МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

ДАНГАРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

УДК 633.11:631.5:551.5

РАСУЛЗОДА БАХТИЁР РАХМОНБЕРДИ

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРИЁМОВ АДАПТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ГИССАРСКОЙ ДОЛИНЫ И ДАНГАРИНСКОГО РАЙОНА

Специальность 4.1.2. Общее земледелие, растениеводство

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени доктора сельскохозяйственных наук

Научный консультанты:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, академик ТАСХН,
РАСХН Набиев Толиб
доктор биологических наук, профессор
Исмоилов Махсатулло Исроилович

Душанбе – 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

Перечень сокращений, условных обозначений 5

Введение 6

ГЛАВА 1. Обзор литературы 19

1.1. Условия происхождения, потенциальной возможности и основные климатические факторы в онтогенез пшеницы 19

1.2. Агроэкологические особенности возделывания пшеницы 29

1.3. Адаптивные и организационно-экономические факторы возделывания пшеницы 37

1.4. Агроэкологические факторы, влияющие на урожайность и качество зерна пшеницы 44

1.5. Почвозащитная и ресурсосберегающая технология возделывания пшеницы 59

1.6. Роль биологической системы земледелии в производства высокого и качественного урожая пшеницы 64

ГЛАВА 2. Материалы и методы исследований 71

2.1. Описание почвенно-климатических условий Гиссарской долины и Дангаринского района 71

2.2. Объект и методика проведения экспериментов 79

ГЛАВА 3. Особенности климатических условий Гиссарской долины и Дангаринского района 94

3.1. Влияние климатических факторов на рост, развитие и продуктивность озимой пшеницы 94

3.2. Продолжителность вегетационного периода сортов пшеницы в зависимости от климатических условий Гиссарской долины 99

3.3. Коэффициент выживаемости сортов пшеницы в условиях Гиссарской долины 106

3.4. Продуктивность природных ресурсов в полевых условиях Гиссарской долины и Дангаринского района 109

3.5. Влияние климатических условий Гиссарской долины на формирование элементов продуктивности сортов пшеницы (среднее за 1997-2002 гг.) 114

3.6. Биометрические параметры сортов пшеницы в зависимости от густоты стояния растений и минеральных удобрений в условиях Гиссарской долины (2005-2008 гг.) 121

ГЛАВА 4. Элементы адаптивной технологии возделывания пшеницы в условиях Гиссарской долины 132

4.1. Продуктивность сортов пшеницы в зависимости от густоты стояния растений и нормы минеральных удобрений (2006-2009 гг.) 132

4.2. Эффективность отбора генотипа на основе корреляционной зависимости признаков продуктивности колоса мягкой пшеницы 151

4.3. Формирование длины продуктивного стебля и междоузлий у сортов пшеницы в зависимости от густоты стояния и действия минеральных удобрений в условиях Гиссарской долины (2006-2009 гг.) 158

ГЛАВА 5. Элементы адаптивной технологии возделывания пшеницы в условиях Дангаринского района 181

5.1. Климатические условия Дангаринского района в период вегетации озимой пшеницы 181

5.2. Влияние биологических удобрений на энергию прорастания и всхожесть сортов пшеницы 187

5.3. Фенологические наблюдения фаз развития пшеницы в полевых условиях Дангаринского района 193

5.4. Густоты стеблестоя сортов пшеницы в зависимости от действия различных видов удобрений в условиях Дангаринского района 195

5.5. Формирование элементов продуктивности пшеницы в зависимости от действия различных удобрений в условиях Дангаринского района. 203

ГЛАВА 6. Урожайность пшеницы при альтернативных элементах технологии возделывания в условиях Гиссарской долины и Дангаринского района 212

6.1. Оценка физиологических параметров пшеницы при озимом и яровом посеве в условиях Дангаринского района (2016-2018 гг.) 212

6.2. Сравнительная оценка продуктивности и элементы адаптивности сортов пшеницы в агроэкологических условиях Гиссарской долины и Дангаринского района 219

6.3. Сравнительная оценка влияние густоты посева и нормы минеральных удобрений на продуктивность колоса пшеницы в условиях Гиссарской долины и Дангаринского района 229

ГЛАВА 7. Экономическая эффективность применения различных приёмов возделывания пшеницы 236

7.1. Экономическая эффективность возделывания пшеницы в условиях Гиссарской долины при различных нормах высева семян и использование минеральных удобрений 236

7.2. Экономическая эффективность возделывание пшеницы в условиях Дангаринского района 240

ГЛАВА 8. Обсуждение результатов исследований 244

Выводы 250

Рекомендации по практическому использованию результатов исследований 254

Список литературы 256

Публикации по теме диссертации 312

Приложения 321

Перечень сокращений, условных обозначений

Всх – всходы

ВВТ – выход в трубку

ГТК – гидротермический коэффициент

КУ – коэффициент увлажнения

ИС – индекс сухости

ДГУ – Дангаринский государственный университет

ДС – длина стебля

ДК – длина колоса

ДМ – длина междоузлий

ЗП – зимный покой

Кол – колошение

$К_{хоз}$ – коэффициент хозяйственности или уборочный индекс

МЗОК – масса зерна одного колоса

МК – масса колоса

МС, ВС и ПС – соответственно, молочная, восковая и полная спелость зерна

МУ – междоузлий

ПП – потенциальная продуктивность

СУ – стеблевые узли

ТАУ им. Ш. Шотемур – Таджикский аграрный университет имени Шириншох Шотемур

ЧЗОК – число зёрен одного колоса

$У_{норм}$ – нормальный урожай

Цв – цветение.

Введение

Актуальность темы исслелования. Пшеница (Triticum) является важнейшей, наиболее ценной и высокоурожайной культурой среди зерновых. В Республики Таджикистан она является основной продовольственной культурой, и главным образом, возделывается при осеннем посеве в богарных и орошаемых условиях. Ограниченность посевных площадей, недостаток устойчивых к негативному воздействию условий внешней среды сортов, недостаточная обеспеченность посевов минеральными и органическими удобрениями, слабое первичное семеноводство, несоблюдение научных основ технологии возделывания культуры и др., в комплексе, являются лимитирующими факторами получения высокого и стабильного урожая пшеницы в различных регионах Таджикистана.

Потребность население республики в зерно пшеницы ежегодно возрастает, что ставит перед учёными и специалистами задачу увеличение производства этой важной для продовольственной безопасности страны культуры. Решение данного вопроса связано именно с увеличением урожайности путём внедрения адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям основных районов возделывания пшеницы сортов, а также разработка научно-обоснованных агроприёмов возделывания пшеницы в условиях изменение климата.

Поручение Президента Республики Таджикистан, уважаемого Эмомали Рахмона, Правительству страны разработать и представить проект закона об аграрной политике в своём Послании об основных направлениях внутренней и внешней политики республики 16.12.2025 года является ключевым моментом для развития аграрного сектора. Разработка и внедрение закона об аграрной политике способствует налаживанию инновационной системы развития отрасли для увеличения производства, с обеспечением качества сельскохозяйственных продуктов.

Фундаментальной частью этой важнейшей проблемы растениеводства, на наш взгляд, является выявление соответствия реакции каждого сорта на лимитирующие факторы внешней среды, такие как: температура, освещённость, влажность воздуха, состав и структура почвы. Наряду с этим при выборе сорта для каждой конкретной зоны необходимо учитывать ее реакцию к неблагоприятным условиям, как жара, заморозки, засуха, болезни и вредителей. Продолжительный засушливый летный и осенний период не позволяет своевременно проводить осенний посев озимой пшеницы, и в богарных условиях наблюдается продвижение сроков посева к зимне-весенний период, что требует разработка адаптивных приёмов возделывание пшеницы.

После приобретения независимости Республики Таджикистан вместо больших колхозов и совхозов образовались фермерские и дехканские хозяйства, акционерные общества, а также другие типы хозяйств, что очень сильно повлияло на функционирования традиционной системы ведения и управления сельского хозяйства, и затронуло многие аспекты растениеводства и земледелия. Новые виды хозяйств сильно отличаются между собой – по площади посевов, обеспеченности производственными средствами, трудовыми ресурсами и специалистами. Следовательно, каждое хозяйство самостоятельно решает свои задачи, без учёта интереса своего соседа. В большинстве случаев, хозяйства оградили территории своих участков созданием насаждений многолетних деревьев, что способствует распространению болезней и вредителей. В этих условиях, возникает трудностей в соблюдении разработанных учёными способов агротехники возделывания сельскохозяйственных культур, на основе единой системы управления в XX веке.

Важным фундаментом получения стабильных урожаев пшеницы в условиях изменение климата является своевременное и качественное выполнение всех рекомендуемых агротехнических мероприятий, начиная от обработки почвы, посев высококачественных семян, адаптированных к

условиям зоны сортов, уход за посевами до сбора и складирования урожая. Использование биологических удобрений и регуляторов роста растений с учётом снижения нормы минеральных удобрений, соблюдение технологии посева с оптимальной нормы высева семян являются актуальным вопросам в технологии возделывания пшеницы.

Известно, что в решении продовольственной безопасности каждого государства, огромную роль играют сорта сельскохозяйственных культур, их гибриды, научно обоснованная агротехника их возделывания. Так, если в 19 столетии основными факторами прироста урожайности растений «до 50-70% было одновременное внедрение новых сортов и удобрений, то в последующем этапе, только вклад сорта составил 50%, а в Великобритании до 70%» [525, с. 199-221].

А.А. Жученко отмечает, что «Существенно возросла также зависимость величины и качества урожая от «капризов» погоды. Так, даже в условиях максимальной техногенной насыщенности агроценозов поздневесенние или раннеосенние заморозки снижают урожайность на 50-60%, а действие суховея в течение 2-3 часов приводит к уменьшению урожайности, в т.ч. и на орошаемых землях, на 80-90%» [151, с. 24].

Степень научной разработанности изучаемой проблемы. Проблема обеспечения населения продовольствием во многих странах мира, в том числе, и в Таджикистане, во многом зависит от развития зернового хозяйства - главной отрасли земледелия. От успеха этой важнейшей отрасли, как указывают А.В. Гордеев и В.А. Бутковский [90, с. 14-15], в свою очередь, зависит развитие других направлений АПК.

Практика показывает, что для Таджикистана с его резко континентальным климатом, возделывание пшеницы, с целью получения высококачественного урожая, выдвигает перед учёными и специалистами ряд вопросов, от решения которых будет зависеть развитие отрасли науки – растениеводство и земледелие.

Главным и менее изученным вопросом для создания устойчивых агроценозов пшеницы в условиях Таджикистана остаётся выведение для каждой экологической зоны, своего собственного сорта. Другим важным вопросом, на наш взгляд, является то, что мы точно не в состоянии предсказать изменение экологических факторов на ближайшие или отдаленные периоды. В связи с этим, для оценки пригодности сорта к определённым условиям возделывания, мы исходили из теории, разработанной академиком В.А. Драгавцевым «Эколого-генетического анализа количественных признаков растений» [126, 52 с.], а для оценки адаптивности сортов к условиям среды, в зависимости от различных агротехнических приёмов возделывания, использовали разработанную А.А. Жученко «стратегию адаптивного растениеводства на эколого-генетических основах» [148, с. 5-11; 149, 151, с. 140-149].

По вопросам технологии возделывания пшеницы в богарных и орошаемых условиях Таджикистана обзорная информация представлена О.Д. Соколовой [403, 45 с.]. Л. Карамхудоевым, А.Ф. Лошкарёвым, О.К. Жуковой разработана рекомендации по возделыванию пшеницы осеннего и ярового сева [361, с. 9-22]. Пионером селекции зерновых, зернобобовых и масличных культур в Таджикистане является И.Г. Сухобрус, который на основе почвенно-климатических условий зерноводческих районов путём отбора среди местной популяции создал ряд адаптивных сортов пшеницы [163, с. 7-24]. Вопросам влияния факторов среды, в том числе почвенно-климатических условий, минеральное питание, густоты стояния и т.д. на урожайность пшеницы в различных зонах Таджикистана занимались В.А. Бободжанов и др. [42, с. 11-27], Р.Э. Шукуров [470, с. 9-10], К. Джумаев [111, с. 5-13], Б.Р. Расулов и др. [359, с. 24-57], А.С. Алимуродов [10, с. 44-45], Ф.М. Пулатов [346, 21 с.], Б.Р. Расулзода [352, с. 74-128] и др.

Связь исследования с программами (проектами), научной тематикой. Тема диссертационной работы соответствует приоритетным направлениям сельскохозяйственной науки в Республики Таджикистан, в том

числе концепции аграрной политики, утверждённой Постановлением Правительства Республики Таджикистан № 658, от 31 декабря 2008 г., по научному обеспечению развития агропромышленного комплекса страны, Программе реформирования сельского хозяйства Республики Таджикистан на 2012-2020 гг., утвержденной Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 1 августа 2012 г., № 383, Программа инновационного развития Республики Таджикистан на 2011-2022 гг., утвержденной Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 апреля 2011 г., № 227.

Проведённые исследования также соответствует тематикой и планом исследований кафедры агротехнологии Дангаринского государственного университета (Технология возделывания сельскохозяйственных культур в связи с изменением климата в Дангаринском районе Кулябской зоны, № 0114TJ00388), срок выполнения 2015-2020 гг., которая продолжается с 2014 года при непосредственном участии и под руководством автора, а также тематике научных работ кафедры хлопководства, генетики, селекции и семеноводства Таджикского аграрного университета им. Ш. Шотемур (Селекция на устойчивость, скороспелость и продуктивность зерновых культур и хлопчатника, в условиях изменения климата, ГР № 0105ТД235), срок выполнения 2010-2015 гг.

Общая характеристика исследования

Цель исследования. Разработать научные основы приёмов адаптивной технологии возделывания пшеницы в условиях Гиссарской долины и Дангаринского района Республики Таджикистан.

Задачи исследования:

1. Сравнит почвенно-климатические условия Гиссарской долины и Дангаринского района, с учётом среднемноголетних данных;
2. Оценит влияние климатических условий двух земледельческих зонах Таджикистана на формирование элементов продуктивности сортов пшеницы;

3. Определить влияние густоты стеблестоя на формирование элементов продуктивности пшеницы в двух агроклиматических условиях;
4. Определить влияние биологических и минеральных удобрений на продуктивность и урожайность сортов пшеницы, при различных нормах высева семян;
5. Изучить биологические и физиологические особенности сортов для создания конкурентоспособных адаптивных агроценозов мягкой пшеницы в условиях Таджикистана;
6. Разработать научные подходы для создания устойчивых высокопродуктивных агроценозов мягкой пшеницы, применительно к разным зонам их возделывания;
7. Выявить механизмы адаптивной технологии возделывания озимой пшеницы в двух агроэкологических условиях Таджикистана;
8. Сравнит экономической эффективности возделывания пшеницы в двух агроэкологических условиях Таджикистана при использовании элементов адаптивной технологии.

Объекты исследования. Объекты исследования служили данные о климатические условия Гиссарской долины и Дангаринского района в период вегетации пшеницы, сорта мягкой пшеницы Навруз (стандарт), Атои-85, Добрый, Юна, Шарора, Сафедак местный, Мохи нав, Краснодарская 99 (стандарт), Крассар, Шокири, нормы высева семян пшеницы в пределах от 50 шт./м^2 до 600 шт./м^2, а также биологические удобрения Бигус и Зеребра агро.

Предмет исследования. Научные основы приёмов адаптивной технологии возделывания пшеницы в условиях Гиссарской долины и Дангаринского района.

Научная новизна исследования. Впервые, в условиях Гиссарской долины и Дангаринского района Республики Таджикистан, проведено комплексное агроэкологическое изучение адаптивных норм реакции сортов мягкой пшеницы местной и зарубежной селекции, для создания урожайных и устойчивых агроценозов этой культуры. Установлено сравнительное

различие климатических факторов в период вегетации пшеницы и их влияние на продолжительность отдельных фаз развития, и вегетационный период.

Впервые установлено взаимное отношение элементов продуктивности сортов пшеницы в формировании высокого урожая, при использовании различных приёмов технологии возделывания. Проведен детальный анализ формирования длины междоузлий и их числа на одном продуктивном соломине у сортов пшеницы, при различных приёмах выращивания, в том числе, густоты стеблестоя, нормы удобрений, а также влияние этих элементов на других элементов продуктивность растений. Выявлено, что в полевых условиях Гиссарской долины около 85% урожая зерна пшеницы формируется за счёт стеблей с четырьмя и пятью междоузлиями.

Установлено, что коэффициент вариации по массе колоса и массы зерна колоса имеет значительную изменчивость в зависимости от числа междоузлий продуктивного стебля, вариабельность массы колоса находится в пределах 8,17-33%, и массы зерна одного колоса на уровне 16,21-40,7%. Установлены примерные сроки посева пшеницы, с учётом изменения климатических условий, в том числе, влаги в почве и температурного режима.

Теоретическая и научно-практическая значимость исследования. Полученные результаты по оценке климатических показателей Гиссарской долины и Дангаринского района в период вегетации растений, могут широко применяться в научно-практических исследованиях. Установленные оптимальные нормы высева семян (из расчёта 3,5-4 млн всхожих семян на 1 га), сроки посева озимой пшеницы (с 15 октября по 20 ноября), нормы минеральных удобрений (из расчёта на 1 га $N_{160}P_{60}K_{80}$) и минерально-биологических удобрений ($N_{80}P_{30}K_{40}$+Бигус 2 л/га), а также приёмы их использования, в производственных условиях имеют большую практическую значимость для получения высокого урожая сортов пшеницы.

Анализ изменчивости признаков продуктивной соломины сортов пшеницы, в том числе число узлов и длина междоузлий, признаки

продуктивности колоса в зависимости от густоты стояния растений и нормы минеральных и биологических удобрений, а также характерной изменчивость продуктивности растений при яровом и озимом посеве имеют важное значение в направление научно-практических исследований по реализации генетического потенциала сортов под влиянием агротехнических факторов.

Полученные результаты по отбору чистых линии пшеницы, на основе повторного индивидуального отбора и корреляционной зависимости признаков продуктивности, позволяет значительно сократить сроки выведения новых сортов пшеницы. Разработанная автором методика отбора генотипов пшеницы по корреляционному взаимоотношению элементов продуктивности колоса, позволяет выбрать более адаптивные сорта к условиям среды, для каждой конкретной зоны ее возделывания.

Положения, выносимые на защиту:

1. Определено влияние климатических и агротехнических факторов на вегетационный период и продолжительность отдельных фаз развития сортов пшеницы в контрастных условиях Гиссарской долины и Дангаринского района.
2. Выявлено роль густоты стеблестоя в формировании параметров продуктивного стебля и урожайности пшеницы.
3. Установлено воздействие густоты посева, норм минеральных и биологических удобрений на изменчивость биометрических и физиологических признаков растений и формирование урожайности сортов пшеницы в двух агроэкологических зонах.
4. Научно обосновано влияние биологических и минеральных удобрения на всхожесть семян и урожайность различных сортов пшеницы в полевых условиях Дангаринского района.
5. Доказано значение сроков посева на формирование урожайности пшеницы в условиях Дангаринского района.

6. Научно обоснована продуктивность и некоторые элементы адаптивности сортов мягкой пшеницы в двух агроэкологических условиях Таджикистана;
7. Установлена экономическая эффективность элементов адаптивной возделывания пшеницы в двух агроэкологических условиях Таджикистана.

Степень достоверности результатов. Полевые эксперименты неоднократно апробировались комиссией Таджикского аграрного университета им. Ш. Шотемура и Дангаринского государственного университета, с участием представителей Национальной академии наук Таджикистана. Полученные результаты доложены на международных конференциях Российской Федерации, Республики Казахстан, а также на международных, республиканских и других конференциях внутри страны.

Полевые и лабораторные экспериментальные исследования проводились на основе существующих методологий в соответствии с методики полевого опыта Б.А. Доспехова [124, с. 18-103], статистический и дисперсионный анализ полученных результатов проводились с помощью компьютерной программы Exell 2016. Агротехника возделывание пшеницы соответствовал Рекомендации по возделыванию зерновых культур в Таджикской ССР [361, с. 9-20].

Проведены анализ и оценка основных признаков продуктивности сортов пшеницы по фазам развития за вегетационный период, коэффициент продуктивного кущения, число узлов и длины междоузлий у продуктивного стебля, формирование листового аппарата, элементы продуктивности колоса при различных вариантах исследований. Выявлены коэффициенты вариации и корреляции элементов продуктивности пшеницы, на основе чего выведен новый сорт мягкой пшеницы «Мохи нав», который районирован в условиях Республики Таджикистан с 2015 г.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Диссертационная работа соответсвует отрасли сельского хозяйства, паспорту

научной специальности 4.1.2. Общее земледелие, растениеводство. Диссертация соответствует пунктам пунктам специальности:

Пункт 2. Разработка научных принципов и агротехнических методов регулирования почвенных процессов: водного, воздушного и питательного режимов, агрономических свойств и гумусового баланса почвы. Практическое использование биологических методов повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур.

Пункт 16. Органогенез видов (сортов) растений, особенности образования, роста отдельных надземных и подземных органов и их роль в формировании урожая.

Пункт 18. Адаптивное растениеводство в условиях республики.

Пункт 19. Реакция видов (сортов) на изменяющиеся условия внешней среды (отношение к температурным, почвенным условиям, а также к условиям влагообеспеченности, пищевого и светового режимов).

Пункт 21. Реакция полевых культур, их сортов на традиционные и нетрадиционные приёмы агротехники (предшественники, способы обработки почвы, техника посева и нормы высева, виды, дозы, сроки, способы внесения удобрений, приёмы уход за растениями, применение стимуляторов роста и др.).

Пункт 22. Совершенствование принятых и разработка новых высокоэффективных приёмов и технологий возделывания, и уборки полевых культур, основанных на энерго- и ресурсосбережении.

Пункт 23. Приёмы повышения качества продукты растениеводства. Разработка сортовой агротехники полевых культур.

Личный вклад соискателя ученой степени в исследования. Разработка плана и программы исследований, варианты полевых экспериментов, методика оценки элементов продуктивности, статистическая обработка полученных результатов, сбор и анализ многочисленных литературных источников, подготовка основных результатов проведённых исследований в виде научных статьей и тезисов, диссертация и автореферат

осуществлены при непосредственном участии автора. Оригинальность диссертации составляет 77,66%.

Апробация и реализация результатов диссертации. Основные результаты исследований докладывались и обсуждались на: международных научно-практических конференциях «Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего» (Санкт-Петербург, 2025), «Развитие математических, точных и естественных наук в связи с образованием и производства» (Дангара, 2024), “Современные проблемы повышение эффективности использования земли в связи с изменением климата” (Дангара, 2024), “Масъалаҳои муосири баланд бардоштани самаранокии истифодабарии замин вобаста ба тағйироти иқлим” (Дангара, 2024), «Молодежь и XXI век - 2024» (Курск, 2024), «Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего» (Санкт-Петербург, 2023), «Агрофизический институт: 90 лет на службе земледелия и растениеводства» (Санкт-Петербург, 2022), «Политическая школа Лидера нации» (Дангара, 2021), «Инновационные подходы и перспективные идеи молодых учёных в аграрной науке» (Кайнар, Казахстан, 2017), «Наука и современное образование: проблемы и перспективы» (Душанбе, 2015), «125 лет прикладной ботанике в России» (Санкт-Петербург, 2019), «Генофонд и селекция растений» (Новосибирск, 2020), «Пища. Экология, качество» «Экобиотехнологии и природоподобные технологии в АПК» (Новосибирск, 2021), «Агрофизический институт: 90 лет на службе земледелия и растениеводства» (Санкт-Петербург, 2022), «Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта» (Краснодар, 2016); республиканских научно-практических конференциях: “Гуногунии биологии набототу ҳайвонот ва захираҳои генетикии Кӯҳистони Бадахшон” (Хорог, 2023), «Актуальные задачи эффективного использования земли в контексте инновационного развития аграрного сектора в условиях глобального изменения климата» (Душанбе, 2018), «Зеленая экономика и ее место в

изменении климата» посвященной объявленным 2020-2040 гг. «Двадцатилетием изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования» (Душанбе, 2020), «Эффективное использование биоклиматических факторов для возделывания сельскохозяйственных культур» (Душанбе, 2018), «Современные проблемы сельского хозяйства в связи с изменением климата» (Дангара, 2014) и др. По результатам диссертационной работы опубликованы 2 монографии.

Проведены анализ и оценка основных признаков продуктивности сортов пшеницы по фазам развития за вегетационный период, коэффициент продуктивного кущения, число узлов и длины междоузлий у продуктивного стебля, формирование листового аппарата, элементы продуктивности колоса при различных вариантах исследований. Выявлены коэффициенты вариации и корреляции элементов продуктивности пшеницы, на основе чего выведен новый сорт мягкой пшеницы «Мохи нав», который районирован в условиях Республики Таджикистан с 2015 г.

Результаты экспериментальных исследований широко применяются в производственных условиях Дангаринского района, районов Кулябской зоны и Хатлонской области, на орошаемых и богарных землях. Рекомендованные автором технологии по применению биологических удобрений и норм минеральных удобрений для культуры пшеницы, широко применяются, также в условиях Дангаринского района и района Носири Хисрав (Акты внедрения прилагаются). Выведенный соискателем сорт озимой пшеницы «Мохи нав» внедрён в районах Хатлонской области, и в производственных условиях обеспечивает получение 40-50 ц/га урожая зерна.

Публикации по теме диссертации. По результатам исследований, опубликовано 55 научных работ, из них 19 статей в журналах, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан и 2 монографии.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 320 страниц компьютерного текста и состоит из введения, 8 глав, заключения, выводы, рекомендаций по практическому использованию результатов. Работа, содержит 88 таблиц, 45 рисунков и 21 приложений. Список использованной литературы включает 537 наименований, в том числе 49 зарубежных источников.

ГЛАВА 1. Обзор литературы

1.1. Условия происхождения, потенциальной возможности и основные климатические факторы в онтогенез пшеницы

Пшеница (Triticum) считается одной из древнейших растений, введённая человеком в культуру из дикорастущих злаков. Предполагается, что история земледелия берет своё начало в древнейших странах мира – Ближнего и Среднего Востока, Передней и Средней Азии, Индии и Китая. Как наиболее распространенная, благодаря высокой питательной ценности культура на земле [284, с. 3-6] пшеница обеспечивает 80% продовольственного зерна [483, с. 92]. Известно также, что пшеница признана главным продуктом питания в более 43 стран мира, для более 35% население планеты [224, с. 3-4], в том числе жителей Европы, Америки, Австралии, Азии и Африки [30, с. 9-10].

А.А. Жученко указывает, что «доля зерновых злаков в питание человека достигает 75%, и общая доля растительных продуктов составляет 70% белка в питание человека. Главным источником белка и энергии для организма человека являются пшеница, рис и кукуруза, которые составляют около 47-55% растительного белка в питании человека. Автор указывает на большую зависимость величины урожая и его качества от погодных условий и приводить факт о том, что поздневесенние и раннеосенные заморозки снижает урожайность на 50-60%. Достижение планируемого урожая с высоким качеством по мнении автора в большей степени может быть обеспечен за счёт способности самих растений в агроэкосистемах проявить устойчивость к действию неблагоприятных стрессов за счёт адаптивных реакций» [151, с. 58-59].

О генетическом разнообразии и распространение стародавних сортов пшеницы, как основная продовольственная культура в Центральной Азии, в том числе высокогорных районов возделывания пшеницы Таджикистана сообщают многочисленные учёные [521, с. 58-68; 213, с. 29-41; 516, p. 110-

127; 517, с. 123-128; 56, с. 23-76; 481, с. 161-169; 437, с. 32-40; 438, с. 90-98; 439, 135 с.]. Ими выявлена широкое историческое распространение различных видов пшеницы на этой территории и установлена своеобразная адаптивность и устойчивость сортов к стрессовым условиям высокогорных и засушливых зон Центральной Азии как родина разновидностей мягкой пшеницы.

Ареал распространения озимой пшеницы в верховьях Зеравшана по данным Г.А. Балабаева «достигает 2590 м, а яровой – 2750 метр над уровнем море» [24, с. 120]. A. Lehman сообщает о «посевах мягкой пшеницы в Таджикистане на высоте 3200 м и более» [509, с. 123].

В трудные для Центральной Азии времена (1916-1924 гг.) под руководством и непосредственным участием Н.И. Вавилова были организованы экспедиции на Памире, главную цель которых заключался в выявление высокогорных очагов растениеводства, которое имеют огромное значение для развития земледелия в северных районах России и других стран [57, с. 21-34]. Во время экспедиции им выявлено, что из зерновых культур как голозерный, шестирядный ячмень (Hordeum coeleste L.), пшеница и рожь, из зернобобовых горох-пелюшка (Pisum sativum L.). возделываются на высоте 3250 м над уровнем моря. Сбором, размножением и отбором скороспелых сортов пшеницы занимался памирский селекционер Абдулло Назаров, на полях у которого Н.И. Вавиловым найдены многие сорта и образцы пшениц с лучшими показателями.

Зерновые культуры имеют древнейшее происхождение и представляют интерес как основной продукт питания для человека, корм для животных, и сырье для промышленности. История культивирования хлебных злаков берет свое начало еще 10-15 тыс. лет до нашей эры в Древнем Иране, Египте, Греции [189, с. 187].

Дорофеев В.Ф. и др. [122, с. 18-87] подробно описали селекционное значение 27 видов пшеницы по геномному составу, в том числе виды с геномом $A^и$, $A^иB$, тетраплоидные голозерные, виды с геномом $A^цBD$,

гексаплоидные голозерные, виды с геномом A^b и A^bG. Е.Р. Моррис и Э.Р. Сирс [282, с. 33-34] на основе существующих источников приводят классификации вида Triticum в трёх группах: диплоиды (10 видов), аллополиплоидные (3 вида) и другие аллополиплоиды (11 видов), в которых включены 24 видов пшениц.

Однако несмотря на всестороннее исследование эволюции подтриба Triticinae, вопрос происхождение полиплоидной пшеницы (Triticum aestivum L., Triticum durum Desf.) по геномному составу остаётся спорным. Так, по мнению Pathak G.N. [518, с. 347-350] геном B, был получен от Aegilops speltoides. А позднее Sears E.R. [528] предложил, что донором генома B, может быть Aegilops bicornis. В то же время Sarkar P. и Stebbins G.L. [526, с. 397-398] на основе изучения морфологических признаков подтвердили, что донором генома B, является Aegilops speltoides. По результатам кариотипического и экологического анализа к такому выводу пришли Райли и др. [524, с. 96].

Абиотические и биотические факторы, влияющие на урожайный потенциал сорта согласно Лелли Я. подразделены на две группы. «Первая группа — это факторы, зависящие от генетического влияния на урожай (почвенные, климатические и агрономические), которые могут действовать как благоприятно, так и неблагоприятно. Влияние факторов второй группы (патологические и энтомологические) считается всегда негативным» [246, с. 79-80].

Как однолетнее травянистое растение, пшеница имеет большую способность к формированию урожая зерна и вегетативной массы. По данным Н.А. Логачева [250, с. 33] и С.В. Лукина [251, с. 3] основная масса корневой части пшеницы располагается на глубине пахотного слоя почвы (20 см), и масса корней составляет 20-25% от общей биомассы растений. Согласно данным В.К. Бугаевского развитие корневой системы растений кроме механического и физического состава почвы непосредственно связано с наличием оптимальной влаги в ней. При оптимальных условиях почвенного

раствора и ее физической структуры в осенний период, основная масса корней развивается на глубине до 40 см почвы. «Важную роль в развитие корневой системы, особенно в начальный период вегетации играет режим питания, влагообеспеченность, а также предшественник.

Число узлов у соломины пшеницы достигает 5-6 и более. Длина стебля кроме особенностей сорта, в большей степени зависит от плодородия почвы, удобрения и влажности. Боковые побеги образуются из подземных стеблевых узлов. Согласно В.П. Буренок и др. [54, с. 27] интенсивное развитие стеблей наблюдается после появления колоса, а в фазах колошения и цветения стебель активно вырастает до 4-6 см в сутки.

Размер листьев и их количество на одном растение пшеницы изменяется в зависимости от биологии сорта и условий возделывания. Количество листьев согласно Я.В. Губанова и Н.Н. Иванова [99] изменяется в фазах роста и развития растений» [534].

Характерные особенности колоса, цветка и зерновки пшеницы подробно изложены в исследованиях Я.В. Губанова и Н.Н. Иванова [99], А.В. Кислова [187, 32-33], Н.Н. Третьякова [429, с. 15-17] и др., согласно которым биометрические параметры колоса и зерна пшеницы изменяются в зависимости от сортовых особенностей и условий возделывания.

Подобные условия с воздушной и почвенной засухи часто наблюдается и в Северокавказском регионе России, где по рекомендациям Л.Н. Петрова [329, с. 166], В.А. Алабушева и др. [9, с. 49-50] более продолжительный вегетационный период озимой пшеницы обеспечивает использование почвенной влаги в зимне-весенний период для формирования высокого урожая.

Согласно И.Г. Калиненко [175, с. 39] продолжительность вегетационного периода озимой пшеницы главным образом зависит от температурного режима в период от посева до выхода в трубку. «Благодаря продолжительному периоду, осенний рост, фаза колошения и созревания озимой пшеницы наступает намного раньше яровой пшеницы и тем самым

она меньше подвергается влиянию засухи в конце вегетации. На основе характерных различий в период развития растений Ф.М. Куперманом [233, с. 19-23, 234; 235; 236, с. 118-122] установлено двенадцать этапов органогенеза, начиная с момента образования зиготы до созревания семян» [534]. Завершением первого этапа считается момент появления проростков на поверхности почвы, своевременное и дружное появление которых во многом зависит от качества семенного материала.

Изучение этапов органогенеза пшеницы имеет большое значение для установления сроков выполнения агротехнических мероприятий в каждой конкретной зоне, в частности для предотвращения последствий неблагоприятных условий, уничтожения болезней и вредителей. В условиях жаркого и сухого климата, начиная с периода образования колосковых сегментов (третий этап) и колосковых бугорков (четвёртый этап) до созревания семян (двенадцатый этап органогенеза) наблюдается нарушение нормального цикла по формированию генеративных органов растений, в результате которого снижается продуктивность колоса. По данным Э.С. Давидянц и И.В. Нешин [103, с. 57], И.В. Нешин и др. [366, с. 27] обработка растений пшеницы препаратом Эпин-экстра совместно с Силконом в четвёртом и седьмом этапах органогенеза позволило увеличить прибавку урожая озимой пшеницы до 5,4 ц/га. Повышение качества семян яровой пшеницы, в том числе содержание белка при обработке препаратам Эпибрассинолид и Экост в указанные этапы подтверждается также в работах А.А. Созинова, В.Г. Козлова [398, 135 с.], А.А. Созинова, Г.П. Жилина [400, 270 с.].

Наиболее подходящим в агрономии относительно изменения морфологических признаков растений в онтогенезе является употребление понятия фазы развития. А.И. Носатовский [305, с. 48-401] для пшеницы определил 9 фаз развития, начиная от набухания и прорастания семян до полного созревания урожая. Первые четыре фазы развития – набухание и прорастание семян, появление всходов, кущение и выход в трубку относятся

к формированию и развитию вегетативных органов растений. При оптимальном сроке посева озимой пшеницы наиболее продолжительной в период вегетации является фаза кущение, от которого зависят формирование и число продуктивных стеблей.

На протяжении многовекового периода возделывания, по биологическим особенностям формировались озимые, яровые и двуручные формы пшеницы. Уникальность озимой пшеницы заключается в том, что размах периода посева включает от начала осени до середины зимы. Древние дехкане считают, что в горных и высокогорных условиях Таджикистана посев пшеницы до середины марта может приравниваться к осенним посевам, что оправдывается формированием высокого урожая. Однако, поздний срок посева озимой пшеницы, а также яровой посев в долинных районах не способны обеспечить хороший урожай в связи с отрицательным воздействием жарких, весенне-летних температур.

Потенциальная возможность обеспечения высокого урожая пшеницы и других основных продовольственных культур считается одним из главных резервов увеличения производства зерна. В благоприятных условиях среды при использовании новых высокоурожайных сортов и соблюдении элементов интенсивной технологии возделывания растений по мнению А.А. Жученко «можно достичь высоких урожаев зерна пшеницы до 192 ц/га, кукурузы – 272, риса – 311, картофеля до 1244 ц/га. Автор при этом подчёркивает, что в большинстве стран потенциальная продуктивность интенсивных сортов реализуется всего лишь до 20-30%, что связано прежде всего не считыванием действия агроклиматических неблагоприятных факторов в период возделывания растений» [151, с. 45].

Академик В.М. Мосолов [284, с. 12-32] указывает на высокую требовательность пшеницы к условиям среды, в том числе невыносимость кислых почв, низкую поглощаемость питательных веществ из сложных соединений почвы в связи со слабо развитой корневой системы. По

сведениям И.М. Коданева [195, с. 101-102; 197, с. 31] для пшеницы бедные почвы с песчаной и супесчаной структурой также непригодны.

Пшеница среди зерновых одна из высокопотенциальных по урожайности культура с высокой адаптивностью к условиям среды. Средняя урожайность пшеницы в Краснодарском крае по данным Р.Б. Плетина [336, с. 3] превышает 45,0 ц/га. По источника интернета (https://tyulyagin.ru) лидерами по урожайности пшеницы в 2019 году стали 15 стран, в том числе Ирландия (99 ц/га), Новая Зеландия (91 ц/га), Бельгия (89 ц/га), Нидерланды (89 ц/га), Германия (80 ц/га) ОАЭ (76 ц/га), Франция (76 ц/га) и др. Объем ежегодного производства зерна пшеницы в мире составляет около 770 млн. т, а средняя урожайность 33,3 ц/га.

В.И. Ковтун [193, с. 3-17] указывает важную роль селекции для выведения высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур и повышении производства зерна. Как биологическая незаменимая система повышения урожайности культурных растений, сорт является также средством реализации достижений технологий [138].

Вопросам взаимоотношения признаков продуктивности пшеницы, а также взаимосвязи биологических особенностей сорта с факторами внешней среды посвящены многочисленные работы, основателями которого являются академик П.П. Лукьяненко [255, с. 9-11] и В.Н. Ремесло [278, с. 99-129; 363, с. 325-333]. В большинстве проведённых работах по данному направлению найдена положительная корреляционная связь между признаками продуктивности колоса, включая массы 1000 зёрен [328, с. 146-147; 486, с. 35-40; 254, с. 52-53; 353, с. 20-22]. Другие исследователи [324, с. 20-21; 394, с. 47-48] не выявили положительной корреляционной связи между элементами продуктивности колоса и высоте соломы, хотя доказана большая продуктивность у среднерослых сортов пшеницы в работах В.Н. Ремесло [362, с. 23-29; 363, с. 325-333], В.И. Дидусь и др., [113, с. 25].

Не исключен тот факт, что в зависимости от изменения погодных условий, уровня плодородия почвы, поражённости болезнями и вредителями,

предшественника, полегаемости сорта и др. меняется взаимосвязь между урожайностью и элементов продуктивности пшеницы [254, с. 50-51; 347, с. 20-28]. Тем не менее в современной селекции пшеницы при моделировании новых сортов, важное место занимает вклад каждого признака продуктивности в формировании урожайности зерна [93, с. 86-98].

«Изучение морфогенеза сортов культурных растений представляет особый интерес, т.к. сорт является ведущим фактором интенсификации растениеводства. Основой формообразования являются процессы роста и развития отдельных органов растения, его элементарно структурно-функциональная единица – метамера [393, с. 109-1012; 475, 476; 463, с. 437-447]. Установлено [283, с. 146-153], что в процессе создания сорта формируется своеобразная система корреляционных цепей морфогенеза, в том числе между метамерами побега растения [405; 406, с. 35-36].

Предметом центрального внимания исследователей в течение длительного времени являлось один из элементов метамера - лист, в частности исследовались особенности его анатомии, роста и развития. Значительно слабо в этом плане изучены другие элементы метамера, в том числе узел и междоузлие [391, с. 52-74]. Практически не изучены современными методами пролиферация клеток в междоузлиях [164, с. 220-221], другие особенности роста междоузлий разных метамеров побега.

На фоне разных, подчас противоположных, точек зрения об основах целостности, гомеостаза растения [81, с. 819; 337, с. 631-632], недостаточное внимание уделялось исследованиям анатомии междоузлий, узлов стебля видов и сортов пшеницы» [538].

Вопросам анатомии стебля и листьев пшеницы, а также проблемам полегания пшеницы, метамерных отношений в онтогенезе яровой пшеницы посвящены многочисленные работы учёных [119, с. 5-11; 120, с. 57-74; 406, 39 с.] где подробно обоснованы причины полегаемости и пути их устранения.

«Установлено, что для сортов с укороченным стеблем, характерна меньшая длина первого-третьего листьев эмбрионального побега, зародыша

зерновки. Представлены специфические особенности роста эпикотиля и других частей проростка пшеницы. Впервые определена характеристика всех междоузлий стебля пшеницы по продолжительности и скорости роста, их анатомия.

Выявлены видовые и сортовые различия колосонесущего междоузлия по толщине соломины, выраженности механической ткани, количеству проводящих пучков, развитию ассимиляционной ткани. Впервые показано, что количество проводящих пучков в средней части колосонесущего междоузлия, как правило, соответствует количеству групп ассимиляционной ткани» [538].

Среди многочисленных признаков продуктивности пшеницы высота соломины имеет немаловажное значение. От неё зависит устойчивость растений к полеганию, их отзывчивость к удобрениям и орошению. Как известно соломина продуктивного стебля состоит из междоузлий, которые растут в результате деления меристематических клеток и последующего их растяжения. Процесс растяжения меристематических клеток в каждом междоузлии начинается от верхнего и нижнего узлов и идёт с одинаковой скоростью навстречу друг к другу. Длина первого междоузлия незначительная - 3-4 см. Однако, при хорошем увлажнении почвы и затенении растений, она может достигать 10 см и больше.

Стебель пшеницы имеет обычно пять надземных междоузлий, но их число может быть разное и зависит, прежде всего, от сорта. Так, А.И. Носатовский [305, с. 264-269] отмечает, что в 1929 году при выращивании коллекции встречались сорта с междоузлиями от 4 до 13. В пределах одного сорта на длину междоузлий и число узлов влияют температура, интенсивность и продолжительность дневного освещения во время формирования междоузлий. Наибольший прирост наблюдается при температуре +24-25°. При недостатке света и на укороченном дне, число узлов увеличивается до девяти и, даже до одиннадцати. Некоторые исследователи с длиной первого междоузлия связывают особенность сорта.

Так, при выращивании пшеницы на рассеянном свете при пониженной температуре более зимостойкие и скороспелые сорта имеют короткое первое междоузлие, чем менее зимостойкие и более позднеспелые (http://agro-portal.su/pshenica/2049-rost-i-stroenie-steblya-pshenicy.html).

По данным Д.М. Марченко «урожайность имеет положительную связь с массой зерна с колоса (r=0,7), а отрицательную с высотой растений (r=-0,54)» [269]. Также количество зёрен с колоса «положительно коррелирует с длиной колоса и его массой (соответственно r=0,38 и r=0,89)» [111].

Тищенко В.Н. и Динец О.Н., [422] установили, что генетические корреляции между признаками толщины соломины 2-го междоузлия (ТС-2М) и массы зерна с колоса (М1) носили высокий, системный и стабильный характер как по срокам посева, так и по годам исследований. Это говорит о том, что отбор продуктивных генотипов с использованием признака ТС-2М на ранних этапах селекции будет очень эффективен.

По мнению Т.И. Серебрякова недостаточно изучены некоторые важные признаки, как узел и междоузлие. Автор на основе анализа многочисленных литературных источников определила особенности формирования и строения побега злаков в онтогенезе и пришла к такие важные выводы: «в развитии физиологических параметров злаков наблюдается строгая последовательность; дифференциациф тканей и развитие междоузлия сильно варьирует даже в разных частьях одного побега; узел взрослого побега у злаков – это только зона стебля, гле к нему непосредственно присоединяется лисль, иотсутствует интеркалярное растяжение» [391, с. 76-106].

«Практически не изучены современными методами пролиферация клеток в междоузлиях [164, с. 220], другие особенности роста междоузлий разных метамеров побега. В исследованиях В.В. Коробко [215, с. 11-20] впервые представлена характеристика всех междоузлий стебля пшеницы по продолжительности и скорости роста, их анатомии. Выявлены видовые и сортовые различия колос несущего междоузлия по толщине соломины,

выраженности механической ткани, количеству проводящих пучков, развитию ассимиляционной ткани» [538].

Таким образом, в настоящее время изучение особенностей формирования отдельных элементов продуктивности пшеницы при различных агроклиматических условиях и применении альтернативных приёмов агротехники в условиях изменения климата является актуальным. Дополнительное исследование требует факториального определения формирования урожая с учётом внедрения новых адаптированных сортов в условиях увеличения риска воздействия отрицательных факторов среды.

В условиях южных районов нашей страны, для которых характерна жаркая и сухая погода в период колошения и созревания пшеницы большая вариабельность всех признаков продуктивности колоса наблюдается при возделывании растений в разных зонах, в том числе в орошаемых и богарных условиях.

«Главной особенностью сорта пшеницы на всех этапах развития сельского хозяйства остается его урожайность, что в свою очередь определяется как комплексный признак, который зависит от устойчивости к болезням и вредителям, к неблагоприятным факторам, скороспелость, устойчивость к полеганию и др» [346, с. 3].

К основным характеристикам сорта также относятся морфо-биологические, хозяйственные и технологические свойства, качество полученной продукции и т.д. Совместимость всех важных признаков продуктивности сорта имеет сложный характер, который определяется посредством их корреляционной зависимости.

1.2. Агроэкологические особенности возделывания пшеницы

Почвенно-климатические условия Таджикистана, как естественный фитотрон, позволяют проводить комплексные агроэкологические испытания стародавних и новых сортов местной и зарубежной селекции, что позволяет выбрать для каждой земледельческой зоны подходящий сорт. Разумеется,

каждый собственник земли выбирает и возделывает тот сорт (или сорта) пшеницы, от которого получает максимум прибыли. Однако, как известно, при возделывании пшеницы не всегда наблюдается соблюдение требования приёмов технологии возделывания, система севооборотов и защиты растений от вредителей и болезней, что оказывает отрицательное влияние на урожайность и качество продукции.

Своевременное и качественное выполнение агротехнических мероприятий по возделыванию пшеницы является необходимым для получения высокого урожая. Однако, по мнению учёных [287, с. 16; 288, с. 6; 272, с. 3-4] существующие традиционные технологии производства пшеницы в современных условиях требуют улучшения для минимизации материально-технических затрат. Одним из путей снижения затрат, который имеет большой научно-практический интерес считается технология прямого посева озимой пшеницы без глубокой обработки почвы [272, с. 20-21].

Одним из спорных вопросов в комплексе мероприятий по возделыванию озимой пшеницы является срок посева пшеницы. Кроме биологии сорта, по мнению ряда авторов, оно в значительной степени зависит от климатических условий, главным образом температуры и влаги [84, с. 11-17; 408, с. 193-195; 444, с. 11-12; 445, с. 92-96], а также света и обеспеченности почвы минеральными веществами [423, с. 21; 424, с. 26-28; 425, с. 17; 426, с. 50-53]. По мнению А.М. Ленточкина [247] наряду с нормой высева семян, сроки посева оказывают обусловленное влияние на количество белка и клейковины в зерне. В зависимости от погодных условий потери урожая при запоздании посева на 10 дней по мнению автора достигает от 10%, а при недостатке влаги в отдельные годы может достигать до 15-30%. В таких случаях, следовательно, и снижаются все качественные показатели зерна, в том числе посевные качества.

Согласно литературным данным и практики «производство как при слишком раннем посеве, так и при позднем посеве озимой пшеницы наблюдается недобор урожая. При ранних посевах, особенно в долинных

районах с высокой температуры в осенний период растение сильно кустятся и перерастают, становятся менее устойчивым к неблагоприятным условиям среды, оказываются чувствительными к колебаниям температур в начало весеннего периода, что характерно для большинства районов нашей республики. При таких условиях часто наблюдается изреженность посевов и ненормальный рост растений» [8, с. 5-6].

В связи с большой изменчивостью необходимых факторов возникают трудности в установлении календарного срока для проведения посева даже в пределах конкретной зоны. Таким образом, в зависимости от сроков посева и появление всходов озимая пшеница уходит в «зимний покой» в состоянии прорастания семян, всходов или кущение. В.Е.Ториков [424, с. 26-27] и В.П. Палкин считают, что «путём изменения сроков посева можно регулировать осеннюю вегетацию растений и обеспечить их морозостойкость перед уходом к зимовке» [318, с. 53-54].

В условиях Нечерноземной зоны России у сортов интенсивного типа по данным многих учёных урожайность и качество семян яровой пшеницы в большинстве случаев превосходят в ранних сроках посева. При ранних сроках посева авторы отмечают снижение урожайности, несмотря на то, что при этом зерно отличается содержанием большого количества белка и сырой клейковины [196, с. 290; 261, с. 148; 114, с. 15; 425, с. 17; 462, с. 76; 176, с. 65-66; 263, с. 18; 417, с. 43-45; 455, с. 17-18; 177, с. 21; 280, с. 14; 77, с. 240; 78, с. 38-39; 59, с. 21-23; 60, с. 9; 426, с. 50-53]. В приведенных работах также имеется сведение о том, что при обычном рядовом способе посева, норме высева семян на качество зерна, значительного влияния не оказывают.

