфологическим признакам они отличаются от светлых лишь более ясным обособлением гумусового и карбонатного горизонтов и большей изрытостью землероями. Гумусовый горизонт мощностью 20 см и более, гумуса содержится в нем около 1,5-1,8 %. В верхнем горизонте карбонатов 15-20 %; ниже по профилю они заметно увеличиваются. По механическому составу типичные сероземы обычно легко- и среднесуглинистые.

Серозёмы тёмные распространены на высоких террасах, адырах и предгорных равнинах, в пределах абсолютных высот 900-1600 м. Формируются темные сероземы в условиях более увлажнённых, чем типичные. В отличие от указанных выше подтипов сероземов, темные являются более плодородными почвами, на них можно получать устойчивые урожаи сельскохозяйственных культур. Почвенный профиль темных сероземов дифференцирован на ясно выраженные генетические горизонты. Гумусовый горизонт, мощностью около 30 см, содержит 1,5-2,5 % и более гумуса. Карбонаты по почвенному профилю распределены неравномерно.

Горные коричневые карбонатные почвы. Этот тип почв распространен в нижней части пояса коричневых почв, на высотах от 700 до 1400 (2000) м, и приурочен в основном к низкогорным формам рельефа. В геоморфологическом отношении зона горных коричневых карбонатных почв в большей своей части представляет высокие адыры эрозионно-аккумулятивного происхождения, сложенные лессовыми отложениями. Эти почвы по своему морфологическому строению и физико-химическим свойствам отличаются от других почв. Они содержат в пахотном горизонте от 2 до 3,5 % гумуса. Содержание валового азота изменяется в довольно широких пределах- от 0,140 до 0,369 %.

ГЛАВА 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Особенности роста и развития озимой пшеницы

Научные исследования были проведены в разные годы с районированными сортами озимой пшеницы, в различных почво-климатических условиях Республики Таджикистан.

Научные исследования проводились на серозёмах светлых опытного участка Оби-Киик Хуросонского района Вахшской долины с районированным сортом «Навруз» в 2008-2010 гг.

Сорт «Навруз» – выведен Таджикским НИИ Земледелие, путем индивидуального отбора. Районирован в 1982 году в Республике Таджикистан. Интенсивного типа, сорт среднеспелый, устойчив к полеганию, сравнительно зимостоек. Вес 1000 шт зерен-40-45 г. Разновидность эритроспермум. Имеет невысокую (на богаре 85-90 см, на поливе 100-110 см), очень прочную, устойчивую к

полеганию соломину. Максимальный урожай получен на богаре в 1978 г - 60,6 ц/га, на поливе в 1980 г -72 ц/га в условиях Гиссарской долины. Сорт имеет удовлетворительные хлебопекарные качества, общая стекловидность 90-95 %, протеина содержит 14-15 %, клейковины-28,1-31,0 %. Хлебопекарная оценка составляет - 4,32 балла.

Полевой опыт был заложен по схеме: 1. Контроль (без удобрение); 2. N₅₀P₆₀K₆₀; 3. N₁₀₀P₆₀K₆₀; 4. N₁₅₀P₆₀K₆₀; 5. N₂₀₀P₆₀K₆₀.

Общая площадь опытного участка 1800 м², количество повторностей 4, вариантов 5, длина делянок 25 м, ширина делянок 3,6 м, общая площадь делянки 90м². 50 % норм удобрений внесено при посеве и 50 % в фазе кущения.

Научные исследования проводились в 2012-2014 годах на сероземах тёмных экспериментального хозяйства Института земледелия Таджикской Академии сельскохозяйственных наук в Гиссарском районе, на участке им. Андреева с районированным сортом пшеницы «Алекс».

Полевой опыт был заложен по схеме: 1. Контроль (без удобрений); 2. N₅₀ P₆₀ K₆₀кг/га; 3. N₁₀₀ P₆₀ K₆₀кг/га; 4. N₁₅₀ P₆₀ K₆₀кг/га.

Схема опыта на демонстрационных участках рендомизированная с 4-кратной повторностью, площадь делянки равна 200 кв. метров (25м x 8 м).

Сорт мягкой пшеницы «Алекс» районирован в 2007 году, получен в Институте земледелия ТАСХН при многократном отборе скрещивания WWERVТ с сортом «Симмит», который относится к виду грекум. Сорт интенсивного типа, среднеспелый, устойчив к полеганию, сравнительно зимостойкий. Масса 1000 шт зерен-38-42 г. Длина колоса 10-12 см. Разновидность эритроспермум. Имеет невысокую (90-95 см), очень прочную, устойчивую к полеганию соломинку. На орошаемых землях при хорошей агротехнике дает с гектара до 65-75 ц/га урожая зерна.

Научные исследования проводились в 2008-2010 гг. в условиях Файзабадского района Центрального Таджикистана на коричневых карбонатных почвах. На опыте был посеян районированный сорт озимой пшеницы «Алекс», с нормой высева 220 кг/га.

Полевой опыт был заложен по схеме: 1. Контроль (без удобрение); 2. N₅₀P₆₀K₆₀; 3. N₁₀₀P₆₀K₆₀; 4. N₁₅₀P₆₀K₆₀; 5. N₂₀₀P₆₀K₆₀.

Общая площадь опытного участка 720 м², количество повторностей 4, вариантов 5, длина делянок 10 м, ширина делянок 3,6 м, общая площадь делянки 36 м².

2.2. Агрохимическая характеристика почв опытного участка

Результаты агрохимических анализов почвы опытного участка Оби-Киик Вахшской долины указывают, что почв опытного участка бедны гумусом и его содержится в 0-30 см слое 1,05 %, далее оно снижается по горизонтам до 0,18 %. Нитратный азота больше всего содержится в верхнем 0-30 см слое, составляет 16,8 мг/кг и далее снижается по горизонтам до 2,4 мг/кг. Аммиачный азот не значителен в почве и по горизонтам снижается от 5,04 до 0,72 мг/кг. По содержанию подвижных форм фосфора эти почвы средне обеспечены и основное его количество

сосредоточенно в верхних слоях горизонтов 17,9-23,0 мг/кг. По подвижному калию почва опытного участка относится к слабо и среднее нуждающейся в калийных удобрениях.

Перед закладкой полевого опыта из опытного участка им Андреева были отобраны почвенные образцы для проведения агрохимического анализа. Согласно данных анализов содержание гумуса на участке составляет: на глубине 0-30 см в среднем 1,12 %, а на глубине 30-60 см в среднем 0,61 %. Содержание валового азота в верхнем горизонте в среднем составляет 0,106 %, а на глубине 30-60 см 0,053 %. Валовое содержание фосфора не очень высокое, в верхнем горизонте (0-30 см) в среднем составляет 0,160 %, а в 30-60 см слое 0,149 %. Содержание обменного калия не высокое, на глубине 0-30 см содержится 10,4 мг/кг, а на глубине 30-60 см -9,6 мг/кг и эти почвы мало обеспечены калием. рН почв равняется от 7,8 до 8,1. Сухой остаток составляет 0,125-0,135 %.

Количество гумуса в участке «Куруг» Файзабадского района (коричневые карбонатные почвы) в верхнем горизонте 0-20 см составляет 1,55 % и вниз по горизонтам уменьшается и составляет 0,42 %. Анализы почв опытного участка показывают, что содержание аммонийной формы азота в верхнем горизонте 0-20 см, не высокое и равно 15,55 мг/кг. Нитратная форма азота в пахотном горизонте составляет 8,86 мг/кг, а в нижнем подпахотном слое 4-3,57 мг/кг. Эти почвы по содержанию элементов питания очень бедны, как по суммарному содержанию аммонийного и нитратного азота, так и по подвижному фосфору и обменному калию. Содержание фосфора на глубине 0-20 см 36,5 мг/кг, калий на глубине 0-20 см составляет 9,6 мг/100 г почвы.

2.3. Агротехнические мероприятия проводимые на опытном участке

Нами проведены агротехнические мероприятия на участке Оби-Киик Хуросонского района в 2008-2010 гг. В участке Оби-Киик Хуросонского района зяблевая вспашка была проведена 15 -16 октября. Боронование произведено перед посевом пшеницы «Навруз», 18 октября. Посев озимой пшеницы «Навруз» проводился в середине октября месяца, нормой 220 кг/га с одновременным внесением нормы минеральных удобрений.

Агротехнические мероприятия были проведены на участке им. Андреева Гиссарской долины. Обработку почвы под озимую пшеницу проводили в середине октября месяца на соответствующую глубину (22-24 см) плугом с предплужником. Посев и внесение минеральных удобрений озимой пшеницы сорта «Алекс» проведены во второй декаде октября месяца, с нормой высева 220 кг/га.

Агротехнические мероприятия были проведены в 2008-2010 гг. на коричневых карбонатных почвах опытного участка Куруг Файзабадского района. В начале ноября месяца была проведена зяблевая вспашка почвы опытного участка, на глубину 22-28 см с внесением минеральных удобрений. Посев озимой пшеницы сорта «Алекс» произведен во второй декаде ноября месяца (13/XI), нормой 220 кг/га. Весной в конце апреля месяца на посевах озимой пшеницы было проведено боронование, а также

произведена подкормка минеральными удобрениями. Поливы были проведены в фазе выхода в трубку-колошение, в конце апреля месяца.

2.4. Межфазные периоды роста и развития озимой пшеницы, на участке Оби-Киик Хуросонского района, Вахшской долины

Период от сева до всходов по разному проходил по вариантам опыта, так на контрольном варианте он составил 12 дней, а на варианте где внесено $N_{200}P_{60}K_{60}$ кг/га - 10 дней. Нормы минеральных удобрений и режимы орошения по-разному оказывали влияние на сроки наступления фазы цветения. Фаза цветения раньше всех наступила на варианте, где применено $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га - 18 мая. Продолжительность от посева до фазы полной спелости в среднем составила: в варианте 1 - 261 день, в варианте 2- 264 дня, в варианте 3-266 дней, в варианте 4-267 дней. Фаза полной спелости озимой пшеницы наступила 24 июня по 02 июля по всем вариантам опыта, уборка урожая была проведена 08 июля.

Данные исследования показывают, что продолжительность вегетации в условиях орошения и применения удобрений не одинаковы и составляет 225-235 дней. Так на варианте без применения удобрений вегетационный период составил 231 -235 дней. На варианте, где применены минеральные удобрения нормой $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га вегетационный период продлился 222 дней. Высота растений озимой пшеницы «Навруз» на вариантах, где внесены минеральные удобрения нормой $N_{200}P_{60}K_{60}$ кг/га достигал 99,8 - 101,2 см. На других вариантах опыта, где применены минеральные удобрения нормой $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га высота растений варьировала в пределах 93,6-98,2 см. Полученные данные показывают, что на варианте контроль без внесения удобрения высота стебля составляет в среднем 84,2 см, а на варианте, где внесено $N_{200}P_{60}K_{60}$ кг/га, в среднем 101,2 см, т.е. прирост от дозы удобрений составляет 17,0 см.

Наибольшее количество азота и фосфора поглощается в период между кущением и молочной спелостью. По всем вариантам опыта вегетационный период в этот промежуток продолжался 33-35 дней. В период от кущения до выхода в трубку количество осадков, температура воздуха и питание очень хорошо влияли на развитие пшеницы, особенно в вариантах, где внесены минеральные удобрения нормой $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га по сравнению с контрольным вариантом, продолжительность составила на 7-8 дней меньше.

2.5. Межфазные периоды роста и развития озимой пшеницы, на участке им. Андреева Гиссарской долины

Нами было изучено прохождение межфазных периодов озимой пшеницы сорта «Алекс» в условиях тёмных сероземов Гиссарской долины, участка Андреева, в зависимости от нормы минеральных удобрений.

Фаза выход в трубку наступила на контрольном варианте в конце второй декады марта месяца, а на вариантах с применением минеральных удобрений на 5-8 дней раньше. Фаза колошение, как видно из таблицы наступила, также в конце марта месяца с отрывом на 4-5 дней по вариантам. Цветение растений началось вначале мая месяца, не равномерно, первые цветы появились на варианте, где применена

повышенная доза удобрений $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га. Фаза созревания растений наступила в конце мая месяца и в начале июня, уборка урожая проводилась 25 июня на всех вариантах опыта. Наблюдения и анализы за ростом и развитием озимой пшеницы «Алекс» показали, что быстрый рост наблюдался от фазы кущения к фазе выхода в трубку по всем вариантам опыта. В фазе кущения высота растений достигала на контрольном варианте 12,6 см, а на фазе выход в трубку 42,4 см, почти, что в два раза больше. Процесс роста растений наблюдался также на вариантах, где применена повышенная доза удобрений. Так на вариантах, где применено $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га высота растений составило в фазе кущения 15,6 см, а на фазе выход в трубку 66,6 см. В фазе цветения на контрольном варианте без внесения минеральных удобрений высота растений достигала 59,3 см, и до фазы спелости она выросла до 83,2 см. Также на вариантах, где применено $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га высота пшеницы «Алекс» в фазе цветения, составила 80,9 см, а в фазе спелости она выросла до 98,2 см, соответственно.