Дружное и своевременное появление всходов является одним из важных показателей для обеспечения осеннего развития озимой пшеницы перед уходом к зиме. В свою очередь для дружного появления всходов согласно литературным данным [38, с. 71-72] необходимо поддерживать влажность почвы на уровне 60-70% влагоёмкости, а температурный режим 14-18 °С. По мнению Л.Н. Петрова [329, с. 167] при проведении неглубокой

обработки, влага в почве сохраняется, при этом для дополнительного увлажнения почвы воды требуется меньше.

По данным Э.Д. Неттевич «после появления всходов рост проростков пшеницы по сравнению с ячменем протекает медленно и поэтому всходы больше подвергаются неблагоприятным факторам среды, в том числе вредителям и болезням» [292]. При этом, автор указывает на низкую конкурентоспособность растений к сорнякам. «При температуре +1…+2 °С прорастание семян пшеницы идет медленно, а для дружного их прорастания требуется +12…+20 °С. Снижение температуры ночью до отрицательной величины способствует накоплению углеводов, прохождению закалки и лучшей перезимовки» [292].

Многочисленными исследованиями Е.С. Уланова [440, с. 241], А.Д. Файзуллина и М.М. Володько [442, с. 120], И.И. Туманова [433, с. 326-330], И.И. Белякова и К.И. Саранина [38], В.Е. Торикова [424, с. 26-28] установлено, что в условиях повышения температуры в осенний период и при раннем сроке посева происходит активное развитие и старение растений, а вместо формирования защитного механизма образуются новые побеги кущения. В результате этого, некоторая часть растений не образует полноценный колос, вследствие чего увеличивается число повреждения растений болезнями и вредителями. По утверждению В.И. Иванова и В.П. Банькина «в условиях низкой влажности почвы и высокой температуры при ранних сроках посева семена страдают от большой утраты запасных веществ на дыхание в результате чего снижается их всхожесть и увеличивается поражаемость болезнями» [165, с. 18-20].

Исследованиями учёных [305, с. С. 50-60; 341, с. 22; 355, с. 35-37; 412, с. 26-32; 2017, с. 46-53] доказано, что в зависимости от температуры воздуха семена пшеницы до прорастания поглощают 45-50% от своей воздушно-сухой массы воды. «Скорость набухания семян при наличии достаточного количества влаги в почве зависит от температуры воздуха (оптимальная температура 12-18 °С) и сортовых особенностей. На всхожесть семян озимой

пшеницы значительное влияние оказывает коллоидная структура и оптимальное буферное состояние почвы [386, с. 32-48], который при чрезмерном увлажнении сильно не уплотняется. Б.М. Князев [190, с. 22-23; 191, с. 8-9] утверждает, что усвоение элементов питания растением пшеницы улучшается при нейтральной и ближе к ней кислотности почвы.

Одним из главных факторов для появления полноценных и своевременных всходов озимой пшеницы является влажность почвы. При низкой влажности и теплой погоде в осенний период всходы появляются поздно и разреженно» [534]. В силу увеличения потери почвенной влаги растения развиваются слабыми и в дальнейшем формируются изреженные посевы. Исследуя степень засухоустойчивости озимой твердой пшеницы Е.В. Ионова и др. [169, с. 3], Е.В. Ионова [170, с. 4] установила, что данный показатель определяется прежде всего по степени развития проростка и первичных корней.

«Согласно И.И. Гуреева [110, с. 28] наибольшее требование озимой пшеницы к почвенной влаге наблюдается в фазе выхода в трубку, поскольку потери запасы продуктивной влаги может уменьшатся на 8-10 мм за сутки. Данная фаза считается критическим периодом и при низкой относительной влажности воздуха, общий расход продуктивной влаги достигает до 100-150 мм на 1 га» [534]. В этом плане подтверждается что для нормального роста и развития озимой пшеницы перед уходом к зиме необходима сумма активных температур 200-300 °С, что способствует формированию 3-5 отростков.

О высокой эффективности весенне-летних атмосферных осадков сообщают В.М. Тимергалиев и Е.В. Белякин. По их мнению, «при дефиците воды в связи с нарушением физиологических процессов в период роста и налива зерна, потеря урожая может достигать до 30% и более. Весенне-летние осадки способствуют снижению температуры почвы, увеличивают запас почвенной влаги, увлажняют поверхность почвы и улучшают поступление питательных веществ в корневую систему растений» [420, с. 19].

Как растение длинного дня пшеница требовательна к свету. «Свет необходим для формирования новых листьев и узлов кущения начиная с раннего периода роста озимой пшеницы. Продолжительность светового дня и интенсивность освещения положительно сказывается на фотосинтетическую активность листьев. Активность солнечной радиации и оптимальная температура в период появления всходов и формирования 2-3 листьев при наличии необходимой влажности в почве обеспечивают формирование крупных листьев и глубокой закладки узла кущения. Неглубокая закладка узла кущения в неблагоприятные зимы приводит к гибели растений» [39].

Указывая на важную роль погодных условий в осенний период роста озимой пшеницы Б.А. Матыс, [273, с. 28] и В.М. Тимергалиев, Е.В. Бебякин [420, с. 16-20] подтверждают, что большие перемены температуры обеспечивают закалку растений в конце осенней вегетации и накопление в них пластических веществ, которые обеспечивают их зимостойкость и физиологическую морозостойкость. Устойчивость растений к морозу обеспечивается в результате увеличения осмотического давления клетки за счёт гидролиза ди- и моносахаридов. И.И. Беляков, [39] и П.Н. Федотов [446, с. 2-4] считают, что закалка растений комплексный процесс, который включает физиологические и биохимические изменения как накопление веществ (сахаров и сухих веществ), снижение воды в тканях, структурное изменение плазмы клеток и т.д. Этот сложный процесс обеспечивает устойчивость растений к низким температурам (до минус18-20 °С).

По мнению А.Н. Жидкова [141, с. 37] важную роль в образовании прочных коротких нижних междоузлий у продуктивных стеблей пшеницы играет солнечный свет, именно в начале фазы выхода растений в трубку. Автор также подтверждает, что достаточная сумма активных температур в период появления зерна играет важную роль в формировании высокого урожая.

«Вопросами режима питания озимой пшеницы, занимались многочисленные учёные. И.Г. Бананов определил, что наилучшей реакцией почвенного раствора, является почвенная реакция на уровне pH 6,5-7,0. Он установил оптимальный режим питания фосфора и калия при наличии в почве следующих сочетаний макро- и микроэлементов: фосфор – 16-25 мг на 1 кг почвы, калий – 17-25 мг/кг, бора и молибдена соответственно 0,5-0,7 и 0,15-0,22 мг/кг, меди 2,2-3,3 мг/кг почвы, а также 10-20 мг на 100 г почвы обменного калия и 3-4 мг обменного магния» [27, с. 17-18].

«Сочетание азота, фосфора и калия, как наиболее важных элементов питания для формирования 1 ц зерна пшеницы с надлежащим количеством соломины, автор полагает азот – 4, фосфор – 1,3 и калий – 2,5 кг. На отзывчивость озимой пшеницы на внесение минеральных и органических удобрений в связи с низкой способностью усвоения питания из почвы указывают Л.Н. Петрова и др. [331, с. 30-32; 332, с. 255-256], Л.Н. Петрова» [534]. По данным Б.А. Ягодина [479, с. 27-30] «долевое участие удобрений в формировании урожаев в засушливых районах без орошения составляет 10-15%, в степной зоне при орошении – 40%, в лесостепи – 40, в Нечерноземной зоне – 60%».

«Эффективность азотных удобрений в различных почвенных условиях увеличивается при обеспеченности почвы влагой. Многочисленные экспериментальные и производственные исследования Д.А. Коренькова о экологических особенностях использования минеральных удобрений, при интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы [205, с. 10; 206; 207, с. 9; 208, с. 130-135; 210, с. 30; 211; 212], а также работы Л.М. Державина [108, с. 60, 109, с. 10-12], А.С. Пискунова [335], Н.Т. Ниловская [300, с. 3; 301, с. 5] относительно современного состояния данного вопроса показали, что в условиях Нечерноземной зоны России правильное использование азотных удобрений значительно превышает урожайность пшеницы и других зерновых культур при небольшой значимости фосфора и калия. Авторы обосновали формирование потенциальной урожайности озимой пшеницы в

зависимости от различных вариантов минеральных удобрений. Важная роль фосфора и калия в формировании высокого урожая пшеницы с хорошим качеством зерна очевидна» [537].

Разработанные и рекомендованные для производства сроки, и способы применения фосфорных и калийных удобрений в настоящее время существенного изменения не имеют. Основную часть этих удобрений вносят перед основной обработкой почвы, а небольшую часть в виде комплексных удобрений (нитроаммофоска и др.) или суперфосфата применяют при посеве или в первой подкормке.

Однако в последние годы наблюдается нарушение режима применения фосфорных и калийных удобрений в производстве, что связано с их дефицитом и высокой стоимости. Однако, мнение учёных относительно сбалансированной нормы макро- и микроудобрений для питания растений, повышения качества зерна озимой [38; 335, с. 151; 388, с. 27-30, 443, с. 40-41] и яровой пшеницы [457, с. 60; 98, с. 50; 247] в оптимальном режиме с целью получения максимального урожая зерна, соответствующий необходимым требованиям, относительно к качеству зерна не сходится.

По мнению О.Д. Сиротенко и др. «проблема оптимального использования необходимых соотношений минеральных удобрений в условиях повышения стоимости материально-технических ресурсов для возделывания растений становится малозначимым. Автор поддерживает сбалансированный метод обеспечения растений на основе диагностики минерального питания» [395, с. 26-27]. Перспективность метода диагностики минерального питания поддерживают И.И. Ельников и Е.С. Шаповалова, указывая на «интенсивность биохимических процессов растений и других важных физиологических процессов (фотосинтез и дыхание) на этой основе» [133, с. 97-98].

Как известно при переходе с северных почвенно-климатических условий в южное направление, вынос азота с урожаем меняется, что связано с увеличением количества азота в зерне и в соломе. По мнению А.В. Аникста

[13; 14, с. 37] это приводит к снижению эффективности азотных удобрений вследствие плохого увлажнения и снижения содержания азота в почве.

1.3. Адаптивные и организационно-экономические факторы возделывания пшеницы

«Адаптивная технология нацелена на создание благоприятных условий реализации биологической возможности сортов культурных растений, использование почвенно-климатического потенциала зоны и нивелирование воздействия на них неблагоприятных абиотических и биотических факторов. Исходным моментом при формировании адаптивной технологии выращивания сельскохозяйственной культуры является разработка агробиологического паспорта, в котором отражены требования к условиям их выращивания, а также сведения о реакции культуры на приёмы агротехники. Разработка такой технологии заключается в последовательном преодолении факторов, лимитирующих урожайность культуры и качество продукции. Различные сочетания факторов и интенсивность их проявления определяют набор технологических операций, которые выполняются различными средствами производства» [7, с. 5-6].

«Многочисленными исследованиями установлено, что точный учёт биологических особенностей культур и сортов позволяет добиваться не только роста урожайности и качества продукции, но и снижения её себестоимости, уменьшения техногенной нагрузки на природную среду» [148; 71, с. 20-21].

«Однако общим недостатком этих исследований является, то, что они проведены без сравнения с другими более распространенными культурами и сортами, поэтому технологии возделывания озимых культур и их сортов в том или ином регионе практически не отличаются. Исследования показывают, что сравнительное изучение культур и сортов на разных агротехнических фонах позволяет выявить различия в их реакции на конкретные агроприёмы» [46, с. 2-5; 142, с. 6; 286, с. 11-13; 421, с. 17].

Экология растений и экологическая география как более древние дисциплины дают ответ на вопросы как дифференцированы виды растений и их комплексы в зависимости от действия какого-либо фактора среды, и условия существования растений. На их основе развивалась отдельная наука, как фитогеография в развитие, огромная роль которой принадлежит О. и А. Декандолям. На основе обобщения имеющихся эмпирических данных О. Декандойл разрабатывал рациональные приёмы возделывания культурных растений [48, с. 87-88].

По типам среды обитания растений (наземный, водный, воздушный, подземный или почвенный) выделяют три группы экологических факторов – абиотические, биотические и антропогенные. В свою очередь абиотические факторы разделяются на климатические, геологические, орографические и гидрологические. Биотические факторы разделяют на фитогенные, зоогенные и почвенные. Для жизни и нормального развития растений необходим определённый комплекс условий среды, т.е. факторы.

Адаптивность пшеницы к различным условиям по мнению Ч.А. Лэмба [257, с. 199] частично связано с разнообразной генетической формой внутри рода и видов, а нераспространение производственных посевов в жарких тропических зонах по мнению Р.Е. Аллана и О.А. Вогела [485, с. 338-339] связано с высокой влажностью.

Высокая температура, вызывающая повреждение и гибель растений считается приблизительно 58 °С [496, с. 340-341]. Имеются данные о нагревание поверхности почвы до 55-75 °С в результате инсоляции [497, с. 329]. В таких случаях растения пшеницы могут повреждаться в ранних стадиях развития, подобные случаи обнаружены у пастбищных злаковых трав [493, с. 18].

В опытах Хехн Е.Р. и Барморе М.А. [505, с. 85-114], замачивание семян пшеницы в воде температурой 60 °С стало причиной гибели семян. Определяющий показатель повреждения ткани растений от высоких температур является разница между температурой их органов от

температуры воздуха место произрастания. По мнению учёных температура тонких листьев растений, особенно злаков никогда не нагреваются до уровня температуры окружающей среды, кроме завядших частей [257, с. 199].

«Усовершенствование агротехники возделывания мягкой пшеницы, выведение адаптивных к неблагоприятным условиям климата и требовательных к высокой агротехнике сортов являются главным условием для увеличения производства зерна. Высокую продуктивность и качественного урожая сельскохозяйственных культур возможно достичь только при сочетании морфо-биологических особенностей сорта и необходимых условий в период роста и развития растений» [317, с. 46-48].

В.А. Панфилов считает актуальным «на современном этапе формирования техники и технологии, обеспечения продуктами питания путём организации аграрно-пищевой технологии. Для увеличения эффективности аграрно-промышленной системы стабильно должна функционировать технология по переработке сырья с обеспечением и сохранением необходимых показателей качества и экологической безвредности» [319, с. 5-12; 320, с. 6-9].

В работах Д.М. Марченко [269, с. 40-44] установлена корреляционная взаимосвязь ряда признаков продуктивности озимой пшеницы и их влияние на урожайность. «Выявлена положительная корреляционная связь продуктивности между массой зерна и колоса (r=0,70), количества зёрен с колоса и его длиной (r=0,38), числа зёрен и массы зерна с колоса (r=0,89)» [534].

«Высокая положительная корреляционная связь установлена между массой зерна с колоса и урожайностью (r=0,70). Это свидетельствует о том, что отбор сортов по элементам продуктивности колоса всегда является целесообразным. По другим признакам, как высота растений и число зёрен одного колоса (r=-0,45), высота растений и масса зерна одного колоса (r=-0,39) коэффициент корреляции является отрицательным» [359, с. 68-78].

Согласно Р.Б. Плетину «в современных условиях основными факторами высокой урожайности зерновых культур, в том числе пшеницы для южных районов России являются экономические и технологические состояния хозяйств с учётом их природно-экономических условий. При этом важное место занимает выбор сортов и технология их возделывания с учётом адаптации к почвенно-климатическим условиям» [336, с. 160].

Одним из основных факторов для оптимального роста и развития озимой пшеницы являются климатические условия. «Влияние погодных условий на формирование высокого урожая зерна с хорошим качеством в свою очередь зависит от сорта, качества семенного материала и уровня агротехники возделывания. Важное значение имеют температурный режим и сроки выпадения осадков в необходимый для растений период в зависимости от фазы развития» [534].

В этом плане мнение ряда учёных сводятся тем, что необходимо регулировать отдельные элементы агротехники возделывания растений. В частности, дозы и сроки внесения минеральных удобрений нужно рассчитывать на основе запаса влаги в метровом слое почвы, агроклиматические особенности района и предшественника. При нехватке влажности значительно снижается эффективность внесения удобрений в формировании необходимого урожая [174, с. 12; 467, с. 91-99; 34; 260, с. 17-18]. В.В. Агеев и В.И. Подколзин [4] считают, что эффективность весенней подкормки пшеницы азотными удобрениями увеличивается в случае запаса влаги в зоне распространения основной массы корней (1 м) более 150 мм.

В условиях Центрально-Черноземного региона России средняя урожайность зерна озимой пшеницы, как главной культуры составлял более 3,0 т/га, а в отдельных аграрных фирмах достигал более 70 ц/га [392, с. 67-68; 225, с. 46; 275, с. 6-7]. Эти данные свидетельствуют о благополучной реализации генетического потенциала продуктивности новых сортов пшеницы при соблюдении оптимальных условий выращивания. По оценке

других авторов, увеличение урожайности озимой пшеницы в настоящее время от 31 до 58% зависит от сорта [401, с. 226-228; 321, с. 98-100; 383, с. 2-6].

Некоторые учёные оценивали отрицательные стороны сортов в снижении урожайности, связанные с неблагоприятными климатическими условиями и несоблюдением всех агротехнических требований [293, с. 543-549, 295, с. 22-25; 249, с. 101-102] что отражается в сильном колебании валового сбора зерна и снижении его качественных показателей [392, с. 68; 225, с. 45]. Наиболее обобщённое заключение в данной ситуации дает академик А.А. Жученко [149], который указывает на необходимость перехода от поиска путей максимального увеличения урожайности к разработке путей получения стабильной урожайности с высоким качеством зерна. По мнению автора, «такой подход возможен только путём выведения и внедрения адаптивных сортов и гибридов к климатическим стрессам и вредителям с использованием ресурсо- и энергосберегающей технологии, имеющий природоохранный характер. Реализация такой важнейшей задачи на наш взгляд возможно на основании использования селекционных достижений и новых биологических средств по увеличению устойчивости и адаптивности растений к условиям возделывания» [149].

В стратегии сельскохозяйственного производства главный аргумент делается на интенсификацию, что обозначает усиление деятельности. Факторы интенсификации сельскохозяйственного производства и его эффективность подробно изучены В.И. Староверовым [404, с. 22], который разделил их на «следующие классы:

1. Естественноисторические факторы: природно-климатические условия и их преобразование с помощью химизации, мелиорации, ирригации и т. д.; исходный (посевной, посадочный) материал и его преобразование с помощью генетики, селекции и других средств; прочие факторы этого рода.

2. Материально-технические факторы: уровень и качество механизации, электрификации и автоматизации производства, уровень технологии, развитие сельскохозяйственной науки и т. д.

3. Организационно-хозяйственные факторы: уровень и характер организации производства, его специализация и концентрация, использование науки и техники, внедрение передового опыта, совершенствование структуры и методов управления и т. д.

4. Экономические факторы: прогнозирование и планирование производства; экономический анализ, учёт и контроль; нормирование труда, тарификация работ, классификация работников, бюджет рабочего времени и т. д.

5. Социальные факторы, связанные с определением и развитием физических, психических, интеллектуальных способностей человека к труду, устранение негативного и развитие позитивного отношения к труду и его результатам» [542].

Подробное перечисление факторов интенсификации сельского хозяйства необходимо с той позиции, что как единая система для получения высокого урожая и экономического эффекта должны функционировать все его разделы. Указанные в классификации Староверова В.И. факторы имеют значимость и необходимость для развития отрасли сельского хозяйства при всякой форме управления государств.

Климатические условия, в том числе влажность и температура воздуха оказывают существенное влияние на содержание белка в зерне. Учёные отмечают негативное влияние осадков в фазах всходы, кущение и в период налива зерна на содержание белка. Последнее связано с тем, что выпадение большого количества осадков в период налива зерна сопровождается продолжительностью поступления азотистых веществ в зерне в связи с низкой температурой [313; 202; 474, с. 48].

«Озимая пшеница за период вегетации расходует значительно больше влаги, чем яровая. Это связано с более продолжительным периодом

вегетации и формированием более высокого урожая. Потребление влаги у озимой пшеницы зависит от погодных условий, типа почвы, сортовых особенностей, засоренности посевов, уровня минерального питания и других факторов.

Как утверждают В.И. Иванов и В.П. Банькин «сверх ранних сроков сева, когда в условиях высоких температур набухшие и проросшие семена при длительном пребывании в почве с низкой влажностью расходуют много запасных питательных веществ на процессы дыхания, истощаются, плесневеют, снижается их полевая всхожесть и семена поражаются различными болезнями. Поздние сроки сева, вследствие ограниченного периода осенней вегетации, не успевают хорошо раскуститься, накопить достаточный запас питательных веществ и пройти закалку. Важно отметить, что между степенью первичного прорастания семян и их выживаемостью после увлажнения наблюдается обратная зависимость: чем меньше степень прорастания семян, тем лучше их выживаемость после повторного увлажнения» [165, с. 22].

В начале вегетации, когда растения имеют слаборазвитую листовую поверхность и плохо прикрывают почву, потери влаги почвой на испарение превышают потребление ее растениями. По мере увеличения листовой поверхности и усиления роста испарения воды непосредственно почвой уменьшается. На изреженных и слаборазвитых посевах потери воды из почвы на испарение в конце вегетации составляют значительную величину. Наиболее интенсивно озимая пшеница потребляет влагу из почвы в фазе выхода в трубку. Это является одним из критических периодов по отношению к влаге в ее жизненном цикле, который длится до 20 дней. При повышенной температуре и низкой относительной влажности воздуха в ветреную погоду запасы продуктивной влаги за сутки могут уменьшаться на 8-10 мм и общий расход в фазе выхода в трубку может составлять от 100 до 150 мм/га» [534].

Таким образом, адаптивная технология создания благоприятных условий для реализации потенциала сортов пшеницы основана на их требования к условиям выращивания с учётом снижение техногенной нагрузки. Для большинства долинных зон Республики Таджикистана характерна высокая температура и продолжительная засуха в период формирования зерна и ее созревания, что часто приводит к снижению продуктивности растений. Использование в качестве посевного материала скороспелых и среднеранних сортов пшеницы в таких условиях позволяет как-то избегать отрицательное влияние неблагоприятных условий, в том числе высоких температур и низкой влажности в период формирования и созревания зерна.

1.4. Агроэкологические факторы, влияющие на урожайность и качество зерна пшеницы

Высокая степень адаптивности и способность обеспечивать оптимальный урожай в разнообразных почвенно-климатических условиях, наряду с устойчивостью к неблагоприятным факторам, — вот краеугольный камень повсеместного распространения пшеницы по Земле. Высокая питательная ценность этой уникальной культуры заключается в содержание большого количества белка – 16% и углеводов – 80%, что обеспечивает широкое ее применение в хлебопекарной, кондитерской и макаронной индустрии. Благодаря этим уникальным качествам, пшеница, чье скромное начало лежит в Передней Азии, ныне раскинулась на просторах, превышающих 200 миллионов гектаров по всему миру, обгоняя по засеваемым площадям все иные возделываемые культуры.

По мнению Д. Шпаар [468, с. 7-8] зерно как главный источник питания для человека составляет 70% сухой массы и 54% протеина в составе питания человека из числа продуктов растениеводства и животноводства. Качество зерна включает обширный перечень признаков и свойств, главными из которых А.И. Алтухова [11, с. 3-5] считает технологические и хлебопекарные

свойства. Крупность семян также положительно влияет на выход муки, что связано величиной доли эндосперма по отношению к другим компонентам [390, с. 5-6; 199, с. 21-23].

Однако, существует и такое мнение, что крупность семян (масса 1000 зёрен) не оказывает положительного влияния на мукомольные свойства [490; 298]. Другие учёные [40; 31, с. 98] по результатам исследований относительно признаков семян озимой ржи установили, что увеличение массы 1000 зёрен сопровождается увеличением активности альфа амилазы, как важного показателя хлебопекарного качества зерна. Считается, что масса 1000 зёрен главным образом обусловлена генетическими особенностями сорта [399, с. 37-39] и у пшеницы она колеблется от 15 до 88 г [139], а в условиях конкурсного сортоиспытания Тамбовского НИИСХ этот показатель находится на уровне 39,7-45,0 г [37, с. 116].

По данным И.М. Коданева [196, с. 290] и В.А. Кумакова [230, с. 71-78] наблюдается высокая потребность пшеницы в фосфорном удобрении в начальные фазы их развития, максимальное накапливание которого достигает до 75% от общего содержания данного элемента. По сравнению с этим потребность к калийным удобрениям возрастает до 30-45% после появления всходов. Авторы заключают что потребность яровой пшеницы к минеральным удобрениям начиная с фазы всходов постепенно повышается и резкое возрастание наблюдается в период фазы выхода в трубку – колошения. Более детальное исследование по физиологии роста и развития яровой пшеницы проводили Э.Д. Неттевич [292], Ю.Б. Коновалов [202] и др. авторы. Поступление влаги и пластические вещества в зерно из растений прекращается к концу налива зерна, когда её влажность снижается до 40%.

Вопрос относительного использования минеральных и органических удобрений в растениеводстве в настоящее время требует поиска дополнительных путей повышения их эффективности, в частности для повышения качества зерна пшеницы [204, с. 115]. Необходимость изыскания путей решения данного вопроса возникла ещё из-за острого сокращения

применения минеральных удобрений под пшеницу, что вызвало не только снижение урожайности, но и ухудшение качества зерна, которые также оказали влияние при приготовлении хлеба [430, с. 2-4; 431, с. 2-4; 409, с. 2-5; 166, с. 5-7; 203, 66 с.].

Вопросам использование органических и минеральных удобрений для получения стабильного высокого урожая зерна пшеницы интересует большинство исследователей, поскольку питание является одним из ключевых и важных факторов оптимального роста и развития растений. Оптимальное обеспечение почвы питательными веществами, соответствующими потребностям культуры, позволяет не только увеличить урожайность, но и улучшить его качественные показатели, такие как содержание белка и клейковины в зерне. По мнению учёных «применение органоминеральных удобрений является основным и доступным фактором для формирования высокого урожая пшеницы с наилучшим качеством зерна. Внесение оптимальных норм минеральных удобрений, установленный на основе доступных форм питательных элементов при наличии необходимой влаги в почве, способствует получению 60-80 ц/га зерна» [3, с. 3-11; 32, с. 73; 33; 268, с. 30]. Авторы также указывают на значение удобрений для обеспечения баланса питательных веществ в растениях посредством снижения негативного воздействия избыточных элементов или устранения недостатка того или иного элемента. Комплексное применение удобрений, учитывающее как макро-, так и микроэлементы, позволяет создать благоприятные условия для поглощения питательных веществ корневой системой, избегая при этом фенотоксических проявлений, вызванных их избытком.

В.В. Агеев и В.И. Подколзин [4, с. 323] установили, что качество зерна озимой пшеницы кроме оптимальных сочетаний органоминеральных удобрений при доступной норме влаги в почве также зависит от предшественника. По другим данным [173, с. 41-43], в период возобновления весенней вегетации озимой пшеницы увеличивается потребность растений

на азотные удобрения, и поэтому в этот период необходимо внесение 130-150 кг/га аммиачной селитры, а в фазе появления второго междоузлия - дополнительно 150 кг/га.

Исследуя возможность обеспечения высокого хлебопекарного качества пшеницы в условиях Нечерноземной зоны России, ряд учёных [292; 262, с. 11; 41, с. 40; 306, с. 22; 474, с. 50-51; 263, с. 18; 220, с. 2-4; 380; 166, с. 104; 150, с. 451-456; 151; 247; 145, с. 8-10] пришли к такому выводу, что выведенные в регионе новые сорта озимой и яровой пшеницы, обладая большим потенциалом урожайности способны обеспечить необходимое качество зерна для промышленности. Такое мнение поддерживают и другие учёные [271, с. 17; 110, с. 43; 114, с. 15]. На последующем этапе развития сельского хозяйства учёные [94, с. 245-246; 15, с. 12; 65, с. 69; 72, с. 75; 73, 196 с.; 336, с. 456-459; 351, с. 58-128] предполагают возможность получения необходимого уровня урожайности на основе применения агрохимической разработки, необходимых агротехнических приёмов и внедрения новых сортов.

Использование азотных удобрений на дерново-подзолистых почвах, которые отличаются низким плодородием играет главную роль в формирование урожая зерна пшеницы с высоким содержанием белка и клейковины [434; 206; 211; 435, 92 с.; 488, с. 85-90]. При этом авторы отмечают, что степень обеспеченности минерального азота в почве определяет его эффективность.

«Вопрос об использовании азотных удобрений, а также сроки и способы их применения вызывает большой интерес среди учёных и специалистов. На основе многочисленных исследований со стороны ряда отечественных и зарубежных учёных установлено, что в целях получения высокого урожая зерна пшеницы с хорошим качеством следует использовать минеральный азот как в период роста и развития вегетативной части растения, так и в период генеративного развития, т.е. в фазах цветения и молочной спелости зерна. Последнее имеет большое значение для

увеличения количества белка в зерне, так как этот процесс интенсивно протекает в период налива и молочной спелости зерна» [537].

Технология возделывания пшеницы основывается на применение тех или иных мероприятий для наибольшей реализации потенциальной продуктивности сорта. Увеличение количества белка и клейковины в зерне при подкормке азотным удобрением после цветения соответственно составляет 1,0-2,1 и 2,0-6,0% [315, с. 12-14; 342, с. 20; 173, с. 55; 492, с. 970-974; 501, 237-238; 172, с. 21-27; 351, с. 71-79; 525, с. 410; 515, с. 441-449; 300, с. 3; 301, с. 6-7; 491, с. 570-573; 508, с. 540; 520, с. 350; 521, с. 6-7; 503, с. 1-7; 383, с. 2-6; 530, с. 220]. Однако, при этом авторы отмечали неустойчивость разбросного применения азотных удобрений (в 2-3 приёма), эффективность которого во многом зависит от обеспечения растений влагой в период формирования и налива зерна.

Главной целью возделывания сельскохозяйственных культур с точки зрения экономической эффективности считается возрастание величины $К_{хоз}$, которое определяется параметрами величины урожая зерна и побочной продукции. Этот показатель по указанию В. Дамиш [104, с. 34] у сортов интенсивного типа возрастает по мере увеличения доз вносимых минеральных удобрений, а по данным О.Ю. Артюшина [15, с. 12; 16, с. 22] увеличение дозы не оказывает существенного влияния. По данным М.И. Лясковского [258, с. 32] показатель $К_{хоз}$ возрастает после пласта клевера, а также применения органических и минеральных удобрений в связи со структурным изменением растений пшеницы.

По поводу внесения азотных удобрений в период развития генеративных органов (начиная от колошения) для повышения количества белка в зерне, другие учёные [314; 140, с. 286; 478, с. 72; 107, с. 45; 186, с. 31-40; 230, 104 с.; 232, с. 424-426; 201, с. 79] предпочитают применение некорневой подкормки в норме 30-45 кг/га д.в. Авторы указывают преимущество внекорневой подкормки азота, ее доступность и высокой эффективностью по сравнению с корневой.

Однако, Г.И. Ваулина и Л.П. Воллейдт [63, с. 160; 64, с. 121] указывают на то, что при возделывании пшеницы после оборота пласта смеси зерновых и бобовых трав, сроки внесения минерального азота не оказывают существенного влияния. Неэффективность внекорневой подкормки яровой пшеницы на серых лесных почвах Нижегородской области России по пласту клевера и люцерны доказана в работах В.В. Масловского [270, с. 41-42].

Эффективное влияние минеральных удобрений по мнению большинства учёных, которые занимались вопросами повышения урожайности и качества продуктов растениеводства посредством применения удобрений в свою очередь также зависит от многочисленных факторов. Перечень указанных факторов включает главным образом агрохимические свойства почвы (кислотность, обеспеченность основным элементам питания и микроэлементов, гигроскопичность и температурный режим почвы в период вегетации растений), предшествующие культуры, виды примененных методов и средств зашиты растений, биология сорта, способов посева (чистый или совмещённый посевы) и т.д. [167, с. 132; 2, с. 5-7; 511, с. 329-342; 531, с. 117-120; 532, с. 119-120; 121; 74, с. 40; 506, с. 15-22; 240, с. 11-21; 241, с. 93-97; 498, с. 73-77; 242, с. 29; 427, с. 510; 309, с. 37; 387, с. 30-33; 66, с. 90-91; 415, 39 с.; 289, с. 102-110; 130, с. 43-48; 83, с. 42-48; 303, с. 20; 302, с. 42-43; 252, с. 26-40; 473, 20 с.; 343, с. 472; 247; 487, с. 25-33]. Авторы также указывают преимущество зернобобовых культур, в том числе гороха, вики, люпина в структуре совмещённых посевов с зерновыми, а также применение различных приёмов обработки семян на продуктивность озимой и яровой пшеницы в различных почвенно-климатических условиях.

Учёные и специалисты для условий Нечерноземной зоны в качестве лучших предшественников рекомендуют многолетние бобовые культуры, как люцерна, донник и клевер. Смесь многолетних бобовых и злаковых растений также считается лучшим предшественником. Другим вариантом

севооборота в таких условиях могут служить зернобобовые культуры, картофель и озимая рожь [483, с. 84; 270, с. 40; 396, с. 130-131; 417, с. 43-45; 459, с. 5-8; 499, с. 56-62; 504, с. 23-28]. «Посев пшеницы после многолетних зерновых и бобовых трав с достаточным уровнем обеспеченности почвы фосфоро-калийными удобрениями гарантирует возможность получения высокой урожайности озимой пшеницы даже без применения минеральных удобрений» [543].

Пшеница, отличающаяся большим требованием к предшественнику способна формировать высокий урожай (7-8 т/га) после однолетних и многолетних трав, особенно при интенсивной технологии её возделывания [239, с. 10-11; 322, с. 21-22]. В опытах В.К. Афанасьева и С.В Тоноян [18, с. 296] высокий и стабильный урожай озимой пшеницы получен после таких однолетних растений как клевер, люпин, горох, вика-овсяная смесь и картофеля. Авторы доказывают эффективность влияния смеси зерновых злаков и бобовых на увеличение массы зерна пшеницы в первый же год до 70% и более. По мнению К.И. Саранина [385, с. 3-14] смесь бобовых и злаковых культур, как хороший предшественник обеспечивает накопление в почве питательных веществ в легкоусвояемой для пшеницы форме.

Однако в севообороте зерновых культур необходимо учитывать степень засоренности как озимых, так и яровых форм сорняков, которые широко распространяются уже на второй год их посева в одном и том же поле [125, с. 11-22; 454, с. 7-8]. В случае повторного посева зерновых культур (например, озимой пшеницы после ячменя) в целях получения желаемого урожая, В.Ф. Дорофеева и др. [121, с. 185-186] рекомендуют проведение своевременной и качественной обработки почвы и вносить дополнительные нормы минеральных удобрений. Для проведения ранней обработки почвы и борьбы с корневой гнилью пшеницы В.М. Пенчуков и др. [324, с. 258] кроме смеси зерновых и зернобобовых культур хорошим предшественником считают озимый рапс.

По мнению некоторых учёных [464, с. 5-6; 77, с. 234; 253, с. 3-4] в связи с неадекватностью биологических нужд сельскохозяйственных растений и условия их выращивания, в том числе агротехнических мероприятий и колебания погодных условий генетический потенциал урожайности нынешних сортов зерновых культур в России осуществится только на 20-30%.

Важнейшим требованием к сорту, кроме высокой урожайности является большое содержание белка и клейковины в зерне, что осуществляется путём создания оптимальных полевых условий. В таких условиях разработка оптимального режима минерального питания в зависимости от сортовых особенностей и рационального внесения удобрений в период вегетации растений считается важнейшей задачей перед учёными и специалистами для обеспечения требований продовольственных целей к качеству зерна [82, с. 5-7; 31, с. 94; 502, с. 63-70; 73, с. 171; 161, с. 7-8; 155, с. 11-12; 247; 500, с. 141-142; 145, с. 8-10; 160, с. 23-24].

О тесной взаимосвязи содержания сырого белка в зерне злаковых культур и общего азота в растениях за период вегетации сообщают ряд учёных [315; 316; 153, с. 25; 154, с. 33; 155; 515, с. 441-449]. «Такое мнение поддерживала и О.И. Гамзикова [82, с. 205], которая предлагала определить эффективность использования азота растением пшеницы количеством синтезированного сухого вещества на единицу поглощенного азота» [537].

Современные сорта пшеницы отличаются высоким потенциалом урожайности (60-80 ц/га), для реализации которых необходимо создание хороших условий. Однако, даже при соблюдении всех агротехнических требований, в том числе размещении после лучших предшественников и обеспечении минерального питания, содержание белка и клейковины в зерне в них всегда пониженный. Именно условия среды определяют реализацию генетически заложенного уровня показателей качества зерна.

Эффективность применяемой агротехники, в том числе использование новых элементов прежде всего зависит от уровеня адаптивности и

приспособленности самого сорта, в том числе к неблагоприятных условий [265, с. 44-45]. В этом плане по мнению ряда других исследователей [266, с. 9; 279, с. 41; 26, с. 41-42; 19, с. 18; 90, с. 475-476; 134, с. 17] для обеспечения высокого качества зерна наряду с селекционными достижениями, семеноводства и хорошей агротехники, важную роль играет правильный подбор предшественника.

Исследования В.Н. Левкина [80, с. 17; 96, с. 55; 243, с. 201-220; 244, с. 35] показали, что в условиях нехватки влажности, получение урожая от большинства сортов озимой пшеницы с высоким содержанием белка в зерне возможно при соблюдении агротехники даже в годы недостаточного выпадения количества осадков. При этом авторы указывают на реакции сортов к недоступным факторам жизни, в частности питательных веществ, что требует внедрение сортов, имеющих различной реакции к условиям среди.

По мнению учёных «неблагоприятные почвенно-климатические условия с большим колебанием среднесуточной температуры и недостаточной влаги в почве ограничивает возможность отбора адаптивных сортов» [26, с. 41-42; 245, с. 107-108].

И.В. Афанасьев установил «положительное влияние минеральных удобрений на урожайность и высокие показатели качества зерна у сортов твёрдой и мягкой пшеницы в условиях обыкновенных черноземов Ростовской области России. В проведённых опытах автора максимальный урожай твёрдой пшеницы (7,27 т/га) у сорта Дончанка и Донского Янтаря (6,91 т/га) получено при внесении одинаковой нормы NPK (51 кг/га). Эффективность минеральных удобрений на урожайность пшеницы доказано автором также в засушливые годы» [19, с. 17].

Для южных зон Ростовской области России, кроме оптимальных сроков посева озимой пшеницы (вторая и третья декада сентября) Н.Г. Янковский и А.С. Попов [482, с. 5-8] определяли допустимый срок (до 5-го октября). Высокая урожайность пшеницы (5,15-5,30 т/га) была получена при

проведении посева 20-го и 30-го сентября, соответственно. Полученные результаты авторов показали, что при проведении посева в ранний срок (10-го сентября) наблюдалось широкое распространение болезней, в частности корневой гнили и вредителей.

Указывая на высокую устойчивость сортов озимой твёрдой пшеницы к засухе, высокой температуре и жаре благодаря водоудерживающей способности тканей рекомендуют широкое их возделывание в южных районах России [169, с. 3-4; 170, с. 4]. В других опытах [223, с. 64-67; 259, с. 62; 35, с. 118] наибольший урожай с высоким содержанием белка в зерне озимой пшеницы у сортов Юмпа и Аксинит был получен на чернозёме после чёрного пара. Урожайность зерна этих сортов составляла 6,74 и 6,02 т/га, а содержание белка в зерне 15,7-15,9 и 16,1-16,4%, соответственно.

Оценка выживаемости сортов озимой твёрдой пшеницы в зимний период в условиях Ставропольского края, где характерно неустойчивое увлажнение показала, что у новых сортов этот показатель составляет 90-93,8%, а у стандартного сорта Прикумская-124 она составляла 87,8% [25, с. 11-12]. Новые сорта отличались также высоким урожаем зерна (5,81-6,65 т/га), наивысшей натуры зерна (791 г/литр), стекловидности (более 85%), содержанием белка (более 13,5%).

Обработка почвы в комплексе агротехнических мероприятий по возделыванию озимой пшеницы занимает особо важное место. «Учёные считают, что механическая обработка почвы создаёт условия для формирование рыхлой почвы с необходимым соотношением механических и физических агрегатов в пахотном слое [44, с. 12-13; 131, с. 73], для уничтожения сорняков, предупреждение распространения вредителей и болезней культурных растений [373, с. 11-16], а также для регулирования водного и воздушного режима в почве [123; 222, с. 10]. Важная роль обработки почвы С.А. Воробьевым [76, с. 11-12] заключается в обеспечении доступности питательных веществ к растениям вследствие улучшения физико-химических и биологических процессов в почвенной среде» [534].

Л.А. Негода [290, с. 22-23] рекомендует проводить вспашку после внесения органических удобрений и мелиорантов, а также высоких доз минеральных удобрений. По мнению автора, основную вспашку возможно проводить после ранних предшественников из расчёта 30-45 дней до посева, а в остальных случаях целесообразно поверхностная обработка почвы. Для формирования оптимальной структуры почвы при механической обработке с целью подготовки почвы к своевременному и качественному посеву необходимо учитывать агротехнические требования зоны [94, с. 221-223].

Обработка почвы фрезой обеспечивает хорошее крошение почвы на мелкие комки [360, 131-132]. По сравнению со вспашкой фреза после предшественников способствует также благоприятному состоянию пахотного слоя почвы, что обеспечивает лучшей заделки семян и высокий коэффициент всхожести семян [374, с. 12-15]. «В условиях недостатка влаги фреза способствует обеспечению высокого качества обработки почвы и сокращению числа обработки на 50-70% при подготовке почвы для посева зерновых культур [123].

Однако, в условиях ресурсосберегающей технологии ряд учёных считают целесообразным использование новых орудий для одновременного проведения нескольких технологических операций для снижение материальных и людских затрат, а также тяговых усилий почвы почвообрабатывающих машин [156; 127, с. 18]. Значение обработки почвы комбинированным агрегатом АКМ, одновременно дискование поверхности почвы (6-8 см) сферическими дисками, подрезанием почвы плоскорежущими лапами (12-25 см), последующим поверхностным (3-5 см) выравниванием и прикатывание для создания мульчирующего слоя на поверхности почвы доказано при посеве озимой пшеницы после рапса [91, с. 9-15]. Показателем качественной обработки почвы считается также выровненность и содержание не менее 80-85% комков, диаметром от 1 до 5 см в пахотном слое. Такое условие можно создавать путём комбинированной обработки культиваторами с бороной и катки [178, с. 15-16; 310; 379, с. 18-21]. Авторы

рекомендуют проводить обработку почвы для посева под углом к направленности вспашки и перекрытием между соседними проходами 15-20 см, а для участков с неравномерным рельефом-поперечная к направлению склона, или горизонтальная вспашка.

По мнению Л.Н. Петрова и др. [329, с. 160-162] неглубокая обработка почвы имеет большое значение для сохранения влаги, что значительно снижает дополнительного увлажнения пахотного слоя и обеспечивает дружного появления всходов.

Существует мнение о значение минимизации обработки почвы лишь при весенне-летнем уходе, а при основной обработке почвы и ухода за черным паром она привела к значительному снижению (до 6,6-7,1 ц/га) урожайности озимой пшеницы [418, с. 131-133]. В то же время авторы указывают на снижение механических воздействий на почву и уплотнение почвы при минимальной обработке» [534].

Своевременное и дружное появление всходов, глубокая закладка узла кущения, хорошее развитие корневой системы озимой пшеницы и формирование высокого урожая во многом зависит от размера и качества семян. Так, согласно Ф.Г. Бакирову [23, с. 11-12] для обеспечения перечисленных признаков необходимо выбирать семена из участков с высоким урожаем зерна, где наибольше обеспечены агротехнические условия. При этом очень важно использовать семенной материал только из предыдущего урожая. В.К. Бугаевский рекомендует использовать в качестве посевного материала «семена, собранные в период полного созревания, так как энергия прорастания семян (на 3-й день после посева) при уборке урожая в фазе восковой спелости составляет 85%, а при полной спелости 93%. Соблюдение требований для сортировки и просушки семян после уборки также считается необходимым» [50, с. 32].

По В.К. Бугаевскому [50, с. 31-32], в зависимости от предшественника для осенней вегетации озимой пшеницы необходимо от 50-60 до 60-65 дней с суммарной положительной температурой 500-600 °С. По мнению В.И.

Иванов и В.П. Банькин [167, с. 22] нарушение срока посева озимой пшеницы приводит к снижению урожайности. «При сравнительно ранних сроках посева полевая всхожесть семян снижается, а при поздних - из-за недостаточности периода осеннего роста и развития растения не могут хорошо куститься и накопить необходимый запас питательных веществ» [534].

В настоящее время для формирования оптимальной густоты стеблестоя при возделывании озимой пшеницы установление нормы высева семян имеет большое значение. Установлено, что при различной норме высева ячменя (2,5-6 млн. всхожих семян) и яровой пшеницы (37,5 млн. всхожих семян) обеспечивается практически одинаковые сборы урожая зерна с 1 га [112, с. 8-9]. Автор убежден в том, что повышение нормы высева семян позволяет компенсировать недостаток других агротехнических приёмов при низкой всхожести семян и других обстоятельств.

Борьба с сорной растительностью является одним из ключевых задач в разработке агротехники возделывания сельскохозяйственных культур. Сорняки в посевах озимой пшеницы распространяются главным образом в весенний период вегетации и наносят большой ущерб. По сравнению с культурными растениями сорняки имеют большую приспособленность к различным полевым условиям, и поэтому они развиваются значительно быстрее.

В борьбе за питание, влагу и света сорные растения конкурируют, при этом по мнению учёных [453, с. 37-40; 159, с. 30-31; 174, с. 12; 365, с. 11-12; 1, с. 83-84] величина потери урожая зерновых культур в обычных условиях достигает от 7 до 16%, а при интенсивном засорении увеличивается до 25-30%. Эти авторы указывают, что при распространении сорняков происходит затенение основной культуры, снижение температуры почвы на верхнем слое, что в свою очередь приводит к развитию болезней и вредителей. Р.М. Гафуров [85, с. 45] указывает на значительное увеличение выноса питательных элементов сорными растениями из почвы, в том числе азота –

50, фосфора – 15 и калия – 45 кг/га. Некоторые сорняки (вьюнок полевой, душистый горошек, подмаренник и др.) цепляясь за культурное растение усиливают их полегание [338, с. 491-495; 512, с. 3479-3484].

В условиях Республики Таджикистан массовое распространение сорных растений в посевах зерновых культур наблюдается весной, когда среднесуточная температура воздуха достигает +6-7 °С. Весной на полях растут сорняки из семейства крестоцветных, как редька дикая (Raphanus raphanistrum), пастушья сумка (Capsella bursa-pastoris), сурепица обыкновенная (Barbarea vulgaris). Из семейства злаковых большой ущерб наносят такие растения, как овёс пустой или овсюг (Avena tatua), сорго аллепское или гумай (Sorghum halepenze), тростник обыкновенный или южный (Phragmites australis). После фазы колошения наблюдается массовое распространение вьюнка полевого (Convolvulus arvensis), мышиного горошка (Vicia cracca), дурнишника обыкновенного (Xanthium strumarium), верблюжьей колючки (Alhagi persarum), полыни горькой (Artemisia absinthium). В фазе созревания пшеницы у этих сорняков формируются семена, которые являются причиной засорения семян пшеницы и затрудняют уборку урожая [357, с. 48-53].

По рекомендации Г.И. Максимова [264, с. 26-27] и Н.Г. Малюга [267, с. 23] для эффективной борьбы с сорной растительностью необходимо правильный выбор сорта и разработка специальных способов агротехники возделывания пшеницы. По данным А.В. Чичварина [456, с. 192], М.Н. Парыгина [322, с. 21] и А.А. Вольпе [75, с. 19] важное значение в этом плане имеет применение химического метода на основе предварительной фитосанитарной проверки гербицидов и видового состава распространённых сорняков.

В настоящее время болезни и вредители являются наиболее опасным фактором снижения продуктивности озимой пшеницы, так как в течение более 30 лет не проводятся планированные меры борьбы с ними. Ныне применение химических способов в борьбе с болезнями и вредителями

является основным и необходимым, начиная от подготовки семенного материала к посеву. В этом плане В.А. Гулидов считает «целесообразным принимать решение об использовании фунгицидов исходя из возможности поражения растений тем или иным болезнями, в зависимости от зоны возделывания озимой пшеницы. Проведение систематического мониторинга и определение вредоносного порога в этом случае является необходимым. Наиболее распространённые болезни озимой пшеницы, по мнению автора для большинства регионов, это пыльная головня, ржавчина, септориоз, корневая гниль и т.д.» [100, с. 311].

Заключительным звеном полевых работ по возделыванию озимой пшеницы является уборка урожая. Несмотря на ограниченные сроки уборки урожая часто наблюдается запоздание проведения этого мероприятия, в связи с нехваткой техники и других средств. В условиях развития функционирования фермерских и дехканских хозяйств, наряду с прямым комбинированием, широко применяется раздельная (двухфазная) уборка. Уборку урожая необходимо проводить при полном созревании зерна, т.е. при стандартной влажности семян (12-14%). По данным В.А. Исайчева и Ф.А. Мударисова [171, с. 19-20] при полной спелости зерна пшеницы на корню, спустя 5-6 дней происходит снижение массы 1000 зёрен и натуры зерна, а также ухудшение мукомольно-хлебопекарного качества.

В условиях Гиссарской долины по данным М.М. Мирзовалиева и др. [1985] урожайность озимой пшеницы сорта Сьете Черрос 66 составлял 69,6 ц/га. Вопросам применение минеральных удобрений как ограничивающим фактором урожайности в условиях Центральной Азии при программировании урожая зерновых культур обоснованы в работах Д.К. Касымова и др., [182, с. 20], обоснование агротехники получение два урожая зерна Т.Н. Набиев [285, 32 с.], вынос питательных элементов зерновыми культурами Р.Э. Шукуров [470, с. 9-10] и другие.

Таким образом, в качестве основных факторов, определяющих урожайность и качество семян озимой пшеницы по мнению многочисленных

учёных можно перечислить обеспечение растений органических и минеральных удобрений, оптимальная влажность почвы, агрохимические свойства почвы, предшественник, сорт и качества семенного материала, нормы высева семян и др. Дополнительное исследование требует вопрос влияние биологических и минеральных удобрений на формирование урожая в конкретных почвенно-климатических условиях. В то же время несоблюдение агротехнических мероприятий, колебание погодных условий, распространение сорняков, болезни и вредители, низкое качество семенного материала являются главных причин снижение урожайности.

1.5. Почвозащитная и ресурсосберегающая технология возделывания пшеницы

В связи с развитием биотехнологии, электроники и появлением новых возможностей в управлении ростовых процессов растений в настоящее время широко развиваются возможности ресурсосберегающей технологии возделывания растений. Для этой цели учёные предлагают различные параметры и варианты снижения ресурсов. Так, по мнению ряда исследователей [50, с. 32; 217, с. 49-50; 161, с. 71-72; 127, с. 16; 410, с. 54-56], невозможность снижения затрат в прошлом связано с неосуществлением системного подхода в технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Авторы предлагают при разработке современных технологий надо исходить из комплексного подхода, а не искать способы снижения затрат на отдельные агротехнические приёмы.

Е.И. Рябов [376, с. 21-27] при определении путей ресурсосбережения в земледелии разделяет следующий их порядок: эколого-ландшафтный метод, сокращение число механических обработок, снижение затрат в питании и средств защиты растений, внедрение многолетних растений в системе севооборота и т.д. Другие учёные [331, с. 30-32; 332, с. 253-255; 333, с. 7-9] считают основным способом сбережения энергетических расходов в растениеводстве - улучшение качества обработки почвы.

В целом, мнение учёных о приёмах разработки ресурсосберегающей технологии сводится к системному принципу севооборота, применение сельхозмашины, систему удобрений и защиты растений, которые включают применение современных методов земледелия на основе почвозащитной, адаптивно-ландшафтной и влагосберегающей технологии [28, с. 405-406; 147; 152; 158, с. 11-12; 50, с. 32; 217, с. 53-54; 219, с. 35-40; 326, с. 421; 330, с. 35-40; 161, с. 132-133; 101, с. 28; 308, с. 4-5; 472, с. 1-3; 127, с. 16-19; 136, с. 11-14, 410, с. 56].

При системном подходе ресурсосберегающей технологии необходимо учитывать поэтапную оптимизацию агротехнических мероприятий, начиная от сроков и глубины посева, физической структуры и химических свойств почвы, фитосанитарного режима почвы и культуры [47, с. 15-17; 5; 43, с. 14; 115, с. 72; 116, с. 7-11; 29, с. 23-24; 137, с. 11; 79, с. 40; 480, с. 25-26].

Одним из принципов снижения затрат в земледелии в современных условиях считается технология «нулевой обработки почвы», то есть проведение посева без глубокой обработки почвы, которая в мировой практике известно, как «прямой посев» или «no-till». Значение такой технологии для увеличения урожайности, снижения трудовых ресурсов, достижения большой экономической эффективности указываются в литературе последних лет [451, с. 24-25; 334, с. 8-11; 128, с. 21-24; 129, с. 53; 226, с. 9-10; 419, с. 157-160] а ряд других исследователей [288, с. 6-8; 287, с. 16-20; 53, с. 9; 218, с. 8-10], которые считают его как новой технологии земледелия. Авторы указывают, что широкое применение нулевой технологии в практике связано в значительном снижении материально-технических затрат и обеспечение высокого урожая возделываемых культур, что максимально выгодно с экономической точки зрения.

Результаты пятилетних экспериментов H. Reinhard показали, что «при использовании прямого посева урожайность озимой пшеницы и ячменя по сравнению с традиционным методом не имели абсолютного изменения, а в отдельных случаях были незначительно выше» [523, с. 8-11].

Использование нулевой технологии позволяет избежать проведения предпосевной подготовки почвы, в том числе вспашки, а также междурядной обработки почвы. Посев проводится прорезыванием борозды на глубине заделки семян с одновременным внесением минеральных удобрений и гербицидов. В борьбе против сорняков можно использовать гербициды также в период вегетации растений. Особенность нулевой технологии заключается также в сохранении растительных остатков как мульча, что способствует сохранению влаги и умеренной температуры на поверхности почвы, существенное повышение устойчивости почвы к ветровой и водной эрозии [188, с. 18; 326, с. 451; 62, с. 19-20; 116, с. 7-11; 287, с. 16-20; 410, с. 54-57].

Однако, существуют данные о том, что при использовании «прямого посева» увеличивается засорение посевов, соответственно и затраты на внесение удобрений и использование средств защиты растений [105, с. 21; 116, с. 7-8]. Другие авторы [389, с. 23-26] утверждают, что сохранение растительных остатков на поверхности почвы с одной стороны способствует снижению всхожести семян сорных растений, а с другой стороны систематическое применение гербицидов значительно снижают их численность.

Существуют мнение о том, что несмотря на значительное снижение энергетических и технических затрат технология прямого посева приводит к снижению биологических процессов (активность) в почве, т.е., снижается обеспеченность растений почвенным азотом и фосфором, и поэтому необходимо увеличить нормы указанных удобрений [449, с. 39-40; 200, с. 42]. В этой связи А.А. Жученко [147] рекомендует при выборе технологии прямого посева, прежде всего учитывать биологические особенности возделываемых культур, почвенно-климатические условия зоны и другие факторы.

Применение способа «нулевой посев» способствует накоплению органических веществ в почве, сохранению низкой аэрации и температуры, а

также снижению процесса нитрификации и минерализации [514, с. 80-81; 410, с. 54-55]. Также установлено [489, с. 1472-1475], что при увеличение растительных остатков на поверхности почвы формируются ценные по структуры почвенных агрегатов.

К числу позитивных значений применения технологии нулевого посева по сравнению с вспашкой включают постепенное (за 4-5 лет) восстановление механической структуры и агрегатный состав, а также активность микроорганизмов [70, с. 37], интенсивность влагоёмкости почвы, в том числе сохранение продуктивной влажности на глубине почвы [117, с. 174-179], накопление продуктивной влаги в достаточном количестве (168 мм), особенно в фазе кущения [118, с. 29-30]. В Германии (Тюринги) при использовании технологии прямого посева с целью сохранения большого количества соломины на поле рекомендуется оставление высокой стерни во время уборки урожая [452, с. 14-19]. Автор также отмечает, что при такой технологии важное значение имеет долгое сохранение и постепенное разложение растительных остатков.

С агрономической точки зрения С. Дей [106, с. 7-8], В.В. Кулинцев и др. [226, с. 9-10] подтверждают, что при посеве без обработки почвы кроме нулевых расходов на технику и топливо создаётся плотное и увлажнённое ложе для зерна, что способствует нормальному их прорастанию. Кроме того, авторы сообщают, что в почве не подвергавшей механической обработки создаются благополучные условия для дождевых червей и других организмов. Другой наиболее важной особенностью минимальной обработки почвы по сравнению с традиционной является высокая эффективность применения минеральных удобрений, что по данным А.Г. Матвеева [272, с. 21] в севообороте зерновых кормовых культур увеличивается на 8-10%.

Важным факторам плодородия почвы для формирования урожая являются плотность, физико-химический состав, влагоёмкость и другие свойства почвы, которые взаимосвязаны друг с другом. Среди указанных показателей важное место принадлежит плотности почвы, что является

фактором зависящий от способов обработки почвы. Плотность почвы в свою очередь определяет водно-тепловой и воздушный режимы, а также оказывает значительное влияние на плодородие почвы [432, с. 23-25; 327, с. 7]. В уплотнённых почвах обработка почвы затрудняется и увеличивается процент глыбы, что в свою очередь приводить к потери продуктивной влаги, снижению всхожести вследствие плохого контакта семян с почвой [416, 17 с.].

Интенсификация механизированного воздействия на почву по наблюдениям Г.Р. Дорожко и др. «приводит к структурному нарушению почвы, что в свою очередь повергает усиление аэрации, снижает поглощение и сохранение воды в почве, а также ускорение минерализации, эрозии и снижению плодородия почвы. Для определённых категорий почв (чернозёмы, выщелоченные и т.д.) предлагается применение технологии возделывания озимой пшеницы без механической обработки почвы» [116, с. 10-11].

Дальнейшее повышение производства зерна пшеницы должно основываться главным образом за счёт увеличения урожайности. Одним из главных путей по мнению И.А. Русанова [368, с. 3] является выведение и внедрение в производство новых высокоурожайных сортов. Важную роль в этом плане играет улучшение первого этапа селекционных работ, то есть совершенствование методики поиска исходного материала с учётом адаптации к климатическим условиям зоны, внедрение будущего сорта. Необходимость внедрения в производство новых сортов, имеющих высокую адаптивность к климатическим условиям каждой конкретной зоны по сравнению с существующими стандартными сортами, отмечается и в работе других учёных [69, с. 63; 377, с. 3-4]. Считается важным подбор исходного материала для селекции на основе комплексного подхода с использованием богатых коллекций мирового генофонда, в том числе ВИР, ICARDA, CIMMYT, которое способствует увеличению эффективности работы за счёт ускорения селекционных процессов [368, с. 20].

Таким образом, в условиях ограниченности ресурсов земледелия учёные предлагают различные варианты снижения затрат на основе системного или комплексного подхода в технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Суть системного подхода объясняется прежде всего использование эколого-ландшафтный метод, сокращение механизированных обработок, снижение затрат на питание и средств защиты растений, улучшение качества агротехнических работ и т.д.

С другой стороны, предложены технологии «нулевой обработки почвы», которая в мировой практике известно, как «прямой посев» или «no-till». Однако мнение учёных о подготовки почвы к посеву расходятся. Сторонники традиционного земледелия доказывают значение механизированной обработки почвы на формирование механической и физической структуры почвы, снижение сорняков и вредителей, сохранение влаги в пахотном слое почвы, что очень важно для формирования высокого урожая. Учёные нового столетия поддерживают идею о «нулевом посеве», что практически исключает механического воздействия на почву. При такой технологии постепенно формируется естественная структура и среда почвы, что позволяет сохранить её от ветровой и водной эрозии.

1.6. Роль биологической системы земледелии в производства высокого и качественного урожая пшеницы

В производстве зерна особое значение имеет его качество, в обеспечение которого по мнению А.И. Прянишникова и др. [345, с. 16-17] имеют большое значение устойчивость сорта к условиям внешней среды, высокое качество зерна, в частности содержание белка, аминокислотный состав и питательная ценность. Требование к новым сортам озимой пшеницы для формирования лучшего по качеству зерна в условиях Северного Зауралья определяется на основе устойчивости к холодным и увлажнённым условиям в период созревания зерна [304, с. 13-14].

А.И. Шабаива и др. [460, с. 57] предлагают использовать потенциал сортов и интенсивные технологии возделывания для получения высокого урожая зерна в неблагоприятных климатических условиях. Н.Р. Шоков считает, что «главным фактором получения устойчивого и гарантированного урожая с хорошим качеством семян в черноземных условиях Западного Кавказа является высокоурожайные сильные сорта, имеющие высокую потребность к удобрениям» [466, с. 142].

О важной роли и значении исходного материала для создания сортов пшеницы с комплексом хозяйственно-ценных признаков, как зимостойкость, продуктивность, высокое содержание белка, устойчивость к полеганию и неблагоприятным факторам сообщают Т.И. Грицай и др. [95, с. 17-19], Е.Н. Шаболкина [461, с. 23-24], Н.И. Степочкин [407, с. 89-90], Р.И. Рутц [369, с. 40-43], Б.И. Сандухадзе и др. [384, с. 62-64]. При этом авторы считают необходимым селекцию пшеницы вести на основе анализа климатических условий для каждой зоны, а также контролировать взаимосвязь признаков продуктивности и качества зерна. Важным показателем качества продуктов зерна пшеницы считается содержанием антиоксидантов, более высокие показатели, которые по мнению И.Г. Белявская [36, с. 44-45] имеются в муке и хлебе озимой пшеницы чем у яровой. Высокие нормы антиоксидантов замедляют процесс скопления свободных радикалов как продукт окисления и могут привести к некоторым заболеваниям и преждевременному старению человеческого организма.

Ю.М. Пучков и др. [348, с. 24-26], А.Ф. Сухоруков и Сухоруков А.А. [411, с. 16-18] группируют сорта озимой пшеницы с высокими качественными и технологическими свойствами зерна, в том числе высоким содержанием белка и клейковины (сорт Краснодарская-70), высокой зимостойкости и качества зерна на уровне сильной пшеницы (сорта Зимородок и Уманка), хорошими хлебопекарными и физическими свойствами теста (сорта Безенчукская-380 и Эритроспермум-866). В условиях Средней Поволжье высокие хлебопекарные качества как сильной

пшеницы отличается сорт Эритроспермум [367, с. 39-42]. Качество зерна некоторых сортов озимой пшеницы по мнению авторов сорта Аксинья [Н.С. 221, с. 46-48], а также Д.М. Марченко и др. [269, с. 42-43] формируются в зависимости от агроклиматических условий года, а в отдельные годы улучшаются содержание белка, клейковины и другие показатели.

По данным Л.А. Кузнецовой и Н.В. Котова «выведенный на государственном сортоучастке Орловской области сорта озимой мягкой пшеницы Московская-39 и Московская-40 отличаются большим содержанием белка (15-16,3%) и клейковины (32-36%), а также высокими хлебопекарными свойствами муки» [225, с. 43-47].

В условиях Ростовской области выделенные по признакам качества зерна сорта (Аскет, Регата, Курень и Бригада) отличаются содержанием сырой клейковины более 14%, клейковины до 29% [45, с. 212]. Вопросами сравнительной оценки и выбора сортов по показателям качества семян с целью улучшения хлебопекарных и мукомольных свойств в Нечерноземной зоне России занимались Б.И. Сандухадзе, Е.В. Егоров [379, с. 18-21], Б.И. Сандухадзе [381, с. 4-7], в Башкирии Н.И. Лещенко и др. [248, с. 15]. На основе анализа различных сортов в разные годы авторы рекомендуют проводить в начальном этапе оценку содержания белка и клейковины в зерне.

Таким образом, анализ биохимического состава зерна озимой мягкой пшеницы по литературным данным показывает, что выявленные по высокому содержанию белка сорта в условиях Орловской области [225, с. 46] содержат 15-16,3%, а в условиях Западной Сибири – 10,9-11,7% [477, с. 19-20]. Большое различие наблюдается и по содержанию клейковины от 29-31% в Западной Сибири [339, с. 51-53] до 32-36% в Орловской области. Эти и другие данные свидетельствуют о высокой зависимости качества зерна, связанные не только генетическими особенностями, но и с почвенными и агроклиматическими условиями зоны, а также агротехники возделывания.

В настоящее время в большинстве стран мира постепенно развивается научно-практическое применение альтернативных методов земледелия в растениеводстве. Преимущество биологической системы земледелия по сравнению с традиционной системы заключается в том, что наряду с повышением урожайности она направлена прежде всего на сохранение плодородия почвы, защите окружающей среды, снижением материально-технических затрат, улучшению качества продуктов питания и т.д.

Главной задачей этих нетрадиционных технологий является получение высокого урожая с хорошим качеством путём применения биологических методов со снижением нормы вносимых минеральных удобрений и химических средств против болезней и вредителей, следовательно, снижением как затрат, так и вреда окружающей среде [22, с. 5-7]. Некоторые учёные [397, с. 610; 469, с. 6-8; 340, с. 37] считают, что одним из основных элементов системы альтернативного земледелия является использование различных биопрепаратов.

Согласно данным на территории Российской Федерации в 2011 году в качестве регуляторов роста растений с целю повышения иммунитета растений к вредителям, устойчивости к стрессам, «увеличения урожайности и улучшения качества урожая разрешено применение 25 препаратов (в том числе для озимой пшеницы 17 регуляторов)» [92, с. 579].

«И.П. Васильев, перечисляя основные направления биологической системы земледелия (интегрированное, биодинамическое, биологическое, органическое, устойчивое или sustainable agriculture и др.) объединяет их в общую группу под названием биологическое земледелие или экологическое земледелие» [61, с. 360-399]. С.Л. Тютерев [436, с. 38-50] наряду с преимуществом интенсивного земледелия на основе широкого применения минеральных удобрений и химических средств защиты растений, безусловно указывает на ряд отрицательных последствий этой системы, как снижение микроэлементов в почве и её эрозии, развитие устойчивости вредителей к

фитопатогенным средствам, снижении биохимического качества растений и их продуктов и т.д.

Однако, существует и мнение [402, с. 18-20] о том, что значительное снижение использования минеральных удобрений в России за последние 20 лет привело к разрушению баланса питательных веществ в почве и снижение урожайности.

Тревожное заявление учёных [299, с. 16-17; 402, с. 21-22; 447, с. 38-39; 157, с. 34-35] о необходимости форсированной разработки и внедрения в производство альтернативных мер защиты растений для снижения загрязнения окружающей среди и улучшение качества продуктов растениеводства очень уместно. Авторы в качестве указанных мер предполагают применять новые микробиологические средства, биопрепараты для повышения иммунной системы растений, регуляторы роста сельскохозяйственных культур, активаторы микрофлоры и приёмы агротехники. В условиях осложнения климатических условий, по мнению других учёных [510, с. 13-19; 484, с. 960] применение регуляторов роста растений, гумус, антибиотики, микроэлементы и другие физиологически активные вещества способствуют получению высокого урожая сельскохозяйственных культур с хорошим качеством продуктов. Авторы рекомендуют использовать указанные и другие органические вещества для питания растений в небольших дозах.

По мнение ряда учёных [458, с. 58; 102, с. 3; 52, с. 12; 132, с. 6; 88, с. 11; 281, с. 6; 87, с. 56] в условиях глобального изменения климата использование достижений биотехнологии способствует получению стабильного и высококачественного урожая сельскохозяйственных культур с высоким экологическим качеством. Авторы предлагают использовать биотехнологию для решения проблемы продовольственной безопасности с точки зрения снижения уровня загрязнения окружающей среды, восстановления плодородия почвы. К такому заключению пришли В.Н. Бурова, А.П. Сазонов [55, с. 152], Т.Е. Изотова [168, с. 61] указывая на

эффективное использование природных ресурсов в земледелии для улучшения здоровья человека.

В настоящее время вследствие недоступности минеральных удобрений и химических средств защиты растений на смену приходит расширенное использование биологических препаратов в качестве удобрений, стимуляторов роста, средств устойчивости к неблагоприятным условиям и стрессов. По мнению А.А. Жученко [147] широкомасштабное применение химических средств несмотря на высокую эффективность, привело к снижению плодородия почвы, загрязнение окружающей среде и снижение качества продуктов растениеводства. Эффективное применение биологических препаратов способствует снижению нормы минеральных удобрений и повышению урожайности на 10-30% [58, с. 30; 529, с. 368; 68, с. 211-214]. Важное значение в этом плане по мнению М.М. Умарова [441, с. 102-104] и А.Б. Патил [323, с. 41-43] имеют бактериальные удобрения, которые способствуют наиболее эффективному усвоению биологического азота по сравнению с минеральным без загрязнения окружающей среды.

Эффективность микробиологических удобрений как Ризоторфин-Б, Экстрасол [344, с. 45-46], Азотовир, Бактофосфин [21, с. 17; 364, с. 64-69], по мнению учёных заключается также в улучшение освоения растений фосфора путём превращения его в доступную форму.

Анализ литературных источников позволяет сделать заключение о том, что при оптимальных факторах среды, наличии сорта растений, с учётом применения намеченных мероприятий имеется реальная возможность увеличения урожайности. В большинстве случаев на формирование урожая кроме генетического потенциала сорта и применяемой агротехники важная роль принадлежит почвенным и климатическим условиям.

По мнению большинства исследователей, главным резервом повышения урожайности в настоящее время является использование высокоурожайных сортов с комплексом хозяйственно ценных признаков и

их устойчивость к неблагоприятным условиям. Указывается также важная роль агротехники возделывания растений в плане применения новых методов, сопровождающих на снижение отрицательного воздействия неблагоприятных условий, как засуха, высокая и низкая температура, болезни и вредители.

Актуальным остаётся вопрос изменения взаимоотношения признаков продуктивности растений в зависимости от уровня агротехники и применения нетрадиционных методов возделывания растений. Проблема устойчивости растений к полеганию более подробно изучена с точки зрения сортовой особенности и агротехники возделывания. Открытым остаётся более детальное рассмотрение этой проблемы в зависимости от признака длины отдельных междоузлий и их взаимоотношение.

Многочисленные научные работы посвящены вопросам изучения взаимодействии генотипа и условия среды для формирования урожая зерна различных сортов пшеницы. В современных условиях необходимо более детально рассматривать данный вопрос в конкретных почвенно-климатических условиях, учитывать при этом фенологию фаз развития и взаимоотношение продуктивности в формировании физиологических параметров растений в период вегетации. Сравнительная оценка формирования урожая в различных агроэкологических условиях позволяет определит действие дополнительных элементов агротехники возделывания для каждой конкретной зоны.

ГЛАВА 2. Материалы и методы исследований

2.1. Описание почвенно-климатических условий Гиссарской долины и Дангаринского района

Полевые эксперименты проводились в условиях Гиссарской долины (опытная участка Института ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ, 1997-2002 гг., учебное хозяйство ТАУ им. Ш. Шотемур, Гиссарский район, 2005-2012 гг.) и Дангаринского района (учебно-экспериментальная участка ДГУ, 2013-2020 гг.). Изучение климатических условий зоны проведения полевых экспериментов является необходимым в связи с тем, что за последние годы часто наблюдается не соответствии климатических условий с времени проведения озимого посева пшеницы.

Гиссарская долина (780-800 м) и Дангаринский район (500-900 м), где проводились полевые эксперименты, а также производственные посевы являются важными аграрными районами республики, доля сельскохозяйственного производства республики в них составляет 14,4 и 16,5%, соответственно. Гиссарская долина (Центральный Таджикистан) относится к Гиссарской природно-экономической зоне, которая включает 8,3% территории Таджикистана с южной части Гиссарского хребта до верхней части долины Сурхандарьи.

Дангаринский район относится к Кулябской природно-экономической зоне и природно-хозяйственной области, который расположен в Юго-Западной части Республики Таджикистан и занимает 9% территории страны. Кулябская зона занимает особое место по производству зерна в республике, объем которого составляет 36,7% [12, с. 37].

Кулябская природно-хозяйственная область по тепловому режиму приближается к Вахшской долине, а по количеству атмосферных осадков подходит к Гиссарской долине. Характерной особенностью этой области является отсутствие сильных ветров и даже ветреной погоды, что является неблагоприятным для сельского хозяйства. Дангаринский район входит в долинный хлопководческий район Хатлонской области и располагается в центральной её части.

Согласно литературным источникам для Таджикистана характерны

происходящие весенние и осенние заморозки, которые протекают при среднесуточной температуре воздуха выше 10 °С, в результате чего наносят большой вред сельскому хозяйству, в частности отрасли садоводства и раннего овощеводства открытого грунта. Форма рельефа оказывает большое влияние на температурный режим.

При вторжении аномальных холодов зимой наблюдается частая инверсия хода температуры, т.е. вторжение холодного фронта в долины и похолодания по сравнению в горах. Вертикальная изменчивость температуры наблюдается в четыре сезона года, что связано с градиента, экспозиции и крутизны склона. По многолетним данным зимой вертикальный градиентом склона в долинах составляет 0,2-0,3°/100 м, на высоте более 1000 м над уровнем моря увеличивается до 0,4-0,5°/100 м, а летом устойчиво сохраняется в пределе 0,7°/100 м.

Почвы Гиссарской долины. Центральная часть Гиссарской долины, где проводились наши экспериментальные исследования, входит в долинный хлопководческий природно-хозяйственный район. Эта местность расположена на высоте 780-800 метров над уровнем моря. Почвенный покров представляет собой тёмный серозём, который характеризуется благоприятными агрохимическими и агрофизическими свойствами, высоким уровнем плодородия.

Запас гумуса и мощность гумусного горизонта в темном сероземе больше, чем в обыкновенном, что является следствием поступления в почву значительно больших количеств растительных остатков, а также меньшей интенсивности процессов их разложения.

Результаты агрохимических анализов почвы двух агроэкологических зон (таблица 2.1) показывают, что pH водной суспензии темного серозема имеет слабощелочную реакцию в пахотном и подпахотном слоях почвы (7,6-7,8). Содержание гумуса в пахотном слое темных сероземных почв Гиссарской долины составляло 2,12%, а в подпахотном 1,87%.

Почвы Дангаринского района[1]. По почвенно-географическое районирование Дангаринский район относится к предгорно-низкогорная

[1] При анализе использовали данные Государственного института проектирование землеустройству «Точикзаминсоз» за 2002 г.

субтропическая пустинно-степная зона [237]. Орошаемые темные сероземы Дангаринского района характеризуются мощным, не каменистым, реже слабокаменистыми почвами. По типу засолённости разделяются на пять групп: незасолённые, слабо-, средне-, сильно- и очень сильнозасолённые, а по механическому составу песчаные, легко-, средне-, тяжелосуглинистые и глинистые почвы. Опытный участок расположен в наклонной, слабохолмистой равнине северо-восточной части района, где характерна монотонность и слабая дифференцированность почвенного профиля.

Содержание гумуса в пахотном слое изменяется от 1,0 до 2,0, реже 2,5%, а в подпахотном от 0,9 до 1,4, реже 2,0%. Содержание карбонатов по профилю изменяется от 10,9 до 28,8%. Глубина залегания грунтовых вод колеблется от 1 до 4 м в зависимости от сезона и склонности почвы. Увеличение уровня грунтовых вод наблюдается в весенний период, к спаду переходит после первой половины лета. В отдельных участках почвы часто наблюдается пожелтение растений и их отставание в росте в период вегетации.

Таблица 2.1.- Агрохимическая характеристика почвы опытного участка

Вид почвы	Глубина, см	pH	Гумус, %	Минеральный азот, мг/кг		Подвижный P_2O_5, мг/кг	Обменный K_2O, мг/кг
				$N\text{-}NH_4$	$N\text{-}NO_3$		
Гиссарская долина (750-800 м над уровнем море)							
Темный серозем	0-30	7,6	2,12	11,2	22,8	36	320
	30-60	7,8	1,87	5,8	10,6	28	290
Дангаринский район (660-680 м над уровнем море)							
Темные сероземы	0-30	7,95	2,07	7,3	18,1	26,5	285
	30-60	8,00	0,94	4,5	8,3	17,3	186

Количество минерального азота, в частности аммония в пахотном слое составляло 22,8 мг/кг почвы, а в подпахотном - 10,6 мг/кг почвы, содержание нитратов соответственно слоям - 5,2 и 3,8 мг/кг почвы.

Подвижный фосфор в пахотном слое почвы содержится в количестве 36 мг/кг, а в подпахотном - 28 мг/кг почвы. Количество обменного калия в пахотном слое почвы составляло 320 мг/кг, а в подпахотном - 290 мг/кг

почвы. Отсюда можно сделать вывод, что почвы опытного участка были достаточно обеспечены питательными элементами.

Климат. Гиссарский агроклиматический район характеризуется большими запасами тепла и достаточным количеством осадков для богарного возделывания зерновых культур. Здесь накапливаются большие суммы активных температур выше 10 °С. Средняя годовая температура воздуха около 14 °С. Самый холодный месяц январь (+1 °С). Средняя месячная температура воздуха в декабре и феврале 4 °С. В наиболее теплые зимы максимальная температура может подняться в январе до +20 °С. Месячные суммы осадков в течение декабря-января - 70-80 мм. Ежегодно наиболее высокая температура воздуха достигает 40 °С, абсолютный максимум 43 °С [Таджикистан. Природа и природные ресурсы, 1982].

Температурный режим Гиссарской долины, по среднемноголетним показателям, существенно отличается от Дангаринского района. Согласно данным Национальной Программы «Действия по борьбе с опустыниванием в Таджикистане» [2000], среднемесячная температура воздуха в период посева озимой пшеницы, в Гиссарской долине составляла в октябре месяце 13,4 °С, в ноябре 8,4 °С, а в Дангаринском районе – 15,4 °С и 8,7 °С, соответственно (таблица 2.2).

По среднемноголетним данным в Дангаринском районе по сравнению с Гиссарской долиной среднемесячная температура воздуха была на 1,14 °С выше. За исключением декабрь (-0,3°С) и май (-0,5 °С) месяцы Дангаринский район отличался высокой среднемесячной температурой воздуха в пределах от 0,1° в январе до 3,3°С в августе месяцах.

В Гиссарской долине в среднем за 2008-2012 гг. температура воздуха в период посева озимой пшеницы – в октябре составляла 15,2 °С, в ноябре 8,7 °С. В период весенне-летней вегетации пшеницы (февраль-июль) среднемноголетняя температура воздуха находилась в пределах 3,0-26,6 °С, что является оптимальной для прохождения фаз вегетации. В годы проведения полевых экспериментов (2008-2012 гг.) среднемесячная

температура значительно отличается от показателей среднемноголетней температуры и в среднем увеличивается на 1,19 °С. Увеличение температуры воздуха наблюдается во всех месяцах и колеблется от 0,3 °С (май и ноябрь) до 2,6 °С (февраль).

Большой интерес представляет отклонение многолетних показателей температуры воздуха от данных последних лет в обеих зонах. Значительное увеличение температуры воздуха (1,1-2,6 °С), за последние годы, в Гиссарской долине наблюдается в зимний период (декабрь-февраль), а также летом (июнь-июль) и осенью (сентябрь-октябрь). Как видно, эти изменения именно совпадают с периодом вегетации озимой пшеницы, особенно в осенне-зимний период, что безусловно могут влиять на рост и развитие растений.

Сравнительная оценка термических условий Дангаринского района по среднемноголетним данным показывает, что здесь также наблюдается тенденция повышения температуры воздуха. Однако, по сравнению с климатом Гиссарской долины увеличение температуры воздуха в Дангаринском районе достигает до 0,59-4,12 ^{o}С от среднемноголетних показателей. В связи с этими изменениями период зимнего покоя озимой пшеницы здесь намного сокращалось. По нашим наблюдениям, она составляет 20-25 дней (январь-февраль), и к середине февраля начинается весенняя вегетация растений. При подзимнем посеве пшеницы в конце февраля наблюдается начало кущение, что продолжается до середины апреля. В этих случаях именно температурный режим и количество атмосферных осадков в марте-апреле играет определяющую роль в формировании урожая пшеницы.

В таблице 2.3 приведены климатические данные по количеству осадков по среднемноголетним данным и в годы проведения экспериментов. Сумма осадков в Гиссарской долине по многолетним данным составляет 580,4 мм, а основная доля осадков выпадает в зимне-весенний период. Такая картина

наблюдается в Дангаринском районе, хотя сумма осадков здесь на 21,8 мм меньше.

По данным Гиссарской метеостанции в период 1998-2008 гг. (таблица 2.2) среднемесячная температура воздуха долины в период осенней вегетации пшеницы (октябрь-ноябрь) составляет +5…+15 °С, а в весенний период (март-июнь) +10…+25 °С, что вполне соответствует для оптимального роста и развития растений. Сумма атмосферных осадков в осенний период нарастает от 20 мм до 80 мм в месяц (октябрь-декабрь), с нарастающим темпом до марта (110 мм) и снижением к периоду созревания семян до 20-40 мм (июнь).

Результаты климатических данных двух зон исследования показывают, что значительных отличий по количеству осадков, по многолетним данным и показателям последних лет, как по характеру выпадения, так и по сумме годового количества, не наблюдаются. Однако, недостаточное количество осадков в октябре, иногда и в ноябре месяце, часто являются причиной задержки проведения посева озимой пшеницы.

В безосадочный и жаркий летний период из почвы на глубине 0-30 см теряется большая часть влаги, однако оптимальная влажность для проведения осенней обработки и посева пшеницы обеспечивается с учётом выпадения осадков осенью в размере свыше 50 мм в месяц. Как видно из данных, приведенных в таблице 2.3, в среднем за 2014-2017 гг. сумма осадков в октябре составляет лишь 18,4 мм, что недостаточно для проведения посева озимых культур.

Таблица 2.2.- Среднемесячная, среднегодовая температура воздуха, абсолютный минимум, абсолютный максимум, °С по многолетним данным (Национальная Программа Действий по борьбе с опустыниванием в Таджикистане. Душанбе, 2020) и в годы исследований

Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год	Абс. Макс	Абс. Мин
Гиссар (средне-многолетняя)	1,3	3	8,7	15,3	20,7	24,3	26,6	24,3	19,3	13,4	8,4	4	14,11	43,0	-25,0
Дангара (средне-многолетняя)	1,4	4	9,4	15,5	20,2	25,9	29,2	27,6	22	15,4	8,7	3,7	15,25	45,0	-27,0
Отклонение, ±	0,1	1,0	0,7	0,2	-0,5	1,6	2,6	3,3	2,7	2,0	0,3	-0,3	1,14	2,0	-2,0
Гиссар 2008-2012 гг.	2,5	5,6	9,4	15,8	21	25,8	27,7	24,8	21,5	15,2	8,7	5,6	15,30		
Отклонение от многолетней, ±	1,2	2,6	0,7	0,5	0,3	1,5	1,1	0,5	2,2	1,8	0,3	1,6	1,19		
Дангара 2014-2017 гг.	5,52	5,01	11,69	16,55	23,11	28,47	30,92	28,59	24,65	17,06	9,29	5,71	17,21		
Отклонение от многолетней, ±	4,12	1,01	2,29	1,05	2,91	2,57	1,72	0,99	2,65	1,66	0,59	2,01	1,96		

Таблица 2.3.- Месячная и годовая сумма осадков (мм) по многолетним данным (Национальная Программа Действий по борьбе с опустыниванием в Таджикистане. Душанбе, 2020) и в годы исследований

Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За год
Гиссар (многолетняя	69,2	76,3	130,1	92,3	67,4	5,5	7,2	0,5	3,5	32,3	32,4	63,7	**580,4**
Дангара (многолетняя)	71,6	85,0	124,2	95,3	56,9	9,0	1,3	0,3	1,6	17,9	40,4	55,1	**558,6**
Отклонение, ±	-2,4	-8,7	5,9	-3	10,5	-3,5	5,9	0,2	1,9	14,4	-8	8,6	**21,8**
Гиссар 2008-2011 гг.	85,1	98,8	96,5	62,1	63,8	22,4	8,6	0,9	4,0	42,6	70,1	35,7	**590,6**
Отклонение от многолетней, ±	15,9	22,5	-33,6	-30,2	-3,6	16,9	1,4	0,4	0,5	10,3	37,7	-28	**10,2**
Дангара 2014-2017 гг.	83,4	78,0	103,3	89,3	53,3	13,8	3,6	0,4	0,0	18,4	59,4	53,7	**556,5**
Отклонение от многолетней, ±	11,8	-7	-20,9	-6	-3,6	4,8	2,3	0,1	-1,6	0,5	19	-1,4	**-2,1**

2.2. Объект и методика проведения экспериментов

Полевые эксперименты проводились с 1997 по 2012 гг. в условиях Гиссарской долины, и с 2013 по 2020 гг. в условиях Дангаринского района. В качестве объектов исследований в зависимости от их распространения, а также с учётом сортосмены и сортообновления в производственных условиях использовали следующие сорта мягкой пшеницы:

А) в условиях Гиссарской долины – Навруз (контроль), Юна, Добрый, Шарора, Атои-85, Краснодарская 99;

Б) в условиях Дангаринского района – Краснодарская 99 (стандарт), Навруз, Мохи нав, Сафедак местный, Фаньян-01, Крассар, Шокири.

Варианты технологии возделывания пшеницы включали нормы высева семян, нормы минеральных и биологических удобрений, а также сроки посева, что являются актуальными для получения высокого урожая в условиях изменение климата.

Опыт 1. Изучение влияние межсортовой конкуренции на продуктивность сортов пшеницы в условиях Гиссарской долины (опытная участка Института ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ, 1997-2002 гг.). Посев озимой пшеницы проводили в ноябре, обычным рядовым способом с междурядьем 10 см.

Варианты опыта

Сорт	**Норма высева семян, шт./м^2**		
Навруз (контроль)	50	100	150
Юна	50	100	150
Добрый	50	100	150
Шарора	50	100	150

Для определения наибольшей реализации потенциальной продуктивности сортов пшеницы, площадь питания растений, при норме 50 шт./м^2 семян, составляла 200 см^2, при 100 шт./м^2 семян – 100 и при 150 шт. семян - 66,6 см^2, соответственно. Агротехника в опытном участке

проводилась в соответствии с общепринятой рекомендацией по возделыванию озимой пшеницы. Предшественник хлопчатник.

Опыт 2. Изучение биометрических параметров растений у сортов пшеницы, при различной густоте стояния растений и минеральных удобрений, в экологических условиях Гиссарской долины (учебное хозяйство ТАУ им. Ш. Шотемур, Гиссарский район, 2005-2009 гг.).

Варианты опыта

Сорт	Норма высева семян, шт./м^2	Варианты удобрений, кг/га (д.в.)	
Навруз	200	Без удобрений (контроль)	$N_{160}P_{60}K_{80}$
Навруз	300	Без удобрений (контроль)	$N_{160}P_{60}K_{80}$
Навруз	400	Без удобрений (контроль)	$N_{160}P_{60}K_{80}$
Навруз	500	Без удобрений (контроль)	$N_{160}P_{60}K_{80}$
Навруз	600	Без удобрений (контроль)	$N_{160}P_{60}K_{80}$
Атои-85	200	Без удобрений (контроль)	$N_{160}P_{60}K_{80}$
Атои-85	300	Без удобрений (контроль)	$N_{160}P_{60}K_{80}$
Атои-85	400	Без удобрений (контроль)	$N_{160}P_{60}K_{80}$
Атои-85	500	Без удобрений (контроль)	$N_{160}P_{60}K_{80}$
Атои-85	600	Без удобрений (контроль)	$N_{160}P_{60}K_{80}$
Сурхак местный	200	Без удобрений (контроль)	$N_{160}P_{60}K_{80}$
Сурхак местный	300	Без удобрений (контроль)	$N_{160}P_{60}K_{80}$
Сурхак местный	400	Без удобрений (контроль)	$N_{160}P_{60}K_{80}$
Сурхак местный	500	Без удобрений (контроль)	$N_{160}P_{60}K_{80}$
Сурхак местный	600	Без удобрений (контроль)	$N_{160}P_{60}K_{80}$

Нормы минеральных удобрений определяли исходя из потребности растений на формирование 1 ц урожая зерна и, соответствующей с ней соломины, азот – 4 кг, фосфор – 1,3 и калий – 2,5 кг [27, с. 17], для запланированного урожая 40 ц/га.

Площадь посевной делянки - 50 м^2, учётной - 40 м^2, повторность 3-х кратная. Делянки размещены систематически, в один ярус. Между делянками оставляли дорожки шириной 30 см, между вариантами 50 см, концевые

защитные ряды составляли 2 м. Для испытания выбрали сорта мягкой пшеницы Навруз (стандарт), Атои-85 и Краснодарская 99.

Норма высева семян установлена из расчёта 200, 250, 300, 350 и 400 всхожих семян на 1 м^2, а перерасчёт на 1 га определялся с учётом средней массы 1000 зёрен 38-40 г, что составляет от 80 до 160 кг/га.

В опыте подсчитаны количество растений на 1 м^2 после полных всходов и перед уходом в зиму. Для этого выделялись по шесть закреплённых площадок по диагонали делянки. Площадка состояла из двух смежных рядков длиной 55,5 см. Общее число растений на всех шести пробных площадках одной делянки составляет густоту стояния на 1 м^2 посева.

В период вегетации определяли дату наступления фазы кущения, выхода в трубку, колошения, цветения и созревания семян. Подсчитывали число колосьев на 1 м^2 перед уборкой с помощью металлического круга (размер круга 0,25 м^2).

Для определения структуры урожая использовали модельный сноп, состоящий из 25 стеблей, которые отбирали перед уборкой. Учитывали длину стебля, верхнего междоузлия и колоса, число колосков и зёрен в колосе, массу верхнего междоузлия и зерна с колоса. Урожайные данные обрабатывали дисперсионным методом на ЭВМ. Экономическая эффективность определялась по общепринятой методике. Предшественником озимой пшеницы была кукуруза на силос. Срок посева 14-15 ноября.

На ряду с полевых экспериментов опыта 2 с 2005 по 2012 гг. проводили индивидуальный отбор генотипов пшеницы внутри популяции сорта Атои-85 на основе корреляционной зависимости признаков продуктивности колоса с целью оценка гетерогенности данного сорта по этому признаку.

Определяли процентное соотношение продуктивных стеблей с различным числом междоузлий, в каждом варианте опыта. Определили, как длину междоузлий, так и общую длину продуктивной соломины, а также

длину и продуктивность колоса. Проводили расчёт корреляционного коэффициента признаков продуктивности сортов пшеницы.

Оценивали процентное соотношение продуктивных соломин с различным числом междоузлий в каждом варианте опыта. Определили, как длину междоузлий, так и общую длину продуктивной соломины, а также длину и продуктивность колоса. Проводили расчёт корреляционного коэффициента признаков продуктивности сортов пшеницы.

Опыт 3. Эффективность отбора генотипов на основе корреляционной зависимости признаков продуктивности колоса (учебное хозяйство ТАУ им. Ш. Шотемур, Гиссарский район, 2005-2012 гг.).

Цель проведения экспериментов заключается в оценке взаимоотношений элементов продуктивности пшеницы и действие индивидуального отбора на формирование урожая. В качестве посевного материала использовали отобранные колоса (линии) внутри популяции сорта Атои-85, по продуктивности колоса. Предварительно, рассчитали корреляционную зависимость элементов продуктивности отобранных колосьев.

На второй год, определили характер изменчивости признаков у каждой линии, в том числе, формирование числа стеблей с крупным и мелким колосом и их соотношение. На следующем этапе, при отдельном посеве семян крупных и мелких колосьев определяли степень устойчивости признаков продуктивности колоса, в том числе массу зерна одного колоса, и на этой основе проводили повторный индивидуальный отбор. Агротехника опытного участка – общепринятая.

Опыт 4. Влияние климатических условий Дангаринского района на рост, развитие и продуктивность сортов пшеницы (учебно-экспериментальная участка ДГУ, 2013-2016 гг.). Цель исследований является оценка действия климатических условий на особенности роста, развития и продуктивности различных сортов пшеницы. Объектами исследования были сорта мягкой пшеницы: Краснодарская 99 (стандарт), Навруз, Мохи нав,

Сафедак местный. Нормы высева семян установили из расчёта 160 кг/га, предшественник многолетние трава. Агротехника опыта общепринятая для Дангаринского района.

Опыт 5. Влияние озимого и ярового посева на формирование физиологических параметров и продуктивность сортов пшеницы, в условиях Дангаринского района (учебно-экспериментальная участка ДГУ, 2014-2017 гг.).

Варианты опыта

1. Озимый посев пшеницы сортов Мохи нав и Шокири 10-20 ноября.
2. Яровой посев пшеницы сортов Мохи нав и Шокири 10-20 февраля.

Норма высева 160 кг/га, предшественник - овощные культуры. Оптимальный срок посева озимой пшеницы с учётом необходимых условий для Дангаринского района, в зависимости от выпадения атмосферных осадков, соответствует с второй декаде ноября, а яровой – в феврале. Объектом исследования послужили сорта озимой пшеницы Мохи нав и Шокири.

Для Дангаринского района характерна жаркая осень с недостаточным количеством атмосферных осадков, часто оптимальные условия для посева озимых культур создаются в ноябре месяце. Однако, фермеры, проводят производственные посевы преимущественно в декабре, что не соответствует оптимальному росту и развития растений протекающий в осенний период. Именно такие климатические условия стали причиной ярового посева пшеницы, что считается нежелательным для долинных районов. Следует отметить, что при яровом посеве часто наблюдается повреждение всходов почвенными насекомыми. Исходя из таких обстоятельств, нами поставлена цель - изучить влияние различных сроков посева на рост, развитие и продуктивность пшеницы.

Опыт 6. Влияние биологических и минеральных удобрений на продуктивность сортов пшеницы в условиях Дангаринского района (учебно-экспериментальная участка ДГУ, 2018-2020 гг.).

Варианты опыта

Сорт	Варианты удобрений, кг/га (д.в.)				
Мохи нав	$N_{160}P_{60}K_{80}$	Бигус	$N_{80}P_{30}K_{40}$ + Бигус	Зеребра агро	$N_{80}P_{30}K_{40}$ + Зеребра агро
Фаньян-01	$N_{160}P_{60}K_{80}$	Бигус	$N_{80}P_{30}K_{40}$ + Бигус	Зеребра агро	$N_{80}P_{30}K_{40}$+ Зеребра агро
Крассар	$N_{160}P_{60}K_{80}$	Бигус	$N_{80}P_{30}K_{40}$ + Бигус	Зеребра агро	$N_{80}P_{30}K_{40}$+ Зеребра агро

Задачей экспериментов являлась определение роли биологических удобрений для формирования урожая с целью снижения нормы применения минеральных удобрений. Биологические удобрения способствуют увеличению устойчивости растений к неблагоприятным факторам, улучшают развитие вегетативных и генеративных органов, что особенно важно в условиях изменения климата, позволяют снизить материально-технические затраты.

Посев озимой пшеницы проводился в первой декаде ноября на опытном участке Дангаринского государственного университета, расположенный на высоте 660 м над уровнем море. В качестве объекта исследования использовали следующие сорта мягкой пшеницы: Мохи нав, Фаньян-01 и Крассар. Норму высева семян установили из расчёта 5 млн. всхожих семян, или 160 кг/га. Посев проводили репродуктивными семенами.

Посев проводился в нарезанных рядках, шириной 15 см, на глубину 3-4 см. Предшественник картофель. Повторность опытов 4-х кратная. Площадь варианта опыта 0,01 га, площадь учётной делянки 1 $м^2$. Уничтожение сорняков проводили вручную в фазе выхода в трубку. Повторное появление сорняков не наблюдалось.

Сорт Навруз выведен в НИИ «Земледелии» имени А.Н. Махсумова Таджикской академии сельскохозяйственных наук путём индивидуального отбора от исходной формы сорта Мироновская-Юбилейная под воздействием условий фотографических изменений. Разновидность эритроспермум. С 1982 года районирован по Республики Таджикистан. Колос пирамидальный, со

средней длины и ширины, зерно круглое. Масса 1000 зёрен 45-46 г, вегетационный период 204-207 дней. Стебля устойчив к полеганию. Средняя урожайность при озимом посеве на орошаемых условиях до 4,6 т/га, в богарных – 2,5 т/га. Сорт раннеспелый, биологически озимой [Каталог районированных в Центральной Азии сортов пшеницы и ячменя, 2003, с. 53-54].

Сорт Шарора - выведен методом отбора из образцов ВИРа. Разновидность Альбидум. Колос веретеновидный, средней длины и плотности, безостый. Масса 1000 зёрен 40-42 г., вегетационный период 200-220 дней. Сорт среднеспелый, биологически двуручка, устойчив к полеганию, в условиях Республики Таджикистан зимует хорошо (Каталог районированных и перспективных сортов зерновых культур, возделываемых в условиях Республики Таджикистан, 1998).

Сорт Добрый - краснозерный, колосья остистые, зерно овально-яйцевидной формы. Масса 1000 зёрен 30-35 г. Урожайность на богаре 3,3- 4,0 т/га. Сорт имеет ветвистые колосья, стеблей средней длины, устойчив к полеганию. Вегетационный период 160-200 дней. Устойчивость к листовой ржавчине и черной головне средняя.

Сорт Юна – выведен в Красноларском НИИ сельского хрзяйства им. П.П. Лукьяненко методом двукратного индивидуального отбора из гибридной популяции. Разновидность лютесценс. Колос пирамидальный, безостый, белый, средней плотности. Зерно овальное с неглубокой бороздкой. Масса 1000 зёрен 41-49,2 г. В условиях Республики Таджикистан зимует хорошо, устойчив к полеганию, среднеспелый. Вегетационный период 160-200 дней. Средняя урожайность зерна 59,4 ц/га [Каталог районированных в Центральной Азии сортов пшеницы и ячменя, 2003, с. 53-54].

Сорт Атои-85. Выведен в Турции, широко возделывается в Афганистане, Таджикистане, Киргизстане и даёт хороший урожай при

осенних и яровых посевах. В Республике Таджикистан широко распространен с 2000 года.

Сорт Фаньян-01 китайской селекции, является короткостебельным, что обладает высокой устойчивостью к полеганию, особенно при использовании высоких норм минеральных удобрений. Сорт требователен к минеральным удобрениям.