Проведенные исследования и наблюдения за ростом и развитием озимой пшеницы в течение 2012-2014 гг., показали, что пшеница по вариантам опытов развивалась равномерно. Так, в среднем за 2012 году высота растений на контрольном варианте в среднем составила, 86,75 см, в 2013 году в среднем на этом варианте 84,5 см и в 2014 году 84,75 см. Такая же динамика развития наблюдалось на вариантах, где применены минеральные удобрения нормой $N_{100}P_{60}K_{60}$ кг/га и $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га. Высота растений в среднем варьировала от 99,5 до 100,75 см.

2.6. Межфазные периоды роста и развития пшеницы, уч. Куруг Файзабадского района

В условиях предгорной зоны (коричневых карбонатных почв) Файзабадского района наиболее благоприятные условия для роста, развития и повышения продуктивности с наилучшими качествами зерна озимой пшеницы «Алекс» создаются при внесении минеральных удобрений и поддержании влажности почвы на уровне 60-70 %.

Лучше всего влажность почвы в онтогенезе растений (фазы колошения, цветения, налива зерна) необходимо поддерживать на уровне 70 %: НВ. Первые всходы на контрольном варианте появились 08 декабря, а на вариантах, где применены минеральные удобрения 27-29 ноября. Так как климат Файзабадского района холодный второй этап органогенеза у пшеницы «Алекс» начинался весной в апреле месяце. Кущение растений происходило энергично, когда температура воздуха составила 15-18 °С.

Сам процесс кущения по вариантам происходил не равномерно, на варианте, где были применены, минеральные удобрения нормой $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га он начался в середине апреля месяца (15IV). Фаза цветения на контрольном варианте наступила 21-23 июня, а на варианте, с применением минеральных удобрений 18 июня. Вегетационный период озимой пшеницы сорта «Алекс» по вариантам длился от 256 до 265 дней. Уборки урожая по всем вариантам начали в начале первой декады августа месяца.

Так, на контрольном варианте высота пшеницы составляет в среднем за 2008-2010 гг. от 55 до 70 см. На варианте с применением $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га от 83 до 97 см, а на варианте $N_{200}P_{60}K_{60}$ кг/га от 88 до 104 см. Анализы показывают, что при повышенных дозах минеральных удобрений высота растений увеличилась по сравнению с контрольным вариантом от 33 до 34 см в фазе спелости пшеницы. Наблюдения проведенные в течение вегетации озимой пшеницы по фазам развития показали, что высота растений на контрольном варианте без применения минеральных удобрений составляет 10,6 см (фаза кущение).

Нами были проанализированы рост и развитие озимой пшеницы по фазам развития. Данные анализа показывают, что на варианте с применением $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га высота растений достигала 15,2 см, а на варианте $N_{200}P_{60}K_{60}$ кг/га - 17,1 см. Озимая пшеница сорта «Алекс» от фазы кущения до фазы колошения развивалась равномерно, и в фазе цветения наблюдался быстрый рост растений, где высота стебля растения на контрольном варианте составила 64,8 см, а на варианте $N_{200}P_{60}K_{60}$ кг/га 96,4 см.

Глава 3. Влияние минеральных удобрений на потребление и вынос питательных веществ озимой пшеницы

Важным фактором повышения продуктивности озимой пшеницы на светлых сероземах Оби-Киик Хуросонского района Вахшской долины, является применение повышенных норм минеральных удобрений, так как эти почвы наиболее бедны по содержанию элементов питания.

Наблюдения показывают, что азот интенсивнее поступает в первые фазы вегетации озимой пшеницы, тогда как фосфор и калий усваиваются в более поздние фазы вегетации. Процентное потребление азота в фазе выхода в трубку на контрольном варианте составляет 1,68 %, на варианте с применением $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га - 2,56 %, а на варианте $N_{200}P_{60}K_{60}$ кг/га, она равна 2,61 % (таблица 1). Данные таблицы показывают, что большое количество азота озимая пшеница употребляет на варианте с применением удобрений нормой $N_{200}P_{60}K_{60}$ кг/га, где равняется 2,69 %. На контрольном варианте без применения удобрений, она равна 1,83 %. Основная масса усвоенного растениями азота расходуется на образование зерна, в частности содержащегося в нем белка.

Таблица 1. Потребление и вынос азота по фазам развития на участке Оби-Киик Хуросонского района Вахшской долины

Варианты	Выход в трубку		Колошение		Полная спелость			
					В соломе		В зерне	
	%	кг/га	%	кг/га	%	кг/га	%	кг/га
Контроль	1,74	40,1	1,41	38,0	2,0	35,8	0,45	11,1
$N_{50}P_{60}K_{60}$	2,61	49,1	1,53	48,1	2,42	57,1	0,52	17,0
$N_{100}P_{60}K_{60}$	2,66	56,2	1,68	56,0	2,50	66,3	0,61	18,3

N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀	2,70	58,6	1,74	67,5	2,58	65,2	0,65	18,6
N ₂₀₀ P ₆₀ K ₆₀	2,68	58,2	1,75	68,1	2,58	65,3	0,66	18,8

3.2. Влияние минеральных удобрений на потребление и вынос питательных веществ озимой пшеницей «Алекс» в условиях Гиссарской долины

Озимая пшеница сорта «Алекс» очень отзывчива на минеральные удобрения и орошения. В периоды роста и развития пшеницы для образования зерна и сухого вещества расходуется значительное количество элементов питания. Аммиачный азот поступает в растения интенсивнее в первые фазы вегетации озимой пшеницы, тогда как фосфор и калий усваиваются более равномерно. Анализы данных таблицы показывают, что в фазе выхода в трубку озимая пшеница сорт «Алекс» употребляет 1,77 % азота, на контрольном варианте (таблица 2).

Таблица 2. Потребление и вынос азота пшеницей «Алекс» по фазам развития участка им. Андреева Гиссарской долины

Варианты	Выход в трубку		Колошение		Полная спелость			
					В соломе		В зерне	
	%	кг/га	%	кг/га	%	кг/га	%	кг/га
Контроль	1,77	38,2	1,52	38,2	2,0	36,2	0,61	12,3
N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀	2,61	56,4	1,69	47,7	2,48	57,3	0,68	16,5
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	2,61	59,5	1,78	60,2	2,50	62,3	0,71	18,8
N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀	2,66	60,3	1,79	66,8	2,61	65,4	0,73	19,8

На варианте с применением N₁₀₀P₆₀K₆₀кг/га 2,61 %. В варианте, где было применено повышенная доза азота, N₁₅₀ кг/га, растение употребляло 2,66 %. В фазе выход в трубку озимая пшеница больше всего употребляла азот на варианте с применением нормой 150 кг/га, где равно 60,3кг/га, соответственно. В фазе колошения потребление азота уменьшилось, на контрольном варианте, было использовано 1,52 % азота, в варианте с использованием повышенной дозы азота 150кг/га 1,79 %.

3.3. Влияние минеральных удобрений на потребление и вынос питательных веществ озимой пшеницей «Алекс», участка Куруг Файзабадского района

Анализы показывают, что в условиях коричневых карбонатных почвах Файзабадского района озимая пшеница сорт «Алекс» употребляет азот во время вегетации не равномерно. Так в фазе выход в трубку на контрольном варианте без применения минеральных удобрений растения употребляла 1,79 % или 38,2 кг/га азота, а на варианте с применением N₁₅₀P₆₀K₆₀кг/га, 2,62 % или 60,1 кг/га (таблица 3).

Таблица 3. Потребление и вынос азота озимой пшеницей по фазам развития участка Куруг Файзабадского района

Варианты	Выход в трубку		Колошение		Полная спелость			
					В соломе		В зерне	
	%	кг/га	%	кг/га	%	кг/га	%	кг/га
Контроль	1,79	38,2	1,48	37,2	1,97	35,2	0,61	11,2

$N_{50}P_{60}K_{60}$	2,62	58,4	1,60	48,8	2,50	57,3	0,67	17,3
$N_{100}P_{60}K_{60}$	2,59	59,5	1,68	60,2	2,53	61,6	0,68	18,9
$N_{150}P_{60}K_{60}$	2,62	60,1	1,73	65,6	2,60	65,4	0,70	19,5
$N_{200}P_{60}K_{60}$	2,66	60,5	1,75	66,0	2,62	66,2	0,74	19,9

На варианте с применением $N_{200}P_{60}K_{60}$ кг/га, озимая пшеница использовала 2,66 % азота. Больше всего азот было использовано пшеницей на варианте с применением $N_{200}P_{60}K_{60}$ кг/га, где составило 2,71 %. В фазе колошения растением было использовано меньше всего 1,47 или 37,2 кг/га азота, на контрольном варианте. На варианте, где внесено повышенное доза N кг/га, озимая пшеница употреблял 1,77 % или 68,4 кг/га. Анализы показывают, что озимая пшеница сорт «Алекс» в фазе полная спелость, контрольный вариант выносил 1,97 % азота соломой или 35,2 кг/га. На варианте, где вносили в почву 150 кг/га азота, вынос составил 2,60 % или 65,4 кг/га.

3.4. Накопление органического вещества и динамика роста, развития озимой пшеницы в зависимости от нормы минеральных удобрений

Минеральные удобрения способствовали более интенсивному росту растений озимой пшеницы сорта «Навруз» в светлых сероземах участка Оби-Киик Хуросонского района Вахшской долины. На контрольном варианте в фазе кушения содержание сухого вещества озимой пшеницы составляет 1,98 г. На варианте, где применено 50 кг/га $N + P_{60}K_{60}$ в фазе кушения, она равна 4,32 г. Накопление сухого вещества резко увеличилась в результате прибавки к фону азота при дозе 200 кг/га, и составила 8,21 г, что выше контроля на 6,23 г.

Максимальное накопление сухого вещества наблюдается на варианте с применением $N_{200}P_{60}K_{60}$ кг/га во всех фазах. В фазе полной спелости на контрольном варианте накопление сухого вещества составило 23,2 г, а на варианте с применением $N_{200}P_{60}K_{60}$ кг/га 36,94 г, что на 13,74 г больше чем на контроле.

На варианте, где применено $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га от фазы кушения до фазы полной спелости пшеницы накопление сухого вещества составило от 7,30 до 35,72 г, разница с вариантом с применением повышенных доз $N_{200}P_{60}K_{60}$ кг/га составило 1,22 г.

Динамика накопления сухого вещества в условиях сероземов темных участка Андреева Гиссарской долины показывает, что озимая пшеница сорт «Алекс в фазе кушения на контрольном варианте составляет 2,21 г, а на варианте с применением минеральных удобрений азот 50 кг/га 4,45 г.

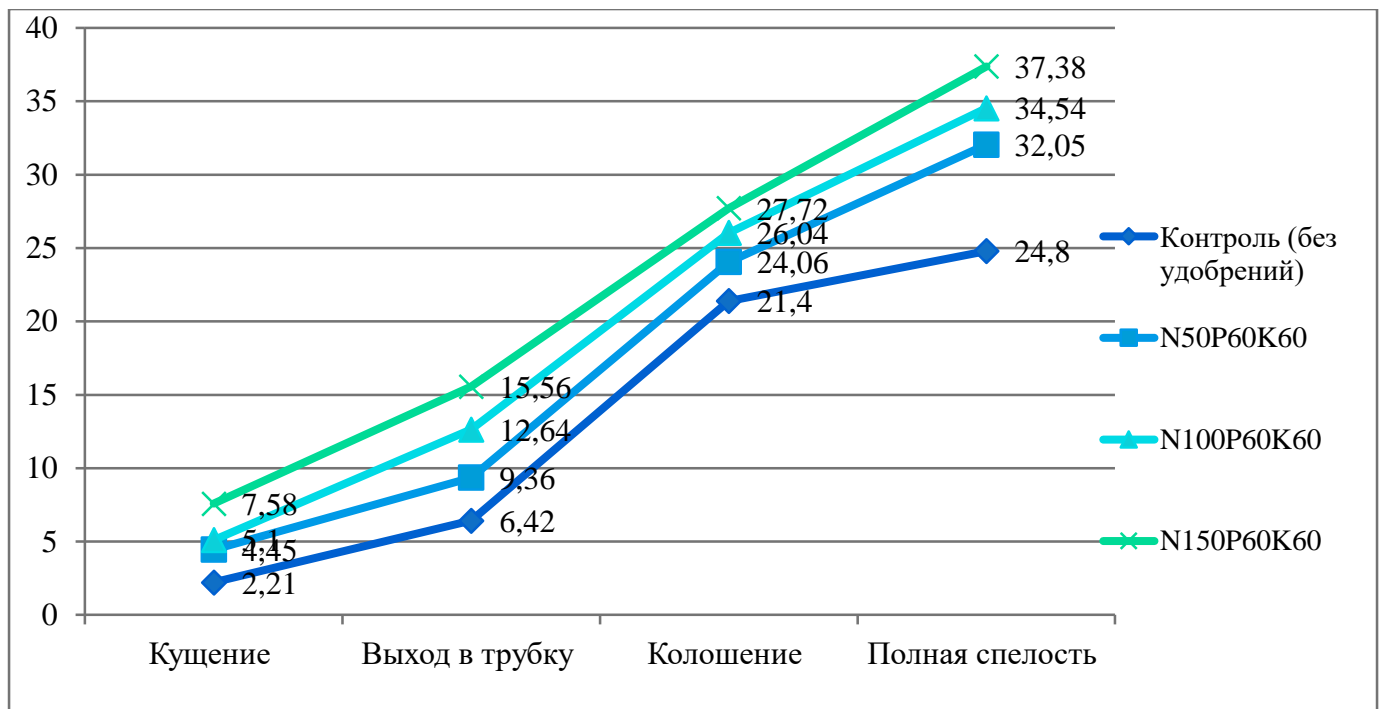


График 1. Накопление сухого вещества озимой пшеницы «Алекс» уч. Андреева Гиссарской долины

На варианте с применением повышенных доз N150 кг/га, накопление сухого вещества составило 7,58 г, что по сравнению с контрольным вариантом разница составляет 5,37 г. В фазе выхода в трубку накопление сухого вещества в контрольном варианте достигала 6,42 г, а на варианте с применением N₁₀₀ и 150 кг/га она составила 12,64 и 15,56 г, соответственно.