Сорт яровой твердой пшеницы Крассар создан в результате реализации совместной селекционной программы между ГНУ Научно-исследовательским институтом сельского хозяйства Юго-Востока и ГНУ Краснодарским НИИСХ им П.П. Лукьяненко. Разновидность леукурум. Колос остистый, белый, средней длины и плотности. Ости белые, зазубренные, грубые, параллельные колосу, длинные (10-12 см), при созревании несколько расходятся. Зерно белое, очень крупное, по форме удлинённое, стекловидное. Бороздка средняя, сомкнутая. Сорт среднеспелый, засухоустойчив, отличается быстрым темпом начального роста. Колос в период созревания поникает в средней степени. Устойчив к пыльной и твёрдой головне, мучнистой росе, септориозу. Характеризуется полевой устойчивостью к листовой, жёлтой и стеблевой ржавчинам. Масса 1000 зёрен 45-52г. Сорт среднерослый, высота растения 100-115 см, устойчивость к полеганию средняя [https://www.arisersar.ru/krasar.htm].

Сорта пшеницы Фаньян-01 и Крассар широко распространены в условиях Дангаринского района.

Сорт Краснодарская 99. Разновидность лютесценс. Куст полупрямостоячий. Опушение верхнего узла отсутствует или очень слабое. Восковой налет на колосе, листовой пластинке и влагалище флагового листа средний, на верхнем междоузлии сильный. Колос цилиндрический, плотный, белый. Остевидные отростки короткие, размещены на верхушке колоса. Нижняя колосковая чешуя на внутренней стороне имеет среднее опушение и мелкий рисунок. Плечо прямое, средней ширины, зубец короткий, слегка

изогнутый. Зерновка яйцевидная, окрашенная, хохолок короткий. Масса 1000 зёрен 36-49 г.

Качество зерна высокое, занесен в список сортов, формирующих «ценное» зерно. Сроки посева - оптимальные для зоны, допускается посев в начале и чуть раньше оптимальных сроков сева. Норма высева. 5,0 млн. всхожих семян на 1 га. Средняя урожайность в регионе - 55,5 ц/га, на 5,0 ц/га выше среднего стандарта. Максимальная урожайность 107 ц/га получена в Ростовской области в 2001 г. [Источник: glavagronom.ru].

В опыте были использованы следующие виды удобрений:

1) Биологические удобрения – использование органоминерального экологически чистого удобрения Бигус из расчёта 2 л/га для обработки семян и внесения в 2-х подкормках, в фазе интенсивного кущения (первая декада марта) и трубкования (первая декада апреля).
2) Минеральные удобрения (контроль) – двойной суперфосфат перед посевом (60 кг/га д.в.), сульфат калия (80 кг/га д.в.) и карбамид в фазах кущения (30% годовой нормы) и трубкования (70% годовой нормы) из расчёта 160 кг/га д. в.
3) Смешанные удобрения – биологическое удобрение (Бигус) и примерно 50% годовой нормы минеральных удобрений (N80P30K40). Биологические и минеральные удобрения использовали в установленные сроки в 1-м и 2-м вариантах опыта.

С целью оценки влияния биологических удобрений на всхожесть семян проводили полевой опыт по определению энергии прорастания и коэффициенту всхожести в растворах Зеребра агро и Бигус. Контролем послужил вариант замачивания семян дистиллированной водой. При этом также определили биометрические параметры проростков после полной всхожести (10 дней).

Зеребра агро является комплексный регулятор роста и развития растений с фунгицидного воздействия на основе соединения серебра. Зеребра

агро улучшает рост и развитие растений и повышает их устойчивость к вредителям, что связано с соединение серебро в составе. Использование серебра против бактерии и вирусов люди знали ещё с древних времён.

Зеребра агро входит к группе регуляторов роста растений, и его действующее вещество является коллоид серебра (500 мг/л) и гидрохлорид полигексамедитиленбигуанид (100 мг/л). По уровень вредоносности для человека относится к 4-ой группе, что является вполне безопасным и рекомендуется для применения в приусадебных участках. Зеребра агро рекомендуется для обработки ряда сельскохозяйственных культур, в том числе зерновых, картофель, овощи, плодовых и ягодных культур, цветы и декоративные растения посредством обработки семян и в период вегетации растений. Действие Зеребра агро на растениях производится на основе соединения серебра и полимера гуанидин в результате которого у растений повышается устойчивость к грибковым и бактериальным заболеваниям, активируется рост и развитие, увеличивается урожайность улучшается качество урожая [Источник: http://zerebra-agro.rodonit.ua/].

Бигус является биологическое питательное вещество на основе сапропеля – органические остатки дно соляных водоемов, где очень мало оксигена. Бигус в форме водного раствора, упакованной в пластических тарах 10 литрового объема, производится Агрохимпром Российской Федерации.

Сапропель является биологическое вещество, который формировался в течение тысячелетий от останков растений и животных бактериальным процессом. Состав сапропеля содержит различные макро- и микроэлементы, таких как азот, фосфор, калий, кальций, железо, сера, серебро, молибден, кобальт, магний, манганит, медь, никель, ванадий, цинк и другие. Группа ценных биологически активных вещества синтезируют витамины группы B, C, E, D, P и другие.

Органическая часть сапропеля содержит различные гумусовые вещества, такие как гуминовые кислоты, фулвокислот, а также аминокислот,

участвующих в составе почвы как главные элементы для формирования плодородия почвы.

В комплексе важных свойств Бигуса входят регуляция питания растений и повышение освоения питательных элементов почвы, повышение урожайности, энергия прорастания семян до 10-30%, регулирование корневой системы и роста растений, повышение устойчивости растений к болезни, и в целом улучшение качество урожая.

Действующее вещество состава Бигуса является гуминовые кислоты (25 г/л) и соли калия. Технология применение регулятора роста растений как биологическое удобрение Бигус заключается в подготовки водного раствора в малом количестве и добавление необходимом количестве воды после тщательного перемещения. Рабочий раствор готовят непосредственно перед его применением [Источник: https://stimulyator-rosta-rastenij.html].

Расчёт суммы эффективных (активных) температур выше 10 °С проводили по общепринятой формуле $\sum_{\text{эффективных температур}} = (t - t_1) * n$, где t – средняя температура за период расчёта, t_1 – оптимальный температурный порог за период расчёта, n – продолжительность периода с активной температурой. Среднесуточная температура воздуха и сумма атмосферных осадков в период вегетации пшеницы рассчитали по метеорологическим данным.

Величины изменения агроклиматических показателей – коэффициенты увлажнения (ГТК и КУ) и сухости (ИС) рассчитали по методике, предложенной С.Н. Немцевым и Р.Б. Шариповой [291, с. 3-5]. Гидротермический коэффициент (ГТК), как показатель увлажнённости территории, определяли по методике Г.Т. Селянинова (1937), исходя из отношения суммы осадков за период, со среднесуточной температурой выше 10 °С (R), к сумме активных температур (Σt) за данный период (выше 10 °С):

$$\text{ГТК} = \frac{R * 10}{\sum t}. \qquad (2.1)$$

ГТК, как показатель увлажнённости территории, показывает уровень влагообеспеченности района возделывания сельскохозяйственных культур. ГТК равная 1 и выше показывает хорошую или избыточную увлажнённость, а ниже 1 – засушливость зоны.

В годы проведённых экспериментов, ГТК Гиссарской долины составлял 0,72 (1997-2002 гг.) и 0,81 (2007-2011 гг.), а в условиях Дангаринского района находился на уровне 0,75 (2014-2017 гг.), что показывает недостаточную увлажнённость территории Центрального и Юго-Западного Таджикистана.

Коэффициент увлажнения (КУ) по Чиркову, как соотношение количества атмосферных осадков (Р) и испаряемость (Ем) рассчитали по формуле:

$$К = \frac{Р}{Ем}. \qquad (2.2)$$

Согласно Н.Н. Иванову, коэффициент увлажнения для лесной зоны равен 1,0-1,5, для лесостепи – 0,6-1,0, для степной зоны – 0,3-0,6%. На основе характеристики теплового баланса М.И. Будыко и А.А. Григорьева [51, с. 11-13] разработали классификацию климатических показателей по соотношению тепла и влаги радиационный индекс (К) – по географической зональности. Радиационный индекс сухости определяется по формуле

$$К = \frac{R}{L * r}, \qquad (2.3)$$

где R – радиационный баланс подстилающей поверхности; L – удельная теплота испарения; r – годовая сумма осадков.

Продуктивность природных ресурсов района (D) определяли по отношению среднего уровня урожайности пшеницы на опытных участках Гиссарской долины и Дангаринского района (ДВУ) к нормальной урожайности ($У_{норм}$) при 100 бальной оценки характеристики эталонных почв районов [378, с. 14-17]:

$$D = \frac{\text{ДВУ}}{\text{Унорм}} * 100, \quad (2.4)$$

Коэффициент эффективности использования природных ресурсов в производственных условиях (С) рассчитали по отношению показателями уровня соответствия производственных показателей (УП) по результатам опытных участков (ДВУ):

$$\text{С} = \frac{\text{УП}}{\text{ДВУ}} * 100. \quad (2.5)$$

Для расчётов параметров адаптивности были использованы: коэффициент вариации по методике полевого опыта Б.А. Доспехова [124, с. 160-166]; показатель стрессоустойчивости (Ymin – Ymax) и генетической гибкости ((Ymax+ Ymin) / 2) по уравнениям A.A. Rosielle & J. Hamblin (1981, в изложении А.А. Гончаренко) [89, с. 51].

Общую гомеостатичность сортов (Hom) вычисляли по методике В.В. Хангильдина [450, с. 36-40]. Вариация признака урожайности зерна пшеницы (Hom) определяли по формуле:

$$Hom = \frac{\overline{X^2}}{\sigma}, \quad (2.6)$$

где Hom – средняя арифметическая по сорту; σ – обобщенное среднеквадратическое отклонение.

Перед посевом семена сортов пшеницы обработали химическим препаратом Витовакс (1 кг/т семян) против грибковых заболеваний.

Площадь листьев пшеницы определили методом промеров, согласно Н.Н. Третьяков [428, с. 116-118] по формуле 1.

$$S = 0{,}75 \times a \times b \quad (2.7)$$

где S – площадь одного листа (см^2), a – длина листа, b – ширина листа в самой широкой части, $0{,}75$ – коэффициент поправки. Среднюю площадь одного листа в продуктивном стебле определяли по формуле 2:

$$S\,ср = \frac{\sum Si}{N}, \quad (2.8)$$

где *S*ср – средняя площадь одного растения (см^2), Si – площадь отделных листьев (см^2), N – количество листьев (шт.)

Применение методики полевых работ по возделывание пшеницы, лабораторный анализ элементов продуктивности и статистическая обработка полученных результатов с помощью современных компьютерных программ, на основе существующих рекомендации, позволяли объективно оценить результаты исследований. Для определения взаимоотношения роста и развития растений с условиями среды в полевых условиях необходимо провести аназил и оценка фенологических изменений в период вегетации с учётом формирования климатических условий, а также действия примененных агротехнологий.

Таким образом, в условиях Таджикистана сроки посева озимых культур вполне зависят от выпадения атмосферных осадков, что часто наступает в ноябре и декабре (принудительно к условиям Дангаринского района). Как известно, согласно рекомендации специалистов, оптимальные сроки посева озимых в долинах республики является октябрь-ноябрь и таким образом, идет принудительная тенденция преимущественного перехода к осенне-зимнему посеву в место осеннего.

С другой стороны, наряду с этим наблюдается продолжающийся период осеннего роста и развития зерновых культур до конца декабря, иногда до начала января. За этот период появляются всходы, дальнейший рост и развитие растений идет оптимально, и разрежение посевов посредством заморозков не наблюдается. Растения уходят в «зимний покой» в фазы кущения или в большинстве случаев в межфазный период всходы-кущение, вследствие чего уже во второй половине февраля продолжается активное их кущение.

При посеве в поздних сроках наблюдается сокращение вегетации растений в осенний период, что не обеспечивает накопление достаточной вегетационной массы и хорошего развития корневой системы. Такие посевы в весенний период окажутся ослабленными, в начало весны растений

повреждаются почвенными вредителями, плохо кустятся и нормальный продуктивный колос формируется только на главном стебле.

Максимальной реализации потенциала продуктивности сортов озимой пшеницы можно обеспечит только при разработанной для каждой конкретной зоны оптимальный срок посева и технологии посева с учётом погодных условий, предшественника и других факторов. При соблюдении элементов технологии возделывания, в том числе ранневесенняя подкормка азотофосфорных удобрений, борьба против сорняков, орошение формируется оптимальный урожай озимой пшеницы.

ГЛАВА 3. Особенности климатических условий Гиссарской долины и Дангаринского района

3.1. Влияние климатических факторов на рост, развитие и продуктивность озимой пшеницы

«Обеспеченность населения планеты продукцией растениеводства в перспективе, главным образом зависит от урожайности зерновых и зернобобовых культур, которое в конце XX века в среднем составляла 28 ц/га. Следует отметить, что уровень урожайности в мире значительно колеблется от 46 ц/га (Северная Америка) до 12 ц/га (Африка). В течение прошлого столетия урожайность таких основных продовольственных культур как пшеница, рис, кукуруза и соя возросла от 2,3 до 2,9 раза, по сравнению за весь прошедший период их возделывания» [534].

Обеспечение устойчивого роста урожайности главных сельскохозяйственных культур для стабилизации питания населения Республики Таджикистан является одним из приоритетных задач науки и производства. С целью обеспечения населений высококачественным продуктом питания и обеспечение стабильного экономического и социального развития страны на уровне Правительства республики принимались «Программа безопасности продовольственной продукции Республики Таджикистан на 2019-2023 годы» (Постановление Правительства Республики Таджикистан от 31 октября 2018 года №520) и «Продовольственная безопасность Республики Таджикистан на 2020-2024 годы» (Постановление Правительства Республики Таджикистан от 25 июня 2020 года № 386). Реализация задач указанных программ требует разработки новых технологий возделывания растений, использование высокоурожайных и адаптивных для каждой зоны сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, повышение качества семенного материала, механизация агротехнологических мероприятий, применение современных эффективных мер борьбы против болезней и вредителей и т.д.

Как видно из данных таблицы 3.1 основными зерновыми культурами в Таджикистане являются пшеница, ячмень, рис и кукуруза, которые согласно статистическим данным за последние 20 лет производство которых стабильно увеличивается. Производство пшеницы среди основных зерновых культур в разные годы значительно колеблется и составляет 50-73,84%.

Таблица 3.1.- Производство продукции основных зерновых культур (тыс. тонн) в Республике Таджикистан (Сельское хозяйство в Республике Таджикистан, статистический сборник, 2021, с. 27)

Год	Всего зерновых	Пшеница	Ячмень	Кукуруза	Рис	Пшеница, %
1991	291,9	153,1	50,3	60,4	25,8	50,30
1995	249,2	174,3	22,5	19,4	24,1	69,94
2000	550,1	406,2	18,6	37,8	82,0	73,84
2005	934,9	618,5	64,5	155,8	62,4	66,16
2010	1261,0	857,5	116,4	151,0	76,8	68,00
2015	1392,6	896,3	138,2	200,5	85,8	64,36
2018	1296,2	779,0	108,8	237,4	90,4	60,10
2019	1414,6	836,8	156,2	232,8	106,4	59,15
2020	1561,3	864,1	153,9	314,0	133,4	55,34

Снижение производства зерновых культур в 2018 по сравнению с 2015 составляет около 100 тыс. тон, что связано именно со снижением производство пшеницы. Увеличение производство пшеницы в республике обеспечивает продовольственную безопасность и независимость в условиях увеличения угроз нехватки продовольствие по различным причинам.

Одним из важных условий для обеспечения интенсивного роста и развития растений, а также формирование необходимой продуктивности сортов пшеницы является своевременное проведение агроприёмов, в том числе и посева. По мнению В.Н. Ремесло «На интенсивность прорастания семян озимой пшеницы наряду с количеством влаги в почве значительное, а зачастую и определяющее влияние оказывает температура воздуха и почвы. Как правило, повышение температуры до определённого предела ускоряет, а понижение замедляет прорастание» [278, с. 102-103].

«Для появления проростка на поверхности почвы обычно требуется сумма положительных температур около 120 °С. Кущение растений озимой пшеницы при оптимальном сроке посева (октябрь-начало ноября), а также наличии необходимой температуры и влаги в условиях долины Таджикистана обычно начинается спустя 25-30 дней после посева. У яровой пшеницы фаза кущения начинается через две - три недели после появления всходов, когда образуются три листа.

В отличие от ячменя и овса пшеница кустится сравнительно слабее. Продуктивная кустистость даже при хорошей полноте всходов обычно низкая и редко у современных сортов превышает 1,2…1,3. Высокая обеспеченность элементами минерального питания (особенно азотного) значительно увеличивает кустистость. Высокая температура отрицательно влияет на продолжительность и интенсивность кущения» [534]. В таблице 3.2 приведены перечень условий по трём климатическим показателям на основе литературных источников.

Таблица 3.2.- Условия, влияющие на формирование высокого урожая озимой пшеницы

Фаза развития	**Температура воздуха (°С)**	**Влажность почвы (%)**	**Источник**
Всходы	+12…+20	60-70, 70-80	Неттевич, 1976; Пруцков Ф.М., Осипов И.П., 1990; Адиньяев Э.Д., 1985; Губанов Я.И., 1983
Кущение	+13…+18	75-80	
Выход в трубку	+15…+16	75-80	
Колошение	+18…+22	60-70	
Цветение	+22…+24	60-70	
Созревание	+22…+25		

По данным таблицы, озимая пшеница в период вегетации наиболее требовательна к температуре воздуха и влажности почвы, особенно в период колошения и цветения.

Оптимальные показатели климатических факторов в период роста и развития озимой пшеницы, а также некоторые агротехнические показатели для посева приведены в таблицы 3.3. Наиболее детальный анализ факторов

жизни в период вегетации растений показывает, что их потребность по фазам развития меняется.

Таблица 3.3.- Показатели факторов среды и перечень агротехники по возделыванию пшеницы

Показатели	**Значение**		
Температура, °С	Начало	Активное	Сумма
Прорастание семян	+1…+2	+14…+16	116-139
Кущение	+12…+15	+16…+20	
Остановка роста осенью	+4…+5		
Начало весеннего роста	+5		
Сумма активной температуры от посева до полной спелости			1800-2200
Влажность			
Всходы (0-10 см почвы)		Не менее 10 мм	
Кущение (0-20 см почвы)		Не менее 30 мм	
Расход макс. кол-ва влаги	от отрастания до колошения		70%
Коэффициент транспирации			400-500
Оптимальные сроки посева:			
Горные районы	Сентябрь	10 октября	
Долинные районы	20 сентября	Октябрь	
Способ посева:			
Обычный рядовой	Обычный рядовой, 15 см Узкорядный, 7,5-10 см		
Норма высева, млн./га			4,5-5,0
Глубина посева, см			3-5
Минеральные и биологические удобрения	N160P60K80; Бигус – 2 л/га, Зеребра агро – 2 л/га		
Сроки внесения минеральных и биологических удобрений	Фосфорные (70%) и калийные (100%) перед вспашкой, азотные в «фазе кущения (30%) и в начале выхода в трубки (70%). Биологические удобрения можно применит при обработке семян перед посевом (можно смешать с средствами защиты растений) путём намачивания, а также в виде подкормки в фазы кущения и начале выхода в трубку» [537].		

Так, если необходимая сумма активных температур для прорастания семян составляет 116-139, то этот показатель за весь период вегетации составляет 1800-2200 градусов. Максимальная потребность растений к влаге (70% расхода влаги) приходится на период всходы-колошение.

В производственных условиях, особенно в долинных районах республики часто наблюдается проведение посева в поздние подзимние сроки, при котором массовые всходы появляются в конце февраля и начале марта. В таких случаях всходы повреждаются ранневесенними почвенными насекомыми, в том числе от пилильщика, которое является причиной разрежённости посевов после появления всходов.

Соблюдение нормы высева семян и глубина их заделки имеют важное значение в формирование густоты стеблестоя, в том числе продуктивных стеблей. В производственных условиях часто применяется посев ручным способом с последующим чизелеванием, которое приводит к наиболее глубокой заделке семян, неравномерному появлению всходов и разреженности посевов. Минеральных удобрений целесообразно применять в рекомендованные сроки по соответствующей схеме.

Фундаментальной основой развития сельского хозяйства по-прежнему остаётся как комплекс биологических и сельскохозяйственных, так и другие естественные и технические науки. Для Республики Таджикистан преобразование или снижение неблагоприятного воздействия факторов среды с помощью химизации, мелиорации, ирригации требует большие материально-технические расходы, и периодически решать эту проблему можно на базе существующих условий, а также путём создания современных адаптированных агротехнических приёмов возделывания культур. Что касается растительных материалов для производства (посевной и посадочный материал), то они стали доступными в современных условиях благодаря расширение сотрудничества с другими странами.

Доступ к материально-техническим факторам в условиях фермерских и дехканских видов хозяйствования осложняется тем, что вместо одного вида полевой механизированной работы в крупном хозяйстве появились различные виды работ, требующие дополнительные затраты времени и средств. Решение данной проблемы невозможно без всестороннего анализа имеющихся возможностей для увеличения эффективности использования

существующих ресурсов в хозяйстве с учётом соблюдения требований агротехники, в частности системы севооборота, своевременной и качественной обработки почвы и др.

3.2. Продолжителность вегетационного периода сортов пшеницы в зависимости от климатических условий Гиссарской долины

Согласно литературным источникам [Рекомендации по возделыванию зерновых культур в Таджикистане, 1986, с. 9-12] озимой сев пшеницы в Гиссарской долины и Дангаринский район необходимо заканчивать до 1 ноября. Однако, проведение посева озимой пшеницы за последние десятилетия в указанный срок невозможно, из-за сильной засухи в летный период, и не достаточное количество атмосферных осадков осени.

Для климатических условий Гиссарской долины Таджикистана, как большинство других районов республики характерно сухое жаркое лето и мало осадочный осенний период, что не позволяет своевременное проведение осенних посевов пшеницы. Как видно из данных таблицы 3.4 количество атмосферных осадков в конце осени составляло 134 мм, следовательно, всходы появились в середине ноября. Фактическая среднесуточная температура воздуха в этот период составляет 7,8 °С, что на 4 °С меньше оптимальной температуры для периода появления всходов (таблица 3.4).

Таблица 3.4.- Показатели климатических условий Гиссарской долины в период вегетации пшеницы (1997-2002 гг.)

Фаза развития пшеницы	Дата наступ-ления	Температура, °С		Осадки, мм	
		Факт.	Откл. от нормы (±)	Факт.	Отклонение
Всходы	13.11	7,8	-4	133,9	Избыточно
Кущение	23.12	5,0	-8	7,9	Недостаточно
Выход в трубку	12.04	15,9	0	43,4	Нормально
Колошение	22.04	20,0	0	43,4	Нормально
Цветение	29.04	22,5	0	43,4	Нормально
Формирование и созревание семян	12.05-03.06	22,4-28,5	+3	23,0-9,0	Недостаточно

В фазу кущения температурный режим стабильный, с отклонением не более 8 °С при значениях от +13 до +18 °С. Количество осадков в период появлении всходов оказалось достаточным, а во время кущения – недостаточным. В последующие этапы вегетации пшеницы влажность находится в пределах нормы, однако в период налива и созревания зерна испытывается дефицит влаги.

«Результаты исследования показали, что в полевых условиях климатические факторы оказывают главное влияние на продолжительность фенологических фаз сортов озимой пшеницы» [535]. В условиях Гиссарской долины при проведении посева в зависимости от формирования климатических оптимальных условий за три года экспериментов установлено, что сроки посева могут продвинутся с конца октября до середины декабря.

При посеве пшеницы 25-го ноября, всходы появились во второй декаде декабря, а фаза кущения пшеницы началась в апреле, что связано с недостаткой оптимальной температуры воздуха для данной фазы в марте. Из этого можно заключить, что озимые культуры, в том числе и пшеница, не прекращают своего развития при менее благоприятных условиях, хотя для перехода к фазе кущения необходимы определённые сочетания климатических факторов, в том числе в среднесуточной температуре воздуха более 12 °С.

Фаза кущения у сортов Шарора и Навруз оказалась продолжительным на 2-7 дней по сравнению с сортами Добрый и Юна. Несмотря на различия в датах начала и продолжительности отдельных фаз развития, созревание семян у всех исследуемых сортов пшеницы наступило почти одновременно. Продолжительность вегетационного периода у изучаемых сортов пшеницы в первый год исследований составляла 176-188 дня (таблица 3.5, рисунок 3.1).

«На втором году экспериментов (дата посева 10-го декабря) всходы появились во второй декаде января, а зимняя вегетация растений продолжалась до второй декады февраля. Этому способствовали более

благоприятные погодные условия по сравнению с предыдущим годом. Фаза “выход в трубку” также, как и в первый год, наступила в апреле и, таким образом, вегетационный период растений от всходов до колошения оказался более коротким» [535]. Фаза созревания семян у сортов Добрый и Навруз наступила 23 июня, а вегетационный период у изучаемых сортов пшеницы составил 162-166 дней (таблица 3.5, рисунок 3.2).

Таблица 3.5.- Вегетационный период сортов пшеницы в зависимости от погодных условий года

Сорта пшеницы	Дата появления всходов	Начало фазы кущения	Продолжительность фазы кущения	Число дней от всходов до колошения	Дата созревания семян	Вегетационный период, в днях
Посев 25 ноября 1997 г.						
Шарора	20.12	02.04	33	149	24.06	185
Добрый	17.12	31.03	26	143	22.06	176
Юна	16.12	03.04	31	154	25.06	180
Навруз	16.12	05.04	33	152	22.06	188
Посев 10 декабря 1998 г.						
Шарора	12.01	25.02	56	124	25.06	165
Добрый	13.01	22.02	51	120	23.06	162
Юна	12.01	24.02	58	124	26.06	166
Навруз	12.01	23.02	57	122	23.06	163
Посев 30 октября 1999 г.						
Шарора	13.11	30.12	100	172	04.06	203
Добрый	13.11	31.12	97	165	01.06	200
Юна	13.11	18.12	101	177	05.06	204
Навруз	13.11	23.12	102	172	03.06	202

На третий год исследований (дата посева 30-го октября) всходы появились на 14 день после посева (13 ноября) и растения начали куститься в конце декабря. Фаза кущения раньше других началась у сорта Юна, что нехарактерно для других годов исследований. Это, по-видимому, связано с тем, что этот сорт способен лучше других использовать оптимальные агроклиматические условия года.

По данным фенологических наблюдений на третий год исследований межфазный период кущение-колошение был более продолжительным по сравнению с предыдущими годами. В этот год кущение у всех сортов наступило значительно раньше, что, по-видимому, связано с наиболее оптимальным сроком посева пшеницы. Таким образом, вегетационный период сортов пшеницы на третий год оказался более продолжительным и составил 200-204 дня (таблица 3.5, рисунок 3.3).

Анализа данных фенологических наблюдений при различных сроках посева показывает, что наступление и продолжительность отдельных фаз развития пшеницы, а также продолжительность вегетационного периода в полевых условиях прежде всего зависят от сроков посева и агроклиматических условий года. «Оптимальные сроки посева положительно влияют на сроки созревания семян, т.е. чем раньше проводится посев, тем раньше наступает фаза созревания семян. При этом продолжительность фазы кущения сортов пшеницы также увеличивается по сравнению с подзимним сроком, что оказывает благоприятное влияние на формирование элементов продуктивности растений» [535].

<table>
<tr><th colspan="3">декабрь</th><th colspan="3">Январь</th><th colspan="3">Февраль</th><th colspan="3">Март</th><th colspan="3">апрель</th><th colspan="3">май</th><th colspan="3">июнь</th></tr>
<tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr>
<tr><td colspan="2">Шарора</td><td>Всх</td><td colspan="4">Появление 3-го листа</td><td>ЗП</td><td colspan="3">Появление 3-го листа</td><td colspan="3">Кушение</td><td>ВВТ</td><td>Кол</td><td colspan="2">Цв</td><td>МС</td><td>ВС</td><td>ПС</td></tr>
<tr><td colspan="2">Добрый</td><td>Всх</td><td colspan="4">Появление 3-го листа</td><td>ЗП</td><td colspan="3">Появление 3-го листа</td><td colspan="2">Кушение</td><td>ВВТ</td><td colspan="2">Кол</td><td colspan="2">Цв</td><td>МС</td><td>ВС</td><td>ПС</td></tr>
<tr><td colspan="2">Юна</td><td>Всх</td><td colspan="4">Появление 3-го листа</td><td>ЗП</td><td colspan="4">Появление 3-го листа</td><td colspan="3">Кушение</td><td>ВВТ</td><td>Кол</td><td colspan="2">Цв</td><td>МС</td><td>ВС</td><td>ПС</td></tr>
<tr><td colspan="2">Навруз</td><td>Всх</td><td colspan="4">Появление 3-го листа</td><td>ЗП</td><td colspan="3">Появление 3-го листа</td><td colspan="3">Кушение</td><td colspan="3">ВВТ</td><td>Кол</td><td colspan="2">Цв</td><td>МС</td><td>ВС</td><td>ПС</td></tr>
</table>

Рисунок 3.1.- Феноспектр сортов пшеницы (1997-1998 гг.)

Условные обозначения: Всх – всходы; ЗП – зимный покой; ВВТ – выход в трубку; Кол – колошение; Цв – цветение; МС, ВС и ПС – соответственно, молочная, восковая и полная спелость зерна.

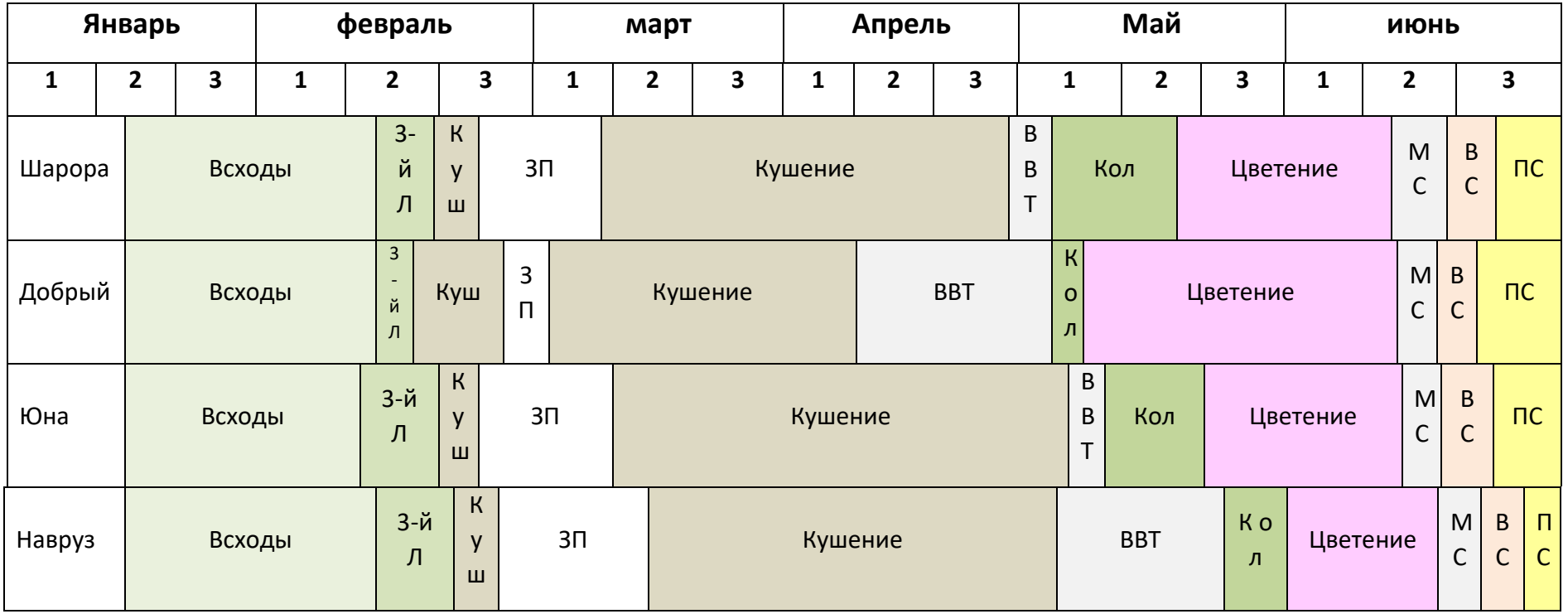


Рисунок 3.2.- Феноспектр сортов пшеницы (1998-1999 гг.).

Условные обозначения: З-й Л – появление 3-го листа, Куш – кушение, ЗП – зимный покой, ВВТ – выход в трубку, Кол – колошение, МС, ВС и ПС – соответственно, молочная, восковая и полная спелость зерна.

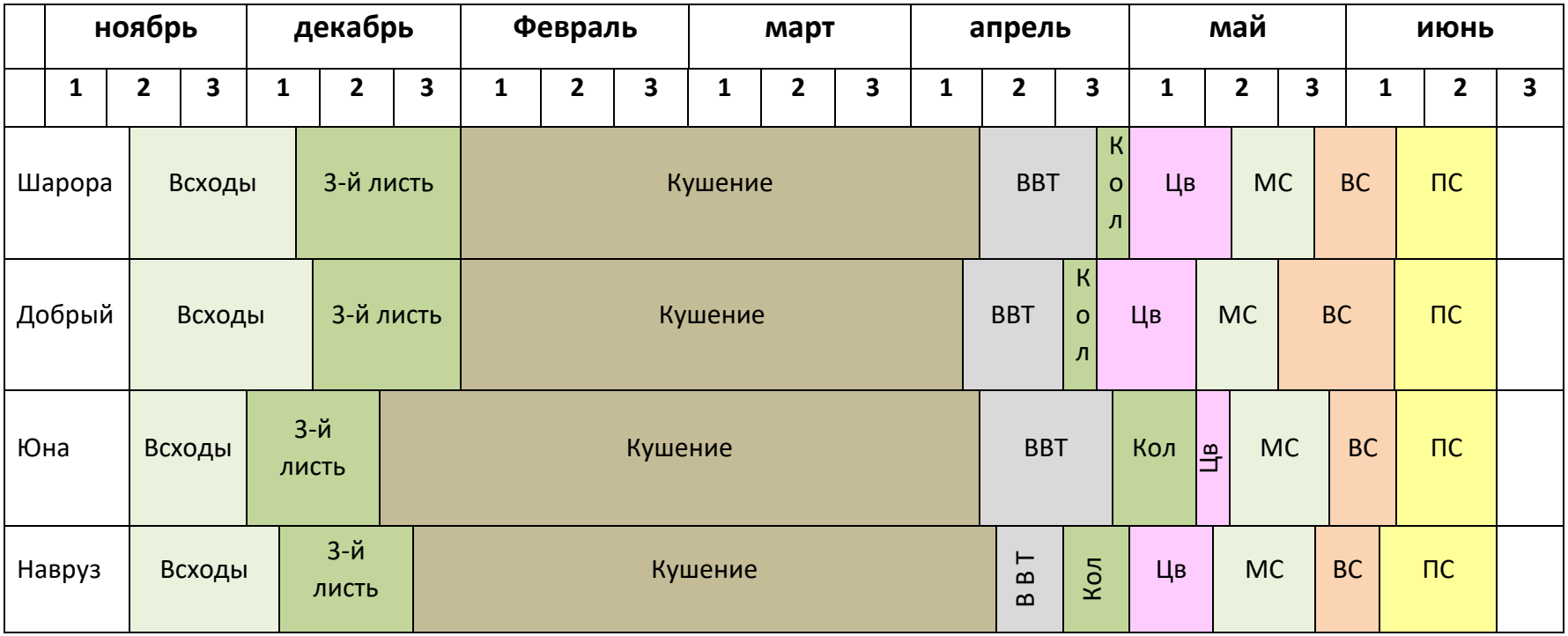


Рисунок 3.3.- Феноспектр сортов пшеницы (1999-2000 гг.)

Условные обозначения: ВВТ – выход в трубку, Кол – колошение, Цв – цветение, МС, ВС и ПС – соответственно, молочная, восковая и полная спелость зерна.

3.3. Коэффициент выживаемости сортов пшеницы в условиях Гиссарской долины

В современной системе земледелия норма высева является одним из самых комплексных и трудно устанавливаемых показателей. Из большого числа высеянных семян в формировании урожая участвует лишь половина. Так, в сельскохозяйственном институте Нитра (Чехословакия) было установлено, что только около 50 % высеянных семян озимой пшеницы участвовало в формировании урожая [Huska, 1981, 387-394]. В условиях Республики Таджикистан при рекомендуемых нормах высева пшеницы в пределах 3-7 млн. всхожих семян, число продуктивных стеблей при уборке урожая достигает лишь 2,5-4,0 млн. на гектар, т.е. теряется значительная часть полноценного посевного материала. Поэтому одной из важнейших задач современной системы интенсификации растениеводства в республике состоит в том, чтобы довести норму высева семян до необходимого, научно обоснованного минимума, обеспечивающего планируемую плотность продуктивного стеблестоя.

Как известно, норму высева семян зерновых и других культур определяют в зависимости от коэффициента общей выживаемости растений, что является интегрирующим показателем действия многих факторов. Так, по сообщению И. Фолтина [448, с. 45-48] в Чехословакии кроме необходимой части определяют и страховую долю, на основании показателя выживаемости растений. В зависимости от агроклиматических условий «в засушливых степях США норма высева озимой пшеницы колеблется в пределах 44-154 кг/га, яровой - 74-128 кг/га» [181, 5-8], в Югославии 700 шт. семян на 1 $м^2$ [513, с. 21-22], в Великобритании 300-400 семян на 1 $м^2$, что обеспечивает весной 250-350 растений на 1 $м^2$ [495, с. 195-196]. Ф.М. Пруцков и И.П. Осипов [341, с. 12] отмечают, что «Имеются сорта с генетической предрасположенностью к формированию плотного стеблестоя.

Разница в оптимальной плотности между сортами может быть значительной (от 450 до 800 колосьев на 1 м^2)».

На основе многолетних полевых экспериментов сотрудники Мироновского научно-исселовательского института селекции и семеноводства пшеницы (Украина) заключают, что «Посев семенами районированных сортов в оптимальные сроки, в хорошо подготовленную почву в значительной мере гарантирует получение высоких и стабильных урожаев» [278, с. 141]. Исследователи также считают, что «Каждый сорт пшеницы следует возделывать учитывая его биологические особенности и условия произрастания в той или иной зоне» [278, с. 141].

Результаты исследований коэффициента общей выживаемости растений пшеницы (отношение числа растений, сохранившихся к уборке к числу высеянных семян) показывают, что выживаемость сортов пшеницы при отдельном возделывании уменьшается по мере повышения нормы высева семян (таблица 3.6).

«Высокий коэффициент выживаемости растений – 84% при норме высева 50 шт./м^2 семян отмечен у сорта Шарора, а низкий – 76% у сорта Добрый» [539]. При нормах высева 100 и 150 шт./м^2 семян коэффициент выживаемости растений у всех сортов находился почти на одном уровне, с небольшим отклонением.

Таблица 3.6.- Коэффициенты выживаемости сортов пшеницы (%) в зависимости от нормы высева семян (среднее за 1997-2000 гг.)

Сорта пшеницы	Нормы высева семян, шт./м^2		
	50	100	150
Шарора	84	71	71
Добрый	76	72	70
Юна	82	75	75
Навруз	82	74	71

Таким образом, число растений на единице площади представляет собой элемент структуры урожая, оказывающий огромное влияние на продуктивность посевов. Определяющая роль в выборе густоты посева для условий Таджикистана может принадлежать особенностям возделываемого сорта (коэффициент выживаемости и кустистость растений, их продуктивность и т.д.) и срокам посева.

Результаты исследования показали, что при озимом посеве на урожайность сортов пшеницы большое влияние оказывает продолжительность фазы кущения. В условиях Гиссаркой долины при оптимальным срокам посева (с 15 октября по 20 ноября) и формирование необходымих климатических условий в осенне-весенный период кущение сортов пшеницы продолжается 58-64 дней, что позволяет обеспечение урожая зерна в среднем до 28,2-37,7 ц/га (таблица 3.7).

Как видно из данных таблицы 3.7 при разреженных посевах (средняя норма высева семян 100 шт./м^2) число продуктивных стеблей у сортов пшеницы варьирует от 204 до 251 шт./м^2, что при расчёте на 1 га обеспечивает лишь образование 2,04-2,51 млн. на 1 га. Масса зерно одного колоса при этом оказался также отличительным, и наименьший ее показатель наблюдается у сорта Шарора (1,24 г), а наибольший у сорта Добрый (1,66 г).

Таблица 3.7.- Элементы продуктивности растений у сортов пшеницы в условиях Гиссарской долины (ср. за 1997-2002 гг.)

Сорта пшеницы	Продол-жительность фазы кущения	Число продуктивных стеблей, шт./м^2	Масса зерно одного колоса, г
Шарора	63	204±15	1,24±0,26
Добрый	58	216±26	1,66±0,16
Юна	63	217±10	1,61±0,26
Навруз (стандарт)	64	251±45	1,37±0,25

Из анализа данных фенологических наблюдений, что наступление и продолжительность отдельных фаз развития пшеницы, а также продолжительность вегетационного периода в полевых условиях прежде

всего зависят от сроков посева и агроклиматических условий года проведения экспериментов. Оптимальные сроки посева положительно влияют на сроки созревания семян, т.е. чем раньше проводится посев, тем раньше наступает фаза созревания семян.

3.4. Продуктивность природных ресурсов в полевых условиях Гиссарской долины и Дангаринского района

Продуктивность природных ресурсов в растениеводстве включает совокупность почвенных, климатических и других факторов для обеспечения урожайность сельскохозяйственных культур. Такой подход подразумевает повышение значения всех факторов для обеспечения продовольственной безопасности. На эффективность природных ресурсов оказывает влияние погодные условия, состояние и плодородия почвы, способы обработка почвы, качества посевного материала, использование удобрений, соблюдение агротехники возделывания растений и другие факторы. В то же время неблагоприятные погодные условия, ухудшение физических свойств почвы, нестандартный семенной материал, нехватка питательных элементов, неправильная обработка почвы и другие условия могут отрицательно влиять на урожайность и качества семян возделываемых культур.

Важная задача науки и производства в настоящее время является повышение продуктивности природных ресурсов в земледелии различным методам агротехники, в том числе инновационных технологий. Достижение электронной и компьютерной технологии позволяет внедрение элементов современных автоматизированных систем орошений (умное орошение), создание засухоустойчивых и устойчивых к болезням и вредителям сортов пшеницы. Разработка и внедрение приемлемых схем севооборота в соответствии с природно-экономических условий хозяйств, оптимизация нормы высева семян, нормы и сроки внесения удобрений и другие элементы ресурсосберегающих технология, а также учёт сортовых особенностей пшеницы при расчёте минеральных удобрений и орошений являются

доступными элементами для повышения продуктивности природных ресурсов.

В современном земледелии отношение культуры к условиям окружающей среды оценивается такими показателями как «адаптивность», «стабильность», «гибкость», «гомеостаз индивидуального развития» и другие терминологии, которые определяют характер и степень приспособленности растений к условиям среды в целом, и по отдельным признакам. По определению А.А. Жученко «пшеница в связи с филогенетических особенностей относится к группе эвритопных растений (от греческих слов: eyrus – широкий и topos – место), т.е. способным заселят в сильно изменчивые условия. Указывая на влияние экологических стрессов на растения или отдельных его органов в период вегетации, а также способности растений противостоят этих условий, по которым выделяют «критический» период онтогенеза, автор указывает на «пассивной» и «активной» системы адаптации растений (сорта), которые определяют их экологической устойчивости и потенциальной продуктивности» [151, с. 207-210].

Согласно разработанного индекса сухости М.И. Будыко и А.А. Григорьева [51, с. 140-185] для субтропической степной зоны с умеренно-недостаточным увлажнением К=1-2, для субтропической полупустынной зоны К=2-3. Согласно указанной классификации, индекс больше единицы указывает на присутствие засушливых условий, что характерно для Гиссарской долины и Дангаринского района Таджикистана (таблицы 3.8 и 3.9).

В качестве показателя нормальной урожайности, при 100 балльной характеристике эталонных почв, приняли в Гиссарской долине в период 1997-2002 гг. 43,5 ц/га, в 2007-2011, в связи с улучшением климатических показателей, 66,7 ц/га, а для Дангаринского района за период 2014-2017 гг., исходя из возможной реализации потенциала сортов в опытном участке (15%), 52,36 ц/га.

Таблица 3.8.- Характеристика климатических условий в годы проведения экспериментов и урожайность пшеницы на опытных участках

Зона исследования	Средняя температура, °С		Годовая амплитуда колебание температуры, °С	Сумма активных температур, °С	Сумма осадков, мм				Коэффициенты			Урожайность, ц/га
									увлажнения		сухости	
	Январь	Июль			зима	весна	Лето	осень	ГТК	КУ	ИС	
Гиссарская долина (1997-2002 гг.	3,2	28,5	25,3	2445	175,4	167,5	17,2	132,6	0,72	0,60	2	34,80
Гиссарская долина (2007-2011 гг.)	2,5	27,7	25,2	3203	219,6	222,4	31,9	116,7	0,81	0,72	2	63,52
Дангаринский район (2014-2017 гг.)	5,81	30,91	25,1	4166	215,1	245,9	17,8	77,8	0,75	0,68	2	45,53

Таблица 3.9.- Продуктивность природных ресурсов на опытном участке и в производственных условиях

Зона исследования	Природно-экономическая зона	Средняя урожайность пшеницы, ц/га		Продуктивность природных ресурсов, %	Эффективность использования природных ресурсов в производстве, %
		на демо-участках	в производстве		
Гиссарская долина (1997-2002 гг.)	Гиссарская	34,80	12,03	80,0	34,56
Гиссарская долина (2005-2014 гг.	Гиссарская	63,52	32,15	95,23	50,61
Дангаринский район (2014-2017 гг.)	Кулябская	45,53	34,69	86,95	76,19

Таким образом, продуктивность природных ресурсов в опытных участках Гиссарской долине составляет 80-95,23%, а в Дангаринском районе за 2014-2017 гг. достигает 86,95%, что способствовало получению оптимального урожая (таблица 3.9).

Эффективность использования природных ресурсов в производстве, в значительной степени отражается на урожайности пшеницы. Как видно из данных таблицы 3.9, в 1997-2002 гг., в условиях Гиссарской долины этот показатель оказался наименьшим в производственных условиях, и составлял 34,56%. В 2007-2011 гг. коэффициент использования природных ресурсов Гиссарской долины в производстве увеличивается до 50,61%, а в условиях Дангаринского района, данный показатель достигает 76,19%, при среднестатистической урожайности пшеницы в Хатлонской области 34,69 ц/га.

Оценка эффективности использования природных ресурсов в производстве показывает, что при обеспечении оптимальных условий возделывания, существует возможность увеличить данный показатель, и в этом плане, важное значение имеет формирование оптимальных климатических условий в период вегетации растений и соблюдения агротехники возделывания.

«Увеличение количества атмосферных осадков в зимне-весенний период способствует увеличению запаса влаги в почве, однако низкое количество осадков в летний период и высокая температура воздуха приводит к увеличению сухости почвы, а недостаток влаги в осенний период не обеспечивает своевременное появление всходов и развитие пшеницы в этот период» [346].

Согласно проведённым расчётам, коэффициент увлажнения в Гиссарской долине в период 1997-2002 гг. составляет 0,6%, в 2007-2011 гг. – 0,72, т.е. наблюдается тенденция увеличения по данному показателю. В условиях Дангаринского района КУ за 2014-2017 гг. приравнивается к 0,68%. Эти данные свидетельствуют об удовлетворительном увлажнении зоны проведения

исследований, так как уровень обеспечения почвы влагой позволяет производить посев пшеницы.

Таким образом, основные направления, в ходе адаптации и технологии возделывания пшеницы в условиях изменения климата, в Гиссарской долине и Дангаринском районе Таджикистана, осуществляются путём проведения посева среднеспелых и скороспелых сортов, отличающихся высокой степенью усвоения минеральных удобрений и других ресурсов. В опытных участках, получение высокого урожая обеспечено за счёт своевременного и правильного выполнения всех агротехнических мероприятий по возделыванию пшеницы, а также применения дополнительных приёмов адаптивной технологии, таких как предпосевная подготовка и обработка семенного материала к посеву, борьба против вредителей и болезней.

Увеличение температуры воздуха в Дангаринском районе в годы проведения экспериментов по сравнению с среднемноголетним данным достигает до 0,59-4,12 ^{o}C, что составляет в зимний период более 5 °C. В этой связи зимняя вегетация пшеницы продолжается и период «зимнего покоя» растений намного сокращается и составляет около 20-25 дней (январь-февраль), и к середине февраля начинается весенняя вегетация растений. Фенологические наблюдения показывают, что при подзимнем посеве пшеницы в конце февраля наблюдается начало кущение, что продолжается до середины апреля.

Таким образом, во второй половине апреля у среднеранних и скороспелых сортов наступает период выхода растений в трубку и их развитии генеративных органов. Оптимальная температура воздуха и достаточное количество атмосферных осадков в этот период играет определяющую роль в формировании урожая пшеницы.

3.5. Влияние климатических условий Гиссарской долины на формирование элементов продуктивности сортов пшеницы (среднее за 1997-2002 гг.)

«Технология возделывания культуры – это совокупность мероприятий, проводимые в определённой последовательности и в параметрах, обеспечивающие стабильное получение продукции высокого качества в максимальных размерах, используемые в определённом направлении и отличающиеся высоким экономическим эффектом.

Технология выращивания пшеницы имеет экспериментальное обоснование и построена с учётом системных связей. Однако в производственных условиях она сложилась путём различного комбинирования прогрессивных и традиционных приёмов агротехники, которые в большинстве случаев становятся причиной экономических потерь и экологических противоречий» [194, с. 41].

Вопрос реализации потенциала продуктивности сортов и более эффективного использования факторов интенсификации в настоящее время является резервным способом получения высокого урожая зерна. Для современных интенсивных систем возделывания зерновых культур характерно усиленное внимание к растению, как биологическому средству производства [194, с. 41]. Одним из «ключевых моментов здесь является формирование оптимальной плотности продуктивного стеблестоя, так как уровень урожайности по Ковреру на 50% зависит от плотности продуктивного стеблестоя, на 25% - от числа зёрен в колосе и на 25% от массы 1000 зёрен» [494, с. 11-15; 546]. Создание оптимальной густоты стеблестоя имеет смысл, если такой посев формирует максимальную урожайность с единицы посевной площади.

Генетические возможности злаковых культур позволяют увеличить продуктивную кустистость во много раз. Например, Дж. Ацци [20, с. 379-380]

сообщает о пшеничное растение, полученное «Вивенца с 342 колосями, наполненными нормально развитыми зернами общим числом около 7000». При благоприятном сочетании факторов окружающей среды этот автор не исключает возможности получения “еще больших гигантов”. Эти данные свидетельствуют о широкой потенциальной возможности пшеницы, который при обеспечение оптимальных условий может обеспечить формировании высокого урожая.

Я. Лелли группирует основные компоненты урожайности пшеницы в следующем порядке: «1) число продуктивных растений на единицу площади (м²); 2) число продуктивных колосьев на растение; 3) число зёрен в колосе; 4) средний вес зерна, масса 1000 зёрен» [246, с. 81-83]. Эти компоненты взаимосвязаны между собой и, в свою очередь, зависят от ряда показателей и условий, влияющих на их формирование и развитие.

«В исследованиях коэффициенты общей и продуктивной кустистости сортов пшеницы сильно варьировали в зависимости от густоты стояния растений. Расстояние между растениями в рядке при нормах высева 50, 100 и 150 шт./м2 семян соответственно были 10, 5 и 3,3 см» [546].

Оптимальное расстояние для кущения и характеристики сортов: Максимальная кустистость достигалась при расстоянии между растениями в рядах 10 см. Сорта Юна и Навруз показали выдающиеся результаты по общей кустистости (6,0 стеблей на растение) и продуктивной кустистости (4,8 стеблей на растение). Для сорта Шарора эти показатели составили 5,0–2,4 (общая кустистость) и 4,3–2,2 (продуктивная кустистость) соответственно, в зависимости от нормы высева семян (таблица 3.10).

Исследования в Гиссарской долине также выявили, что при разреженных нормах высева (50, 100 и 150 шт./м²) длина продуктивного стебля у всех сортов мягкой пшеницы в среднем составляла 66–80 см. Длина колоса варьировалась

от 9,1 до 11,8 см, число колосков в колосе достигало 17 шт., а число зёрен – 40–52 шт.

Таблица 3.10.- Общая и продуктивная кустистости сортов пшеницы в зависимости от густоты посева (среднее за 1997-2002 гг.)

Сорт	Нормы высева семян, шт./м^2	Коэффисиент кущение	
		общая	продуктивная
Шарора	50	5,0	4,4
Шарора	100	3,3	3,0
Шарора	150	2,4	2,0
Добрый	50	5,2	4,3
Добрый	100	4,0	3,7
Добрый	150	2,5	2,2
Юна	50	6,0	4,8
Юна	100	3,2	3,0
Юна	150	2,6	2,1
Навруз (стандарт)	50	6,0	4,8
Навруз (стандарт)	100	3,8	3,0
Навруз (стандарт)	150	3,9	2,8

Наиболее важным показателем является масса соломы и масса колоса, от соотношения которых во многом зависит продуктивность сорта. У всех изученных сортов масса колоса была на 0,5-0,8 г больше массы стебля. При этом масса зерна одного колоса также оказалось больше, чем масса соломы на 0,10-0,20 г. Как видно из данных таблицы 3.11 и рисунок 3.4, на экспериментальном участке, средняя масса зерна одного колоса также варьирует от 1,24 (сорт Шарора) до 1,66 г (сорт Добрый), что показывает высокую продуктивность изученных сортов и значительное их различие между собой при одинаковых условиях среды и агротехники.

Таблица 3.11.- Элементы продуктивности сортов пшеницы в условиях Гиссарской долины[2] (1997-2002 гг.)

Сорт / Признак	Навруз (стандарт)	Юна	Шарора	Добрый
Длина стебля, см	68,67	80,37	66,10	77,60
Длина колоса, см	9,73	9,10	11,80	9,57
Число колосков в колосе, шт.	17,33	17,00	16,67	16,67
Число зёрен в колосе, шт.	43,00	41,33	40,33	52,33
Масса соломы, г	1,17±0,12	1,57±0,26	1,33±0,16	1,47±0,17
Масса колоса, г	1,83±0,16	2,07±0,32	2,0±0,31	2,33±0,23
Масса зерна одного колоса, г	1,37±0,25	1,61±0,26	1,24±0,26	1,66±0,16
Соотношение МЗОК и МК, %	74,86	77,78	62,00	71,24
Масса 1000 зёрен, г	33,43	40,33	32,10	34,40
Урожайность, ц/га	36,0	34,25	28,19	37,67
	$НСР_{05}$ = 4,90 ц/га			

Таким образом, результаты исследований показали, что при разреженных посевах (средняя норма 100 шт./м^2, или 32-40 кг/га) у сортов пшеницы формируется наибольшее число колосков в колосе, число и масса зёрен одного колоса, увеличивается коэффициент общей и продуктивной кустистости растений, теснота взаимосвязи между признаками продуктивности колоса. Однако, в связи с низким числом продуктивных стеблей урожайность сортов пшеницы находится на уровне 28,19-37,67 ц/га.

Масса зерно одного колоса составляет 62-77,78% от массы колоса, и этот показатель у сортов Навруз (контроль) и Юна значительно больше, чем сортов Добрый и Шарора, что, по-видимому, связано с генетического потенциала и структуры колоса. Значительное отличие между сортами наблюдается по массе 1000 шт. семян и урожайности зерна. «Сравнительная взаимосвязь урожайности с массой колоса и массы зерна одного колоса характерна для всех изучаемых сортов пшеницы (таблица 3.11).

[2] Норма высева семян 100 шт./м^2 (32-40 кг/га)

Доказательством устойчивости признаков продуктивности колоса различных сортов пшеницы можно считать коэффициент вариации в полевых условиях» [535].

Анализ данных выявил минимальную вариабельность по параметрам длины колоса, общего числа колосков в колосе и количества зёрен в одном колосе. В частности, низкий коэффициент вариации (4,41-9,44%) для числа колосков в колосе зафиксирован у сортов Навруз, Шарора и Добрый. По показателю числа зёрен в колосе, вариабельность в пределах 3,65-8,29% характерна для сортов Добрый и Шарора (таблица 3.12).

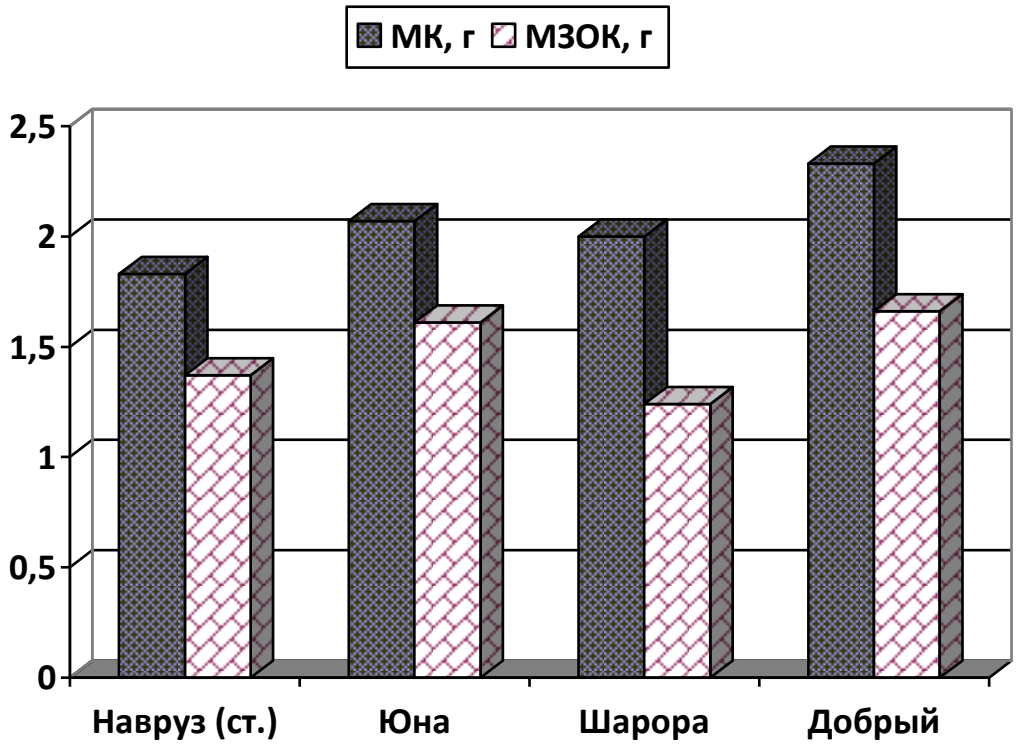


Рисунок 3.4.- Соотношение массы колоса и масса зерно одного колоса у сортов пшеницы

Значительный коэффициент вариации у всех сортов пшеницы наблюдается по массе колоса (20,69-36,99%) и массе зерна одного колоса (16,37-44,43%). Эти данные свидетельствуют о том, что резервным показателем повышения урожайности пшеницы в условиях Гиссарской долины

Таджикистана может служить наибольшая реализация генетического потенциала сортов, отличающиеся как по массе колоса, так и по массе зерна одного колоса, для чего необходимо использование дополнительных приёмов агротехники.

Таблица 3.12.- Коэффициент вариации признаков продуктивности колоса пшеницы (%)

Сорт	Масса колоса	Масса зерна одного колоса	Длина колоса	Число колосков в колосе	Число зёрен в колосе
Навруз (стандарт)	20,69	31,59	13,22	4,41	18,83
Шарора	36,99	44,43	16,87	9,44	8,29
Добрый	23,51	16,37	11,58	7,24	3,65
Юна	27,78	27,94	17,50	12,67	19,00

Взаимосвязь между признаками продуктивности сорта показывает существование дополнительных возможностей для дальнейшего увеличения урожайности в полевых условиях. Так, урожайность зерна у всех изученных сортов пшеницы тесно коррелирует с массой колоса и массе 1000 зёрен, а тесная взаимосвязь при этом существует между массой колоса и массе зерна колоса, а также по массе 1000 зёрен (таблица 3.13).

Корреляционное взаимоотношение признаков продуктивности пшеницы имеет большую зависимость от сортов. Наиболее стабильный положительный коэффициент корреляции у всех изучаемых сортов наблюдается в соотношении «урожайность – масса колоса» (r=0,78…0,92), «урожайность – масса 1000 зёрен (r=0,59…0,97), «масса колоса – масса зёрен с одного колоса» (r=0,71…1,00) и «масса зёрен с одного колоса – масса 1000 зёрен» (r=0,69…0,81). В других случаях по характеру взаимоотношения признаков продуктивности пшеницы изученные сорта отличаются между собой.

Наиболее низкий и отрицательный коэффициент корреляции между признаками продуктивности наблюдается у сорта Шарора, что, по-видимому,

связано с их генетической неустойчивости. У сортов Добрый и Юна положительная корреляция существует между всеми признаками продуктивности, что показывает возможности получения высокого и стабильного урожая при соблюдении приёмов агротехники.

Таблица 3.13.- Коэффициент корреляции (r) между признаками продуктивности у изучаемых сортов пшеницы

Коррелирующие признаки	Шарора	Добрый	Юна	Навруз (стандарт)
Урожайность - длина колоса	-0,29	0,54	0,52	-0,07
Урожайность - масса колоса	0,92	0,78	0,80	0,90
Урожайность - масса 1000 зёрен	0,94	0,59	0,97	0,81
Длина колоса - число зёрен одного колоса	0,27	0,17	0,94	0,39
Масса колоса - масса зёрен одного колоса	0,97	0,77	0,84	1,00
Число колосков - число зёрен одного колоса	-0,16	0,59	0,84	0,91
Число колосков - масса зёрен одного колоса	-0,8	0,03	0,89	0,36
Число зёрен одного колоса - масса зёрен одного колоса	0,65	0,17	0,89	0,42
Масса зёрен одного колоса - масса 1000 зёрен	0,81	0,80	0,69	0,78

Таким образом, полевые эксперименты показывают, что при разреженных условиях (норме высева семян 50, 100 и 150 шт./м^2) высота продуктивной соломины пшеницы в полевых условиях составляет 66,10-80,37 см, что показывает уровень обеспеченности растений факторов внешней среды, в том числе света в условиях низкой конкуренции. Средняя урожайность зерна в таких условиях имеет большая зависимость от реакции сорта к условиям среды и варьирует от 28,19 (сорт Шарора) до 37,67 ц/га (сорт Добрый). «Наибольшая урожайность, формировавший у сорта Добрый имеет прямую зависимость с

числом и массы зерна одного колоса, что также оказались больше, чем у других сортов» [535].

3.6. Биометрические параметры сортов пшеницы в зависимости от густоты стояния растений и минеральных удобрений в условиях Гиссарской долины (2005-2008 гг.)

Онтогенез растений неразрывно связан с экологическими условиями, в которых идут процессы роста. «На каждое растение пшеницы, растущее в поле, оказывает влияние огромное число факторов внешней среды. При различных вариантах возделывания растений создаются различные сочетания факторов среды, определяющие их рост и развитие.

Продуктивность пшеничного растения принято раделять на ряд составляющих ее компонентов. Главными из них являются продуктивная кустистость, длина колоса, масса 1000 зёрен, масса зерна с одного колоса и масса растения» [539].

Урожайность и качество зерна озимой пшеницы как важнейшие показатели эффективного состояния зернового хозяйства страны формируются во взаимосвязи с агротехникой возделывания и почвенно-климатическими условиями зоны. «Мировой опыт свидетельствует о том, что в современных условиях добиться заметного повышения качества зерна и урожайности озимой пшеницы возможно на основе комплексного подхода к разработке и внедрению адаптивных систем земледелия, экологичных технологий выращивания с учётом почвенно-климатических условий. Вариабельность величины и качество урожая на 70-80% обусловлена изменчивостью погодных условий» [547].

Результаты биометрического анализа сортов мягкой пшеницы показывают, что в фазе молочно-восковой спелости наблюдается высокий коэффициент вариации генеративных органов продуктивного стебля, что в свою очередь подтверждает активации физиологических процессов в данный период.

Об этом свидетельствуют большие различия между сырой и сухой биомассой отдельных органов продуктивного стебля (таблица 3.14).

Общая сырая надземная биомасса продуктивного стебля в фазе молочно-восковой спелости зерна варьирует от 76,31 (сорт Навруз) до 146,54 г (сорт Сурхак местный), а надземная биомасса составляет 67,49-135,78 г, соответственно сортам. При низкой общей и надземной биомассы сорт Навруз (контроль) отличается наибольше массы колоса (5,84 г) по сравнению с других сортов пшеницы.

Таблица 3.14.- Биометрические показатели продуктивного стебля сортов пшеницы в фазе молочно-восковой спелости зерна (норма высева семян 200 шт./м^2)

Показатели	Сырая биомасса, г	Коэф. вариации (V)	Сухая биомасса, г	Коэф. вариации (V)
Сорт Навруз (стандарт)				
Общая биомасса растений	76,31±17,99	62,36	20,25±4,6	59,72
Масса корней	8,83±2,64	79,08	3,21±1,16	95,48
Надземная биомасса	67,49±15,55	60,95	17,04±3,6	55,72
Масса колоса	5,84±0,58	26,20	2,14±0,25	30,94
Масса флагового листа	0,90±0,11	32,71	0,24±0,04	43,67
Сорт Сурхак местный				
Общая биомасса	146,54±29,7	45,33	40,23±9,3	51,48
Масса корней	10,78±1,75	36,25	4,11±1,21	66,01
Надземная биомасса	135,76±28,3	46,66	36,12±8,2	50,62
Масса колоса	2,88±0,66	51,10	0,97±0,23	53,77
Масса флагового листа	0,58±0,03	9,83	0,17±0,01	16,11
Сорт Атои-85				
Общая биомасса	85,63±18,23	47,59	17,93±3,6	44,89
Масса корней	9,02±1,09	27,11	2,93±0,37	27,84
Надземная биомасса	76,62±17,17	50,12	14,99±3,3	49,23
Масса колоса	2,90±0,36	27,80	0,89±0,12	30,49
Масса флагового листа	1,13±0,21	41,23	0,28±0,06	50,94

Полевые опыты показали, что при норме высева 200 шт. всхожих семян на 1 м^2 исследуемые сорта мягкой пшеницы значительно отличаются друг от

друга по общей биомассе, в том числе и надземной биомассы продуктивной соломины, в фазе молочно-восковой спелости (рисунок 3.5). Высокая идентичность наблюдается, также в формирование сырой и сухой биомассы.

Так, если у сорта Атои-85 сырая биомасса больше, чем у сорта Навруз, то у последнего наблюдается высокая общая и надземная сухая биомасса, соответственно, 20,25 и 17,04 г, что связано с меньшим содержанием влаги в период проведения учёта, у надземных органов и корневой части растений скороспелого сорта Навруз. По сравнению с этим, у сорта Сурхак местный формировалась высокая сырая и сухая биомасса, что показывает сравнительно высокое развитие вегетативных органов данного сорта.

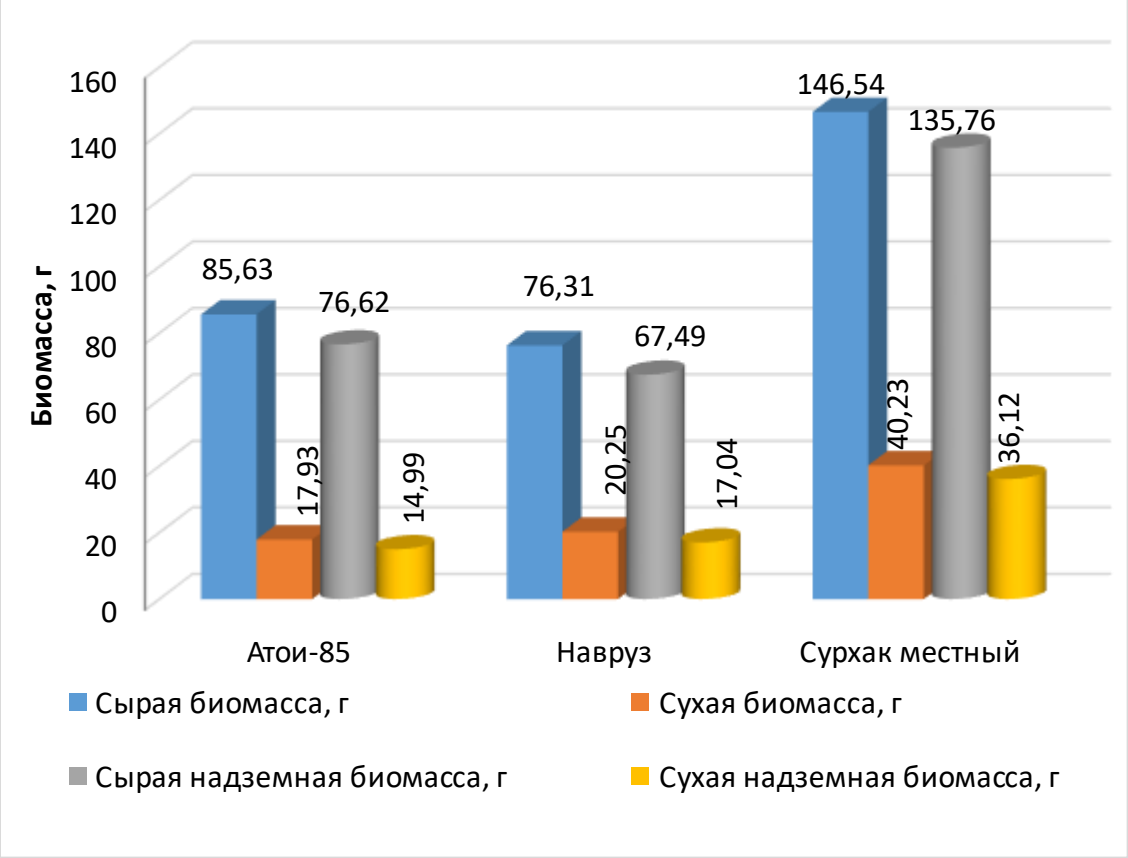


Рисунок 3.5.- Общая и надземная биомасса продуктивной соломины у сортов пшеницы в фазе молочно-восковой спелости (норма высева семян 200 шт./м^2)

Сравнительная оценка сухой биомассы продуктивной соломины показывает, что сорта пшеницы значительно отличаюся между собой по процентное соотношение общей и сухой биомассы в фазе молочно-восковой спелости зерна. Наименьший процент сухой биомассы, в том числе и надземной от сырой массы наблюдается у сорта Атои-85 (соотвественно 20,4 и 27,4%, а наибольшей у сорта Сурхак местный, что составляет соответственно 45,9 и 46,9% (рисунок 3.6).

Такая закономерность показывает взаимосвязь между общей и надземной биомассы на уровне каждого сорта, что в свою очередь обуславлывается его скороспелости в конкретных климатичсеких условиях Дангаринского района.

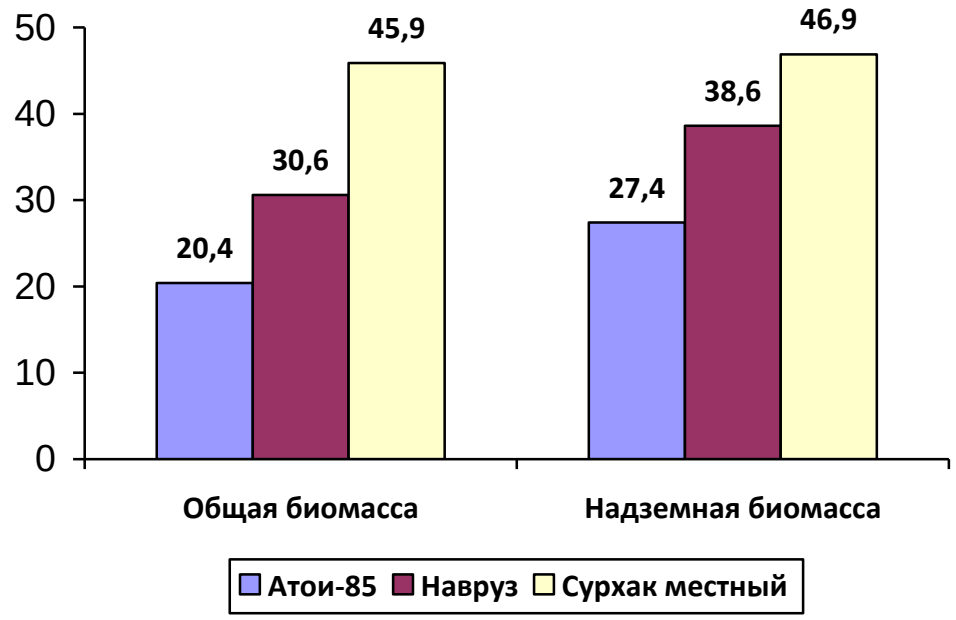


Рисунок 3.6.- Формирование сухой биомассы продуктивной соломины пшеницы (%) рпи норме высева семян 200 шт./м^2 (фаза молочая спелость зерна)

Отличия сортов пшеницы в формировании биометрических параметров продуктивности в зависимости от густоты стояния растений (норма высева 200 шт. всхожих семян на 1 м^2) в фазе молочно-восковой спелости зерна приведены в таблице 3.15. По усреднённым данным наблюдается большая вариабельность

отдельных признаков продуктивности растений как в сыром, так и в воздушно-сухом состоянии.

Сравнительная оценка элементов продуктивности сортов пшеницы в 2005-2008 гг. показывает существенное повышение всех показателей у стандартного сорта Навруз по сравнению с 1997-2002 гг. (таблица 3.15). По-видимому, недостаток температуры воздуха в период появления всходов и низкое количество атмосферных осадков в период кущения и развития генеративных органов пшеницы за эти годы (таблица 2.2) стали основной причиной снижения продуктивности пшеницы сорта Навруз.

Таким образом, оптимальные климатические условия в период вегетации озимой пшеницы способствовали наиболее полноценному формированию важнейших элементов продуктивности растений у сорта Навруз. Так, масса колоса в среднем составляла 2,87 г, масса зерна одного колоса – 2,23 г (таблица 3.15).

Таблица 3.15.- Элементы продуктивности сортов пшеницы в условиях Гиссарской долины при норме высева семян 200 шт./м^2 (2005-2008 гг.)

Сорт / Признак	Навруз (стандарт)	Атои-85	Сурхак местный
Длина стебля, см	83,30	83,06	53,55
Длина колоса, см	10,63	10,53	7,99
Масса соломы, г	1,50	1,29	0,59
Масса колоса, г	2,87	2,44	1,44
Число колосков в колосе, шт.	18,53	16,39	12,67
Число зёрен в колосе, шт.	47,80	50,42	33,27
Масса зерна одного колоса, г	2,23	1,79	1,08
Соотношение МЗОК и МК, %	77,70	73,36	75,00
Урожайность, ц/га	61,9	68,93	58,43
$НСР_{05}$			4,21 ц/га

Эти и другие показатели значительно превосходят другие интродуцированные сорта, что свидетельствует о высоком уровне зависимости между сортом и климатическими факторами. Соотношение массы зерна одного

колоса и масса колоса варьирует от 73,36 (сорт Атои-85) до 77,70% (сорт Навруз), что показывает значительную изменьчивость данного показателя у сортов пшеницы.

Многочисленные исследования учёных доказано превосходящий роль флагового листа на фотосинтетические параметры пшеницы. Так, по мнению В.А. Кумакова [228, с. 45-50; 229, с. 110-112; 231, с. 16-17] флаговый лист по сравнению с другими, участвующими в процессе фотосинтеза органами имеет наиболее высокой активностью в данном процессе. Такое мнение поддерживается исследованиям А.А. Корнилова [214, с. 153], которые доказано преимущества флагового листа по сравнению с других органов по значительному содержанию число хлоропластов на «единицу ассимилирующей поверхности».

Площадь флагового листа у сортов пшеницы в фазе молочно-восковой спелости зерна варьирует от 29,55 (сорт Навруз) до 35,21 см^2 (сорт Атои-85), что обеспечивается главным образом за счёт ширины листовой пластинки (таблица 3.16).

Таблица 3.16.- Формирование площади флагового листа и длины корней у сортов пшеницы в фазе молочно-восковой спелости зерна (норма высева семян 200 шт./м^2)

Показатели	Средняя	Коэф. вариации (V)	Средняя	Коэф. вариации (V)	Средняя	Коэф. вариации (V)
	Сорт Навруз (стандарт)		Сорт Сурхак местный		Сорт Атои-85	
Ср. ширина флаг. листа, см	1,42±0,08	15,56	1,62±0,10	11,93	1,58±0,05	7,38
Длина флаг. листа, см	27,14±1,83	17,82	24,63±1,2	9,58	29,50±2,4	19,47
Площадь флаг. листа, см^2	29,55±3,47	31,05	30,11±2,2	16,29	35,21±3,4	23,32
Длина корней, см	25,14±2,16	22,78	30,20±2,1	15,40	27,17±1,9	17,64
Длина основной массы корней, см	13,93±2,07	25,69	20,80±1,6	17,13	23,83±2,5	26,06

Низкий коэффициент вариации наблюдается лишь по массе флагового листа у сорта Сурхак местный. На основе приведенных результатов можно считать, что главными определяющими признаками продуктивности в указанной фазе служат флаговый лист и колос.

На рисунках 3.7 и 3.8 приведены процентное распределение сырой и сухой биомассы продуктивной соломины, на примере сорта Навруз, в фазе молочно-восковой спелости зерна (нормы высева семян 200 шт./м^2). Из данных рисунка видно, что в сыром состоянии колос составляет 7% биомассы, а на долю надземной вегетативной массы приходится 81%, от общей массы растения.

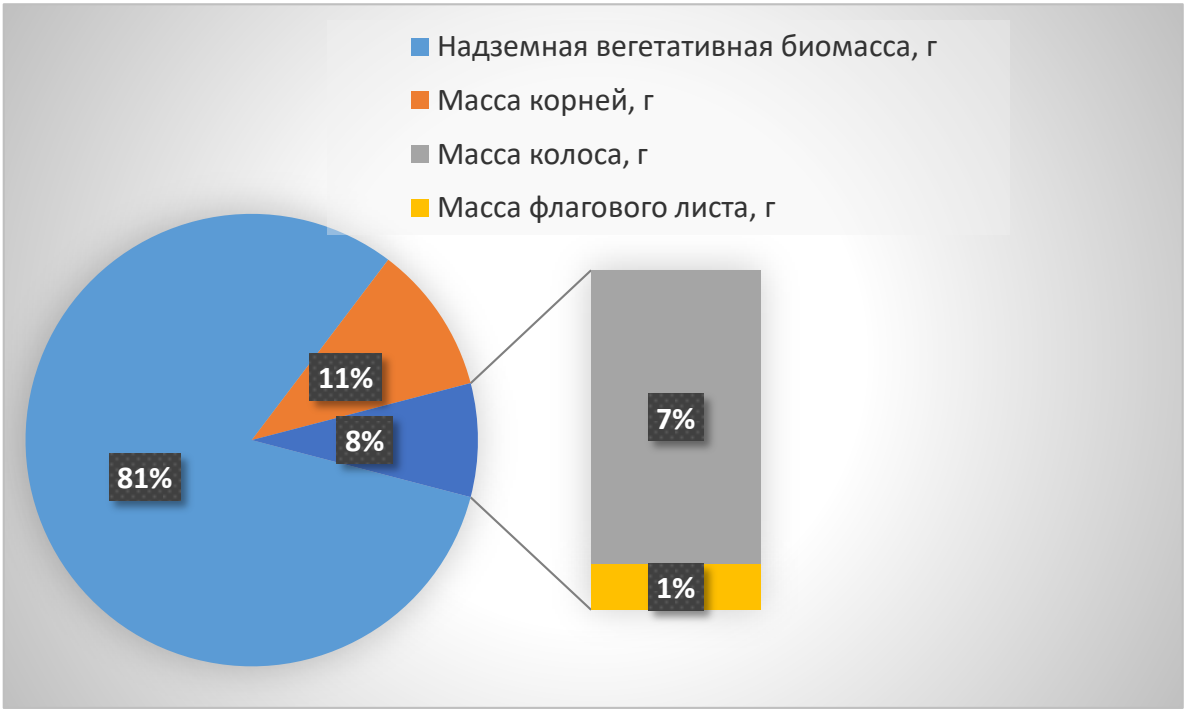


Рисунок 3.7.- Распределение сырой биомассы продуктивной соломины пшеницы сорта Навруз

Процентное соотношение сырой биомассы растений у сорта Сурхак местный показывает значительную отличию распределения между органами

растений. Так, надземная вегетативная биомасса на 10% больше, чем сорта Навруз, а масса колоса, наоборот на 5% меньше (рисунок 3.8).

Эти данные показывают высокую физиологическую роль вегетативной надземной биомассы в формирование урожая зерна, и большую вариабельность данного показателя в зависимости от сортов пшеницы. Можно заключить, что в фазе молочно-восковой спелости зерна набор продуктов фотосинтеза протекает активно, о чем свидетельствует высокую долю вегетативной части растений у всех изученных сортов пшеницы.

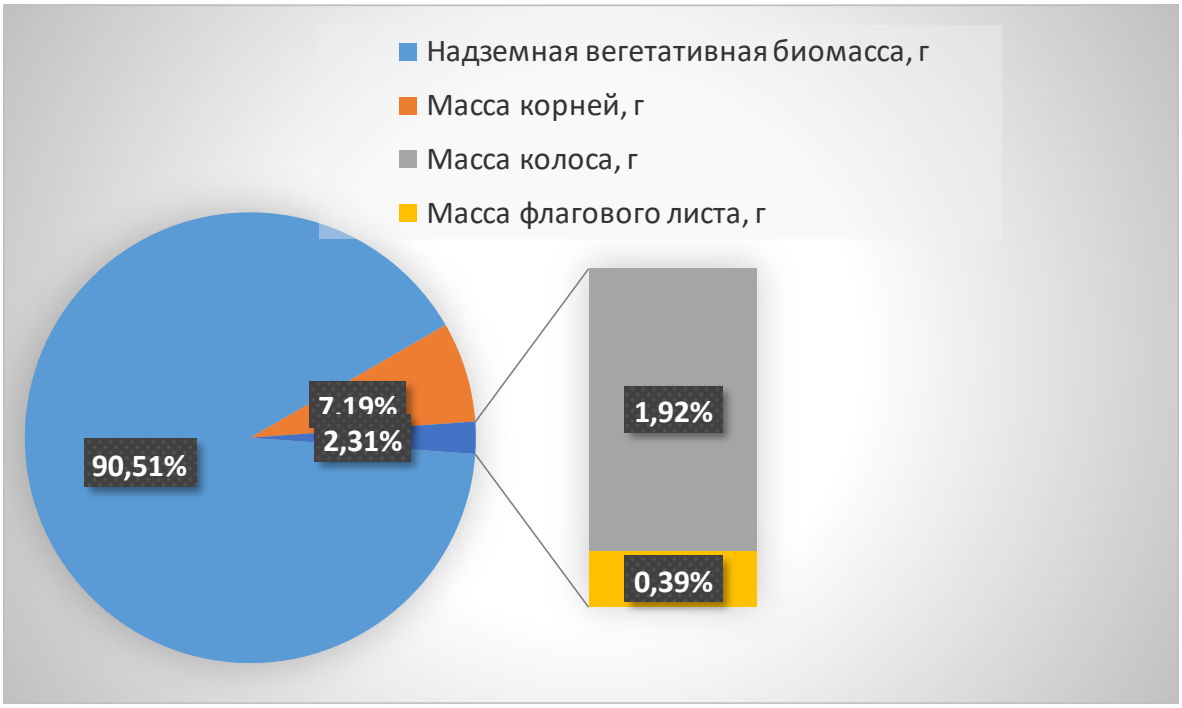


Рисунок 3.8.- Распределение сырой биомассы продуктивной соломины пшеницы сорта Сурхак местный

У сорта Атои-85 в фазе молочно-восковой спелости зерна надземная вегетативная биомасса составляет 85,45%, а масса колоса 3,23%. Доля флагового листа в общей надземной биомассы растений составляет 1,26% (рисунок 3.9). Таким образом, несмотря на значительном отличии между сортами по распределение общей сырой биомассы растений между органами, по

процентное соотношение этого показателя большие отличия между сортами не наблюдается.

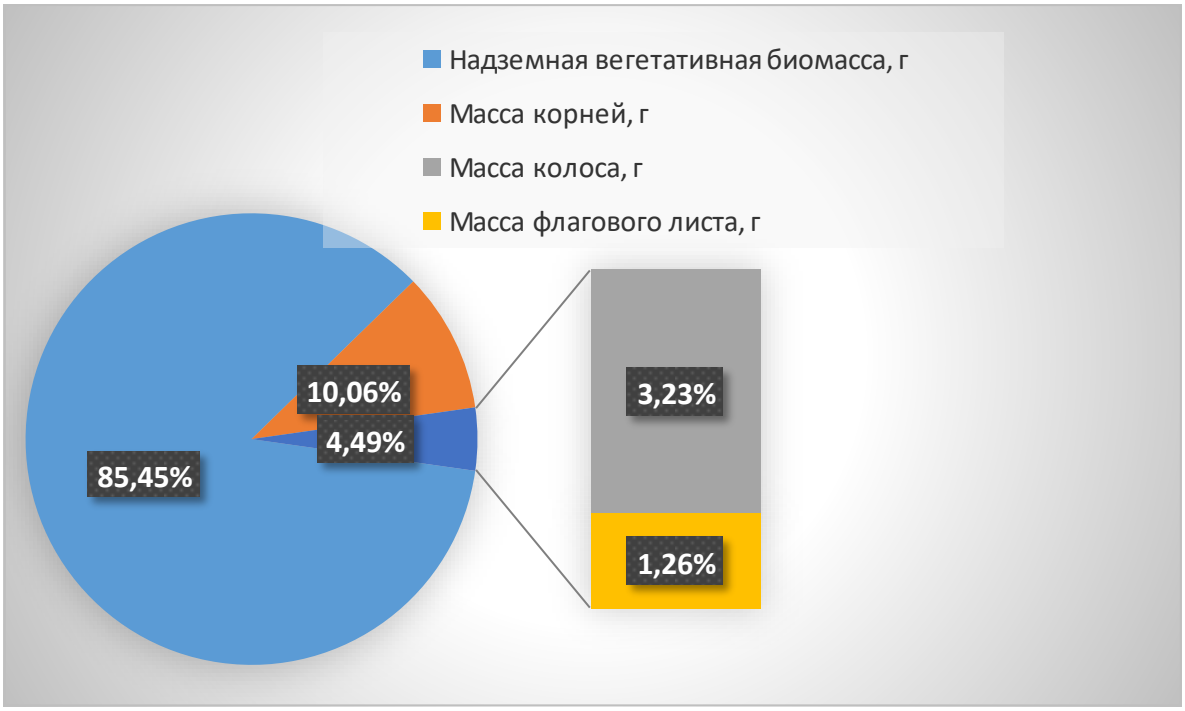


Рисунок 3.9.- Распределение сырой биомассы продуктивной соломины пшеницы сорта Атои-85

Надземная вегетативная биомасса у сорта Навруз составляет 75% сухой биомассы продуктивного стебля пшеницы, а масса колоса 10%. Таким образом, доля корневой части и колоса в сухой биомассе растений незначительно увеличивается по сравнению с показателями сырой биомассы (рисунок 3.10).

Сравнительная оценка распределение биомассы продуктивной соломины между вегетативными и генеративными органами в фазе молочно-восковой спелости зерна у сорта Сурхак местный показывает, что существует тесный взаимосвязь между вегетативной части растений и колоса (рисунок 3.11).

Так, высокая доля надземной вегетативной массы (87,31%) сопровождается низкой биомассы колоса (2,34%). Такое изменение соотношений характерно и у сорта Атои-85 (рисунок 3.12).

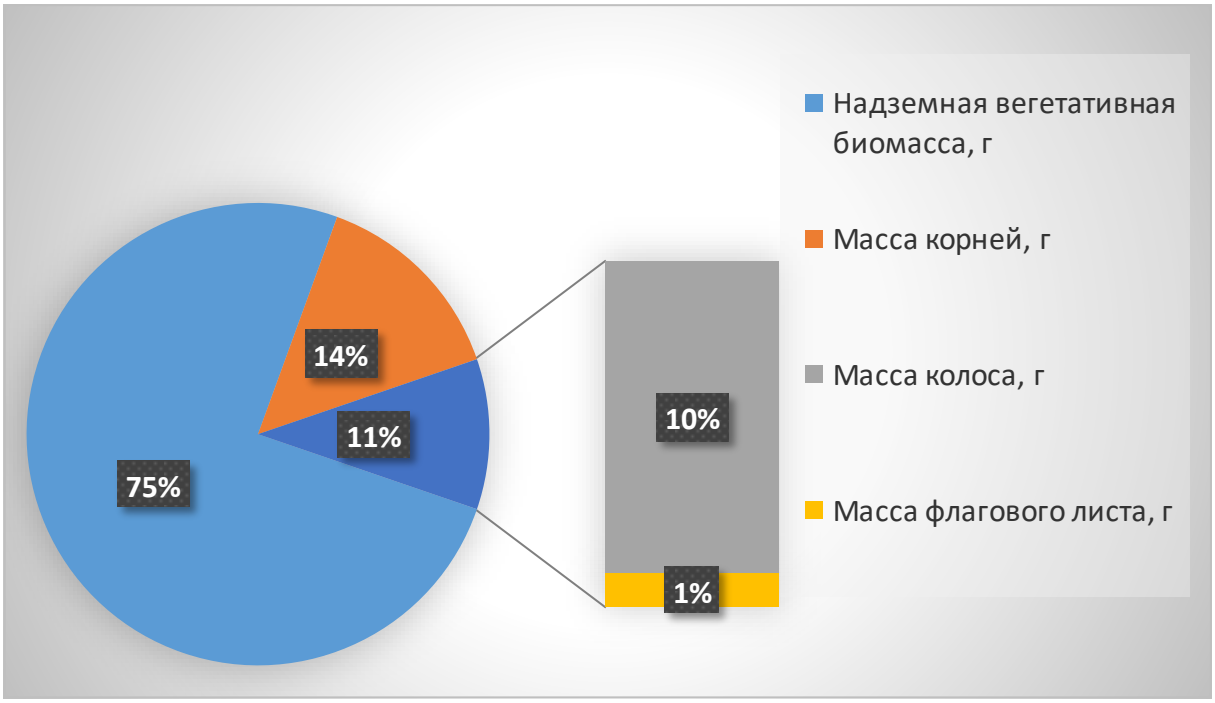


Рисунок 3.10.- Распределение сухой биомассы продуктивной соломины пшеницы сорта Навруз

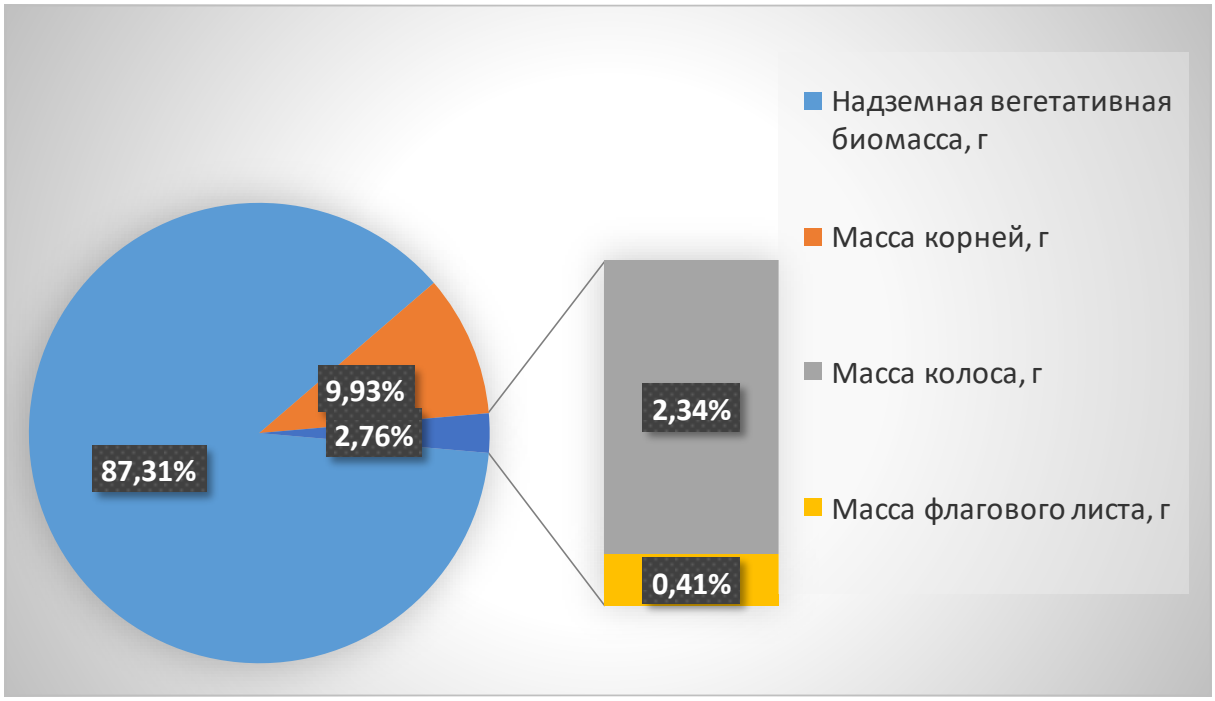


Рисунок 3.11.- Распределение сухой биомассы продуктивной соломины пшеницы сорта Сурхак местный

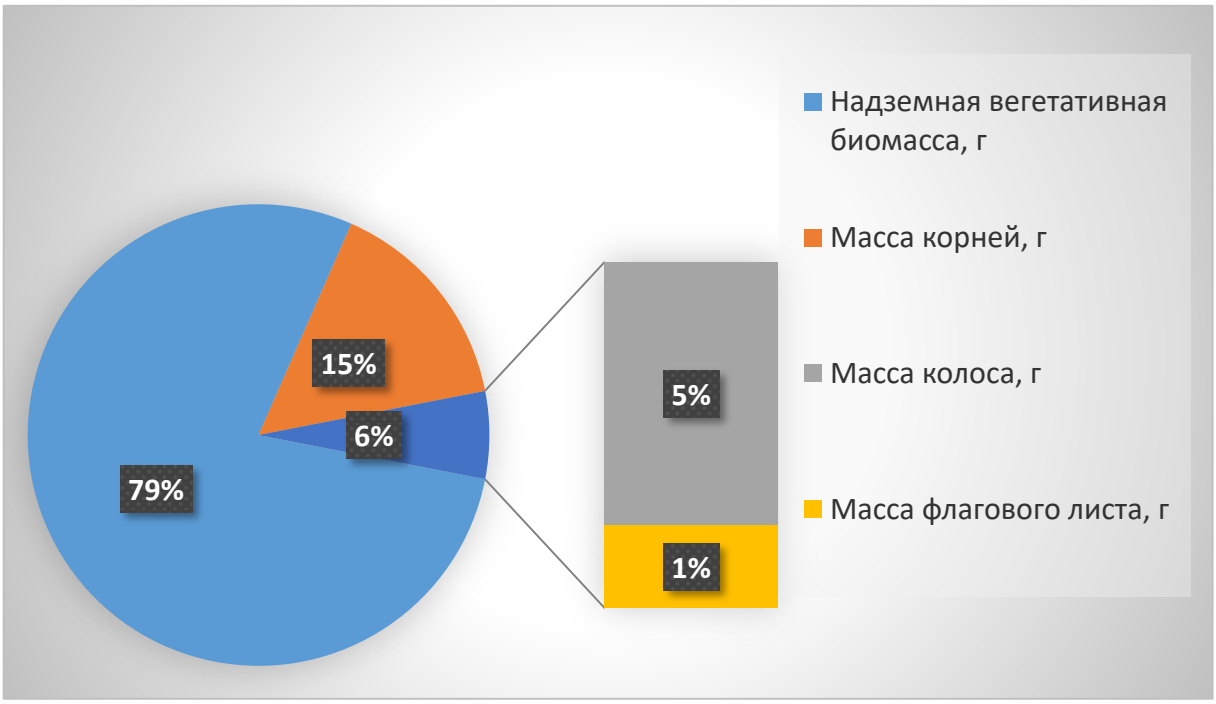


Рисунок 3.12.- Распределение сухой биомассы продуктивной соломины пшеницы сорта Атои-85

Взаимоотношение признаков продуктивности колоса между собой значительно меняется в пределах сорта. Наиболее низкий коэффициент вариации наблюдается у средней ширины флагового листа (7,38-15,56%) и длины колоса (17,64-22,78%), что, в отличие от массы колоса и массы зерна одного колоса, не имеет большой вариабельности. Урожайность зерна пшеницы имеет тесный корреляционный связь с массы колоса и масса 1000 зёрен, а масса колоса в свою очередь тесно связано с массы зерно одного колоса. Такое положение свидетельствует о тесном взаимоотношении урожая с признаками продуктивности колоса пшеницы. Распределение биомассы продуктивного стебля между вегетативными и генеративными органами растений в фазе молочно-восковой спелости зерна показывает тесную взаимосвязь между надземной вегетативной части и колоса сортов пшеницы.

ГЛАВА 4. Элементы адаптивной технологии возделывания пшеницы в условиях Гиссарской долины

4.1. Продуктивность сортов пшеницы в зависимости от густоты стояния растений и нормы минеральных удобрений (2006-2009 гг.)

Вопрос обеспечения оптимальных доз минеральных удобрений для получения хорошего урожая является актуальным в связи с разнообразием почвенно-климатических условий. В зависимости от планируемого урожая, затраты элементов питания на формирование 1 ц зерна озимой пшеницы по данным Ф.М. Пруцкова и И.П. Осипова [341, с. 122] для урожая 50 ц/га в условиях Московской области составляет (NPK в кг) 3,2:2,8:2,3, а для урожая 80 ц/га в условиях Краснодарского края составляет 2,2:2,2:1,3. Как видно, между двух зон существует большая разница как по планированию урожая, так и по соотношении необходимых питательных элементов для формирования единицы урожая.