В фазе полная спелость озимая пшеница накопила максимальное количество сухого вещества 24,8 г на контрольном варианте и 37,78 на варианте с применением повышенной дозы азота 150 кг/га.

Проведенные анализы с пшеницей сортом «Алекс» на коричневых карбонатных почвах Файзабадского района показали, что в фазе кущения сухое вещество накапливается не равномерно, так на контрольном варианте она составляет 2,34 г, а на варианте с применением N₅₀P₆₀K₆₀ кг/га 4,47 г. Больше всего накопление сухого вещества наблюдалось на пятом варианте - 8,24 г, где было применено повышенное доза азота 150 кг/га.

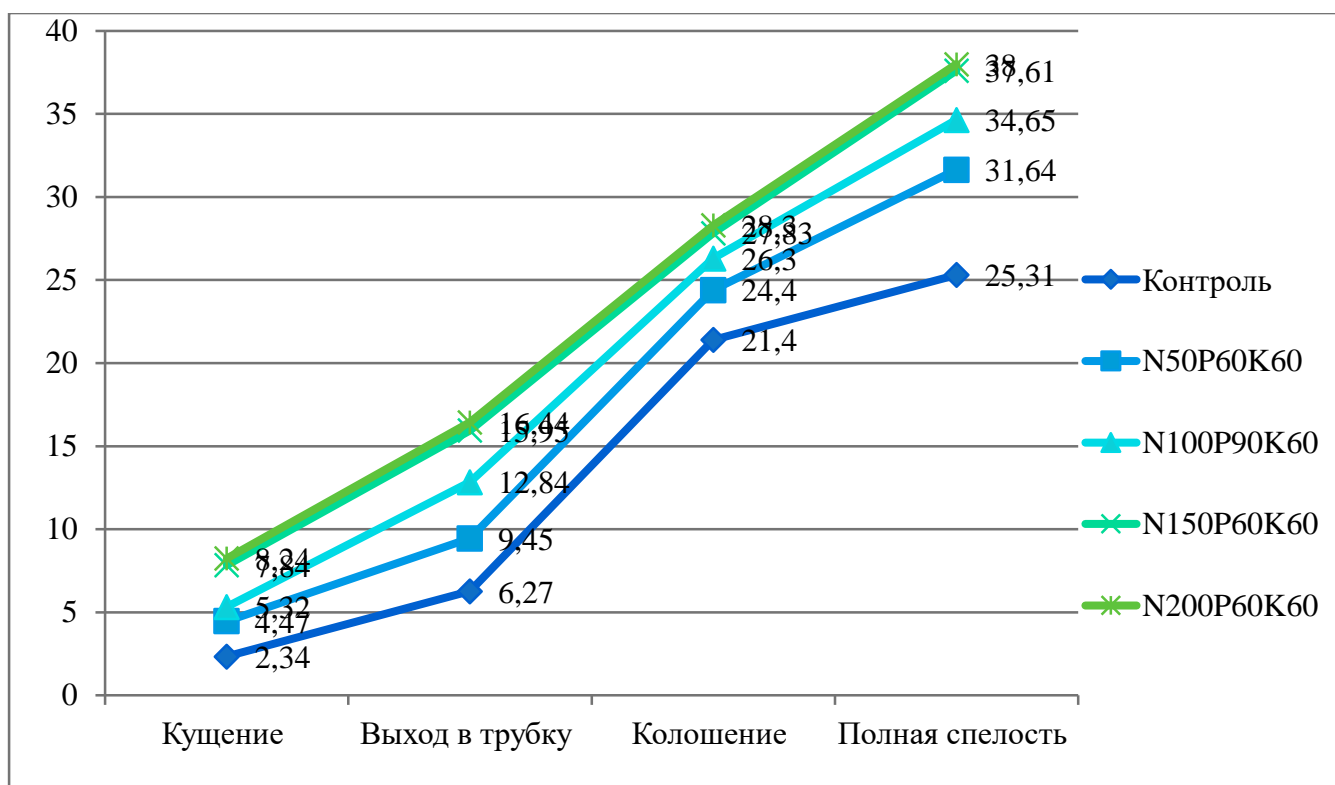


График 2. Накопление сухого вещества озимой пшеницы «Алекс» в условия коричнево карбонатных почв Файзабадского района

Максимальное количество сухого вещества озимая пшеница накапливает в фазе спелости. На контрольном варианте без применения минеральных удобрений она равна -25,31 г на вариантах с применением азота нормой 150 и 200 кг/га 37,61 и 38,0 г.

3.5. Поливы по показателям концентрации клеточного сока листьев зерновых культур

На полевых опытах провели одновременное определение концентрации клеточного сока (ККС) листьев зерновых культур и влажности почвы перед поливами в межполивные периоды, Во всех случаях ККС определялись между 12-17 часами с помощью ручного рефрактометра $0v - 101$. На озимую пшеницу пробу брали на 5-м листе считая снизу вверх и в последующий период - на 10 -м листе считая снизу вверх по стеблю. Исследованиями проведенными с озимой пшеницы в условиях сероземных почв, выявлена закономерная связь ККС листьев с влажностью почвы. Оказалось, что с повышением предполивной влажности почвы от 60 до 80 % от НВ ККС снижалась от 12,4 до 4,6%. Для озимой пшенице тесная обратная зависимость ККС от влажности в период от выхода в трубку до полной спелости зерна описывалась уравнением прямой линии, имеющим вид: $y = - 0,23 X + 25,7$.

Доверительный интервал уравнения (S_{yx}) составляет - 0,31 % сухое вещество. Коэффициент корреляции: $r = 0,98 \pm 0,02$.

Доверительный интервал уравнения (S_{yx}) составляет - 0,32 %. Коэффициент корреляции $r = 0,90 \pm 0,19$.

При влажности выше или ниже указанных пределов зависимость между этими двумя показателями отсутствовала или была весьма слабой. Вместо с тем выяснилось, что при одной и той же влажности почвы с возрастом растений ККС повышается, что обусловлено их старением. Исходя из уровня связи ККС с влажностью в расчетных слоях почвы, нами рассчитаны критические уровни ККС, при которых следует проводить поливы в зависимости от уровня урожая зерна.

Глава 4. Поливные нормы, сроки и влажность почвы в условиях Республики Таджикистан

4.1. Поливные нормы, сроки и влажность почв в условиях сероземов темных Гиссарского района, участка им. Андреева

В течение вегетационного периода в участке им Андреева был проведен полив озимой пшеницы в зависимости от влажности почвы. Первый полив в 2012 году провели в середине мая месяца, когда предполивная влажность почвы составила 55-60 % от наименьшей влагоёмкости почвы, нормой 1200 м³/га. На варианте с влажностью почвы 70-70-60 % от НВ полив произведен по схеме 0-1-0 в фазе выхода в трубку-цветение (таблица 4). Для поддержания влажности почвы на уровне 80 % от НВ до фазы «молочная спелость» приходилось проводить 2 полива с межполивными периодами 15 и 25 дней.

Оросительная норма составила 1480 м³/га. В 2013 году поливы проводили по схеме 0-1-0 и 0-0-2 с оросительной нормой 1000-1480 м³/га для вариантов с влажностью 60-60-60 и 80-80-60 % от НВ. Результаты наших исследований показывают, что поливы и нормы минеральных удобрений в орошаемой зоне Гиссарской долины оказывают значительное влияние на рост, развитие и увеличение урожайности озимой пшеницы.

Таблица 4. Нормы поливов в зависимости от предполивной влажности почвы опытного участка им Андреева Гиссарской долины

Годы	Схема поливов	Варианты			
		Контроль (без полива)	60-60-60	70-70-60	80-80-60
2012	Схема поливов	-	0-1-0	0-1-0	0-0-1
	Оросительная норма, м ³ /га	-	1200	1280	1480
2013	Схема поливов	-	0-1-0	0-1-0	0-0-2
	Оросительная норма, м ³ /га	-	1000	1250	1480
2014	Схема поливов	-	0-1-0	0-2-0	0-2-1
	Оросительная норма, м ³ /га	-	1100	1250	1225

4.2. Поливные нормы, сроки и влажность почв в условиях коричневых карбонатных почвах Файзабадского района

В конце апреля месяца было проведено первый полив озимой пшеницы нормой 980 м³/га, когда влажность почвы составил -55 % от НВ (таблица 5). В конце третьей декады мая месяца было проведено второй полив озимой пшеницы нормой 980 м³/га. На втором варианте в течение вегетации озимую пшеницу поливали только один раз нормой 950 м³/га.

Таблица 5. Нормы поливов в зависимости от предполивной влажности почвы опытного участка «Куруг» Файзабадского района

Годы	Схема поливов	Варианты			
		без полива	60-60 -60	70-70-60	80-80-60
2008		-	0-1-1	0-1-0	0-0-1
	Оросительная норма, м ³ /га	-	980	950	900
2009	Схема поливов	-	0-1-0	0-2-0	0-1-1
	Оросительная норма, м ³ /га	-	880	900	880
2010	Схема поливов	-	0-1-0	0-2-0	0-2-1
	Оросительная норма, м ³ /га	-	1100	1100	1000

Также поливы проводились на вариантах, где влажность почвы составлял 70-70-60 % от наименьшей влагоёмкости в течении вегетации, в середине июня месяца и в начале июля, оросительной нормой 900 м³/га. На четвертом варианте 80-80-60 % от НВ полив был проведен один раз в фазе цветение-колошение в середине июня месяца, нормой 900 м³/га. При этом оросительная норма составила 880 м³/га, а схема 0-1-0. Поливы по влажности почвы 80-80-60 % от НВ обеспечили получение схемы-0-1-1. аде мая месяца, когда предполивная влажность почвы составила 70 % от НВ. Для поддержания влажности почвы на уровне 80 % от НВ до фазы «молочная спелость» приходилось проводить 2 полива. Оросительная норма составила 1000 м³/га. В 2010 году схема поливов составило 0-1-0, с оросительной нормой 1100м³/га для варианта с влажностью 60-60-60 % от НВ. На втором варианте полив проведен в начале мая месяца в фазе выхода в трубку нормой 1100 м³/га, при этом схема составило 0-2-0.

Глава 5. Повышение фотосинтетической деятельности озимой пшеницы при действии минеральных удобрений и режимов орошения

При действии минеральных удобрений происходит прямое повышение интенсивности фотосинтеза и ускоряется рост растений, а в месте с тем и образование значительной листовой поверхности. На ход прироста листовой поверхности пшеницы в течение вегетационного периода большое влияние оказали минеральные удобрения и орошение. В наших опытах внесение минеральных удобрений и режимы орошения в хозяйстве способствовали увеличению ассимиляционной поверхности и значительному росту фотосинтетического потенциала.

Площадь листовой поверхности у озимой пшеницы увеличивается под воздействием минеральных удобрений и режимов орошения на 1,1-1,5 % по сравнению с вариантом, где не вносят минеральные удобрения.

Учет и наблюдения в опытах проведенных на опытном участке Оби-Киик Хуросонского района показывают, что азот положительно влиял на листья пшеницы, и она достигла больших размеров, до 22-29 см в длину. Площадь листовой поверхности озимой пшеницы сорта «Навруз» до фазы колошения развивается, очень хорошо, а в фазе созревания происходит сокращение длины листьев. Площадь листовой поверхности в фазе кущения на контрольном варианте составляло 10,1 тыс. м²/га, а на варианте, где применено N200 P60 K60 кг/га -14,9 тыс. м²/га (таблица 6).

Таблица 6. Площадь листовой поверхности озимой пшеницы сорта «Навруз» в зависимости от минерального питания и режимов орошения в условиях светлых сероземов на участке Оби-Киик Хуросонского района, тыс. м²/га, (2008-2010 гг.)

Варианты	Фазы развития				
	всходы	кущение	выход в трубку	колошение	созревание
Контроль(без удобрений)	1,8	10,1	20,5	39,8	36,2
N50P60K60	2,1	12,2	21,2	41,8	38,1
N100P60K60	2,2	13,5	23,0	43,1	40,0
N150P60K60	3,0	14,0	24,3	44,5	41,3
N200P60K60	3,6	14,9	25,3	45,0	44,2

Данные анализов показывают, что на вариантах, где применены минеральные удобрения площадь листовой поверхности пшеницы увеличивается по фазам развития.

Значительную листовую поверхность изучаемый нами сорт «Навруз» формировал в период выхода в трубку и колошение 20,5 до 25,3 и от 39,8 до 45,0 тыс. м²/га. Главным и основным в питании растений, при котором формируется 85-90 % сухого вещества пшеницы, является процесс фотосинтеза.

Результаты исследований показывают, что фотосинтетический потенциал озимой пшеницы «Навруз» в зависимости от минерального питания в условиях светлых сероземов Вахшской долины, в фазе всходы составляет на контрольном варианте- 0,25 млн.м²/га дней, в фазе кущения и выхода в трубку 1,46 и 2,07 млн.м²/га дней, соответственно (таблица 7).

Таблица 7. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы «Навруз» в зависимости от минерального питания в условиях светлых сероземов на участке Оби-Киик Хуросонского района, млн.м²/га дней

Варианты	Фазы развития				
	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Созревание
Контроль	0,25	1,46	2,07	1,24	4,52
N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀	0,29	1,60	2,10	1,28	5,25

N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	0,32	1,62	2,11	1,30	5,37
N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀	0,35	1,66	2,14	1,32	5,46
N ₂₀₀ P ₆₀ K ₆₀	0,37	1,67	2,16	1,34	5,48

В фазе созревания на контрольном варианте она равна 4,52 млн.м²/га дней. На вариантах с внесением N₁₅₀P₆₀K₆₀кг/га и N₂₀₀P₆₀K₆₀кг/га в фазе кущения фотосинтетический потенциал, равен 1,66 и 1,67 млн.м²/га дней. Фотосинтетический потенциал в фазах колошения на вариантах с внесением минеральных удобрений составляет 1,32 и 1,34 млн.м²/га дней, а в фазе созревания 5,46 и 5,48 млн.м²/га дней.

На динамику ЧПФ значительное влияние оказывают нормы минеральных удобрений и влажность почвы. За вегетационный период чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) составила на контрольном варианте в фазе кущения 10,4 г/м²/сут (таблица 8).

Таблица 8. Чистая продуктивность фотосинтеза, озимой пшеницы «Навруз» в зависимости от минерального питания, на участке Оби-Киик, г. м²/сутки

Варианты	Фазы развития				
	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Созревание
Контроль (без удобрений)	2,4	10,4	14,1	19,2	2,7
N50P60K60	2,6	14,7	21,2	23,5	6,6
N100P60K60	2,8	16,8	23,7	27,7	8,3
N150P60K60	3,0	18,8	24,9	28,5	8,7
N200P60K60	3,1	20,1	25,2	30,1	9,1

Применение различных доз минеральных удобрений по-разному влияло на ЧПФ. Наибольший показатель ЧПФ был получен при внесении N₂₀₀P₆₀K₆₀кг/га и составил 20,1 г/м²/сут. в фазе кущения пшеницы. Результаты показывают, что в фазе колошения на контрольном варианте ЧПФ равно 19,2 г/м²сут., а на варианте, где внесено N₁₅₀P₆₀K₆₀кг/га и N₂₀₀P₆₀K₆₀кг/га, оно достигает 28,5 и 30,1 г/м² сут. соответственно.

В межфазный период «кущение - выход в трубку-колошение» чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) колебалась по вариантам: контроль (без внесения минеральных удобрений) от 10,4 до 19,2 г/м² сутки; N₁₀₀P₆₀K₆₀кг/га от 16,8 до 27,7 г/м² сутки; N₁₅₀P₆₀K₆₀кг/га от 18,8 до 28,5 г/м² сутки и на варианте с применением N₂₀₀P₆₀K₆₀кг/га от 20,1 до 30,1 г/м² сутки. Затем в последующий период, фаза созревания на всех вариантах ЧПФ снижалась до 2,7 – 9,1 г/м² сутки.

Результаты наших исследований на участке им. Андреева Гиссарской долины показали, что минеральные удобрения оказывают существенное влияние на величину и ход формирования листовой поверхности. Весной на вариантах с применением удобрений быстрее происходило новообразование и рост листьев, чем на контрольном варианте (без удобрений). Азотные удобрения способствовали более активному нарастанию площади листьев сорта «Алекс», так на варианте, где

применено $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га в фазе кущения, она достигала 14,6 тыс.м²/га, а на контрольном варианте 10,5 тыс.м²/га (таблица 9).

Таблица 9. Площадь листовой поверхности озимой пшеницы сорта «Алекс» в зависимости от минерального питания и орошения в условиях темных сероземов Гиссарской долины, тыс. м²/га.

Варианты	Фазы развития				
	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Созревание
Контроль (без удобрений)	2,6	10,5	20,5	40,6	38,0
$N_{50}P_{60}K_{60}$	2,8	13,0	21,2	41,2	39,3
$N_{100}P_{60}K_{60}$	3,1	13,4	24,0	41,7	40,2
$N_{150}P_{60}K_{60}$	3,2	14,6	24,2	42,5	40,5

В фазе колошения площадь листовой поверхности на контрольном варианте составила 40,6 тыс.м²/га, а на вариантах с применением $N_{100}P_{60}K_{60}$ кг/га и $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га -41,7 и 42,5 тыс.м²/га, соответственно.

В фазе созревания этот показатель уменьшается, так как процессы роста и развития прекращаются, и этот показатель составляет 38,0тыс.м²/га на контрольном варианте и 40,5 тыс.м²/га на варианте с внесением $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га.

Анализы показывают, что фотосинтетический потенциал озимой пшеницы сорта «Алекс» в зависимости от минерального питания в условиях темных сероземов участка им. Андреева, в фазе всходы составляет на контрольном варианте- 0,25 млн.м²/га дней, в фазе кущения и выхода в трубку 1,43 и 1,74 млн.м²/га дней (таблица 10). В фазе созревания на контрольном варианте он равен 4,60 млн.м²/га дней. На вариантах с внесением $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га в фазе кущения фотосинтетический потенциал, равен 1,66 и 1,67 млн.м²/га дней

Таблица 10. Фотосинтетический потенциал пшеницы «Алекс» в зависимости от минерального питания и орошения в условиях темных сероземов Гиссарской долины, млн.м²/га дней

Варианты	Фазы развития				
	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Созревание
Контроль	0,25	1,43	2,04	1,28	4,60
$N_{50}P_{60}K_{60}$	0,28	1,58	2,09	1,32	4,82
$N_{100}P_{60}K_{60}$	0,30	1,66	2,14	1,30	5,00
$N_{150}P_{60}K_{60}$	0,34	1,74	2,20	1,33	5,30

Фотосинтетический потенциал в фазах колошения на вариантах с внесением минеральных удобрений составляет 1,32 и 1,33 млн.м²/га дней, а в фазе созревания 5,0 и 5,30 млн.м²/га дней. Анализируя характер изменения чистой продуктивности фотосинтеза листьев озимой пшеницы, в зависимости от норм минеральных удобрений, можно отметить, что у растений, получивших удобрения, продуктивность фотосинтеза была на 10-18 % выше, чем у контроля. Минеральные удобрения оказывают большое влияние на чистую продуктивность фотосинтеза.

Так если продуктивность фотосинтеза на контрольном варианте в фазе кущения была 11,1 г/м².сутки, то на варианте с применением N₁₅₀P₆₀K₆₀кг/га, она составляла 20,8 г/м².сутки. В фазе колошения продуктивность фотосинтеза на варианте с применением N₁₅₀P₆₀K₆₀кг/га составляла 29,1 г/м².сутки. Различные нормы минеральных удобрений и режимов орошения по разному влияли на динамику ЧПФ озимой пшеницы. За вегетационный период чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) составила на контрольном варианте в фазе кущения 11,1 г/м².сут (таблица 11).

Таблица 11. Чистая продуктивность фотосинтеза, озимой пшеницы «Алекс» в зависимости от минерального питания и орошения, г/м².сутки

Варианты	Фазы развития			
	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Созревание
Контроль(без удобр.)	11,1	14,7	20,69	2,9
N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀	15,7	21,2	23,7	6,8
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	17,8	24,3	28,2	8,8
N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀	20,8	25,4	29,1	9,5

Наибольший показатель ЧПФ был получен при внесении N₁₅₀P₆₀K₆₀кг/га и составил 20,8 г/м².сут. в фазе кущения пшеницы. В межфазный период «кущение - выход в трубку-колошение» чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) колебалась по вариантам: контроль (без внесения минеральных удобрений) от 11,1 до 20,69 г/м² сутки; N₅₀P₆₀K₆₀кг/га от 15,7 до 23,7 г/м² сутки; N₁₀₀P₆₀K₆₀кг/га от 17,8 до 28,2 г/м² сутки и на варианте с применением N₁₅₀P₆₀K₆₀кг/га от 20,8 до 29,1 г/м² сутки. Затем в последующий период, фаза созревания на всех вариантах ЧПФ снижалась до 2,9 - 9,5 г/м² сутки.

Данные анализа таблиц показывают, что площадь листовой поверхности у озимой пшеницы сорта «Алекс» увеличивается под воздействием различных норм удобрений (таблица 12).

Таблица 12. Площадь листовой поверхности озимой пшеницы сорта «Алекс» в зависимости от минерального питания и орошения в условиях коричневых карбонатных почв уч. Куруг Файзабадского района, тыс. м²/га.

Варианты	Фазы развития				
	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Созревание
Контроль(без удобр.)	1,8	10,1	20,5	39,8	36,2
N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀	2,1	12,2	21,2	41,8	38,1
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	2,2	13,5	23,0	43,1	40,0
N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀	3,0	14,0	24,3	44,5	41,3
N ₂₀₀ P ₆₀ K ₆₀	3,1	14,7	24,9	45,1	41,8

Как видно в фазе кущения площадь листьев на контрольном варианте составляет 10,1 тыс.м² /га и постепенно в период вегетации по фазам она увеличивается в размере. В фазе колошения она достигает максимального значения и равна 39,8 тыс.м²/га, и в дальнейшем уменьшается и в фазе созревания уже равна к

36,2 тыс. м²/га. Данные показывают, что на варианте, где применено N₂₀₀P₆₀K₆₀кг/га площадь листовой поверхности в фазе кущения равна 14,7 тыс. м²/га и в фазе колошения она увеличивается до максимума и равна 45,1 тыс. м²/га.

Результаты проведенных нами исследований показали, что фотосинтетический потенциал озимой пшеницы сорта «Алекс» в условиях коричневых карбонатных почв по фазам развития за вегетационный период на контрольном варианте, колеблется от 0,24 (всходы) до 4,48 млн.м²/га дней (фаза созревания) (таблица 13).

Таблица 13. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы «Алекс» в зависимости от минерального питания и орошения, млн.м²/га дней

Варианты	Фазы развития				
	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Созревание
Контроль	0,24	1,43	2,0	1,21	4,48
N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀	0,29	1,62	2,11	1,30	5,29
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	0,31	1,64	2,13	1,32	5,34
N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀	0,34	1,66	2,14	1,34	5,45
N ₂₀₀ P ₆₀ K ₆₀	0,37	1,67	2,14	1,36	5,52

Результатами исследований установлено, что увеличение норм минеральных удобрений положительно влияет на увеличение площади листьев и ФП. Так, на варианте, где применены минеральные удобрения с нормой N₂₀₀P₆₀K₆₀кг/га за вегетационный период ФП составил 0,37-5,52 млн.м²/га дней, что выше контрольного варианта (без удобрений). В фазе кущения на контрольном варианте ФП составил 1,43 млн.м²/га дней, а на варианте с применением N₁₀₀P₆₀K₆₀ и N₁₅₀P₆₀K₆₀кг/га, составило 1,66 и 1,67 млн.м²/га дней. На продуктивность фотосинтеза озимой пшеницы в большей степени влияют элементы минерального питания и нормы орошения. В фазе созревания этот показатель составляет 4,48 млн.м²/га дней, а на варианте с внесением удобрения нормой 150 кг/га азот 5,52 млн.м²/га дней.

Наибольший показатель ЧПФ был получен при внесении N₂₀₀P₆₀K₆₀кг/га и составил 19,1 г/м².сут. в фазе кущения пшеницы. В межфазный период «кущение - выход в трубку-колошение» чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) колебалась по вариантам: контроль (без внесения минеральных удобрений) от 8,1 до 19,2 г/м² сутки; N₅₀P₆₀K₆₀кг/га от 10,7 до 23,5 г/м² сутки; N₁₀₀P₆₀K₆₀кг/га от 12,2 до 27,7 г/м² сутки и на варианте с применением N₁₅₀P₆₀K₆₀кг/га от 14,9 до 28,5 г/м² сутки.

Таблица 14. Чистая продуктивность фотосинтеза, озимой пшеницы «Алекс» в зависимости от минерального питания и орошения, гр/ м².сутки

Варианты	Фазы развития				
	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Созревание
Контроль	8,1	10,4	14,1	19,2	2,7
N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀	10,7	14,7	21,2	23,5	6,6
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	12,2	16,8	23,7	27,7	8,3
N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀	14,9	18,8	24,9	28,5	8,7
N ₂₀₀ P ₆₀ K ₆₀	15,6	19,1	25,0	28,9	8,8

Затем в последующий период, фаза созревания на всех вариантах ЧПФ снижалась до 2,7 – 8,8 г/м² сутки.