Особенности морфологии, выращивание, физиологии, генетики и наследования орагнов пшеничного растения, а также селекции и других характеристик пшеницы изложены в книги «Пшеница и ее улучшение», переведенное с английского на русском языке Н.А. Емельяновой и Н.М. Резниченко [350]. В главе 3 “Морфология растений пшеницы” [49, с. 113-114] автор указивает, что зрелая соломина пшеницы обычно имеет 6 узлов, встречаются также стебли с 5 и 7 узлами. Длина соломины, как важный признак имеющий отношение к полеганию, кроме генетических особенностей в большой степены повреждена влиянию условий среды. По внению других авторов [17, с. 257-258] количественные и качественные признаки соломины пшеницы имеют наследственное выражение, но повреждены большому влиянию окружающей среды. Авторы указывают на полигенный характер

насследования прочности соломины к полеганию, и в качестве дополнительной критерии отбора на устойчивость предполагают вес соломины.

В современной земледелии отношение культуры к условиям окружающей среды оценивается такими показателями как «адаптивность», «стабильность», «гибкость», «гомеостаз индивидуального развития» и другие терминологии, которые определяют характер и степень приспособленности растений к условиям среды в целом, и по отдельным признакам. По определению А.А. Жученко «пшеница в связи с филогенетических особенностей относится к группе эвритопных растений (от греческих слов: eyrus – широкий и topos – место), т.е. способным заселят в сильно изменчивые условия. Указывая на влияние экологических стрессов на растения или отдельных его органов в период вегетации, а также способности растений противостоят этих условий, по которым выделяют «критический» период онтогенеза, автор указывает на «пассивной» и «активной» системы адаптации растений (сорта), которые определяют их экологической устойчивости и потенциальной продуктивности» [151, с. 207-210].

В результате наблюдений за датой наступления полного колошения выделили сорт Навруз, у которого этот период наступил раньше других сортов (3 мая). У сорта Атои-85 данная фаза наступила 13 мая, что на 10 дней позже, по сравнению с районированным сортом Навруз. Фаза созревания семян у сорта Навруз была отмечена 7 июня, что на 20 дней наступила раньше, чем сорта Атои-85. Эти данные показывают преимущество сорта Навруз для возделывания в районах республики, отличающиеся жарким климатом. Для большинства долинных районов после второй половины июня, обычно наблюдается сухая и жаркая погода с низкой относительной влажностью воздуха.

Результаты исследований показали, что по мере увеличения нормы высева семян длина продуктивного стебля пшеницы изменяется во всех вариантах

опыта (таблица 4.1). В контрольном варианте (без удобрений) длина стебля значительно ниже, чем в вариантах с применением минеральных удобрений. Характер изменчивости длины стебля при использовании минеральных удобрений сходятся между собой и значительно отличается от контрольного варианта (без удобрений), что можно наблюдать на рисунке 4.1.

Как видно из рисунка характер изменчивости высоты стебля в варианте применения азотных удобрений (N_{160}), начиная от нормы высева 300 шт./м^2 меняется к снижению, а при использовании всех видов удобрений ($N_{160}P_{60}K_{80}$) стабильно возрастает до нормы высева 300 шт./м^2. Характерная для всех вариантов опыта изменчивость по высоте стебля наблюдается при норме высева 600 шт./м^2 семян, что демонстрирует явное воздействие густоты стояния на формирование высоты стебля (рисунок 4.1).

Таблица 4.1.- Формирование физиологических параметров продуктивных стеблей пшеницы сорта Навруз в зависимости от нормы высева семян и минеральных удобрений

Признак	**Вариант**	**Норма высева семян, шт./м^2**				
		200	**300**	**400**	**500**	**600**
Нормы высева семян, кг/га		**80**	**120**	**160**	**200**	**240**
Длина стебля, см	Без удобрений (контроль)	53,76	53,56	53,22	61,10	60,93
Число узлов, шт.		3,60	3,10	3,17	3,17	3,33
Масса соломы, г		0,78	0,70	0,81	0,62	0,65
Длина стебля, см	N_{160}	66,18	68,96	64,31	66,36	61,90
Число узлов, шт.		3,42	3,20	3,60	3,67	3,30
Масса соломы, г		0,92	0,72	1,11	0,82	0,68
Длина стебля, см	$N_{160}P_{60}K_{80}$	62,45	67,46	66,43	69,03	62,04
Число узлов, шт.		3,64	3,42	3,67	3,53	3,42
Масса соломы, г		0,78	0,86	0,92	0,94	0,79

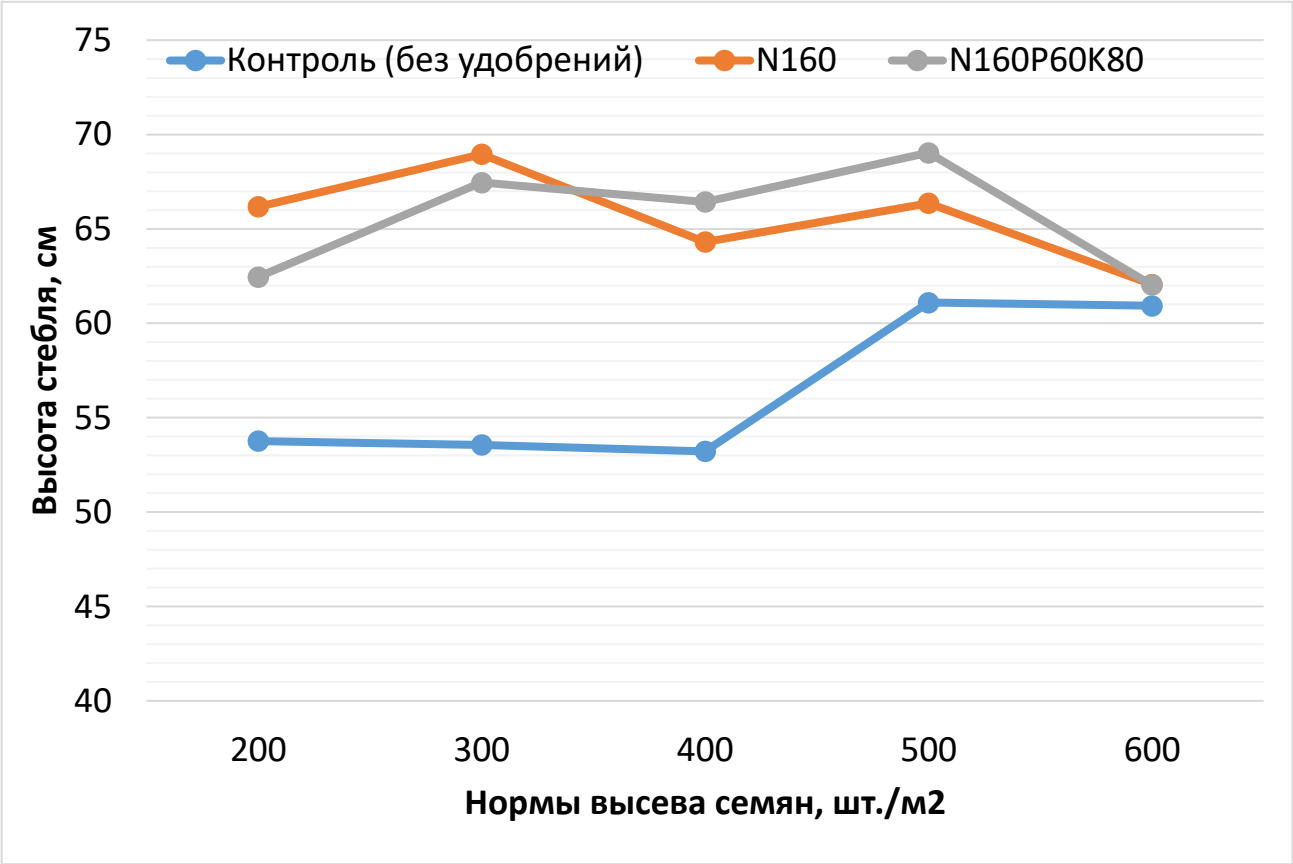


Рисунок 4.1.- Формирование высоты стебля у пшеницы сорта Навруз при различных нормах высева семян и вариантов минеральных удобрений (кг/га)

Полученные данные свидетельствуют о нейтральной реакции сорта Навруз по признаку числа междоузлий при различной густоте стояния растений и вариантов удобрений, т.е. этот признак при всех вариантах опыта находится на уровне 3,10-3,67 шт.

Увеличение массы соломы наблюдается в вариантах применения минеральных удобрений, хотя наибольшая биомасса формировалась при норме высева семян 400 шт./м^2.

Длина колоса, как важный элемент продуктивности, значительно изменяется под влиянием нормы высева семян и нормы минеральных удобрений (рисунок 4.2, таблица 4.2). Как видно из рисунка 4.2, у сорта Навруз наибольшая длина колоса наблюдается при использовании минеральных удобрений в соотношении N100P60K40, что составляет 8,30–9,38 см.

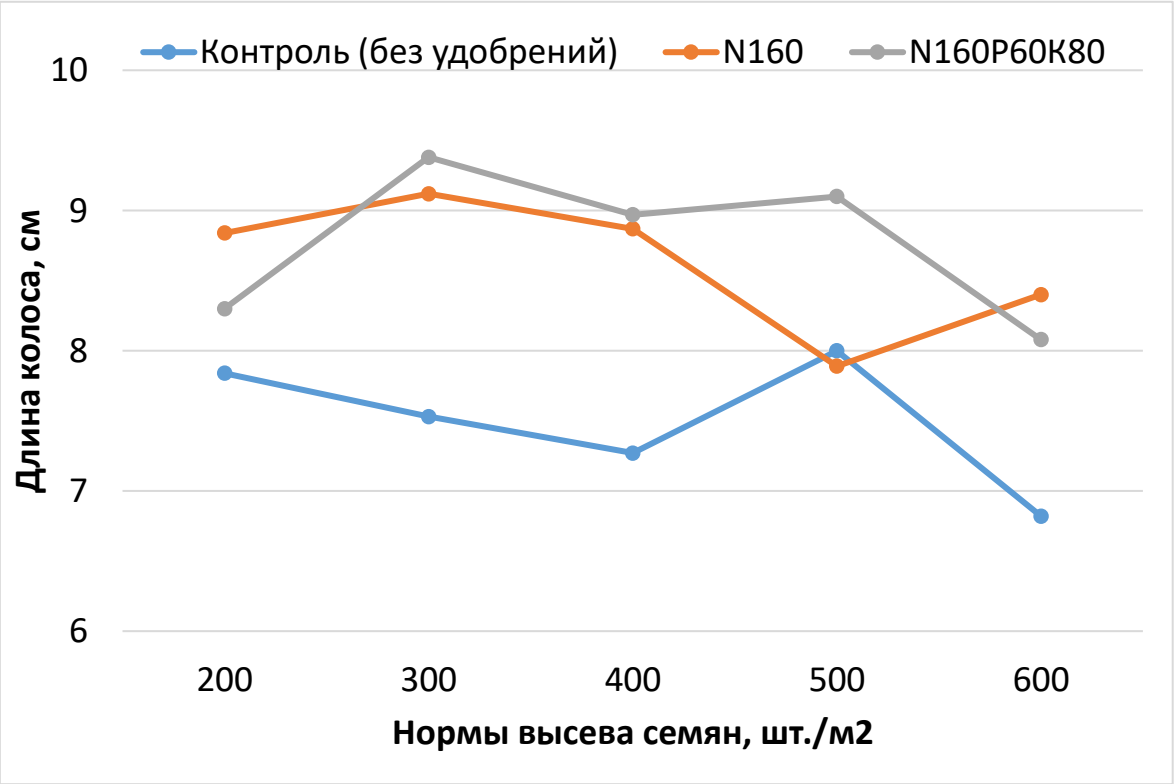


Рисунок 4.2.- Формирование длины колоса у пшеницы сорта Навруз при различных нормах высева семян и вариантов минеральных удобрений

Таблица 4.2.- Формирование элементов продуктивности колоса у пшеницы сорта Навруз под влиянием нормы высева семян и нормы минеральных удобрений

Признак	Вариант	Норма высева семян, шт./м^2				
		200	300	400	500	600
Длина колоса, см	Без удобрений (контроль)	7,84	7,53	7,27	8,00	6,82
Масса колоса, г		1,70	1,42	1,71	1,39	1,41
Число колосков, шт.		12,40	12,00	10,83	12,17	10,50
Длина колоса, см	N_{160}	8,84	9,12	8,87	7,89	8,40
Масса колоса, г		2,09	1,66	1,50	1,91	1,46
Число колосков, шт.		12,83	13,40	12,20	10,50	11,40
Длина колоса, см	$N_{160}P_{60}K_{80}$	8,30	9,38	8,97	9,10	8,08
Масса колоса, г		1,68	1,82	2,02	2,07	1,53
Число колосков, шт.		11,82	13,33	13,07	13,60	11,17

Изменчивость этого признака схожа в вариантах с минеральным азотом по сравнению с контролем (без удобрений), что показывает значительную эффективность удобрений в его формировании.

Данные таблицы 4.2 показывают высокую потенциальную возможность признаков продуктивности колоса пшеницы сорта Навруз (стандарт) в полевых условиях Гиссарской долины. Масса колоса в контрольном варианте составляет 1,39-1,71 г, в варианте N_{160} – 1,46-2,09, а в варианте $N_{160}P_{60}K_{80}$ – 1,53-2,07 г, следовательно, наблюдается увеличение среднего значения данного признака по вариантам опыта. Такая же закономерность наблюдается по длине колоса и числу колосков в колосе, что показывает большую отзывчивость сорта к минеральным удобрениям.

При более детальном рассмотрении выявлено, что увеличение нормы высева семян оказывает неравномерное влияние на изменение массы продуктивного колоса пшеницы, а при использовании минеральных удобрений характер изменчивости этого признака имеет определённую закономерность (рисунок 4.3). Если, при использовании азотных удобрений, низкая норма высева семян (200 шт./м2) способствует увеличению массы колоса, то при взаимодействии азота, фосфора и калия этот показатель закономерно увеличивается при нормах высева 200-500 шт./м2 семян, а дальнейшее увеличение нормы высева приводит к резкому её снижению (до 1,53 г).

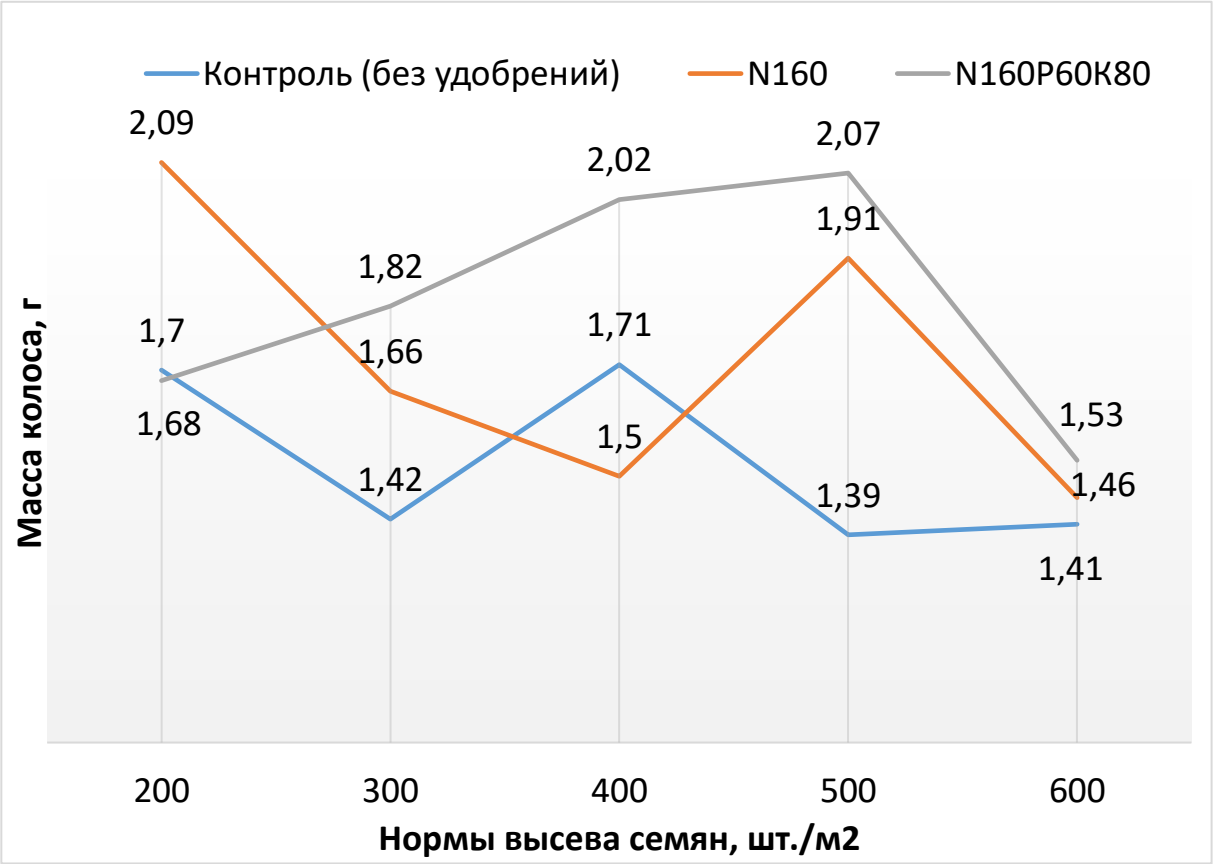


Рисунок 4.3.- Формирование массы колоса пшеницы сорта Навруз в зависимости от нормы высева семян и нормы минеральных удобрений (кг/га д.в.)

Число и масса зерна одного колоса пшеницы являются основными показателями как продуктивности растения, так и урожайности с единицы площади посева. В проведённых исследованиях эти показатели у сорта Навруз имеют большую вариабельность в двухфакторных полевых экспериментах (таблица 4.3, рисунок 4.4). Наибольшее число зёрен одного колоса (44 шт.) формировалось при норме высева 200 шт./м^2 и $N_{160}P_{60}K_{80}$, а наименьшее их число (28 шт.) был получен при высокой норме высева семян (600 шт./м^2) в варианте без применения минеральных удобрений. При этом высокая (1,56 г) и низкая (1,07 г) масса семян одного колоса также соответствуют этим же вариантам, что показывает тесноту взаимоотношения числа и массы зерна одного колоса. Среднее значение этих признаков имеет увеличивающий характер при использовании двух вариантов минеральных удобрений.

Таблица 4.3.- Формирование число и масса зёрен одного колоса пшеницы сорта Навруз (стандарт) в зависимости от нормы высева семян и минеральных удобрений

Признак	Вариант	Норма высева семян, шт./м^2				
		200	300	400	500	600
Число зёрен в колосе, шт.	Без удобрений (контроль)	34,60	31,50	29,17	33,12	27,75
Масса зерна колоса, г		1,24	1,07	1,06	1,08	1,07
Число зёрен в колосе, шт.	N_{160}	39,25	36,20	38,80	32,58	31,00
Масса зерна колоса, г		1,32	1,26	1,13	1,49	1,09
Число зёрен в колосе, шт.	$N_{160}P_{60}K_{80}$	44,00	42,67	33,64	39,92	34,00
Масса зерна колоса, г		1,56	1,48	1,29	1,40	1,12

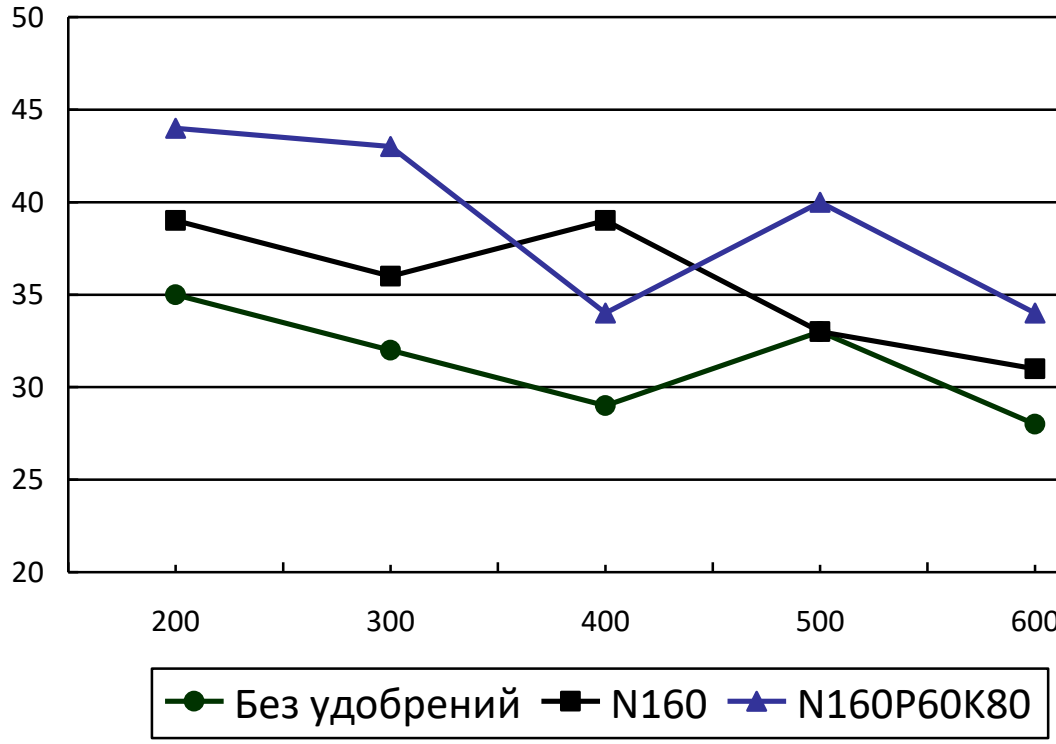


Рисунок 4.4.- Изменчивость число зёрен одного колоса в зависимости от нормы высева семян и разных удобрений у сорта Навруз

Криволинейная изменчивость число зёрен одного колоса под влиянием густоты стеблестоя и вариантов удобрений показывает значительную изменчивость данного признака. При всех вариантах удобрений максимальное число зёрен одного колоса формировалось в наиболее разреженных посевах

(200-300 шт./м^2 семян), а по мере увеличение нормы высева семян от 400 до 600 шт./м^2 изменчивость этого признака оказалось незначительным (рисунок 4.4).

Динамика изменение массы зерна одного колоса в зависимости от нормы высева семян и минеральных удобрений показывает важную роль факторов среды на формирование данного признака. Особенно, важно отметить снижение массы зерна при загущенных посевах, независимо от действия минеральных удобрений (рисунок 4.5).

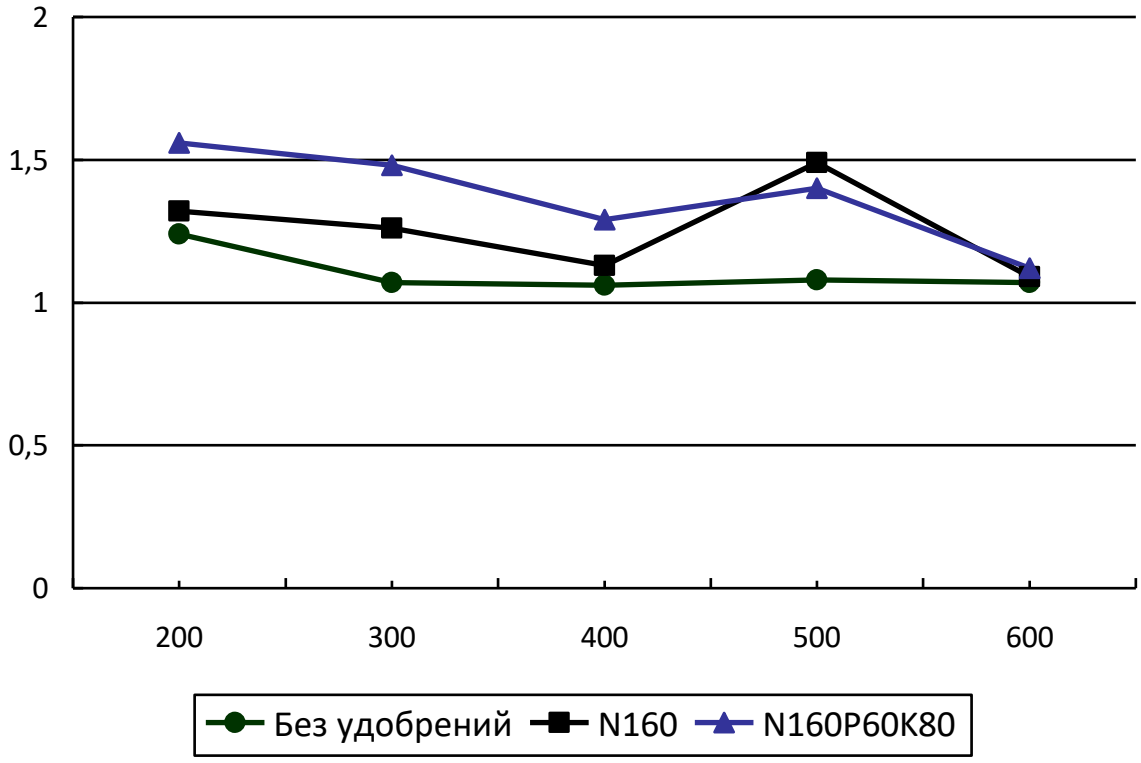


Рисунок 4.5.- Изменчивость масса зёрен одного колоса в зависимости от нормы высева семян и минеральных удобрений у сорта Навруз

Длина стебля сорта Атои-85 в контрольном варианте составляет 50-67 см, при внесение азотных удобрений этот показатель увеличивается до 63,80-74,72 см, а в варианте $N_{160}P_{60}K_{80}$ достигает 70,76-75,55 см. Выявлено, что применение минеральных удобрений оказывало большое влияние на этот признак, чем на густоту стояния растений (таблица 4.4).

Как видно из данных таблицы при одинаковой норме высева семян, например, 200 шт./м^2 длина стебля закономерно увеличивается на фоне минеральных удобрений. При различной норме высева 300 и 600 шт./м^2 этот показатель находится на одинаковом уровне между двумя изучаемыми вариантами применения минеральных удобрений, хотя в других случаях (норма высева 300 и 350 шт./м^2) наблюдается увеличение высоты стебля в варианте $N_{160}P_{60}K_{80}$.

Таблица 4.4.- Формирование физиологических параметров продуктивных стеблей пшеницы сорта Атои-85

Признак	**Вариант**	**Норма высева семян, шт./м^2**				
		200	**300**	**400**	**500**	**600**
Норма высева семян, кг/га		**80**	**120**	**160**	**200**	**240**
Длина стебля, см	Без удобрений (контроль)	50,68	56,54	67,00	63,14	64,05
Число узлов, шт.		3,91	4,00	4,20	4,00	3,91
Масса соломы, г		0,79	1,01	1,10	0,90	0,90
Длина стебля, см	N_{160}	69,65	74,72	63,80	71,45	70,55
Число узлов, шт.		4,40	4,70	4,60	4,20	4,70
Масса соломы, г		1,36	1,39	0,82	1,25	1,42
Длина стебля, см	$N_{160}P_{60}K_{80}$	72,08	74,03	71,17	75,55	70,76
Число узлов, шт.		4,40	4,80	4,30	4,80	4,40
Масса соломы, г		1,25	1,18	1,39	1,17	1,11

Эти данные подтверждают действие азотных удобрений на увеличение высоты стебля пшеницы, хотя густота стояния растений также оказывает влияние на данный признак. Если в контрольном варианте (без удобрений) густота стояния растений оказывает влияние на увеличение длины стебля, то при использовании минеральных удобрений данный процесс усиливается за счёт активного развития физиологических параметров вегетативных органов продуктивного стебля.

Длина колоса интродуцированного для Дангаринского района сорта пшеницы Атои-85 значительно варьирует под влиянием нормы высева семян в контрольном варианте (без удобрений), что видно из данных таблицы 4.5. При двухфакторном опыте этот показатель значительно увеличивается по сравнению с контрольным вариантом: в варианте азотного удобрения (N_{160}) стабильно увеличивается по мере увеличения нормы высева семян, а в варианте $N_{160}P_{60}K_{80}$ наибольшего уровня (11,08 см) достигает при норме высева 400 шт./м^2 семян.

Таблица 4.5.- Формирование элементов продуктивности колоса пшеницы сорта Атои-85 в зависимости от нормы высева семян и минеральных удобрений

Признак	Вариант	Нормы высева семян, шт./м^2				
		200	300	400	500	600
Длина колоса, см	Без удобрений (контроль)	7,99	8,56	8,71	7,25	7,79
Масса колоса, г		1,55	1,28	1,49	1,40	1,30
Число колосков, шт.		11,82	13,60	12,80	11,09	11,45
Длина колоса, см	N_{160}	9,84	10,56	8,38	10,66	11,32
Масса колоса, г		1,60	1,53	1,08	1,98	1,53
Число колосков, шт.		16,90	15,40	12,40	16,40	16,60
Длина колоса, см	$N_{160}P_{60}K_{80}$	9,84	9,82	11,08	9,99	9,96
Масса колоса, г		1,63	1,93	1,80	1,56	1,58
Число колосков, шт.		15,60	14,40	16,60	14,60	14,40

Таким образом, уровень изменчивости длины колоса у сорта Атои-85 значительно варьирует в зависимости от нормы высева семян и действия минеральных удобрений, что составляет от 7,25 до 11,32 см.

Данные таблицы 4.5 показывают эффективность минеральных удобрений на формирование массы колоса и число колосков. Так, если в контрольном варианте средняя масса колоса составляет 1,40 г, то при использовании минеральных удобрений этот показатель увеличивается до 1,54-1,64 г. При использовании минеральных удобрений значительно возрастает среднее число

колосков одного колоса и сравнительная стабильность данного показателя по сравнению с контрольным вариантом (без удобрений).

Густота стояния растений и норма минеральных удобрений оказали большое влияние на формирование числа и массы зерна одного колоса сорта Атои-85 (таблица 4.6, рисунок 4.6). Действие минеральных удобрений на формирование этих признаков наблюдается при всех нормах высева семян.

Таблица 4.6.- Формирование число и масса зерно одного колоса пшеницы сорта Атои-85

Признак	Сорт, вариант	Норма высева семян, шт./м^2				
		200	300	400	500	600
Число зёрен в колосе, шт.	Атои-85, без удобрений (контроль)	39,80	31,91	29,20	32,91	37,18
Масса ледно одного колоса, г		0,95	0,76	0,72	0,88	0,84
Число зёрен в колосе, шт.	Атои-85, N_{160}	41,00	40,10	37,00	34,90	37,60
Масса ледно одного колоса, г		1,15	0,93	0,81	1,04	0,89
Число зёрен в колосе, шт.	Атои-85, $N_{160}P_{60}K_{80}$	49,40	32,40	38,30	41,20	35,00
Масса ледно одного колоса, г		1,34	1,39	1,28	0,91	1,15

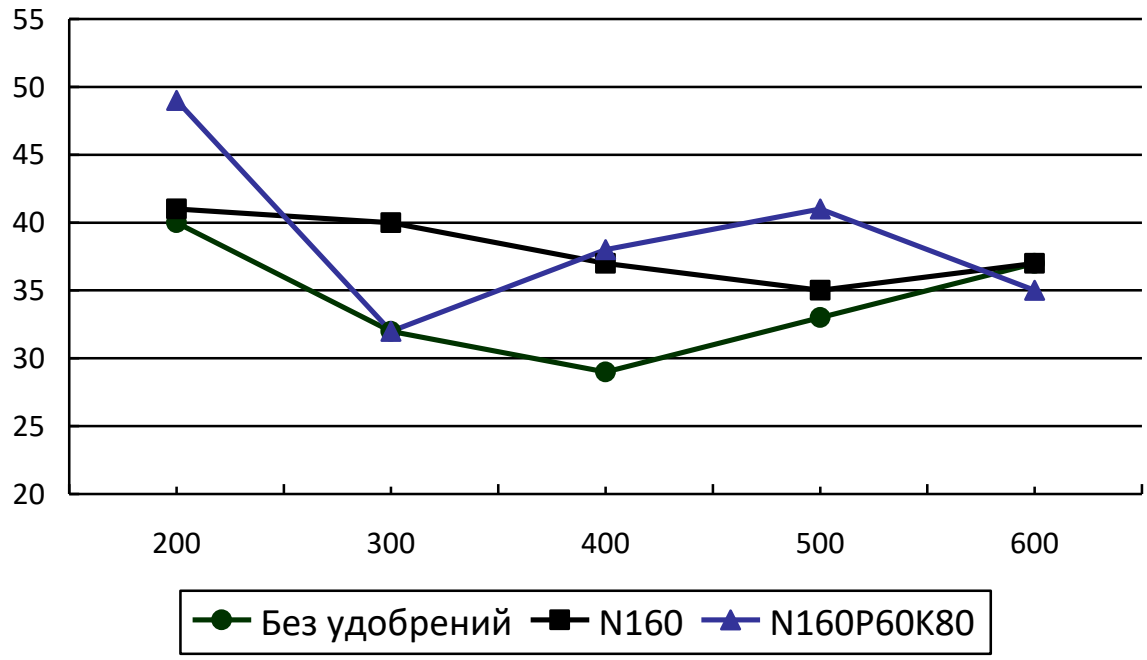


Рисунок 4.6.- Изменчивость число зёрен одного колоса в зависимости от нормы высева семян и разных удобрений у сорта Атои-85

Таким образом, согласно полученных результатов можно установить, что использование минеральных удобрений способствует формированию полноценного колоса пшеницы сорта Атои-85 независимо от густоты посева.

Так, число зёрен одного колоса в контрольном варианте составляет 29-40 шт., при азотном варианте удобрений 35-41 шт., а при применении полного минерального удобрения ($N_{160}P_{60}K_{80}$) 32-49 шт. При этом наблюдается также закономерное увеличение массы зерна одного колоса, что показывает эффективность применения минеральных удобрений.

Таким образом, согласно полученных результатов можно установить, что использование минеральных удобрений способствует формированию полноценного колоса пшеницы сорта Атои-85 независимо от густоты посева, что можно наблюдать по характеру кривых линий при трех вариантах удобрений и пяти вариантов густоты посева (рисунок 4.7).

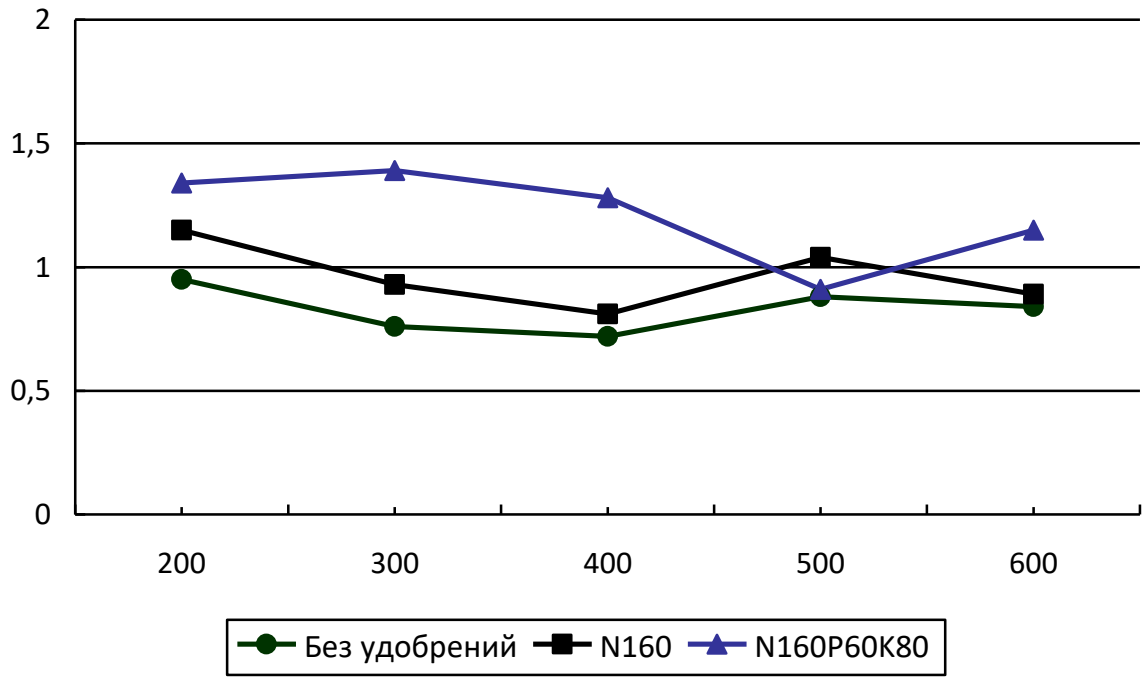


Рисунок 4.7.- Изменчивость масса зёрен одного колоса в зависимости от нормы высева семян и минеральных удобрений у сорта Атои-85

Наибольшее число и масса зёрен в колосе для сортов Навруз и Атои-85 были зафиксированы при внесении удобрений $N_{160}P_{60}K_{80}$. При этом увеличение нормы высева семян приводило к снижению этих показателей. Это указывает на необходимость либо увеличения нормы минеральных удобрений, либо оптимизации густоты стояния растений.

Таким образом, в полевых условиях густоты стеблестоя оказывает большое влияние на формирование число зёрен одного колоса, и по мере увеличения загущенности посевов наблюдается снижение данного признака. Для формирования полноценных элементов продуктивности колоса, необходимо проведение расчёта густоты стояния растений после всходов, и на этой основе установление нормы минеральных удобрений.

Результаты исследований показали, что нормы высева семян и минеральных удобрений оказали существенное влияние на формирование биомассы растений. Важно отметить, что изученные сорта значительно отличаются между собой по общей биомассе в зависимости от нормы высева семян, а также минеральных удобрений (таблица 4.7).

Таблица 4.7.- Общая биомасса и число продуктивных стеблей у сортов пшеницы при разных нормах высева семян

Сорта	Нормы высева, шт./м^2	Общая биомасса (г/м^2)			Число продуктивных стеблей (шт./м^2)		
		без удобрений (контроль)	$N_{160}P_{60}K_{80}$	Разница (±)	без удобрений (контроль)	$N_{160}P_{60}K_{80}$	Разница (±)
Навруз (ст.)	200	850	1775	925	293	470	377
Навруз (ст.)	300	1650	1687	37,5	365	485	220
Навруз (ст.)	400	1675	1769	93,8	450	763	313
Навруз (ст.)	500	1609	1675	65,6	533	606	73
Навруз (ст.)	600	1350	1655	304,7	488	711	223
Атои-85	200	1075	1577	502,3	283	608	325
Атои-85	300	1275	1864	588,7	358	581	223
Атои-85	400	1425	2207	781,8	400	641	241
Атои-85	500	1450	2203	753,4	420	670	250
Атои-85	600	1475	2102	626,7	475	673	198

Так, если у сорта Навруз при нормах высева семян 300, 400 и 500 шт./м^2 разница между вариантами удобрений составляет лишь 37,5-93,8 г/м^2, то у сорта Атои-85 эти отличия были равны 588,7-781,8 г/м^2, хотя по числу продуктивных стеблей большое различие между сортами не наблюдается. Характер изменчивости формирования общей надземной биомассы и число продуктивных стеблей в зависимости от нормы высева семян и минеральных удобрений также отличаются друг от друга (рисунки 4.8 и 4.9).

Исследования показали, что норма высева семян и минеральные удобрения оказывают существенное влияние на формирование элементов продуктивности и урожайность сортов пшеницы. Если в контрольном варианте (без удобрений) формирование урожая главным образом зависит от массы зерна одного колоса, то при использовании минеральных удобрений определяющую роль играет увеличение числа продуктивных стеблей на единице площади.

Полученные результаты показывают потенциальную продуктивность сорта Навруз (стандарт) по сравнению интродуциорованного сорта Атои-85 в контрольном варианте (без удобрений). Преимущество сорта Навруз при этом заключается в формировании высокой массы зерна одного колоса (1,07-1,24 г), что способствовало получению высокого урожая (таблица 4.8).

При использовании оптимальной нормы минеральных удобрений ($N_{160}P_{60}K_{80}$) наблюдается стабильное возрастание признаков продуктивности, в том числе массы колоса и число продуктивных стеблей на единицу площади. Урожайность зерна сорта Навруз при этом увеличивается по мере увеличения нормы высева семян от 200 до 400 шт./м^2, что составляет 50,25-68,90 ц/га. Дальнейшее увеличение нормы высева семян приводит к снижению урожайности. Такая же закономерность наблюдается и по сорту Атои-85 (таблица 4.8).

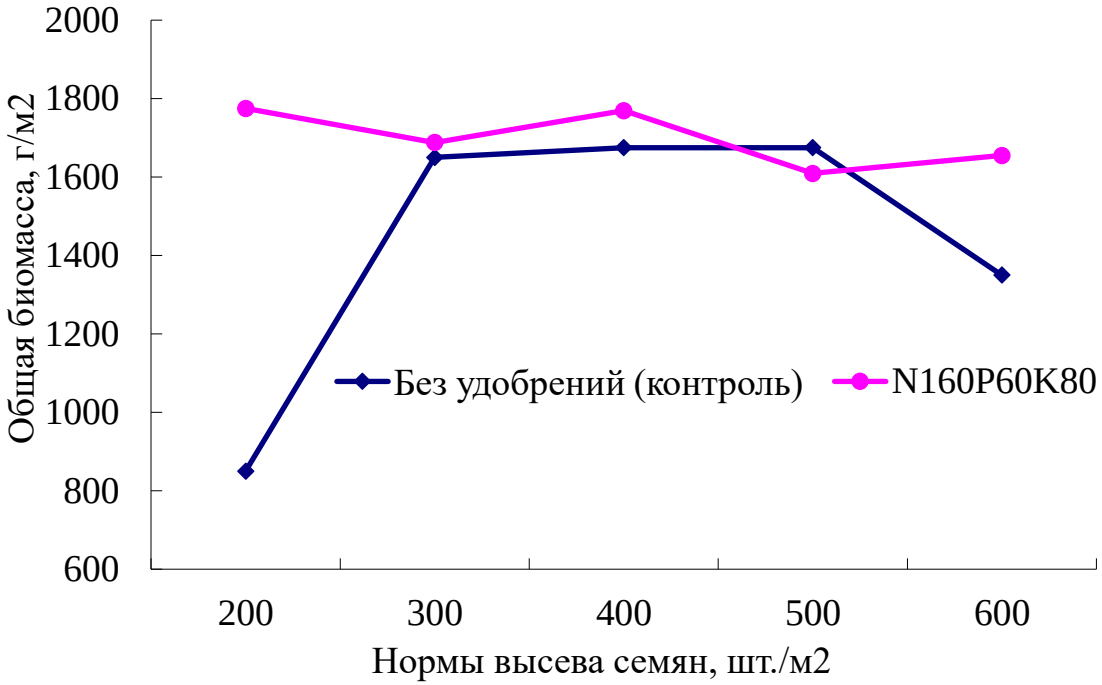


Рисунок 4.8.- Надземная биомасса сорта пшеницы Навруз в зависимости от нормы высева семян и минеральных удобрений

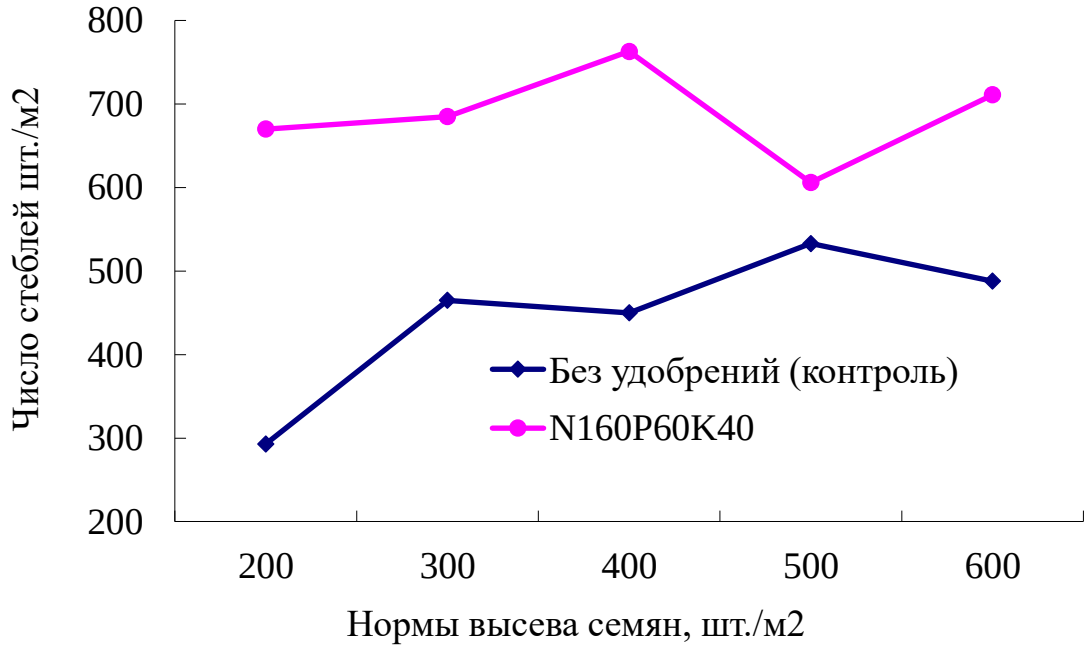


Рисунок 4.9.- Формирование числа продуктивных стеблей сорта пшеницы Навруз в зависимости от нормы высева семян и минеральных удобрений

Таким образом, в условиях изменения климата важным элементом адаптивной агротехники в целях получения высокого урожая адаптивных к условиям зоны выращивания сортов мягкой пшеницы является применение рекомендованной нормы минеральных удобрений, и оптимальной густоты стояния растений. Учёт число растений после появления всходов, и после перезимовки необходимо для установления нормы минеральных удобрений. При этом важную роль играет установление нормы минеральных удобрений на основе густоты стояния растений и для получение высокого урожая.

Таблица 4.8.- Урожайность сортов пшеницы в зависимости от нормы высева семян и минеральных удобрений

Сорта	Норма высева, шт./м^2	Норма высева, кг/га	Масса зерна одного колоса, г		Урожайность, ц/га		
			Без удобрений (контроль)	$N_{160}P_{60}K_{80}$	Без удобрений (контроль)	$N_{160}P_{60}K_{80}$	Разница, ±
Навруз (ст.)	200	80	1,24	1,56	25,43	51,32	25,89
Навруз (ст.)	300	120	1,07	1,48	27,34	50,25	22,90
Навруз (ст.)	400	160	1,16	1,29	36,54	68,90	32,36
Навруз (ст.)	500	200	1,08	1,40	40,29	59,39	19,10
Навруз (ст.)	600	240	1,07	1,12	36,55	55,74	19,19
Атои-85	200	80	0,95	1,34	18,82	57,03	38,21
Атои-85	300	120	0,76	1,39	19,05	56,53	37,49
Атои-85	400	160	0,72	1,28	20,16	57,44	37,28
Атои-85	500	200	0,88	0,91	25,87	42,68	16,81
Атои-85	600	240	0,84	1,15	27,93	54,18	26,25
$НСР_{05}$					3,79	4,88	

Наиболее доступно можно наблюдать действие густоты посева и нормы минеральных удобрений на урожайность сортов пшеницы в рисунках 4.10 и 4.23. Исследование показало, что при увеличении нормы высева семян пшеницы сорта Навруз с 80 до 200 кг/га в условиях отсутствия удобрений, урожайность зерна демонстрирует стабильный рост, достигая 40,29 ц/га. Однако, дальнейшее увеличение нормы высева до 240 кг/га приводит к снижению урожайности до 36,55 ц/га. Повышение урожайности сорта Навруз без использования минеральных удобрений на опытном участке объясняется строгим соблюдением других агротехнических приёмов. Обеспечение растений достаточным количеством влаги способствовало формированию оптимальной густоты продуктивных стеблей на единице площади посева.

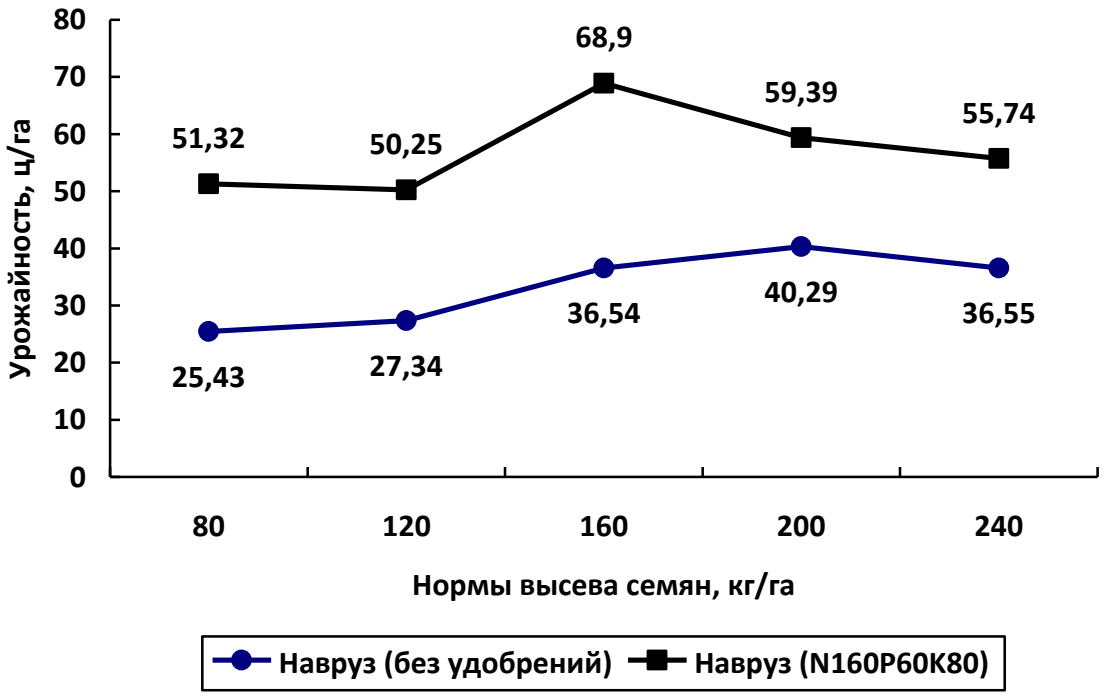


Рисунок 4.10.- Урожайность пшеницы сорта Навруз (стандарт) в зависимости от нормы высева семян и минеральных удобрений

Применение минеральных удобрений под сорт Навруз в дозировке N160P60K80 приводит к увеличению урожайности зерна во всех исследованных

нормах высева. Так, урожайность варьируется от 50,25 центнеров с гектара при высеве 120 кг/га до 68,9 центнеров с гектара при норме высева 160 кг/га. Дальнейшее повышение нормы высева семян до 200 и 240 кг/га вызывает снижение урожайности, что, вероятно, обусловлено недостатком минеральных удобрений и другими лимитирующими факторами. Эту закономерность подтверждает и устойчивый рост урожая в контрольных вариантах (без удобрений), который отражает внутренний потенциал сорта.