5.1. Продуктивность пшеницы в зависимости от режимов питания и орошения

Продуктивность растения и повышение ее урожайности во многом зависит от взаимодействия удобрения и влажности почвы. Так для получения высоких урожаев зерна озимой пшеницы необходимо соблюдения режима предполивной влажности почвы на уровне 80-80-60 % от НВ. Для этого потребовалось провести 3 полива с оросительной нормой 1733 м³/га, а при поливах по влажности почвы 70-70-60 % от НВ -2 полива с оросительной нормой 1421 м³/га. На фоне оптимального режима орошения (вариант 70-70-60 от НВ) биологически оптимальным режимом питания оказались внесение минеральных удобрений в количестве: азота-150, фосфора 60 и калия 60 кг д.в. Если на варианте «без поливов» в зависимости от нормы азотного питания (от 0 до 150 кг/га) общая сухая биомасса варьировала от 49,3 до 96,6 ц/га, то на варианте, где поливы проводились по влажности почвы на уровне 70-70-60 от НВ общая биомасса изменялась от 62,6 до 122,2 ц/га (таблица 15).

В четвертом повторности общая сухая биомасса варьировала от 67,7 ц/га на контрольном варианте до 128,3 ц/га на варианте с повышенном дозе азота 150 кг/га.

Таблица 15. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от режимов питания и орошения в условиях сероземов

Варианты		Продуктивность, ц/га			Соотношение зерна к соломе	Доля зерна в общей биомассе. Кхоз
		общая	зерно	солома		
контроль Фон(Р ₆₀ К ₆₀) + N ₅₀ Фон + N ₁₀₀ Фон + N ₁₅₀	Без поливов	49,3	21,9	27,4	1:1,25	0,444
		66,0	29,2	36,8	1:1,26	0,442
		91,2	39,5	51,7	1:1,31	0,433
		96,6	40,4	56,2	1:1,39	0,418
контроль Фон + N ₅₀ Фон + N ₁₀₀ Фон + N ₁₅₀	60-60-60	57,2	25,2	32,0	1:1,27	0,440
		76,8	33,4	43,4	1:1,30	0,434
		99,4	42,3	57,1	1:1,35	0,426
		105,8	43,9	61,9	1:1,41	0,415
контроль Фон + N ₅₀ Фон + N ₁₀₀ Фон + N ₁₅₀	70-70-60	62,6	27,0	35,6	1:1,32	0,431
		96,1	40,7	55,4	1:1,36	0,424
		117,4	48,9	68,5	1:1,40	0,416
		122,2	50,3	71,9	1:1,43	0,411
контроль Фон + N ₅₀ Фон + N ₁₀₀ Фон + N ₁₅₀	80-80-60	67,7	28,8	38,9	1:1,35	0,425
		100,2	41,4	58,8	1:1,42	0,413
		122,8	49,9	72,8	1:1,46	0,406
		128,3	50,9	77,4	1:1,52	0,397

На оптимальном режиме орошения (70-70-60 от НВ) и минеральных удобрений ($N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га) соотношение зерна к соломе составило -1:1,40, а доля зерна в общей сухой биомассе (репродуктивная часть) составило -0,416.

Структурный анализ урожая показал, что в зависимости от водно-питательного режима озимой пшеницы соотношение зерна к соломе изменяется в больших пределах -1:1,25 – 1:1,52, а доля зерна в общей биомассе (хозяйственно-ценная часть) Кхоз. изменяется от 0,397 до 0,444.

5.2. Влияние водно-питательного режима на суммарное водопотребление пшеницы

Использование влаги из запасов почвы составило: 1055 м³/га на варианте «без полива»; 551 м³/га на варианте 60-60-60 от НВ; 260 м³/га на варианте 70-70-60 % от НВ; 125 м³/га на варианте 80-80-60 % от НВ. Суммарное водопотребление варьировалось в зависимости от предполивной влажности почвы от 4565 до 6459 м³/га (таблица 16). Расчеты показали, что с повышением предполивной влажности почвы от 60 до 80 % от НВ и азотных удобрений от 0 до 150 кг/га уменьшается коэффициент водопотребления от 267 до 101,2 м³/ц продукции.

Таблица 16. Коэффициент водопотребления пшеницы в зависимости от режимов орошения и питания

Показатели	Варианты опыта					
		Норма, кг/га	Без полив	60-60-60	70-70-60	80-80-60
Суммарное водопотребление	м ³ /га	-	4565	4947	5191	5368
Оросительная норма	м ³ /га	-	-	932	1308	1633
Урожай зерна пшеницы, ц/га	ц/га	0	21,9	25,2	27,0	28,8
		50	29,2	33,4	40,7	41,4
		100	39,5	42,3	48,9	49,9
		150	40,4	43,9	50,3	50,9
Коэффициент водопотребления	м ³ /ц	0	208,4	196,3	192,2	186,4
		50	156,3	148,1	127,5	129,7
		100	115,6	117,0	106,2	107,6
		150	113,0	112,7	103,2	105,5
Расход оросительной воды на 1ц зерна пшеницы	м ³	0	0	37,0	48,4	56,7
		50	0	27,9	32,1	39,4
		100	0	22,0	26,7	32,7
		150	0	21,2	26,0	32,1

Соотношение фактической оросительной нормы к урожаю зерна пшеницы изменялось от 21,0 до 62,1 м³/ц. Исходя из водно-балансовых расчетов видно, что оптимальным режимом орошения и питания озимой пшеницы сорта «Навруз»

является поддержание предполивной влажности почвы на уровне 70-70-60 % от НВ при внесении удобрений в количестве - $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га д.в.

Глава 6. Эффективность минеральных удобрений и орошения на структуру урожайности озимой пшеницы

Обработка данных и анализ результатов опыта показали, что от применения различных норм минеральных удобрений и поливов по вариантам опыта, длина колоса изменялась от 6,41 до 9,31 см. Число зерен в колосе от 25,01 до 41,01 шт, масса зерна в колосе от 0,93 до 1,70 г, а масса 1000 шт зерен от 36,81 до 40,51 г.

Применение такой технологии дала высокие результаты: длина колоса-9,31 см, количество зерен в колосе 41 шт, масса зерна в колосе -1,7 г, масса 1000 шт зерен-40,51 г. Учеты урожая зерна пшеницы и обработка полученных данных показали, что наибольший урожай озимой пшеницы получены на вариантах орошения при 70-70-60 и 80-80-60 % от НВ, с дозами азотных удобрений при $N_{100}P_{60}K_{60}$ кг/га и $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га. Нормы удобрений оказывают влияние на формирование урожая и его структуру на всех изучаемых нами вариантах положительно.

Установлено, что различные дозы азотных удобрений и нормы орошения по-разному влияют на структуру урожая пшеницы сорта «Навруз» в условиях светлых сероземов Оби-Киик Хуросонского района.

Анализы показывают, что в среднем на варианте контроль без применения минеральных удобрений длина колоса составляет 5,20 см, а на варианте с применением $N_{50}P_{60}K_{60}$ кг/га она равна 5,25 см. При повышении дозы азотных удобрений $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га и $N_{200}P_{60}K_{60}$ кг/га при режиме 60-80-80 % от НВ длина колоса пшеницы изменилась, и была равна 37,1 и 38,2 см, соответственно. Продуктивная кустистость на контрольном варианте составила 2,1 шт, а на варианте с применением повышенных доз азотных удобрений $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га и $N_{200}P_{60}K_{60}$ кг/га - 2,6 и 2,86 шт. Масса 1000 шт семян была равна 31,1 г на контрольном варианте, а на варианте с применением $N_{200}P_{60}K_{60}$ кг/га -38,2 г.

Данные таблицы 17 показывают, что урожайность зерна озимой пшеницы на варианте без применения удобрений и орошении (контроль) составляет в среднем 23,4 ц/га, а на варианте с использованием орошении и повышенные нормы удобрения $N_{200}P_{60}K_{60}$ кг/га она равна к 33,1 ц/га, что на 9,7 ц/га больше, чем на контрольном.

Таблица 17. Урожайность пшеницы сорта «Навруз», уч. Оби-Киик Хуросонского района Вахшской долин в среднем за три года, ц/га

Варианты	Годы			Среднее за три года	Отклонение (+-)
	2008	2009	2010		
Контроль (без удобр.)	22,8	23,6	23,8	23,4	-
$N_{50} P_{60} K_{60}$	27,9	29,1	30,1	29,0	+5,6
$N_{100} P_{60} K_{60}$	30,3	31,4	31,7	31,1	+7,7
$N_{150} P_{60} K_{60}$	33,2	32,6	31,8	32,5	+9,1
$N_{200}P_{60}K_{60}$	34,0	33,2	32,1	33,1	+9,7
				$HCP_{0,95} = 0,74$	

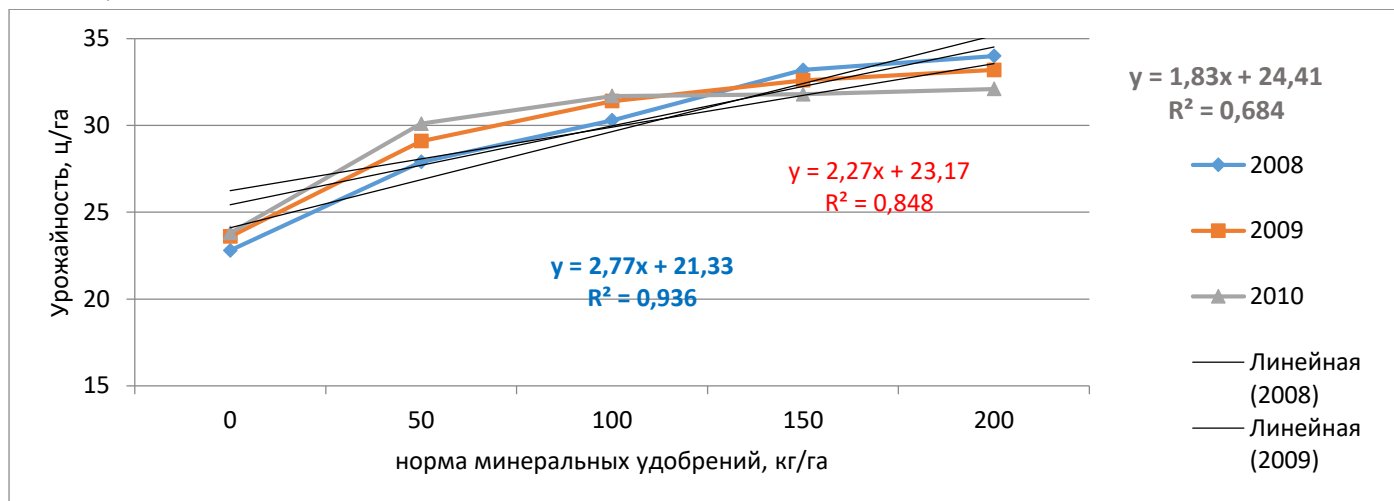


График 3. Влияния минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы

На варианте, где применено $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га, было получено 32,5 ц/га урожая зерна, что превышает контрольный вариант на 9,1 ц/га. Достоверные прибавки урожая озимой пшеницы были получены при внесении минеральных удобрений в дозах $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га и $N_{200}P_{60}K_{60}$ кг/га по сравнению с вариантом без удобрений (контроль) 9,1 ц/га и 9,7 ц/га соответственно ($НСР_{0,95} = 0,74$).

Биологически оптимальным режимом питания при оптимальном режиме орошения (70-70-60 от НВ) оказалось внесение минеральных удобрений в количестве азота 200, фосфора 60 и калия 60 кг д. в./га. Уравнением прямой линии определяется уровень урожайности озимой пшеницы для каждого года в зависимости от нормы минеральных удобрений.

Так в первый год исследования (2008) урожайность выражалась уравнением $y = 2,77x + 21,33$, а корреляция составила $R^2 = 0,936$.

Уравнения урожайности за 2009 и 2010 гг. исследований выражались $y = 2,27x + 23,17$ и $y = 1,83x + 24,41$, соответственно.

Исследованиями было установлено, что между урожайностью озимой пшеницы и нормой минеральных удобрений за три года исследований в среднем существовала, тесная корреляционная связь, которая равна $R^2 = 0,853$.

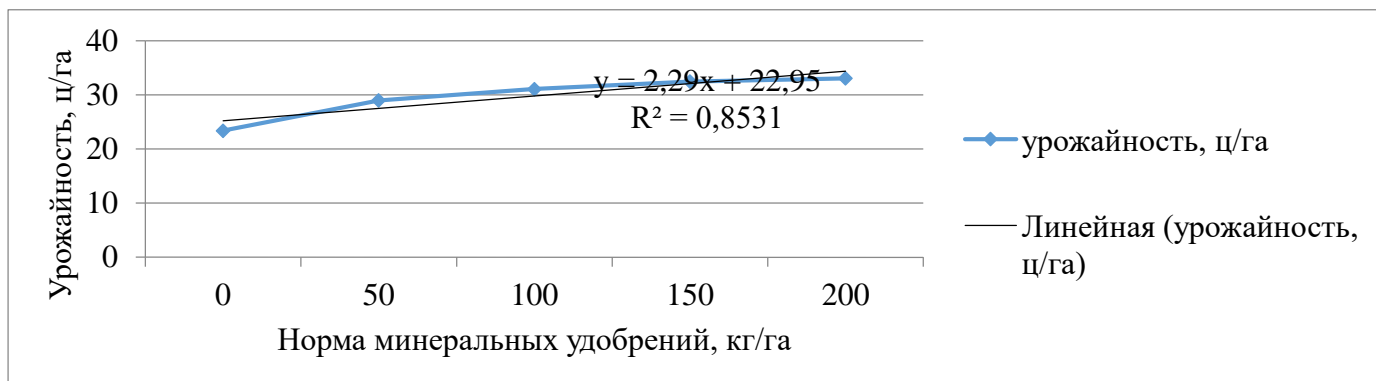


График 4. Зависимость урожая озимой пшеницы от нормы минеральных удобрений и орошений

Анализы показали, что на контрольном варианте (без удобрения) общая продуктивность в среднем увеличилась до 51,1 ц/га. На вариантах с применением повышенных норм удобрений N₂₀₀P₆₀K₆₀ кг/га, она равна 88,4 ц/га (таблица 18).

Таблица 18. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от нормы минеральных удобрений и орошения участка Оби-Киик, среднее за 2008-2010 гг.

Варианты	Продуктивность, ц/га			Соотношение зерна к соломе	Доля зерна в общей биомассе
	общая	зерно	солома		
Контроль(без удобр.)	51,1	23,4	27,7	1:1,18	0,4580
N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀	59,2	24,2	35,0	1:1,44	0,4088
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	71,3	26,9	44,4	1:1,65	0,3772
N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀	79,8	28,8	50,9	1:1,76	0,3610
N ₂₀₀ P ₆₀ K ₆₀	88,4	32,7	55,7	1:1,70	0,3710

Наши исследования показали, что различные нормы минеральных удобрений по разному влияют на продуктивность пшеницы и соотношение зерна к соломе. При внесении в почву удобрения в количестве N₁₅₀P₆₀K₆₀ кг/га соотношение зерна к соломе составило 1:1,760, а доля зерна в общей сухой биомассе (репродуктивная часть) составила 0,3610. Структурный анализ урожая показал, что в зависимости от питательного режима озимой пшеницы соотношение зерна к соломе изменяется в больших пределах – 1:1,18 до 1:1,76, а доля зерна в общей биомассе (хозяйственно-ценная часть) Kхоз изменяется от 0,3610 до 0,4580.

6.1. Влияние режимов орошения и питания на структуру урожая озимой пшеницы «Алекс» в условиях темных сероземов участка им. Андреева Гисарского района

Наблюдения и анализы показали, что процесс рост и развития пшеницы в период от посева до фазы «выхода в трубку» проходят медленнее, и темпы прироста среднесуточного и высота стебля зависят от режимов орошения и норм удобрений.

Измерения показали, что высота главного стебля растений на варианте без поливов и удобрений (контроль) достигает 91 см.

Количество зерен в колосе на контрольном варианте составляет 49,0 шт, вес зерна в колосе от 0,93 до 1,69 г, а масса 1000 шт зерен 30,2 г (таблица 19). На варианте с применением повышенных доз азотных удобрений (N₁₅₀) высота растений составляет 95 см, что на 4 см выше, чем контроль. Количество в колосе зёрен равно 57 шт, а на 1 м² составляет их число -435 шт. Масса 1000 шт зёрен равно 41,0 г. На варианте с применением повышенных доз удобрений азот 150 кг/га урожай зерна озимой пшеницы составил 46,21 ц/га.

Таблица 19. Влияние норм минеральных удобрений и орошение на структуру урожая озимой пшеницы «Алекс», участка им Андреева (2008 - 2010 гг.)

Варианты	Высота растений, см	Число зёрен в колосе, шт.	Число зёрен в 1 м ² , шт.	Масса 1000 семян, г	Урожай зерна, ц/га
Контроль(без удобр.)	91	50	410	26	27,8
N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀	93	53	428	33	43,1
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	94	54	430	39	44,6
N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀	95	57	435	41	46,21

Урожайность озимой пшеницы сорта «Алекс» на темных сероземов участок им. Андреева Гиссарской долины в среднем за 2012 - 2014 годы на контрольном варианте составил 26,4 ц/га, а на варианте, где внесено N50P60K60 было получено 42,6 ц/га зерна (таблица 20). Наибольшее урожай зерна озимой пшеницы было собрано на варианте с применением повышенных доз азотных удобрений -46,11 ц/га, при этом разница по сравнению с контрольным вариантом составил +19,71 ц/га.

Таблица 20. Урожайность пшеницы сорта «Алекс» в среднем за три года, ц/га

Варианты	Годы			Среднее за три года	Отклонение (+/-)
	2012	2013	2014		
Контроль(без удобр.)	25,1	26,6	27,6	26,4	-
N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀	42,3	42,8	42,8	42,6	+16,2
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	44,2	44,7	44,6	44,5	+18,1
N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀	46,0	46,1	46,2	46,11	+19,71
НСР_{0,95} = 0,48					

Условия роста и развития растений оказывают значительное влияние на формирование урожая озимой пшеницы.

Минеральное питания и орошение способствует повышению продуктивной кустистости, увеличению размера колоса и продуктивности озимой пшеницы.

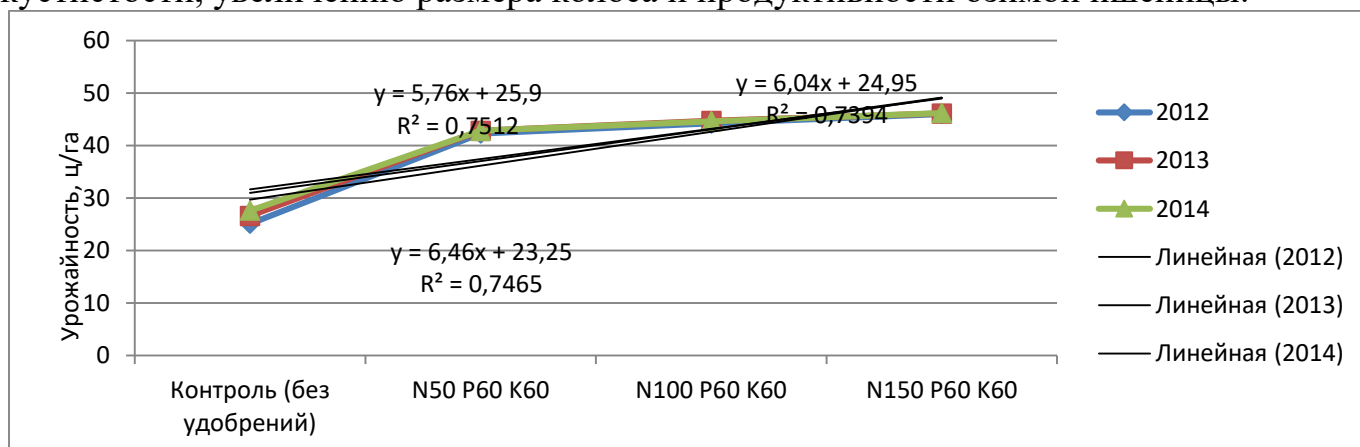


График 5. Влияния минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы, участок им. Андреева Гиссарской долины

Оптимальные нормы полива и высокие дозы удобрений, особенно азотных увеличивали общую сухую биомассу растения пшеницы. Установлено, что на варианте без применения минеральных удобрений (контроль) продуктивность общая по вариантам опыта было в районе 57,4 ц/га, а на варианте с повышенных норм удобрений N₁₅₀ P₆₀ K₆₀ кг/га – 103,2 ц/га. На варианте без применения минеральных удобрений (контроль), урожай составил 26,4 ц/га, а на варианте с применением повышенных норм азотных удобрений урожайность составило 45,9 ц/га.

На варианте с внесением дозой N₁₅₀ P₆₀ K₆₀ кг/га соотношение зерна к соломе составило 1:1,25, а доля зерна в общей сухой биомассе (репродуктивная часть) составила 0,4447. Структурный анализ урожая показал, что в зависимости от питательного и водного режима озимой пшеницы соотношение зерна к соломе изменяется в больших пределах - 1:1,17 до 1:1,25, а доля зерна в общей биомассе (хозяйственно - ценная часть) Kхоз изменяется от 0,460 до 0,447.

Таблица 21. Продуктивность озимой пшеницы сорта «Алекс» в зависимости от нормы минеральных удобрений и орошения (среднее за три года)

Варианты	Продуктивность, ц/га			Соотношение зерна к соломе	Доля зерна в общей биомассе
	общая	зерно	солома		
Контроль(без удобр.)	57,4	26,4	31,0	1:1,17	0,460
N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀	94,8	43,3	51,5	1:1,19	0,457
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	99,3	44,2	55,0	1:1,24	0,4451
N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀	103,2	45,9	57,3	1:1,25	0,4447

Различные нормы минеральных удобрений повышали общую продуктивность озимой пшеницы с 57,4 до 103,2 ц/га. Различные нормы минеральных удобрений и влажность почвы благотворно влияли также на качественные показатели зерна, так на варианте, где применено NPK продуктивность зерна составило 45,9 ц/га, а на контрольном варианте без применения удобрений 26,4 ц/га.

Различные варианты минерального питания оказали определенное влияние на структуру урожая пшеницы. Так, в зависимости от вариантов опыта вес зерна с 1 м² составил на контрольном варианте без удобрения 78,9 г. На вариантах, где применено N₁₅₀ P₆₀ K₆₀ и N₂₀₀ P₆₀ K₆₀ кг/га вес зерна составил соответственно 194,0 и 195,1 г, масса 1000 шт зерен от 39,9 и 41,2 г. (таблица 22).

Таблица 22. Влияние минеральных удобрений на вес зерна озимой пшеницы

Варианты опыта	Вес зерна с 1 м ² , г		% мелких зерен	Средний вес зерна с 1 м ² , г/м ²	Вес 1000 зерен, г
	крупные	мелкие			
Контроль(без удобр.)	78,9	64,7	45,0	143,6	36,4
N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀	167,0	107,4	39,0	274,4	38,2
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	161,2	77,5	36,2	238,7	40,3
N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀	194,0	70,4	27,3	264,3	39,9
N ₂₀₀ P ₆₀ K ₆₀	195,1	72,2	27,2	266,1	41,2

Анализ полученных данных по установлению эффективности азотных и фосфорных удобрений показал, что нормы азотных и фосфорных удобрений в количестве N₂₀₀ P₆₀ K₆₀ кг/га являются биологически оптимальными.

Учеты урожая пшеницы показали, что наибольший урожай получен на вариантах с нормами минеральных удобрений при N₂₀₀ P₆₀ K₆₀ кг/га. Анализ показал, что прибавка урожая зерна пшеницы всегда выше при совместном действии азотных и фосфорных удобрений (таблица 23). В среднем за три года исследования на варианте, где было внесено повышенная доза удобрений (азот 200, фосфор 60 и калий 60) было получено 29,70 ц/га урожай зерна озимой пшеницы.

Таблица 23. Учет урожая озимой пшеницы, в среднем за три года, ц/га

Варианты опыта	Годы			Среднее, за три года, ц/га	Прибавка (-+)
	2008	2009	2010		
Контроль(без удобр.)	15,1	13,9	14,0	14,3	-
N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀	26,7	22,8	21,8	23,8	+5,9
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	30,6	23,1	25,3	26,4	+12,1
N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀	31,0	26,4	26,5	27,9	+13,6
N ₂₀₀ P ₆₀ K ₆₀	32,2	27,9	29,1	29,7	+15,4
НСР 0,95 =3,73					

В зависимости от норм орошения и доз минеральных удобрений в среднем за 3 года исследования увеличилась урожайность зерна, который можно описать уравнением прямой линии, имеющий следующий вид:

$$Y = 3,49x + 13,95.$$

Исследованиями также установлено, что между нормами орошения, дозы удобрения и урожайностью пшеницы имеется тесная корреляционная связь:

$$R^2 = 0,830.$$

Наименьшая существенная разность между вариантами составляет 3,73 ц/га, т.е. различия между вариантами существенны.

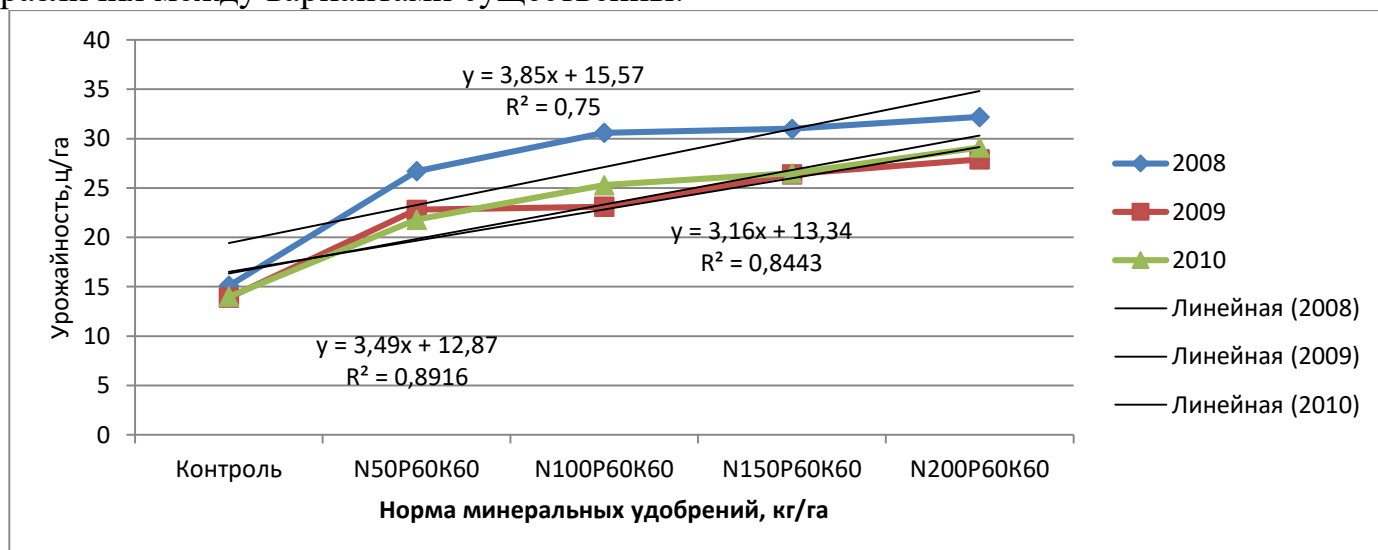


График 6. Влияния норм минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы, уч. Куруг Файзабадского района.

Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от нормы минеральных удобрений и режимов орошения в условиях коричневых карбонатных почв участка Куруг Файзабадского района. Различные нормы орошения и высокие дозы удобрений, особенно азотных увеличивали общую сухую биомассу растения пшеницы. Анализы показали, что на варианте без применения минеральных удобрений (контроль) продуктивность общая по вариантам опыта составило 34,6 ц/га, а на варианте с внесением повышенных норм минеральных удобрений (N₁₅₀ P₆₀ K₆₀) - 71,9 ц/га (таблица 24). На контрольном варианте (без орошения и удобрений) урожай зерна в среднем составил 14,3 ц/га, а на варианте с применением повышенных норм удобрений (N₁₅₀ P₆₀ K₆₀) и орошении, урожай зерна составило -29,7 ц/га.

Таблица 24. Продуктивность пшеницы сорт «Алекс» в зависимости от норм удобрений и орошения (2008-2010)

Варианты	Продуктивность, ц/га			Соотношение зерна к соломе	Доля зерна в общей биомассе
	общая	зерно	солома		
Контроль(без удобр.)	34,6	14,3	20,3	1:1,41	0,4133
N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀	56,1	23,7	32,4	1:1,36	0,4224
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	62,7	26,3	36,4	1:1,38	0,4194
N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀	68,7	27,9	40,7	1:1,46	0,4061
N ₂₀₀ P ₆₀ K ₆₀	71,9	29,7	42,2	1:1,42	0,4131

Результаты показали, что различные нормы азотных, фосфорных и калийных удобрений и режимы предполивной нормы орошения влияли по разному на развитие и урожайность озимой пшеницы, в том числе на соотношение зерна к соломе. На варианте с применением больших доз минеральных удобрений (N₂₀₀ P₆₀ K₆₀ кг/га) соотношение зерна к соломе составило 1:1,42, а доля зерна в общей сухой биомассе составила 0,4131.

Структурный анализ урожая показал, что в зависимости от питательного и водного режима озимой пшеницы соотношение зерна к соломе изменяется в больших пределах - 1:1,136 до 1:1,146, а доля зерна в общей биомассе (хозяйственно - ценная часть) изменяется от 0,406 до 0,4224.

ГЛАВА 7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАНА

Экономическая эффективность различных вариантов внесения удобрений, режимов орошения изучавшихся в условиях опыта, была подсчитана нами для оценки результатов. Расчете экономической эффективности подсчитан согласно технологической карты хозяйства при возделывания озимой пшеницы, в среднем на один гектар.

Расчет экономической эффективности водно-питательного режима озимой пшеницы проводился в национальной валюте (сомони) и приравнен к доллару США, при этом учитывались:

- закупочная стоимость 1 центнера зерна пшеницы 350 сом или 30 долларов США;
- цена одного центнера соломы- 90,0 сом или 10,0 долларов США;
- цена минеральных удобрений:

а) азотные, 1кг/3сомони или 0,30 долларов США

б) фосфорные, 1кг /4сомони 20 дирамов или 0,40 долларов США

в) калийные, 1кг/ 4сомони или 0,40 долларов США

- оплата труда поливальщика за один полив (по VI разряду) - 1,5 сомони или 0,15 долларов США;

- стоимость транспортировки урожая (по II-разряду) - 2,5 сомони или 0,25 долларов США при норме 15 т/км; - нарезка полевых борозд оплачивается по III-разряду - 0,85 сомони при норме 3 га или 1 доллар США;

- стоимость воды - 0,006 сомони за 1м³.

Результаты анализов показали, что в среднем затраты производственные на возделывание озимой пшеницы на контрольном варианте (без удобрений и без поливов) составили 524 доллара США.

С учетом дополнительных затрат, связанных с дополнительными поливами, минеральными удобрениями, транспортировкой урожая, оросительной водой и т.д., в зависимости от вариантов, производственные затраты варьировали от 572,4 до 602,4 долларов США на 1га. На общие производственные затраты существенное влияние оказала стоимость азотных, фосфорных и калийных удобрений.

Выявлено, что наибольший чистый доход (1013,6-1433,6 долларов США) с 1га получен на варианте, где нормы минеральных удобрений были на уровне N₁₅₀ и P₆₀ K₆₀ и поливы проводились по влажности 80-80-60 % от НВ, а полученный чистый доход составлял 1433,6 долл./га, и высокие значения рентабельности-238 %. Результаты подсчетов на участке Оби-Киик (светлые сероземы) Хуросонского района показали, что в среднем производственные затраты на возделывание озимой пшеницы на контроле (без удобрений и без поливов) составили 524 доллара США.

Анализ результатов экономической эффективности озимой пшеницы даны в таблице 25.

Таблица 25. Расчет экономической эффективности водно-питательных режимов

Варианты опыта	Урожай, ц/га	Стоимость продукции с 1 га/дол. США	Производственные затраты на 1га/ дол. США	Себестоимость дол. США	Условно чистый доход, с1га/ дол. США	Рентабельность, %
Без полива						
Контроль	21,9	876	524	23,9	352	67,2
(P ₆₀ K ₆₀ фон) + N ₅₀	29,2	1168	572,4	19,6	595,6	104,1
Фон + N ₁₀₀	39,5	1580	587,4	14,9	992,6	169,0
Фон + N ₁₀₀	40,4	1616	602,4	14,9	1013,6	168,2

Фон + N ₁₅₀						
60-60-60% от НВ						
Контроль	25,2	1008	524	20,7	484	92,3
Фон + N ₅₀	33,4	1336	572,4	17,1	763,6	133,4
Фон + N ₁₀₀	42,3	1692	587,4	13,9	1104,6	188,0
Фон + N ₁₅₀	43,9	1756	602,4	13,7	1153,6	191,5
70-70-60% от НВ						
Контроль	27,0	1080	524	19,4	556	106,1
Фон + N ₅₀	40,7	1628	572,4	14,0	1055,6	184,4
Фон + N ₁₀₀	48,9	1956	587,4	12,0	1368,6	233,0
Фон + N ₁₅₀	50,3	2012	602,4	12,0	1409,6	234,0
80-80-60% от НВ						
Контроль	28,8	1152	524	18,2	628	119,8
Фон + N ₅₀	41,4	1656	572,4	13,8	1083,6	189,3
Фон + N ₁₀₀	49,9	1996	587,4	11,8	1408,6	239,8
Фон + N ₁₅₀	50,9	2036	602,4	11,8	1433,6	238,0

С учетом дополнительных затрат, связанных с дополнительными поливами, минеральными удобрениями, транспортировкой урожая, оросительной водой и т.д., в зависимости от вариантов, затраты производственные достигали 524 - 617,4 долларов США на один гектар. На общие производственные затраты существенное влияние оказала стоимость азотных, фосфорных и калийных удобрений.

Выявлено, что наибольший чистый доход (557,6-690,6 долларов США) с 1га получен на вариантах, где нормы минеральных удобрений были на уровне N₁₅₀₋₂₀₀ и P₆₀ K₆₀ и поливы проводились по влажности 70-70-60 % от НВ. На этом варианте обнаружены высокие значения рентабельности, 111,91 %. В таблице 26 представлены результаты экономической оценки производства зерна озимой пшеницы. Эффективность внесения различных норм удобрений в почву и орошение сопровождаются не только приростом урожайности, но и снижением себестоимости продукции. Поэтому, помимо двух указанных показателей, желательно определять также чистый доход хозяйства в расчете на единицу основных и дополнительных затрат на химизацию и орошению по каждому из сравниваемых вариантов.

Таблица 26. Экономическая эффективность пшеницы сорта «Навруз»,
уч. Оби-Киик (2008-2010)

Варианты	Урожайность, ц/га	Стоимость продукции с 1га, доллар США	Производствен ные затраты на 1га, доллар США	Себестои- мость 1ц, доллар США	Чистый доход с га/доллар США	Рентабель ность, %
Контроль (без уд)	20,3	812	524	25,8	288	55,0
N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀	25,1	1004	572,4	22,8	431,6	75,4
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	26,9	1076	587,4	21,8	488,6	83,2
N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀	29,0	1160	602,4	20,8	557,6	92,6
N ₂₀₀ P ₆₀ K ₆₀	32,7	1308	617,4	18,9	690,6	111,9

Затраты производственные на выращивание озимой пшеницы в условиях темных сероземов участка им Андреева Гиссарской долины за три года исследования составили 524 долларов США, дополнительные затраты, связанных с внесением различных норм элементов питания, уборка и транспортировка урожая, орошение в зависимости от вариантов опыта составляли 572,41 - 617,41 долларов США на 1га. Существенное влияние оказали на общие производственные затраты стоимость азотных, фосфорных и калийных удобрений. При урожайности 26,4 ц/га (контроль без применения минеральных удобрений) себестоимость продукции составил 19,8 долл./ц, чистый доход при этом составлял 532 долл. США. На варианте с применением повышенных доз минеральных удобрений (N₁₅₀P₆₀K₆₀) условно чистый доход достигал 1241,6 долларов США, что на 709,6 долл. больше чем контрольный вариант, и рентабельность составлял 206,1 %. Анализ, обработка и расчет экономической оценки производства зерна пшеницы представлены в таблице 27.

Таблица 27. Экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы сорта «Алекс», (2012 – 2014)

Варианты	Урожайность, ц/га	Стоимость продукции с 1га/доллар США	Производственные затраты на 1га/доллар США	Себестоимость 1ц, доллар США	Чистый доход с 1га/долл. США	Рентабельность, %
Контроль (без уд)	26,4	1056	524	19,8	532	101,5
N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀	42,8	1712	572,4	13,4	1139,6	199,1
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	44,5	1780	587,4	13,2	1192,6	203,0
N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀	46,1	1844	602,4	13,1	1241,6	206,1

Обработка и анализ данных показывают, что затраты (производственные) на возделывание озимой пшеницы на контрольном варианте (без применения минеральных удобрений и без поливов) составили 524 доллара США.

Таблица 28. Экономическая эффективность пшеницы, уч. Куруг Файзабадского района

Варианты	Урожайность, ц/га	Стоимость продукции с 1га, доллар США	Производственные затраты на 1га, доллар. США	Себестоимость 1ц, доллар США	Чистый доход с 1га, доллар США	Рентабельность, %
Контроль (без уд)	14,0	560	524	37,4	36,0	6,8
N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀	23,7	948	572,4	24,1	375,6	65,6
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	26,3	1052	587,4	22,3	464,6	79,1
N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀	27,3	1092	602,4	22,1	489,6	81,2
N ₂₀₀ P ₆₀ K ₆₀	28,0	1120	617,4	22,1	502,6	81,4

Результаты показывают, что наибольший чистый доход, 489,6-502,6 долларов США с 1га получен на вариантах, где нормы минеральных удобрений были на уровне N₁₅₀₋₂₀₀ и P₆₀ K₆₀ и поливы проводились по влажности 70-70-60 % от НВ.

Высокие значения рентабельности получены на вариантах с внесением повышенных доз минеральных удобрений и орошения - 81,2 и 81,4 % при урожайности 27,3 - 28,0 ц/га.

Было подсчитано раздельное и совместное действие минеральных удобрений и влияние поливных норм орошения в опытах. Результаты анализов и подсчетов показали, что при использовании минеральных удобрений, увеличение урожайности в зависимости от норм и дозы использованных удобрений составлял от 7,31 до 23,31 ц/га.

Прибавка урожая от применения орошения различными нормами составляет от 3,3 до 12,2 ц/га. Данные анализов показывают, что при совместном применении удобрений и орошении прибавка урожая составляет от 3,3 до 29,0 ц/га по вариантам опыта.