Наиболее благоприятные условия для оптимального роста и развития растений сорта Атои-85 формировались при нормах высева семян 80, 120 и 160 кг/га. Это подтверждается стабильным возранием урожайности как в контрольном (без удобрений), так и в опытном варианте (N160P60K80). Даже дальнейшее увеличение нормы высева семян в контрольном варианте (без удобрений) способствовало росту урожайности до 27,93 ц/га (рисунок 4.11).

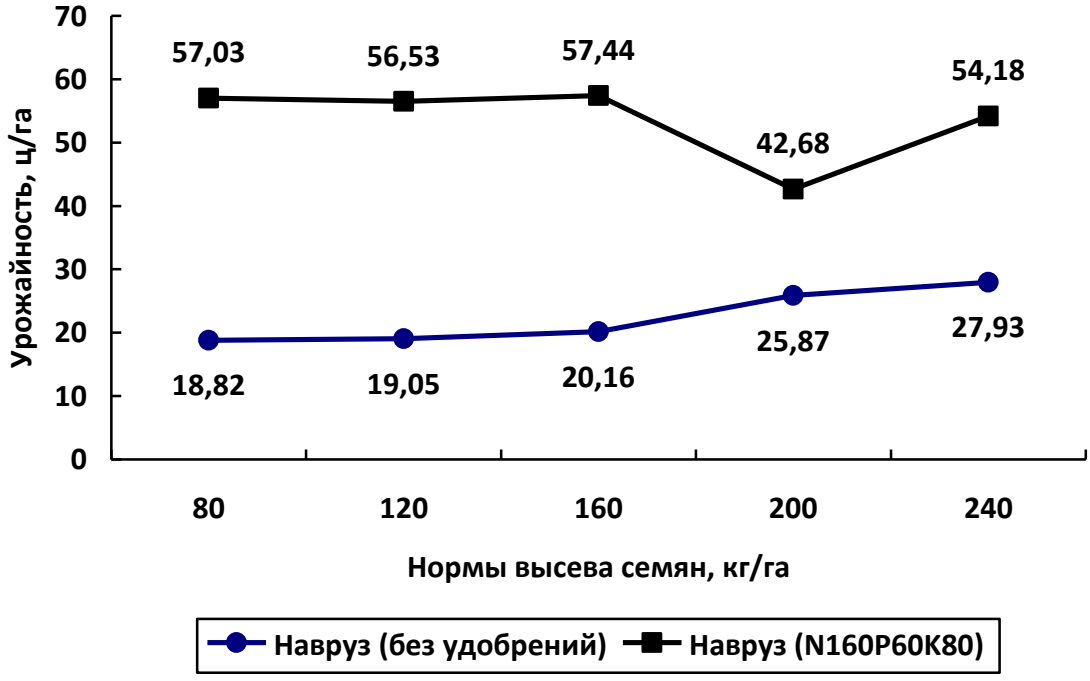


Рисунок 4.11.- Урожайность пшеницы сорта Атои-85 в зависимости от нормы высева семян и минеральных удобрений

Применение минеральных удобрений привело к резкому увеличению урожайности зерна у сорта Атои-85 по сравнению с контрольного варианта, что показывает большую отзывчивость данного сорта к минеральному питанию.

4.2. Эффективность отбора генотипа на основе корреляционной зависимости признаков продуктивности колоса мягкой пшеницы

Потенциальная продуктивность (ПП) – это генетически обусловленная величина, которая определяется числом закладывающихся продуктивных элементов. По данным Л.В. Осипова «в оптимальных условиях культивирования яровая пшеница, обладая способностью само регуляции, при варьировании нормы высева изменяет габитус и морфо структуру отдельных особей, сохраняя постоянно генетически обусловленную продуктивность ценоза» [309, с. 5].

По мнению Ф.М. Пруцкого и И.П. Осипова [341, с. 11] компоненты урожайности злаков закладываются в основные периоды развития. Автор на основе анализа многочисленных литературных источников заключает, что величина урожая на 50% зависит от числа продуктивных стеблей и на 25% соответсвенно от числа зёрен одного колоса и от массы 1000 зёрен.

Исследуя использование особенностей формирования продуктивности колоса в селекции и семеноводство пшеницы Ю.Б. Коновалов оценивает большую роль селекции в увеличении валового сбора зерна путём выведение высокопродуктивных сортов с использованием генетических закономерностей. Автор подчеркивает, что «Изучение процессов, непосредственно предшествующих признаку, может быть сделано в ряде случаев сравнительно простыми методами экспериментальной морфологии. Она важно для практической селекции, так как процессы, о которых идёт речь, достаточно интегрально и имеют прямой выход на признак» [202, с. 142].

Основывая на этих и других способов выведение новых сортов пшеницы путём отбора генотипов по взаимоотношении признаков продуктивности растений нами проводились отбор по корреляционный связь между элементами продуктивности колоса. При этом устойчивость связи между признаками колоса были проверены путём повторной оценки в последующие поколения.

В популяции производственных посевах пшеницы сорта Атои-85 проводили индивидуальный отбор по элементам главного колоса с целью уточнения однородности или гетерогенности данного сорта по этому признаку (2005 г.). Предварительно определили корреляционную зависимость элементов продуктивности колоса пшеницы в отобранных линиях внутри популяции сорта Атои-85. На этой основе нами были отобраны 9 главных колосьев, отличающихся лучшими показателями продуктивности (таблица 4.9).

На основе корреляционного анализа отобранных колосьев [354, с. 8-10] было установлено, что масса зерна одного колоса имеет высокую положительную корреляционную связь со всеми элементами продуктивного колоса.

Таблица 4.9.- Элементы продуктивности отобранных линий

Показатели	**Среднее значение**	**Коэффициент корреляции массы зерна главного колоса**
Длина колоса, см	10,2±0,21	0,664
Масса колоса, г	3,07±0,13	0,987
Число колосков в колосе, шт.	15,25±0,96	0,786
Число зёрен в колосе, шт.	54,0±2,08	0,897
Масса зерна одного колоса, г	2,26±0,1	-

В следующем году зерно с каждого отобранного колоса высевали в отдельных рядках, и при проведении анализа продуктивные колосья в зависимости от их размера разделяли на две группы: крупные и мелкие. К первой группе относили продуктивные колосья с массой зерна 1,1-3,5 г, ко

второй группе колосья с массой зерна менее одного грамма. Результаты исследований показали, что соотношение между продуктивными стеблями с крупным и мелким колосом изменяется в пределах 2,4 к 1,6 – 3,2 к 0,8, т.е. отбор по массы зерна одного колоса оказалось результативным (таблица 4.10).

Семена, отобранные с крупных и мелких колосьев в опытном участке учебного хозяйства ТАУ (Гиссарская долина), высевали отдельно. Агротехника опытов общепринятая, с соблюдением всех мероприятий, в том числе и своевременное внесение минеральных удобрений. Значительной устойчивостью по массе зерна одного колоса во втором поколении среди отобранных линий отличалась линия № 15-1. У этой линии масса зерна с крупных колосьев составляла 0,87-2,55 г, а у мелких колосьев – 0,77-2,09 г, тогда как у всех остальных линий дальнейший отбор по массе зерна одного колоса был неэффективным, т.е. масса зерна колоса, взятых от крупных и мелких колосьев отличались лишь незначительно. Таким образом, линия №15-1 была отобрана по стабильности массы зерна одного колоса.

Таблица 4.10.- Продуктивность отобранных линий пшеницы

№ линии	Продуктивность колоса		Число продуктивных стеблей			Соотношение крупных и мелких колосьев
	число семян, шт.	МЗОК, г	всего	с крупным колосом	с мелким колосом	
12	56	2,5	88	56	32	2,50:1,50
14	63	2,7	83	61	22	3,04:1,06
15-1	41	1,7	55	44	11	3,20:0,80
15-2	58	2,6	88	53	35	2,40:1,60
18	47	2,0	110	91	19	3,30:0,70

На следующий сезон посев пшеницы семенами отобранных колосьев проводили 22 ноября. Норму высева семян установили из расчёта 160 кг/га. В фазе выхода растений в трубку проводили подкормку карбамидом из расчёта 50 кг/га действующего вещества. Посевы поливали дважды.

В последующем поколении, продуктивные стебли в зависимости от числа стеблевых узлов (СУ), разделяются на четыре группы: 44 и 38% стеблей имеют соответственно 4 и 5 стеблевые узли, 15% – три, а 3% – шесть узлов (рисунок 4.12). Таким образом, в агроценозе пшеницы, устойчивость к полеганию обеспечивается взаимоотношением стеблей с неодинаковым числом узлов.

Длина стебля и длина междоузлий (МУ) у продуктивных стеблей изменяется в зависимости от числа стеблевых узлов (таблица 4.11). Чем больше длина стебля, тем больше число узлов в стебле. Между длиной стебля и длиной колоса также наблюдается положительная связь. С увеличением числа узлов наблюдается значительное уменьшение длины междоузлий. Так, длина первого междоузлия у продуктивных стеблей с шестью узлами составляет лишь ¼ часть первого междоузлия стебля с трёх узлов.

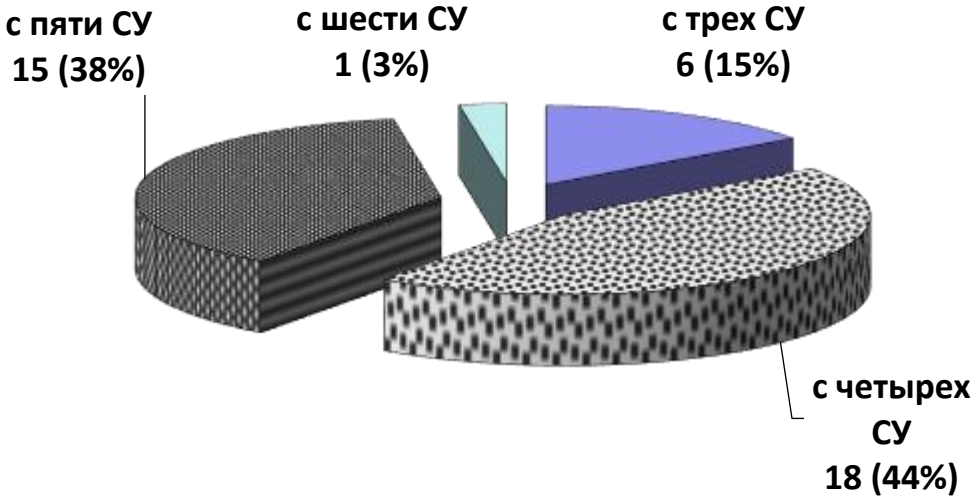


Рисунок 4.12.- Распределение продуктивных стеблей по числу стеблевых узлов (СУ)

Таким образом, длина продуктивного стебля имеет прямую корреляционную зависимость с длиной колоса пшеницы, а длина междоузлий продуктивного стебля значительно изменяется в зависимости от числа узлов в стебле. Этот показатель уменьшается с увеличением числа узлов, что может обеспечить устойчивость растений к полеганию. Следовательно, отбор на

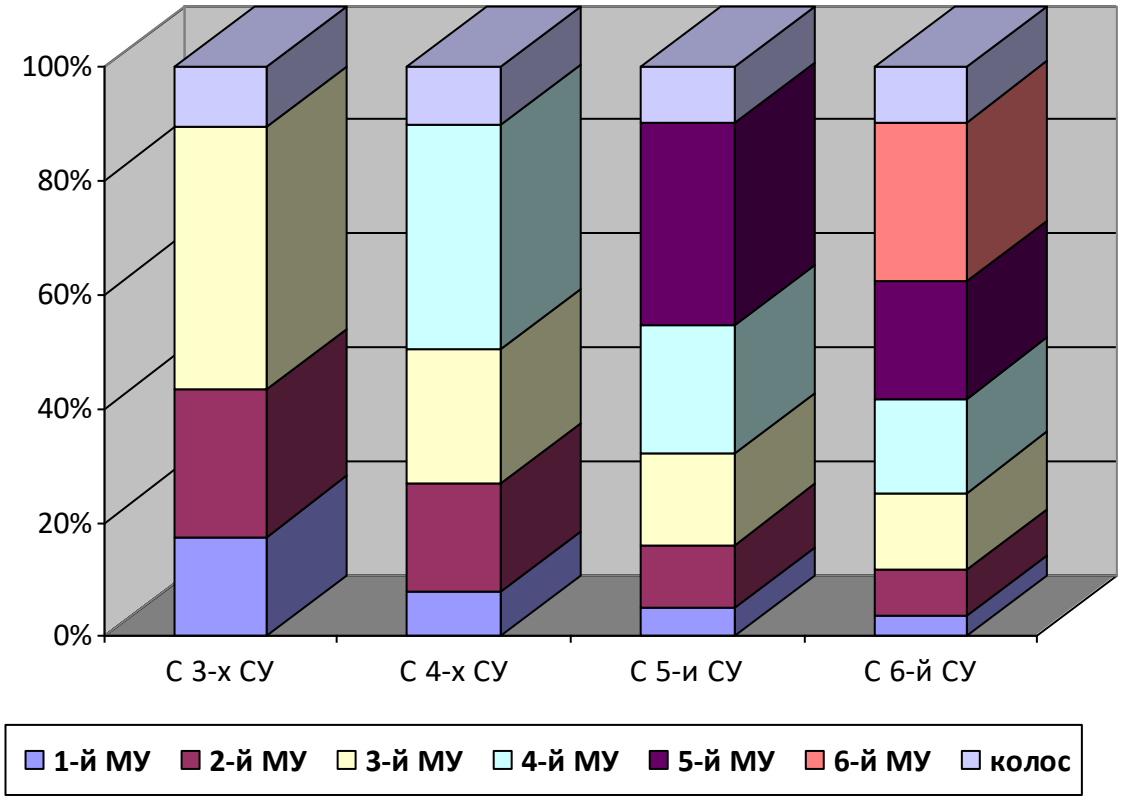
устойчивость к полеганию можно проводить в зависимости от числа узлов и длины междоузлий у продуктивного стебля.

Таблица 4.11.- Формирование длины продуктивного стебля и длина колоса в зависимости от числа стеблевых узлов у мягкой пшеницы линии № 15-1

Продуктивные стебли	Длина стебля, см	Длина междоузлий, см						Длина колоса, см
		1	2	3	4	5	6	
С 3-мья узлами	73,8	12,9	19,1	33,8				8,0
С 4-мья узлами	82,2	6,6	15,4	19,3	32,5			8,4
С 5-ю узлами	90,0	4,5	10,0	14,5	20,3	31,8		9,0
С 6-ю узлами	97,0	3,5	8,0	13,0	16,0	20,0	27,0	9,5

При этом большое значение имеет характер изменения продуктивности колоса, что можно увидеть из данных, приведенных в таблице 4.11. Увеличение длины продуктивной соломины имеет тесную взаимозависимость с числом узлов, а снижение длины первого междоузлия по мере увеличения чисел узлов имеет тесную связь с длины колоса, что, по-видимому, характерно в основном для главного стебля одного растений. Снижение длины первого и второго междоузлий у продуктивной соломины со сравнительно длинным колосом чем соломины с меньшим числом узлов, формирующихся в онтогенезе тесно взаимосвязаны между собой и, по-видимому, имеют прямое отношение в обеспечение устойчивости растений к полеганию.

Процентное соотношение длины междоузлий продуктивного стебля (рисунок 4.13) показывает, что увеличение длины верхнего междоузлия происходит за счёт сокращения нижерасположенных междоузлий. Так, по мере увеличения числа узлов, доля первого надземного междоузлия сокращается до 3,6%, в то время как при наличии трёх узлов в стебле она составляла около 18% от общей длины стебля.



Признак	с 3-х СУ	с 4-х СУ	с 5-и СУ	с 6-й СУ
1-й МУ	17,5	8	5	3,6
2-й МУ	25,9	18,8	11,1	8,2
3-й МУ	45,8	23,5	16	13,4
4-й МУ		39,6	22,5	16,5
5-й МУ			35,3	20,6
6-й МУ				27,8
Колос	10,8	10,2	10	9,8

Рисунок 4.13.- Процентное соотношение длины междоузлий и длины колоса у продуктивного стебля пшеницы с различным числом стеблевых узлов

Подобная картина наблюдается по всем последующим междоузлиям. Из рисунка 4.13 видно, что длина колоса составляет 9,8-10,8% от общей длины продуктивного стебля. По данным таблицы 4.11 увеличение длины продуктивного стебля сопровождалось увеличением длине колоса. В отличии от этого, максимальная масса колоса и масса зерна одного колоса формировались

при средней длине продуктивного стебля 90 см, а при увеличении длины стебля до 97 см эти показатели уменьшались соответственно на 0,6 и 0,5 г.

Исследование показали, что по мере увеличения число стеблевых узлов в продуктивные соломины от 3 до 5 шт. увеличивается также масса колоса до 2,1 г и масса зерно одного колоса до 1,5 г, что показывает тесную взаимосвязь этих признаков.

Исходя из количества продуктивных стеблей (n=40) с различным числом междоузлий нами рассчитано их доля в формировании общего урожая зерна (54,1 г). Выявлено, что около 85% урожая зерна формировалось за счёт стеблей с четырьмя и пятью междоузлиями.

Установлено, что коэффициент вариации по массе колоса и массы зерна колоса также имеет значительную изменчивость в зависимости от числа междоузлий продуктивного стебля. Этот коэффициент показывает вариабельность массы колоса от 8,17 до 33% и массы зерна одного колоса от 16,21 до 40,7% (таблица 4.12).

Таблица 4.12.- Продуктивность колоса пшеницы (линия 15-1) в зависимости от числа стеблевых узлов в стебле

Продуктивные стебли	Масса колоса, г	МЗОК, г	Коэффициент вариации, V (%)	
			МК	МЗОК
С 3-мья узлами	1,8±0,2	1,3±0,2	33,0	40,7
С 4-мья узлами	1,7±0,1	1,3±0,1	16,6	19,6
С 5-ю узлами	2,1±0,1	1,5±0,1	24,1	24,9
С 6-ю узлами	1,5	1,0		
Среднее	1,9±0,08	1,4±0,07	8,17	16,21

В работах М.Г. Отамбекова и др. [311, с. 42-46; 312, с. 48-52], Махкамова М.А. [274, с. 24] проведены сравнительная оценка сортов пшеницы местной и зарубежной селекции в условиях Гиссарской долины. Согласно данных авторов сорт Мохи нав превосходит контроля (Навруз) по главных физиологических

параметрах как максимальный площадь листовой поверхности (40,74 м^2/га) и фотосинтетического потенциала (ФП 3,67 млн. м^2/га х дни), а также по массы 1000 зёрен (31,4 против 26,8 г) и масса зерно одного колоса (1,20 против 1,16 г). Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) у сорта Мохи нав составляет 2,08 г/м^2 сутки. Авторы указывают на значительное превосходство сорта Мохи нав среди 22 изученным генотипам по содержание сырой клейковины в зерне (24,2%), в то время как у других генотипов данный показатель варьировал от 8,35 до 23,8%. Показатель стекловидности зерна у сорта Мохи нав составлял 75%, что находится на третьем месте после зарубежных сортов Meta (80%) и Есаул (95%). Данный сорт по сравненеию с контроля и большинство изученных генотипов имеет высокий уровень устойчивости к жёлтой и бурой ржавчини (соответственно 30 и 25%).

В наших экспериментах сорт Мохи нав занимает ведущее место по сравнение с родительской формы (Атои-85) и других изученных сортов по основным элементам продуктивности, в том числе и урожайности зерна. Важно отметить также высокую отзывчивость этого сорта к минеральным удобрениям и высокую адаптивность к условиям зоны выделывания.

4.3. Формирование длины продуктивного стебля и междоузлий у сортов пшеницы в зависимости от густоты стояния и действия минеральных удобрений в условиях Гиссарской долины (2006-2009 гг.)

Вопрос получения высокого урожая пшеницы непосредственно связан с формированием отдельных элементов продуктивности растений, что в свою очередь определяется уровнем агротехники, сорта и условий внешней среды. Густота стояния растений и норма минеральных удобрений играют определённую роль в формирование урожая озимой пшеницы.

Результаты фенологических наблюдений показывают, что появление всходов у сорта Навруз отмечается 15 ноября, а у сорта Атои-85 – 20 ноября,

т.е. число дней от посева до всходов составляет соответственно сорту 20-25 дней. В связи с снижением температуры воздуха в осенний период кущение не начиналось, а оптимальные условия для начало этой фазы наступили в начале февраля (таблица 4.13).

Таблица 4.13.- Вегетационный период сортов пшеницы в условиях Гиссарской долины (посев 20-30 октября, 2006-2009 гг.)

Вариант	Фаза развития и дата их наступления					Вегетационный период, дней
	всходы	Кущение	выход в трубку	цветение	созревание	
Навруз без удобрений (контроль)	15.11	23.02	28.03	01.05	01.06	167
Навруз (карбамид)	15.11	23.02	28.03	01.05	05.06	172
Атои-85 без удобрений	20.11	05.03	13.04	07.05	07.06	169
Атои-85 с (карбамид)	20.11	05.03	10.04	07.05	15.06	177

По наступлению последующих фаз развития сорт Навруз превосходит сорта Атои-85. Это связано с тем, что этот сорт адаптирован к почвенно-климатическим условиям Юго-Западного Таджикистана посредством долгого периода возделывания и скороспелости. Наибольшие различия между сортами наблюдается в наступление фазы выхода в трубку, что составляет 14-17 дней в пользу сорта Навруз. Это, по-видимому, связано с генетической особенностью сорта на продолжительной стадии дифференциации элементов продуктивности колоса.

Отличие между сортами в созревании семян у контрольного варианта (без удобрений) составляет 7 дней, а в варианте с применением минерального азота до 10 дней, т.е. использование минерального азота привело к удлинению вегетационного периода изучаемых сортов пшеницы.

Таким образом, продолжительность вегетационного периода у изучаемых сортов пшеницы в контрольном варианте составляет 167-169 дней, а при использовании минерального азота – 172-177 дней, что показывает их отзывчивость к удобрениям для формирования высокого урожая.

Продолжительность отдельных фаз развития является одним из определяющих показателей величины урожайности пшеницы. Исследования показали, что наиболее продолжительным в этом цикле, оказался период всходы-кущение, который с учётом зимнего покоя (21-25 дней) составлял 100-105 дней (рисунок 4.14).

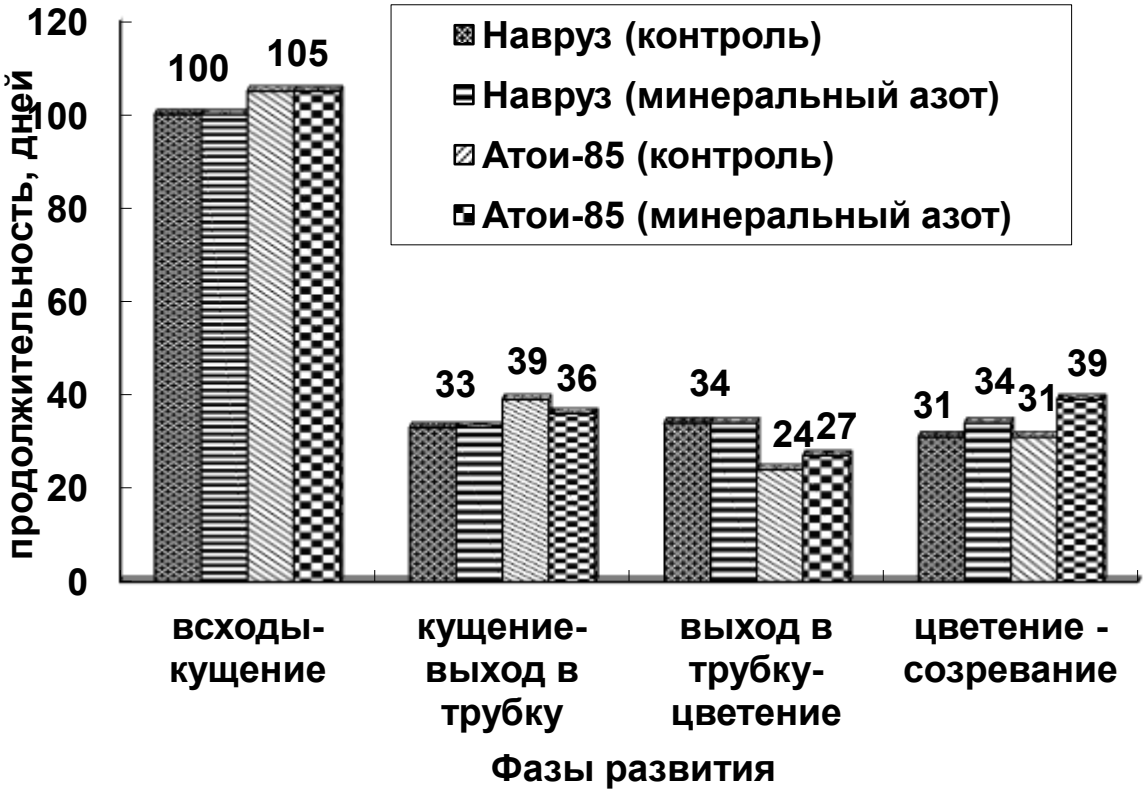


Рисунок 4.14.- Продолжительность фазы развития сортов пшеницы

В зависимости от температуры воздуха и срока посева продолжительность фазы кущения была короткой, и по сорту Навруз составляла 33 дней, а у сорта Атои-85 была равна 39 дням. Продолжительность периода

цветение-созревание семян у изучаемых сортов составляла 31-34 (сорт Навруз) и 31-39 дней (сорт Атои-85).

Наблюдается различная реакция сортов пшеницы на густоту посева и воздействие минерального азота. Незначительное количество продуктивных соломин с 3-мя междоузлиями формировались у сорта Навруз при нормах высева 100 и 200 шт./м^2 семян в варианте без применения минеральных удобрений. С увеличением нормы высева семян до 300 шт. и применения минерального азота, число узлов оставались стабильным на уровне 4 и 5, эта закономерность нарушалась при норме высева 300 шт. семян в варианте минерального азота. В этом варианте более 72% продуктивных соломин имели по 5 междоузлий, а у 9,09% формировались до 6-и междоузлий (таблица 4.14).

Таблица 4.14.- Соотношение продуктивного стебля пшеницы (%) с числом узлов в зависимости от нормы высева семян и минеральных удобрений

Сорт	Нормы высева, шт./м^2	Варианты	Число узлов			
			3	4	5	6
Навруз	100	Без удобрений	9,09	36,36	54,55	-
Навруз	200	Без удобрений	9,09	81,82	9,09	-
Навруз	300	Без удобрений	-	54,55	45,45	-
Навруз	100	Карбамид (200 кг/га)	-	54,55	45,45	-
Навруз	200	Карбамид (200 кг/га)	-	58,33	41,67	-
Навруз	300	Карбамид (200 кг/га)	-	36,36	72,73	9,09
Атои-85	100	Без удобрений	-	6,70	93,30	-
Атои-85	200	Без удобрений	-	5,00	95,00	-
Атои-85	300	Без удобрений	-	-	20,00	80,00
Атои-85	100	Карбамид (200 кг/га)	-	-	50,00	50,00
Атои-85	200	Карбамид (200 кг/га)	-	6,70	93,3	-
Атои-85	300	Карбамид (200 кг/га)	-	6,70	86,60	6,70

Из данных таблицы 4.14 также видно, что у сорта Атои-85 наблюдается значительная изменчивость числа междоузлий у продуктивной соломины как в зависимости от нормы высева семян, так и от воздействия минерального азота.

Так, при норме высева 100 и 200 шт./м^2 семян без применения минеральных удобрений у более 90% соломины образовалось 5 междоузлий, а при норме 300 шт. семян у 80% соломин формировалось 6-е междоузлие. При этом стебли с 4-мья междоузлиями отсутствовали. Как видно, формирование числа междоузлий у испытанных сортов меняется в пределе их генетического потенциала.

Исследования показали, что увеличение нормы высева семян приводит к увеличению высоты продуктивного стебля пшеницы, а также длины отдельных междоузлий. Большая изменчивость отдельных междоузлий наблюдается по их высоте, что связано с нормой высева и развития продуктивного стебля.

Так, длина первого МУ у соломин с 3-мья СУ составляет 9-9,5 см, у соломин с 4-мья СУ – 5,23-7,42 см, а у соломин с 5-ю СУ – от 1,67 до 6,0 см. Такая же закономерность наблюдается и у последующих МУ, т.е. по мере увеличения числа СУ у продуктивного стебля наблюдается уменьшение длины МУ, что в свою очередь обеспечивает устойчивость растений к полеганию. По мере увеличения нормы высева семян наблюдается уменьшение массы колоса (МК) от 2,54 до 1,95 г. При этом длина колоса (ДК) изменяется незначительно (таблица 4.15).

Высокий коэффициент вариации по длине МУ установлено при норме высева 100 шт./м^2 семян. Общая длина продуктивного стебля (ДС) имеет незначительный коэффициент вариации. Средний коэффициент вариации наблюдается по длине колоса и массе зерна одного колоса во всех вариантах опыта, что свидетельствует о генетической устойчивости этих признаков. Исследования показали, что при использовании минерального азота у продуктивного стебля пшеницы меняется количество узлов.

Таблица 4.15.- Формирование продуктивного стебля пшеницы сорта Навруз (стандарт) в зависимости от нормы высева семян (2006-2009 гг.)

Признак растений	С 3 СУ	С 4 СУ	С 5 СУ	Среднее, см	Коэф. вариации	НСР$_{05}$
100 шт./м^2 семян (без удобрений)						
ДС, см	83,0	76,12	83,76	79,94±1,75	7,20	7,70
ДМ, см 1-е	9,5	5,23	1,67	3,67±0,82	73,91	
2-е	28,0	10,38	7,17	10,23±1,85	59,89	
3-е	35,5	15,75	10,83	14,86±2,21	49,28	
4-е	-	34,88	17,25	24,30±2,95	38,34	
5-е	-	-	35,17	35,17±0,46	3,20	
ДК, см	10,0	9,88	11,67	10,86±0,43	13,03	1,88
МК, г	2,2	2,11	2,88	2,36±0,18	23,76	0,22
200 шт./м^2 семян (без удобрений)						
ДС, см	71,0	84,2	93,5	82,90±1,73	6,90	9,14
ДМ, см 1-е	9,0	6,9	6,0	7,0±0,40	18,90	
2-е	15,5	11,2	8,5	11,3±0,52	15,34	
3-е	37,0	18,4	12,0	19,5±1,87	31,80	
4-е	-	37,1	19,0	35,3±1,80	16,97	
5-е	-	-	37,0	37,0±0,00		
ДК, см	9,5	10,6	11,0	10,5±0,38	11,89	1,97
МК, г	1,8	2,3	2,4	1,84±0,14	20,81	0,31
300 шт./м^2 семян (без удобрений)						
ДС, см		86,34	91,8	89,07±1,49	5,75	6,58
ДМ, см 1-е		7,42	3,80	5,77±0,70	40,32	
2-е		10,83	8,20	9,64±0,56	19,43	
3-е		18,42	11,80	15,41±1,13	24,36	
4-е		38,67	18,90	29,68±3,12	34,88	
5-е			39,20	39,20±0,37	2,13	
ДК, см		11,00	9,90	10,50±0,40	12,60	1,94
МК, г		1,94	1,96	1,95±0,12	20,83	0,25

В контрольном варианте (без удобрений) при норме высева семян 100 шт./м^2 длина первое междоузлие находится в пределе 1,67-9,5 см, а длина последнего междоузлия находится почти на одинаковом уровне, что показывает её наследственной стабильности (рисунок 4.15). Такая же закономерность по отношения к длине последнего междоузлия сохраняется при использование

минерального азота, что, по-видимому, свидетельствует о регулирующей способности сорта (рисунок 4.16).

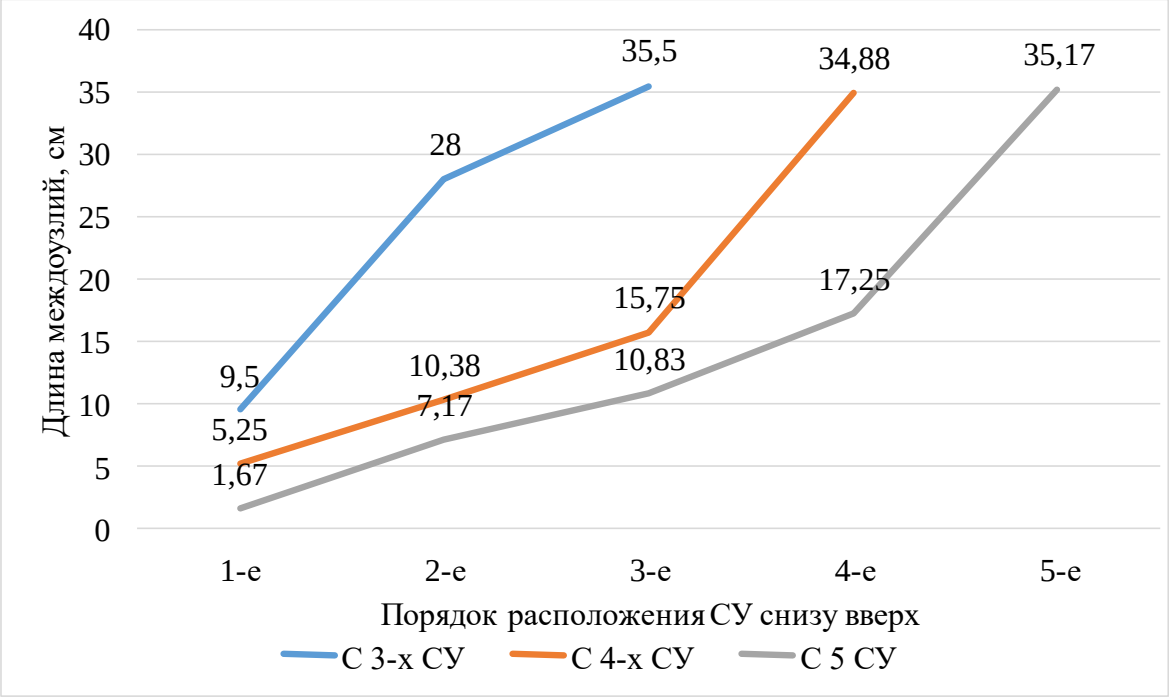


Рисунок 4.15.- Изменчивость длины МУ в зависимости от числа СУ у продуктивной соломины сорта Навруз при норме высева семян 100 шт./м² семян (без удобрений)

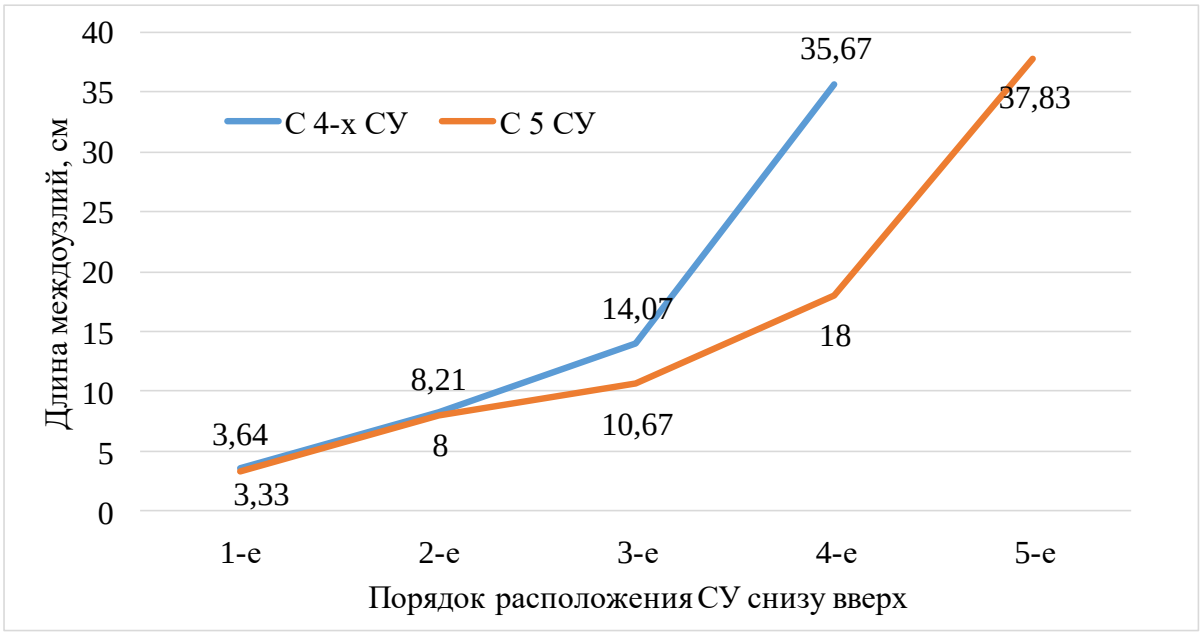


Рисунок 4.16.- Изменчивость длины МУ в зависимости от числа СУ у продуктивной соломины сорта Навруз при норме высева семян 100 шт./м² семян (N200)

У сорта Навруз отсутствии продуктивной соломины с 3-х СУ наблюдается при более загущённых посевах (300 шт./м^2) в контрольном варианте (без удобрений), а также при всех трех нормах высева семян и использование минерального азота (таблица 4.16).

Таблица 4.16.- Формирование продуктивного стебля пшеницы сорта Навруз в зависимости от нормы высева семян и минерального азота

Признак растений	С 4 МУ	С 5 МУ	С 6 МУ	Среднее, см	Коэф. вариации	НСР$_{05}$
100 шт./м^2 семян (N200)						
ДС, см	86,5	93,28		89,9±2,00	8,13	10,28
ДМ, см 1-е	8	3,55		3,2±0,30	30,85	
2-е	11	8,48		8,27±0,19	7,82	
3-е	19	11,78		11,18±0,68	20,02	
4-е	35	20,99		19,82±2,27	38,07	
5-е		35,61		35,61±0,76	6,03	
ДК, см	13,5	12,87		12,82±0,30	7,85	1,71
МК, г	3,4	2,44		2,54±0,23	32,00	0,26
200 шт./м^2 семян (N200)						
ДС, см	73,13	90,66		81,9±2,99	12,43	10,39
ДМ, см 1-е	3,64	3,33		3,55±0,50	44,76	
2-е	8,21	8,00		8,15±0,22	8,70	
3-е	14,07	10,67		13,05±0,61	14,83	
4-е	35,57	18,00		30,30±2,79	29,11	
5-е	-	37,83		37,83±1,30	5,96	
ДК, см	11,64	12,83		12,00±0,42	11,11	1,85
МК, г	1,64	2,65		2,20±0,22	38,49	0,49
300 шт./м^2 семян (N200)						
ДС, см	70,39	88,13	108	88,84±3,44	14,38	10,01
ДМ, см 1-е	5,88	3,81	3,0	4,38±0,68	55,70	
2-е	9,88	7,44	7,5	8,19±0,62	27,36	
3-е	16,38	9,69	10,0	11,77±1,24	38,10	
4-е	38,25	18,00	13,5	23,88±2,89	43,62	
5-е	-	37,94	19,0	35,83±2,25	18,82	
6-е	-		42,0	42,00±0,00		
ДК, см	11,75	11,25	13,0	11,54±0,27	8,38	1,49
МК, г	1,89	2,01	3,0	2,05±0,23	41,08	0,54

В отличие от контрольного варианта (без удобрений) здесь соломины с 3-мья узлами отсутствуют, а при норме высева 300 шт./м^2 формируются соломины с 6-ю СУ, при этом, также увеличивается длина соломины (таблица 4.16). Кроме того, что у соломины с 5-ю СУ длина междоузлия находится в пределах 35,61-37,94, в то время как в наличии 6-и СУ она уменьшается до 19,0 см. При этом длина колосоносного МУ увеличивается до 42 см.

Такое положение объясняется тем, что в загущенных посевах при использовании минеральных удобрений устойчывие и адаптированные сорта проявляют способность обеспечить устойчивость продуктивной соломины к загущенности. У соломины с 5 междоузлий длина двух верхных междоузлий значительно увеличивается по сравнению с соломиной с 4 междоузлий, что обеспечивает увеличение общей длины растения и ее устойчивость к полеганию.

Коэффициент вариации общей длины стебля и длины колоса у сорта Навруз является незначительным, в то время как длина отдельных междоузлий имеет средней значительный вариации в загущенных посевах. При нормах высева семян 100 и 200 шт./м^2 данный показатель во втором и пятом междоузлий является незначительным, а у остальных междоузлий увеличивается до 38-44,76%, что свидетельствует о регуляторный механизм растений под влиянием условий внешней среды.

В результате проведённых исследований также установлено, что признаки продуктивности соломин имеют между собой тесную корреляционную связь при норме высева семян 100 и 200 шт./м^2, что можно увидеть из данных таблицы 4.17. При норме высева 300 семян/м^2 в варианте применения азотных удобрений наблюдается слабая корреляционная связь между длиной соломины и длине колоса, а также длине колоса и массе зерна одного колоса.

Корреляционная зависимость между элементами продуктивности растений является важным индикатором для регулирования элементов

агротехники возделывания сельскохозяйственных культур. В проведённых полевых экспериментах линейная корреляция между длины соломины и длины колоса является высоким положительным при нормах высева семян 100 и 200 шт./м^2, а при увеличении нормы высева до 300 шт./м^2 ослабевает до 0,24-0,42, что показывает снижение взаимосвязь между этих признаков. Такая же закономерность наблюдается между длины колоса и масса зерно одного колоса, что вызывает большой интерес в обсуждении соотношении этих важных признаков продуктивности колоса пшеницы (таблица 4.17).

Таблица 4.17.- Коэффициент корреляции признаков продуктивности пшеницы сорта Навруз

Признак	Норма высева семян шт./м^2 (без удобрений)			Норма высева семян шт./м^2 (N200)		
	100	**200**	**300**	**100**	**200**	**300**
ДС-ДК	0,82	0,82	0,42	0,63	0,76	0,24
ДС-МЗОК	0,79	0,79	0,56	0,83	0,94	0,86
ДК-МЗОК	0,83	0,83	0,80	0,69	0,77	0,22

Средняя корреляционная связь между длиной соломины и длины колоса наблюдается в контрольном варианте (без удобрений) при норме высева семян 300 шт./м^2. Это свидетельствует о взаимоотношении других факторов, как густота стояния растений и минеральные удобрения на формирование продуктивного колоса пшеницы.

Изменение длины междоузлий при норме высева 200 шт./м^2 семян показывает влияние густотсы стеблестоя на формировании как число узлов, так и длины междоузлий. Закономерное снижение длины трех первых междоузлий по мере увеличения число узлов у продуктивной соломины наблюдается при контрольном варианте (без удобрений), и при использовании минерального азота (N200), что можно наблюдать из рисунков 4.17 и 4.18.

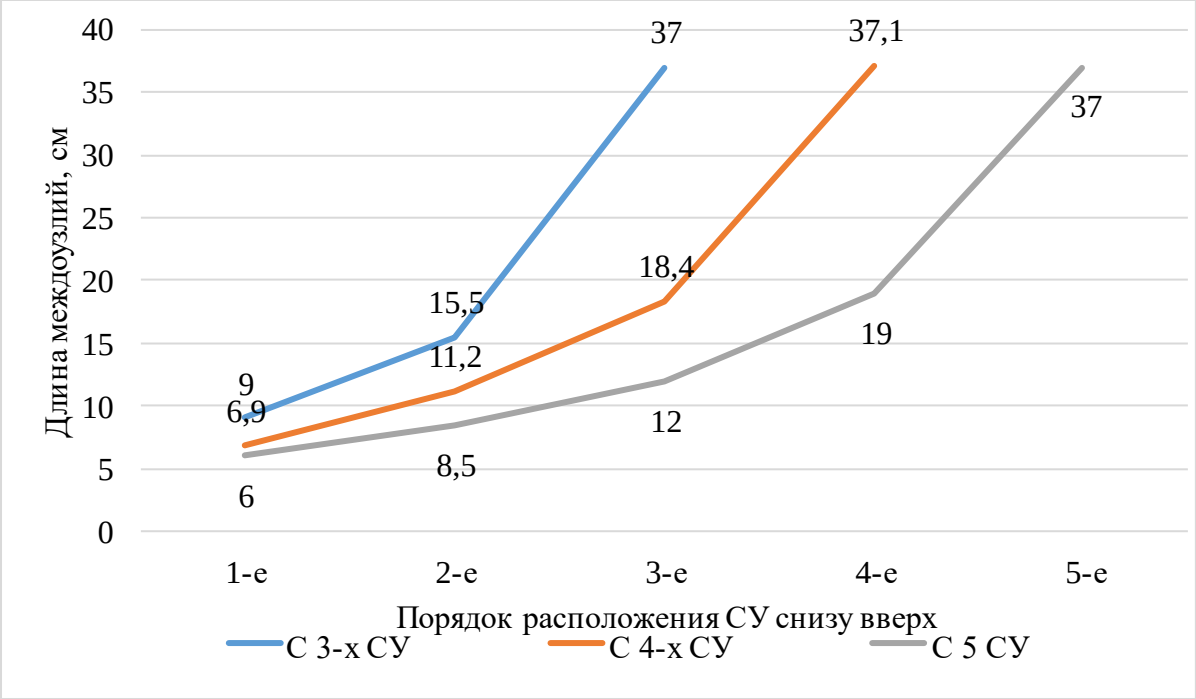


Рисунок 4.17.- Изменчивость длины МУ в зависимости от числа СУ у продуктивной соломины сорта Навруз при норме высева семян 200 шт./м^2 семян (без удобрений)

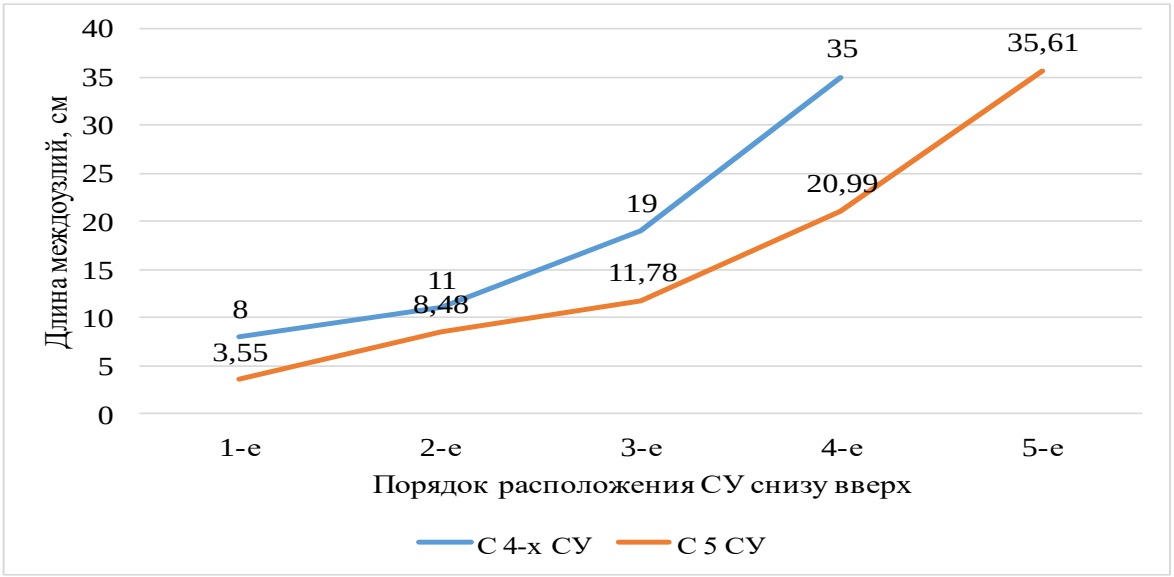


Рисунок 4.18.- Изменчивость длины МУ в зависимости от числа СУ у продуктивной соломины сорта Навруз при норме высева семян 200 шт./м^2 семян (карбамид, N200)

Таким образом, формирование числа междоузлий у продуктивного стебля у испытуемых сортов пшеницы изменяется в пределах их генетического

потенциала под влиянием густоты стояния растений и нормы минерального азота. У сорта Навруз имеет преимущество формирование соломины с 4-мья междоузлиями, а увеличение нормы высева семян и применение минерального азота приводило к увеличению числа междоузлий.