Таблица 29. Урожай зерна при раздельном и совместном действии удобрений и орошения

Варианты		Урожай зерна, ц/га	Прибавка от орошения, ц/га	Прибавка от удобрений, ц/га	Прибавка от орошения+ и удобрений, ц/га
Контроль Фон(P ₆₀ K ₆₀)+N ₅₀ Фон + N ₁₀₀ Фон + N ₁₅₀	Без поливов	21,9	-	-	-
		29,2	-	7,3	7,3
		39,5	-	17,6	17,6
		40,4	-	18,5	18,5
Контроль Фон(P ₆₀ K ₆₀)+N ₅₀ Фон + N ₁₀₀ Фон + N ₁₅₀	60-60-60% НВ	25,2	3,3	-	3,3
		33,4	4,2	8,2	11,5
		42,3	2,8	17,0	20,4
		43,9	3,5	18,7	22,0
Контроль Фон(P ₆₀ K ₆₀)+N ₅₀ Фон + N ₁₀₀ Фон + N ₁₅₀	70-70-60% НВ	27,0	5,1	-	5,1
		40,7	11,5	13,7	18,8
		48,9	9,4	21,9	27,0
		50,3	9,9	23,3	28,4
Контроль Фон(P ₆₀ K ₆₀)+N ₅₀ Фон + N ₁₀₀ Фон + N ₁₅₀	80-80-60% НВ	28,8	6,9	-	6,9
		41,4	12,2	12,6	19,5
		49,9	10,4	21,1	28,0
		50,9	10,5	22,1	29,0

Общие выводы

Проведенными многолетними исследованиями и анализом результатов работ можно сделать следующие выводы:

1. Почво – климатические условия изучаемых регионов Республики Таджикистан вполне благоприятны для выращивания и получения высоких урожаев озимой пшеницы. Научные исследования по изучению подвижных элементов питательных веществ в почвах (сероземы, коричневые) показали, что их максимальное содержание наблюдается весной и по мере созревания урожая озимой пшеницы постепенно уменьшается. Данные анализов исследования

показывают, что объемная масса, характеризующая сложение и плотность почвы сероземов светлых, типичных и темных изменяется в широких пределах: от 1,15 в слое 0-10 см и до 1,48 г/см³ в слое 100 см., а удельная масса варьируется от 2,60 до 2,80 г/см³. Полевая влагоемкость, которая зависит главным образом от механического состава, содержания органических веществ и сложения почвы в слое 0-10 см составляет 25,0 %, а в слое 100 см 22,1 % от массы абсолютно-сухой почвы. По гранулометрическому составу светлые, типичные и темные сероземы, в основном среднесуглинистые. Гумуса в пахотном горизонте 0-30см составляет в светлых, типичных и темных сероземах от 1,05 % до. По подвижным формам элементов питания светлые, типичные и темные сероземы бедны как по суммарному содержанию аммонийного и нитратного азота, так и по фосфору и среднее обеспечены калием.

2. Динамика накопления сухого вещества, как и динамика роста и развития озимой пшеницы хорошо коррелирует с динамикой накопления в почве подвижных форм важнейших элементов питания. Внесение норм азота до 150 кг/га на фоне P₆₀ K₆₀ в фазе кущения повышает накопление сухого вещества до 4,86, что выше варианта фон + N₅₀ на 1,18г., фона (P₆₀ K₆₀) на 2,3 гр. и контроля 2,68г.

3. Выявлено, что после внесения минеральных удобрений в фазу выхода в трубку на вариантах N₅₀; N₁₀₀; N₁₅₀ в 0-30 см слое накопилось от 25,3 до 54,5 мг/кг нитратного азота. В дальнейшем, когда растения потребляли усвояемые формы азота более интенсивно, количество нитратного азота в почве уменьшилось, причем минимальное содержание совпало с максимальным потреблением его озимой пшеницей в фазе колошения растений. Так, на варианте N₁₀₀ и N₁₅₀ в фазу полной спелости растений, количество нитратов в верхнем 0-30см пахотном слое составило 32,2 и 37,2 мг/кг, а на контроле - 14,9 мг/кг, а в слое 30-50 см составило, соответственно, 23,2 мг/кг и 27,0 мг/кг.

4. Выявлена закономерная связь концентрации клеточного сока листьев (ККС) с влажностью почвы. Оказалось, что с повышением предполивной влажности почвы от 60 до 80 % от НВ, ККС снижалась от 12,4 до 4,6 %. Связь описывалась уравнением прямой линии, имеющим вид: $y = -0,23 X + 25,7$, коэффициент корреляции $r = 0,98 + 0,02$.

5. Максимальная площадь листьев озимой пшеницы сортов «Навруз» и «Алекс» формируется в фазу колошения. Так, на фоне без поливов при внесении минеральных удобрений P₆₀ K₆₀(фон) и Фон + N₁₅₀ площадь листьев составила 31,9 и 41,3 тыс.м²/га, соответственно, а на фоне с поливами при высокой предполивной влажности почвы (80 % от НВ) 37,9 и 43,1 тыс.м²/га в типичных сероземах.

6. Наибольшая чистая продуктивность фотосинтеза достигнута на варианте, где внесено 150 кг/га азотных удобрений 29,1 г.м² /сутки в фазу колошения, при режиме орошения 80-80-60 от НВ.

7. Различные дозы азотных удобрений и предполивная влажность почвы не только влияют на рост, развитие и величину урожая, но и на показатели коэффициента водопотребления и расход оросительной воды на формирование 1

ц зерна пшеницы. Установлено, что с повышением предполивной влажности почвы от 60 до 80 % от НВ и азотных удобрений от 0 до 150 кг/га уменьшается коэффициент водопотребления от 267 до 101,2 м³/ц.

8. В условиях сероземов Республики Таджикистана оптимальным и целесообразным является поддержание предполивной влажности почвы на уровне 70-70-60 % от НВ в сочетании с удобрениями N₁₅₀ P₆₀ K₆₀. При этом требуется 2 полива с оросительной нормой 1480 м³/га. Это обеспечивает получение зерна пшеницы в среднем 48-50 ц/га.

9. На урожайность сортов озимой пшеницы «Алекс», «Навруз» лучше всех действуют азотные удобрения и с увеличением его нормы увеличивается урожайность, и максимальная прибавка было получено при норме N₁₅₀₋₂₀₀ кг/га - 46,0-46,1 ц/га в типичных и темных сероземах. Эффективность азотных удобрений увеличивается при внесении фосфорных и калийных удобрений. Данные расчета экономической эффективности действия минеральных удобрений показывает, что стоимость дополнительного урожая озимой пшеницы не только покрывает все расходы, но и обеспечивает получение дополнительного чистого дохода.

Рекомендации производству

Для получения высокого экономически выгодного урожая зерна озимой пшеницы в типичных и темных сероземов Республики Таджикистан рекомендуется вносить 150 кг/га азотных удобрений на фоне 60 кг/га фосфорно-калийных удобрений, при режиме орошения 70-70-60 % от НВ, а для сероземов светлых Вахшской долины рекомендуется вносить N₂₀₀ кг/га на фоне 60 кг/га фосфорно калийных. Для этого требуется проводить 2 полива с оросительной нормой 1280 -1480 м³/га. Сочетание этих оптимальных условий влагообеспеченности с оптимальной нормой азотных удобрений обеспечивает получение урожая зерна пшеницы в среднем 43,0 и 48,0 ц/га. Для условия коричневых карбонатных почв рекомендуется вносить N₁₅₀ P₆₀ K₆₀ кг/га удобрений и один полив нормой 1000 м³/га, для получения 45 ц/га урожая зерна озимой пшеницы.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ

Монографии, книги и рекомендации

1. **Иброхимов Н.Ш.** Влияние минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы при различной влагообеспеченности в условиях типичных сероземов Северного Таджикистана. г. Душанбе: ООО «Эр-граф». - 2014. 160с.

Работы, опубликованные в рецензируемых изданиях и научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки Российской Федерации

1. **Иброхимов Н.Ш.** Урожайность озимой пшеницы в зависимости от уровня минерального питания и режима орошения. //Доклады Таджикской Академии сельскохозяйственных наук, №3,(29). г. Душанбе. -2011. -С. 54-57.

2. **Иброхимов Н.Ш.** Влияние минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы при различной влагообеспеченности посевов в условиях типичных сероземов Северного Таджикистана. /Асоев Н.М. //Вестник Таджикского

национального Университета (научный журнал), №8 (72), г. Душанбе, «Сино». - 2011. -С.22-28.

3. **Иброхимов Н.Ш.** Некоторые итоги агрохимических исследований в Таджикистане. /Холов Б.Н., Султонов М //Научно теоретический журнал «Проблемы агрохимии и экологии», №1; М.: -2011. -С.51-58.

4. **Иброхимов Н.Ш.** Использование оптического сигнализатора Грин-Сикер (Green-Seeker для определения потребности пшеницы в азотных удобрениях. /Холов Б., Ходжаев Ш., Юлдашев Т //Доклады Таджикской Академии сельскохозяйственных наук, №2 (36). г. Душанбе. -2013. -С.37-40.

5. **Иброхимов Н.Ш.** Влияние обработки почвы на продуктивность озимой пшеницы в орошаемых условиях Гиссарской долины. /Асоев Н., Ходжаев Д., Нурбеков А //Вестник Таджикского национального Университета (научный журнал), №1/1(156), г. Душанбе, «Сино». -2015. -С.198-202.

6. **Иброхимов Н.Ш.** Содержание фосфора в орошаемых почвах Хатлонской области. /Холов Б., Караев Ш. // Вестник Таджикского национального Университета (научный журнал), № 1/3 (164), г. Душанбе, «Сино». -2015. -С.154-159.

7. **Иброхимов Н.Ш.** Минеральное питание озимой пшеницы на коричнево - типичных почвах Раштской долины. /Асоев Н., Ходжаев Д. //Вестник Таджикского национального Университета (научный журнал), № 1/4 (168), г. Душанбе, «Сино». - 2015. _С.178-180.

8. **Иброхимов Н.Ш.** Развитие почвенной и агрохимической науки в годы государственной независимости Республики Таджикистан. /Холов Б. //Доклады Таджикской Академии сельскохозяйственных наук, №2 (48) г. Душанбе. -2016. - С.32-38

9. **Иброхимов Н.Ш.** Рост и развитие озимой пшеницы в зависимости от минерального питания в условиях Вахшской долины. //Известия Академии наук Республики Таджикистан. №4 (199), г. Душанбе. -2017. -С.60-66.

10. **Иброхимов Н.Ш.** Эффективность применения минеральных удобрений и противоэрозионных мероприятий для повышения плодородия эродированных коричневых карбонатных почв. /Каримова Ф. //Вестник Таджикского национального Университета (научный журнал), №1/4, г. Душанбе, «Сино». -2017. -С. 231-238.

11. **Иброхимов Н.Ш.** Продуктивность озимой пшеницы при различных способах обработки почв в условиях Северного Таджикистана. / Рахимов Х. //Вестник Таджикского национального Университета (научный журнал), №1/4, г. Душанбе, «Сино». -2017. -С.251-256.

12. **Иброхимов Н.Ш.** Влияние минеральных удобрений и бороздования на вынос питательных веществ озимой пшеницей на эродированных коричневых карбонатных почвах. / Каримова Ф. //Вестник Таджикского национального Университета (научный журнал), №1/4, г. Душанбе, «Сино». -2017. -С.299-303.

13. **Иброхимов Н.Ш.** Рост и развитие озимой пшеницы в условиях коричневых типичных почвах Раштской долины. /Рахимов Х. //Вестник Таджикского

национального Университета (научный журнал), №2, г. Душанбе, «Сино». -2018. - С.168-174.

14. **Иброхимов Н.Ш.** К вопросу минерального питания озимой пшеницы в условиях горных коричневых карбонатных почв. /Рахимов Х. //Вестник Таджикского национального Университета (научный журнал), №2, г. Душанбе, «Сино». -2018. -С.303-307.

15. **Иброхимов Н.Ш.** Фотосинтетическая деятельности озимой пшеницы в зависимости от минеральных удобрений в условиях Вахшской долины. //Известия Академии наук Республики Таджикистан. №4 г. Душанбе. -2019. –С.77-82.

Статьи, тезисы и доклады в сборниках

1. **Иброхимов Н.Ш.** Водно-питательный режим озимой пшеницы в условиях сероземов типичных Северного Таджикистана. //Мелиорация и водные ресурсы: проблемы и пути их решения. Материалы международной научно-практической конференции. г. Душанбе, 2008.с.234-236.

2. **Иброхимов Н.Ш.** Минеральное питание и водный режим озимой пшеницы. //Повышение плодородия почвы в новых условиях землепользования. Материалы международной научно-практической конференции. г. Душанбе, 2012.с.145-151.

3. **Иброхимов Н.Ш.** Питательный режим озимой пшеницы в условиях сероземов типичных Северного Таджикистана. // Материалы международной научно-практической конференции на тему: «Повышения плодородия почвы в новых условиях землепользования». Душанбе. 2012. –С. 139-144.

4. **Иброхимов Н.Ш.** Влияние водно-питательного режима на суммарное водопотребление озимой. //Сборник научных статей. Материалы международной научно-практической конференции на тему «Адаптация сельскохозяйственной отрасли к изменениям климата: Проблемы и пути решения». ТАУ, Душанбе, 2021. –С. 115-117.

5. **Иброхимов Н.Ш.** Влияние удобрений и режимов орошения на продуктивность озимой пшеницы в условиях светлых сероземов участка Оби-Киик Хуросонского района. //Сборник научных статей. Материалы международной научно-практической конференции на тему «Водные ресурсы Республики Таджикистан, современное состояние в рамках международного десятилетия «Вода для устойчивого развития, 2018-2028 гг.». ТАУ, Душанбе, 2021. –С. 51-55.

Подписано в печать «_____»_____2024г. Форма60x84/17.

Усл. печ. л. 2,75. Тираж 100экз. Заказ№11.

Отпечатано в типографии ООО «Эр-граф»,
734036, г. Душанбе, ул. Рахмон Набиева 21