Полевые эксперименты показывают, что у интродуцированного сорта мягкой пшеницы Атои-85 в условиях Гиссарской долины (Центральный Таджикистан) при норме высева семян 100 шт./м^2 увеличение длины продуктивного стебля пшеницы напрямую зависит от числа междоузлий. При этом чем больше числа междоузлий у стебля, тем короче длина первого междоузлия (таблица 4.18). Особенно резкое сокращение длины 1-го междоузлия наблюдается при наличии 6 СУ в контрольном варианте (без удобрений).

При таких условиях в формировании продуктивного стебля наблюдается прямая зависимость между длиной стебля, длины колоса, следовательно, и массе колоса. Характер увеличения длины последующих междоузлий сохраняется у всех стеблей, а в стеблях с 6-ю СУ разница между 2, 3 и 4-ым СУ составляет лишь 1 см, что, по-видимому, показывает на саморегулирование устойчивости к полеганию.

В варианте применения минерального азота характер формирования длины продуктивного стебля при одинаковой норме высева семян значительно меняется. В том числе стебли с 4 СУ отсутствуют, а длина стеблей с 6-ю СУ на 11,3 см ниже контрольного варианта (без удобрений). При этом значительно отличается также длина отдельных междоузлий, которое варьирует от 4,54 до 24,35 см. Длина и масса колоса в последнем варианте опыта также значительно больше контроля, что показывают эффективность минерального азота на формирование продуктивного колоса (таблица 4.18).

Таблица 4.18.- Формирование продуктивного стебля пшеницы сорта Атои-85 в зависимости от нормы высева семян (2006-2009 гг.)

Признак растений		С 4 СУ	С 5 СУ	С 6 СУ	Среднее, см	Коэф. вариации
100 шт./м^2 семян (без удобрений)						
ДС, см		75	84,7	102,2	87,3±2,44	11,43
ДМ, см	1-е	9	4,4	2,5	4,6±0,58	48,94
	2-е	11	9,8	10,0	9,9±0,32	12,55
	3-е	18	11,3	11,0	11,7±0,56	18,40
	4-е	29	17,8	12,0	18,2±1,20	25,45
	5-е		29,0	20,0	28,4±1,46	19,32
	6-е			33,0	33,0±0,00	
ДК, см		8	12,4	13,7	11,37±0,38	12,67
МК, г		1,25	1,88	2,19	1,93±0,16	32,44
100 шт./м^2 семян (N200)						
ДС, см			84,6	95,48	90,04±2,23	11,55
ДМ, см	1-е		5,85	3,23	4,54±0,49	48,44
	2-е		10,15	9,5	9,83±0,34	15,51
	3-е		12,2	11,85	12,03±0,32	11,80
	4-е		18,5	13,3	15,90±0,65	18,35
	5-е		24,95	17,75	21,35±1,31	27,38
	6-е			24,35	24,35±1,17	21,52
ДК, см			12,95	15,5	14,23±0,54	16,89
МК, г			2,17	3,25	2,71±0,16	31,96

Результаты исследований показали, что длина продуктивного стебля сортов пшеницы изменяется как в зависимости от густоты стояния растений, так и от воздействия минерального азота. Так, если у сорта Навруз (стандарт) она составляет 76-86 см, то у сорта Атои-85 при использовании минерального азота увеличивается до 93,6 см. Несмотря на то, что в контрольном варианте при графическом изображении высота стебля у изучаемых сортов находилась на одном уровне, однако в варианте минерального азота этот показатель имеет криволинейную изменчивость (рисунок 4.19). Наибольшая длина стебля у сорта Атои-85 установлена при норме высева 200 шт./м^2 и внесении минерального азота, когда в данном варианте наименьшей высотой отличается сорт Навруз,

что показывает отличительную реакцию изученных сортов на двухфакторное воздействие.

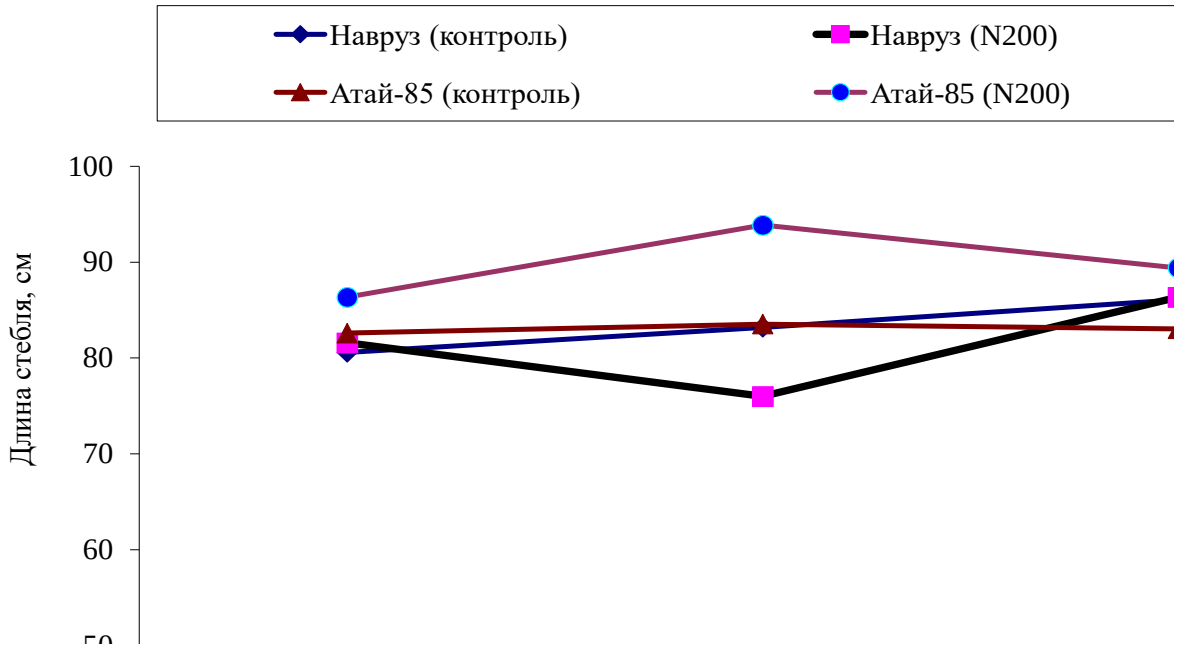


Рисунок 4.19.- Изменчивость длины продуктивного стебля сортов пшеницы в зависимости от нормы высева семян

Результаты исследований показывают, что при увеличении нормы высева семян от 100 до 200 м^2 у сорта Атои-85 у продуктивного стебля в контрольном (без удобрений) и опытном (карбамид) вариантах 6-ой СУ не формируется, однако длина стебля увеличивается до 93,87 см (таблица 4.19). Характер изменчивости длины междоузлий соответствует сорта Навруз, с отличием в длине 1-го междоузлия у стеблей с 4-мья СУ.

Результаты исследований (таблица 4.19, рисунок 4.20) показывают, что длина колоса у изучаемых сортов пшеницы уменьшается по мере увеличения нормы высева семян, а применение минерального азота способствует его возрастанию по сравнению с контрольным вариантом (без удобрений).

Таблица 4.19.- Формирование продуктивного стебля пшеницы сорта Атои-85 в зависимости от нормы высева семян и действия минерального азота

Признак растений	С 4 СУ	С 5 СУ	С 6 СУ	Среднее, см	Коэф. вариации
200 шт./м^2 семян (без удобрений)					
ДС, см	72,0	85,31		78,65±1,24	6,61
ДМ, см 1-е	5,50	5,61		5,60±0,58	46,04
2-е	11,00	10,29		10,33±0,24	10,22
3-е	20,00	12,29		12,68±0,74	26,23
4-е	27,50	18,47		18,93±0,70	16,45
5-е	-	28,76		28,76±0,86	13,01
ДК, см	8,00	9,89		9,80±0,30	13,59
МК, г	1,00	1,71		1,67±0,10	26,78
200 шт./м^2 семян (N200)					
ДС, см	92,5	97,15		94,82±1,36	5,59
ДМ, см 1-е	12,00	5,93		6,33±0,80	48,91
2-е	13,50	11,54		11,67±0,47	15,51
3-е	20,00	12,46		12,97±0,64	18,97
4-е	36,00	18,25		19,43±1,29	25,71
5-е	-	37,04		37,04±1,37	13,83
ДК, см	11,00	11,93		11,87±0,31	10,00
МК, г	2,00	2,43		2,40±0,17	27,80

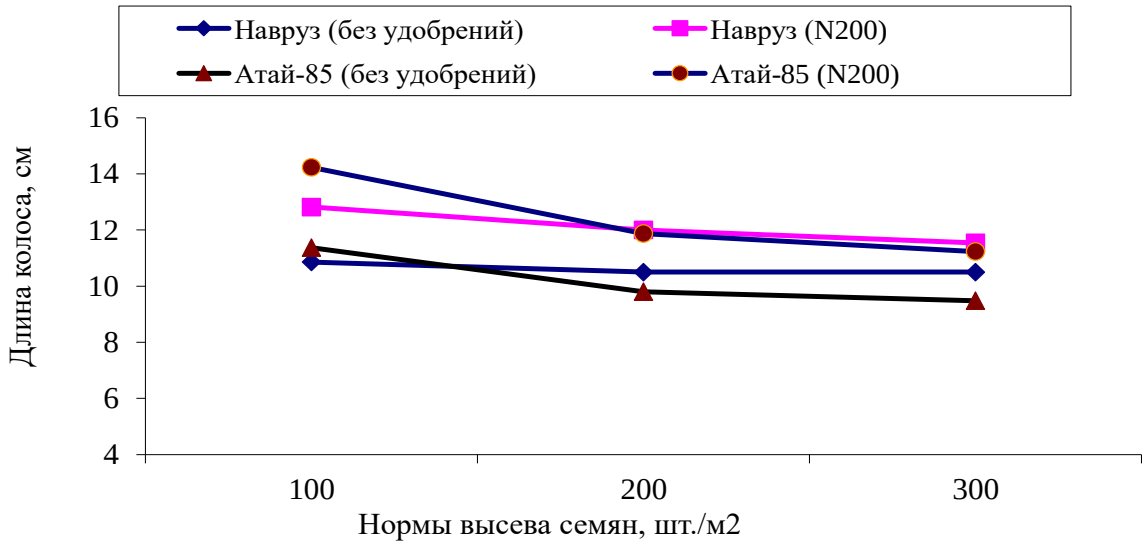


Рисунок 4.20.- Формирование длины колоса у сортов пшеницы в зависимости от нормы высева семян и минерального азота

Наиболее интересным фактом является появление числа стеблей с 6-ю СУ при норме высева семян 300 шт./м^2 у сорта Атои-85 как в контрольном (без удобрений), так и при использовании минерального азота (таблица 4.20), этот показатель был отмечен и при норме высева 100 шт./м^2 семян.

Наиболее общим выводом по анализу формирования продуктивного стебля в зависимости от нормы высева семян и вариантов использования удобрений считается то, что длина первого междоузлия на прямую зависит от числа стеблевых узлов, т.е. она снижается по мере увеличения числа узлов.

Таблица 4.20.- Формирование продуктивного стебля пшеницы сорта Атои-85 в зависимости от нормы высева семян и минерального азота

Признак растений		С 4 СУ	С 5 СУ	С 6 СУ	Среднее, см	Коэф. вариации
300 шт./м^2 семян (без удобрений)						
ДС, см			83,40	95,51	89,45±1,59	8,57
ДМ, см	1-е		6,03	2,75	5,38±0,61	50,67
	2-е		10,50	9,75	10,35±0,32	13,76
	3-е		11,75	11,25	11,65±0,30	11,49
	4-е		17,50	12,63	16,53±0,69	18,59
	5-е		28,31	20,00	26,65±1,15	19,24
	6-е		-	29,00	29,00±1,10	16,89
ДК, см			9,31	10,13	9,48±0,25	11,92
МК, г			1,63	2,32	1,77±0,12	29,55
300 шт./м^2 семян (N200)						
ДС, см		86,5	93,85	83,5	87,95±2,64	11,45
ДМ, см	1-е	9,00	5,50	2,50	5,53±0,69	48,24
	2-е	15,00	10,81	9,00	10,97±0,58	20,42
	3-е	16,50	13,12	10,00	13,13±0,71	20,93
	4-е	33,00	19,88	10,00	20,10±1,28	24,70
	5-е	-	33,50	17,00	32,32±2,05	24,53
	6-е	-	-	23,00	23,00±0,00	
ДК, см		13,00	11,04	12,00	11,23±0,37	12,80
МК, г		2,20	2,02	2,00	2,03±0,17	32,58

Масса колоса у сортов пшеницы значительно меняется под влиянием факторов внешней среди, а густота стояния растений при этом играет

лимитирующую роль. По мере увеличения нормы высева семян от 100 до 300 шт./м^2, закономерно снижается масса колоса, как в контрольном (без удобрений), так и в варианте с применением минерального азота (рисунок 4.21).

Разница наблюдается в том, что этот признак увеличивается в варианте азотного удобрения, а при норме высева 300 шт./м^2 семян (114 кг/га) этот показатель у изученных сортов находится на одинаковом уровне (2,03-2,05 г).

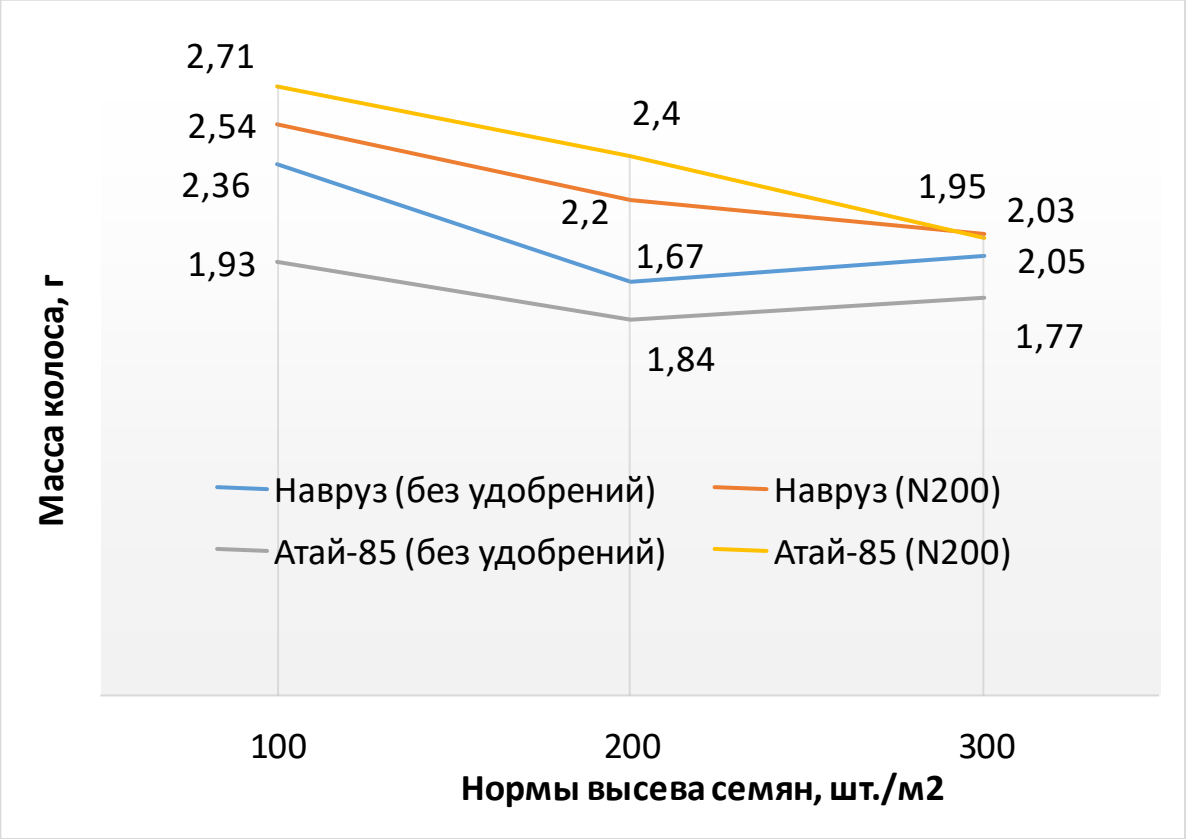


Рисунок 4.21.- Изменчивость массы колоса (г) у сортов пшеницы в зависимости от нормы высева семян и минерального азота (кг/га д.в.)

Корреляционная зависимость признаков продуктивности растений изменяется в зависимости от условий возделывания. Так, если стабильно высокая положительная корреляция между длиной соломы (ДС) и колоса (ДК) у сорта Атои-85 существует при норме высева семян 100 шт./м^2 в контрольном варианте (без удобрений), то при использовании минерального азота – это соотношение снижается (таблица 4.21).

Таким образом, при увеличении нормы высева семян до 300 шт./м^2 и применения минерального азота из расчёта 200 кг/га (в туках) у большинства продуктивных соломин формируются по 5 междоузлий. При этом в сравнение с контрольным вариантом (без удобрений) соломины с 3-мья междоузлиями отсутствуют. Выявлено, что увеличение нормы высева семян приводит к удлинению длины продуктивного стебля, главным образом за счёт увеличения длины двух верхних междоузлий.

Таблица 4.21.- Коэффициент корреляции признаков сорта Атои-85

Признак	Нормы высева семян шт./м^2 (без удобрений)			Нормы высева семян шт./м^2 (N200)		
	100	200	300	100	200	300
ДС-ДК	0,89	0,01	0,72	0,40	0,70	0,41
ДС-МЗОК	0,90	0,57	0,74	0,47	0,76	0,77
ДК-МЗОК	0,88	0,54	0,85	0,70	0,86	0,81

У одного и того же сорта отмечается различное соотношение между числом междоузлий и их длины. Так, длина первого МУ у соломин с 3-мья СУ составляет 9-9,5 см, у соломин с 4-мья СУ – 5,23-7,42 см, а у соломин с 5-ю СУ – от 1,67 до 6,0 см. Такая же закономерность отмечается и у последующих МУ, т.е. по мере увеличения числа СУ у продуктивного стебля наблюдается уменьшение их длины. Установлено высокая корреляционная и вариационная связь между изученными признаками продуктивного стебля в контрольном варианте. Увеличение нормы высева семян и воздействие минерального азота приводят к незначительному уменьшению этих взаимоотношений.

Корреляционная зависимость признаков продуктивности сортов пшеницы является стабильным при определённых условиях, и оно может значительно изменяться с изменением густоты стояния растений, применения минеральных удобрений и других элементов агротехники. Корреляционное соотношение признаков продуктивности имеет большое селекционное значение для

получения высокоурожайных сортов пшеницы, а в производственных условиях обеспечивает повышение эффективности элементов агротехники.

Формирование элементов продуктивности сортов пшеницы в полевых условиях определяется взаимодействием факторов среды и потенциальной особенностью самого сорта. Как показывают результаты исследований (таблица 4.22) количество сохранившихся растений к уборке урожая уменьшается по мере увеличения нормы высева семян, и составляет 72-92%. Количество продуктивных стеблей также имеет определённую изменчивость под влиянием густоты стояния растений, а влияние минерального азота на эти показатели оказалось незначительным.

Наибольшая надземная биомасса у сорта Навруз (стандарт) без использования минеральных удобрений формировалось при низкой норме высева семян, что составляет 1117 г/м^2, а в варианте проведения азотной подкормки, достигало 1627 г/м^2 при норме высева 200 шт./м^2. Использование минерального азота способствовало увеличению надземной биомассы растений в пределах 1467-1975 г/м^2, что значительно превышает контрольный вариант (без удобрений).

Исследования также показали, что существует тесная взаимосвязь между общей надземной биомассы и массы зерна с единицы площади. Изреженный посев пшеницы на экспериментальном участке способствовал наиболее высокой реализации потенциальной возможности сортов, в том числе формированию массы колоса и зерна одного колоса, а при использовании минерального азота обеспечили увеличение урожая зерна до 66,5 ц/га у сорта Навруз (стандарт) и до 62,1 ц/га у сорта Атои-85 (таблица 4.22, 4.23).

Таблица 4.22.- Продуктивность сортов пшеницы в зависимости от нормы высева семян и минерального азота (2006-2009 гг.)

Варианты опыта	Нормы высева семян, шт./м^2	Число растений, шт./м^2		Общее число стеблей, шт./м^2	Число продуктивных стеблей		Надземная биомасса, г/м^2		Урожай-ность, ц/га
		шт.	%		шт./м^2	% от общего	Всего	Зерно	
Навруз (без удобрений)	100	92	92,0	262	243	92,7	1117,0	607,5	43,2
	200	162,6	81,3	240	228	95,0	917,0	501,6	35,9
	300	216	72,0	257	227	88,3	1067,0	442,7	31,8
Навруз (N200)	100	92	92,0	358	307	85,7	1539,0	736,8	54,3
	200	162	81,0	505	450	89,1	1627,0	886,5	65,6
	300	216	72,0	472	425	90,0	1372,0	871,3	64,7
Атои-85 (без удобрений)	100	83	83,0	295	253	85,8	1260,0	488,3	36,6
	200	164	82,0	280	225	91,1	923,5	369,0	27,7
	300	240	80,0	365	275	75,3	1176,3	486,8	36,5
Атои-85 (N200)	100	88	88,0	395	380	96,2	1860,0	828,4	62,1
	200	162	81,0	387	322	83,2	1467,0	772,8	58,0
	300	268	89,3	452	342	75,5	1975,0	694,3	52,1

Применение минерального азота при разреженном посеве способствовал, формирование продуктивных колосьев с наибольшей массы зерна по сравнению с условиями загущенности в полевых условиях.

Таблица 4.23.- Урожайность зерна пшеницы в двухфакторном опыте (ц/га)

Сорт и вариант	Нормы высева семян, млн. шт./га	Повторность				Сумма V	Среднее
		1	2	3	4		
Навруз (контроль – без удобрений)	1,0	45,6	43,4	41,8	42	172,8	43,2
	2,0	37,6	36,5	33,8	35,6	143,5	35,9
	3,0	33,2	31	29,5	33,5	127,2	31,8
Навруз (N200)	1,0	55,6	51,4	56,3	53,7	217	54,3
	2,0	66,5	65,2	63,6	67,0	262,3	65,6
	3,0	65,3	63,2	64,2	66,0	258,7	64,7
Общая сумма						1181,5	49,2

$N = l_A \times l_B \times n = 2 \times 3 \times 4 = 24$;

$C = (\Sigma X)^2 : N = (1181,5)^2 : 24 = 58164,3$;

$C_Y = \Sigma X^2 - C = (45,6^2 + 43,4^2 + \dots 66,0^2) - 58164,3 = 62415,6 - 58164,3 = 4251,3$;

$C_V = \Sigma V^2 : n - C = (172,8^2 + 143,5^2 + \dots 258,7^2) : 4 - 58164,3 = 4197,7$;

$C_Z = C_Y - C_V = 4251,3 - 4197,7 = 53,6$.

Составляем таблицу суммы для главных эффектов (нормы удобрений и нормы выесва семян) и их взаимодействий (таблица 4.24).

Таблица 4.24.- Определения сумм для главных эффектов и взаимодействия

Варианты удобрений А	Нормы высева семян В			Сумма А
	1,0	2,0	3,0	
Контроль (без удобрений)	172,8	143,5	127,2	443,5
Карбамид, 200 кг/га	217,0	262,3	258,7	738,0
Суммы В	389,8	405,8	385,9	1181,5

Сумма квадратов для фактора А (варианты удобрений)

$C_A = \Sigma A^2 : l_A n - C = (443,5^2 + 1919,5^2) : 3 \times 4 - 58164,3 = 3613,8$

при $(l_A - 1) = (2 - 1) = 1$ степень свободы; $C_B = \Sigma B^2 : l_B n - C = (389,8^2 + 405,8^2 + 385,9^2) : 2 \times 4 - 58164,3 = 27,8$; при $(l_B - 1) = (3 - 1) = 2$ степень свободы;

Сумма квадратов для взаимодействия АВ (варианты удобрений – нормы высева) находим по разности: $C_{AB} = C_V - C_A - C_B = 4197,7 - 3613,8 - 27,8 = 556,2$; при $(l_A - 1)(l_B - 1) = 2$ степень свободы.

Суммы квадратов запысываем в таблицу дисперсионного анализа и определяем фактические значения критерия F (таблица 4.25).

Таблица 4.25.- Результаты дисперсионного анализа двухфакторного полевого опыта

Дисперсия	Сумма квадратов	Степень свободы	Средний квадрат	$F_Ф$	F_{05}
Общая	4251,3	23	-	-	-
Варианты удобрений А	3613,8	1	3613,80	202,26	4,41
Нормы высева В	27,8	2	13,90	18,20	
Взаимодействие АВ	556,2	2	278,10	10,9	
Остаток (ошибка)	53,6	18	2,98	-	

Дисперсии вариантов, ошибки и критерии F для вариантов определяем по формуле:

$S^2_V = C_V/l - 1 = 4251,3/1 = 4251,3$;

$S^2 = C_Z / (n - 1)(l - 1) = 53,6 / (4 - 1)(2 - 1) = 17,86$;

$F_Ф = S^2_V / S^2 = 4251,3/17,86 = 202,26$.

Вычисляем $НСР_{05}$ для главных эффектов

$$НСР_{05} = t_{05}\sqrt{\frac{2S^2}{l_A l_B n}} = 2.1\sqrt{\frac{2*2.98}{6}} = 0.99\frac{ц}{га}.$$

Вычисляем $НСР_{05}$ для взаимодействий

$$НСР_{05} = t_{05}\sqrt{\frac{2S^2}{l_A n}} = 2.1\sqrt{\frac{2*2.98}{3}} = 1,41\frac{ц}{га}.$$

Таким образом, результаты дисперсионного анализа показали, что действие минеральных удобрений на урожайность пшеницы имеет взаимосвязь с число растений на единице площади. При увеличении нормы высева семян использование одинаковой дозы минеральных удобрений не

обеспечивает увеличение урожая и, следовательно, необходимо соответственно увеличить нормы минеральных удобрений.

Адаптивная технология возделывания сельскохозяйственных культур вкючает совокупность агротехнических приёмов, которые приспособлены к конкретным почвенно-климатическим условиям. Цел этой технологии также заключается в повышение роли агроэкологических факторов на рост и развитие растений для обеспечение высокого и стабильного урожая. Основными принципами адаптивной технологии являются выбор адаптивного к условиям района сортов, использование минеральное и органическое питание, соблюдение севооборота, своевременная обработка почвы, соблюдение сроки и нормы высева семян.

При выборе сортов необходимо учитивать её устойчивость к неблагоприятным условиям, в том числе засуха, колебание температуры, полегание, болезни и вредители, а также способность эффективно использовать доступные ресурсы. На основе фенотипический анализ установлена стабилность сортов Навруз и Атои-85 по высоте продуктивного стебля, формирование число узлов и длина междоузлий при использование различных вариантов удобрений и разные гутоты стояния растений.

Длина и масса колоса изменяется по мере увеличение нормы высева семян и обеспечение растений минеральным питанием способствует значительное улучшение этих параметров. Существует некоторая закономерность у сортов пшеницы Атои-85 и Навруз в сторону снижения элементов продуктивности колоса, в том числе длина и масса колоса, а также масса зерно одного колоса при более загущенных посевах (нормыв высева 400 шт./м^2 семян). Такая изменчивость наблюдается как в контрольном варианте (без удобрений), так и при использование минеральных удобрений.

ГЛАВА 5. Элементы адаптивной технологии возделывания пшеницы в условиях Дангаринского района

5.1. Климатические условия Дангаринского района в период вегетации озимой пшеницы

Вопрос повышения эффективности растениеводства непосредственно связано с ее интенсификацией, что занимает центральное место в настоящее время для нашей республики. Решение актуальных задач и специфических проблем растениеводства имеют важное значение как для реализации поставленных задач Правительства Таджикистана, так и для науки и технологии.

«Интенсификация растениеводства осуществляется прежде всего путём вовлечения в производства всех существующих агроприёмов по возделыванию сельскохозяйственных культур со сравнительно низким расходом ресурсов и получения высокого урожая. В настоящее время разработана полноценная агротехнологическая рекомендация для возделывания растений в зависимости от почвенно-климатических условий каждой зоны земледелия» [533]. Однако эффективность использования данных разработок возможно при условии полноценной реализации этих технологий с учётом комплексного использования элементов адаптивной технологии.

Результаты фенологических наблюдений в период вегетации растений приведены в таблицы 5.1. Посев пшеницы проводился во второй половины ноября, дата появления всходов соответственно изучаемым сортам отмечено 3 декабря (Навруз), 4 декабря (Сафедак местный), 5 декабря (Краснодарская 99) и 6 декабря (Мохи нав). Продолжительность периода посев-всходы составлял 15-18 дней. Главной причиной расхождения в появлении всходов и задержка в их проявления является недостаток влаги в почве (количество атмосферных осадков за ноябрь 2013 г. составляет всего 13,7 мм), а температура воздуха за этот период была достаточной (10,13 °С).

Таблица 5.1.- Фенологические наблюдения за фазы развития сортов пшеницы в условиях Дангаринского района (2013-2016 гг.)

Сорт	Дата начала наступления фазы					
	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Цветение	Созревание
Краснодарская 99 (стандарт)	05.12	01.03	14.04	29.04	01.05	01.06
Навруз	03.12	22.02	29.03	30.04	03.05	01.06
Мохи нав	06.12	25.02	07.04	23.04	28.04	02.06
Сафедак местный	04.12	23.02	31.03	19.04	26.04	04.06

Начало фазы кущения у изучаемых сортов пшеницы наблюдается в конце февраля, когда среднемесячная температура воздуха увеличивалась до 6,29 °С. Фенологические наблюдения показали, что период «зимнего покоя» пшеницы в 2013-2014 гг. начинается с третьей декады декабря и продолжается до второй декады февраля, что составляет 55-60 дней. Как видно из метеоданных (таблица 5.1) температура воздуха в начале этого периода уменьшается до -1,65 °С, а к концу периода увеличивается до 0,89 °С. Кратковременные повышения температуры воздуха во второй и третьей декады января (3,8 и 9,31 °С) не способствовали ухода растений от «покоя».

Фаза кущения раньше всего начинается у сорта Навруз – 22.02, а позднее (01.03) у сорта Краснодарская 99 (стандарт). Эти сорта занимают то же положения и по дате наступления фазы выхода в трубку, что совпадает на 29 марта и 14 апреля относительно сортам.

Фенологические наблюдения выявили, что в 2013-2014 годах цветение и развитие продуктивных элементов пшеницы у изученных сортов приходилось на апрель. Этот период совпал с оптимальными условиями: среднемесячная температура воздуха составила 16,6 °С, а количество атмосферных осадков достигло 110,5 мм, что благоприятно для данной фазы развития (таблица 5.2).

Таблица 5.2.- Среднедекадная температура воздуха в фазах развития сортов пшеницы в условиях Дангаринского района (2013-2016 гг.)

Сорт	Среднедекадная температура воздуха, °С					
	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Цветение	Созревание
Краснодарская 99 (стандарт)	9,23	9,58	15,41	19,77	22,27	24,12
Навруз	9,23	6,29	11,75	19,77	22,27	24,12
Мохи нав	9,23	6,29	14,63	15,41	19,77	24,12
Сафедак местный	9,23	6,29	11,75	15,71	19,77	24,12

Оценка показателей климатических условий в период вегетации озимой пшеницы показывает, что по сравнению с рекомендацией многочисленных литературных данных температура воздуха в период появления всходов пшеницы (9,23 °С) достаточно для начального роста растений, но она недостаточна для нормального их кущения и формирования боковых продуктивных стеблей. Среднедекадная температура воздуха фазы выхода растений в трубку составляет 11,75-15,41 °С, а в последующих фазах развития она является оптимальной.

Из данных таблицы 5.3 видно, что количество атмосферных осадков в период появления всходов (13,7 мм) также недостаточно, хотя в последующих фазах развития выпадало достаточное количество осадков. Данные климатических показателей в период вегетации пшеницы показывают, что кущение пшеницы наступило при относительной влажности воздуха на уровне 72,3 %. Уменьшение этого показателя до 55,2-66,8% наблюдается в период выхода растений в трубку и колошения с последующим уменьшением в фазе созревания семян до 51,0%, что находится ниже рекомендуемой нормы (70-75%).

Таблица 5.3.- Сумма атмосферных осадков в период роста и развития сортов пшеницы

Сорт	Сумма атмосферных осадков, мм				
	Посев - всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение-созревание	Всего за период вегетации
Краснодарская 99 (стандарт)	13,7	141	81	70	305,7
Навруз	13,7	118	110,5	70	312,2
Мохи нав	13,7	147,5	100,6	80	341,8
Сафедак местный	13,7	118	100,6	80	312,3

Таким образом, для условий Дангаринского района нехватка почвенной влаги является главной причиной запоздания роста и развития растений в осенний период 2013-2016 гг. Это положение в свою очередь является причиной прохождения фазы кущения в зимне-весенний период, что является причины сокращения продолжительность фазы кущения, который отрицательно влияет на формирование числа продуктивных стеблей на единице площади.

Следовательно, для разработки агротехники возделывания озимой пшеницы в условиях недостаточной увлажненности, необходимо рассматривать вопрос своевременного посева с использованием других факторов интенсификации, как летняя вспашка, использование органических удобрений, обработка семян стимуляторами роста, механизация процесса посева и т.п.

Исследования показали, что продолжительность периода от посева до появления всходов у сортов пшеницы составляет 15-18 дней, что, по-видимому, связано с нехватки влаги в почве. Продолжительность вегетационного периода сортов озимой пшеницы в условиях Дангаринского района составляет 197-202 дня (таблица 5.4).

Таблица 5.4.- Продолжительность вегетационного периода сортов пшеницы в условиях Дангаринского района (посев10-20 ноября)

Сорт	Число дней						
	Посев-всходы	Всходы-кущение	Кущение-выход в трубку	Выход в трубку-колошение	Колошение-цветение	Цветение-созревание	Всего вегетационного периода
Краснодарская 99 (стандарт)	17	86	45	16	3	30	182
Навруз	15	82	36	33	4	27	180
Мохи нав	18	82	42	17	6	35	182
Сафедак местный	16	82	37	20	8	39	186

Более продолжительным межфазным периодом с учётом короткого «зимнего покоя» оказался период «всходы-кущение», который длится 82-86 дней. Большое значение для обеспечения скороспелости сортов Краснодарская 99 (стандарт) и Мохи нав имеет межфазный период «выход в трубку – колошение», а у сортов Навруз и Сафедак местный «кущение – выход в трубки».

Таким образом, полевые опыты показывают, что в условиях Дангаринского района период роста и развития вегетативных органов у озимой пшеницы продолжается до 140-150 дней, а период генеративного развития составляет всего лишь 30-50 дней.

Результаты исследований показывают, что в условиях Дангаринского района, при проведении посева в поздний срок, в связи с нехваткой атмосферных осадков выпадаемых осенью, в целях получения оптимального урожая, необходимо выполнять агротехнические мероприятия, в частности проводить качественный рядовой способ посева с междурядьем 20-25 см. При этом, на формирование элементов продуктивности растений большое влияние оказывает и генетическая особенность каждого сорта. Высота

продуктивной соломины варьирует от 73,90 (сорт Краснодарская 99) до 95,43 (сорт Мохи нав), а длина колоса имеет отрицательную связь с этим показателем, т.е. у сортов с высокой длиной соломины, длина колоса оказалась меньшей, чем низкорослых (таблица 5.5).

Таблица 5.5.- Элементы продуктивности сортов пшеницы в условиях Дангаринского района

Признак	Сафедак местный	Мохи нав	Краснодарская 99 (стандарт)	Среднее по сортам
Высота стебля, см	83,40	95,43	73,90	84,24
Длина колоса, см	7,80	7,23	7,73	7,59
Масса колоса, г	1,56	1,99	1,63	1,73
Масса соломины, г	1,18	1,62	1,04	1,28
Число колосков в колосе, шт.	13,10	14,00	14,10	13,73
Число зёрен в колосе, шт.	33,85	39,05	34,90	35,93
Масса зерно одного колоса, г	1,20	1,56	1,29	1,35
Урожайность, ц/га	35,91	60,01	52,75	49,56
$НСР_{05}$				2,92 ц/га

Как видно из данных таблицы 5.5 независимо от незначительного отличия между сортами по длине колоса, они существенно отличаются между собой по таким признакам продуктивности колоса, как масса колоса, число и масса зёрен одного колоса. Сорт Мохи нав отличается значительным увеличением по указанным признакам по сравнению с другими сортами, что указывает на его высокую адаптивность к полевым условиям Дангаринского района при поздних сроках осеннего посева.

Разница от контролья по урожайности у сорта Сафедак местный оказалось на 16,84 ц/га ниже, а у сорта Мохи нав на 7,26 ц/га больше, что показывает высокую адаптивность к условиям Дангаринского района (таблица 5.6). результаты дисперсионного анализа показывают, что средняя

урожайность сортов пшеницы с вероятностью 95% находится в доверительный интервал (таблица 5.7).

Таблица 5.6. Урожайность сортов пшеницы (ц/га)

Урожайность, ц/га	Повторность				Среднее	Отклонение от стандарта
	1	2	3	4		
Сафедак местный	34,44	39,61	31,34	38,23	35,91	-16,84
Мохи нав	57,56	66,19	52,38	63,89	60,01	7,26
Краснодарская 99 (стандарт)	50,6	58,19	46,05	56,17	52,75	-
Общая сумма					49,55	

Таблица 5.7.- Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степень свободы	Средний квадрат	$F_Ф$	F_{05}
Общая	30940,99	11	-		
Вариантов	30690,38	2	15345,19	551,08	2,78
Остаток (ошибка)	250,61	9	27,85		

5.2. Влияние биологических удобрений на энергию прорастания и всхожесть сортов пшеницы

Многочисленными исследованиями всесторонне доказана роль и значение факторов жизни для роста и развития пшеницы, формирование урожая и его качество. Однако в связи с разнообразием почвенно-климатических условий нет единого мнения о доли каждого конкретного фактора. Так, по данным некоторых авторов [276, с. 23-24; 144, с. 37] качество зерна пшеницы в основном зависит от плодородия почвы и внесения удобрений, в частности азотных. По мнению А.А. Жученко [150, с. 630-633; 181, с. 235], урожайность пшеницы и ее качество на 70-80% зависит именно от изменчивости погодных условий. Согласно Г.В. Груза [97, с. 121] и В.Д. Кутковского [238, с. 17] на увеличение урожайности пшеницы положительно влияет возрастание суммы температуры и количество атмосферных осадков.

По данным А.И. Носатовского, «в зависимости от температуры воздуха и влажность ложи для прорастания семена пшеницы поглощает 40-45% влаги от своего веса» [567, с. 55].

Таким образом, применение тех или иных агротехнических мероприятий с взаимодействием климатических факторов содействует на создание нормальных условий для роста и развития растений, что в конечном итоге способствует формированию высокого урожая. В связи с изменчивостью климатических условий применение одной и той же технологии в разные годы не может обеспечить получения стабильного урожая.

Формирование густоты стояния растений зависит от коэффициента всхожести и энергия прорастания семян. В наших опытах энергия прорастания семян пшеницы (3-й день) у сортов Мохи нав и Фаньян-01 в лабораторных условиях значительно возрастает при использовании биологического удобрения Бигус. По сравнению с другими вариантами она увеличивается от 67,65% до 90,91% соответственно сортам (таблица 5.8, рисунок 5.1).

Таблица 5.8.- Энергия прорастания и коэффициент всхожести семян пшеницы в зависимости от действия биологических удобрений

Вариант	Сорт	3-й день	5-й день	7-й день
Дистиллированная вода (контроль)	Мохи нав	63,64	75,76	81,82
Зеребра агро (1%)	Мохи нав	66,67	78,79	78,79
Бигус (1%)	Мохи нав	67,65	76,47	88,24
Дистиллированная вода (контроль)	Фаньян-01	76,47	85,29	85,29
Зеребра агро (1%)	Фаньян-01	87,88	87,88	87,88
Бигус (1%)	Фаньян-01	90,91	90,91	90,91

Результаты исследований показали, что у сорта Фаньян-01 действие биологических препаратов является определяющим фактором всхожести семян уже на 3-й день. Наибольший коэффициент всхожести семян (7-й день) также наблюдается в варианте обработки семян 1% водным раствором Бигус, что составляет 88,24 (сорт Мохи нав) и 90,91% (сорт Фаньян-01).

Положительное влияние биологических препаратов на энергию прорастания семян (3-й день) сортов пшеницы имеет важное значение для своевременного и дружного появления всходов в полевых условиях.

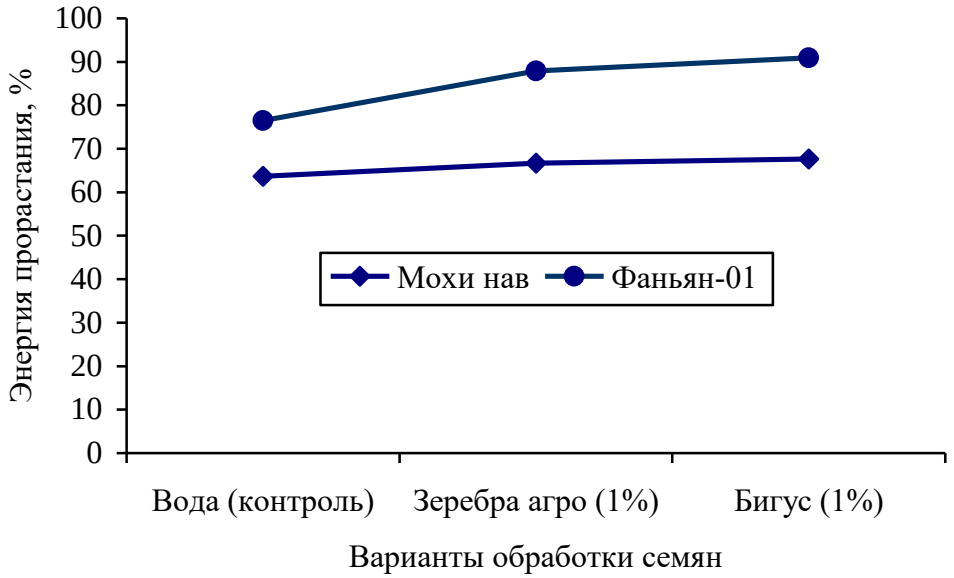


Рисунок 5.1.- Влияние регуляторов роста на энергии прорастания семян пшеницы

В условиях глобального изменения климата применение различных приёмов агротехники возделывания растений проводится с целью обеспечения максимальной устойчивости растений к последствиям факторов среды. Даже незначительное отклонение климатических условий от оптимальных норм может вызывать максимальное проявление неблагоприятных для роста и развития растений факторов, как заболевание, распространение вредителей и др. Таким образом, действие климатических колебаний отражается не только на снижение или увеличение температуры, атмосферных осадков, влажности и т.д., а также представляет большую опасность для вреда биотических организмов на возделываемые растения.

Поскольку вегетационный период растений является целостным последовательным циклом, состоящим из ряда фенологических фаз, активность прохождения предыдущих этапов безусловно влияет на последующих. Если применяемый фактор агротехники способствует нормальному прохождению фазы всходов и формированию полноценных всходов, то это помогает дальнейшему оптимальному развитию растений.

Действие биологических удобрений способствует увеличению ростовых процессов на начальных этапах надземного прорастания, а также корневой системы растений. Однако, если действие одного препарата обеспечивает активный рост стебля и корешков (Бигус), то другой препарат (Зеребра агро) наоборот, значительно ослабляет данный процесс (таблица 5.9, рисунок 5.2).

По сравнению контрольного варианта (дистиллированная вода) длина проростков пшеницы у испытанных сортов увеличивается на 0,82-6,12 см, а длина корешков на 1,10-4,73 см.

Биологические удобрения оказали эффективное влияние на формирование биомассы проростков пшеницы, особенно у сорта Фаньян-01, а число корешков оказалось стабильным у обеих сортов. Зеленая масса проростков при обработке семян водным раствором Зеребра агро оказалось больше, чем у контрольного варианта (дистиллированная вода), в то время как длина проростков и корешков были значительно ниже по сравнению других вариантов опыта. Это позволяет сделать вывод о том, что при задержке ростовых процессов проростки набирают необходимую биомассу за счёт использованных биологических препаратов.

Сравнительная оценка длины и массы проростков в зависимости от действие различных биологических препаратов показывает, при значительном отличии между вариантами по длине проростков (рисунок 5.2) их биомасса (надземная часть) находится на одинаковом уровне (рисунок 5.3), хотя по формирование длины и массы корешков такое соотношение не наблюдается. По сравнение с контрольным вариантом

наблюдается снижение длины проростков при использовании Зеребра агро, а увеличение этих показателей при использовании Бигуса.

Таблица 5.9.- Развитие признаков проростка пшеницы в зависимости от действия биологических удобрений

Признак	Вариант	Сорт Мохинав	Сорт Фаньян-01
Длина проростков, см	Дистиллированная вода (контроль)	19,55±3,56	18,5±3,83
Длина проростков, см	Зеребра агро	11,58±1,79	11,62±1,31
Длина проростков, см	Бигус	20,37±3,83	24,62±4,65
Длина корешков, см	Дистиллированная вода (контроль)	11,01±2,04	10,22±1,34
Длина корешков, см	Зеребра агро	4,10±0,66	4,64±0,97
Длина корешков, см	Бигус	12,11±1,42	14,81±2,74
Число корешков, шт.	Дистиллированная вода (контроль)	5±0,79	4±0,82
Число корешков, шт.	Зеребра агро	5±0,42	5±0,32
Число корешков, шт.	Бигус	4±0,74	5±0,32
Общая масса проростков, г	Дистиллированная вода (контроль)	0,21±0,07	0,16±0,03
Общая масса проростков, г	Зеребра агро	0,16±0,02	0,18±0,02
Общая масса проростков, г	Бигус	0,21±0,02	0,24±0,03
Зеленная масса проростков, г	Дистиллированная вода (контроль)	0,14±0,04	0,12±0,02
Зеленая масса проростков, г	Зеребра агро	0,15±0,02	0,14±0,02
Зеленая масса проростков, г	Бигус	0,15±0,02	0,15±0,02
Масса корешков, г	Дистиллированная вода (контроль)	0,08±0,03	0,05±0,01
Масса корешков, г	Зеребра агро	0,01±0,005	0,04±0,016
Масса корешков, г	Бигус	0,06±0,01	0,09±0,02

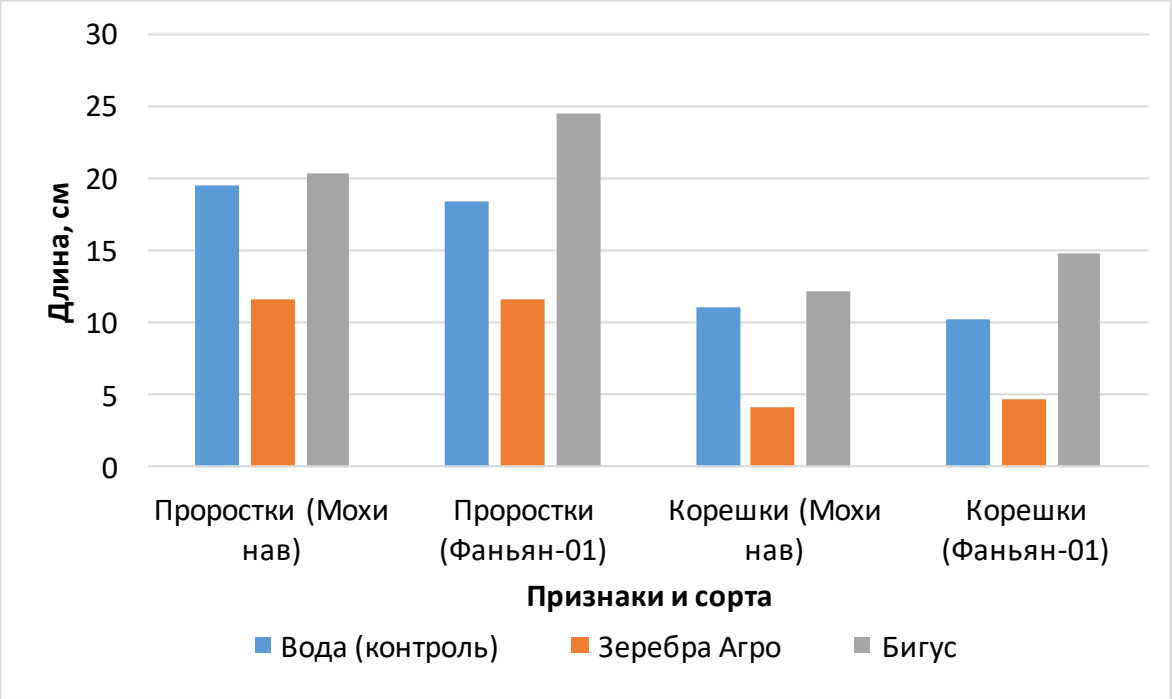


Рисунок 5.2.- Изменение длины проростков и корешков у сортов пшеницы в зависимости от биологических удобрений

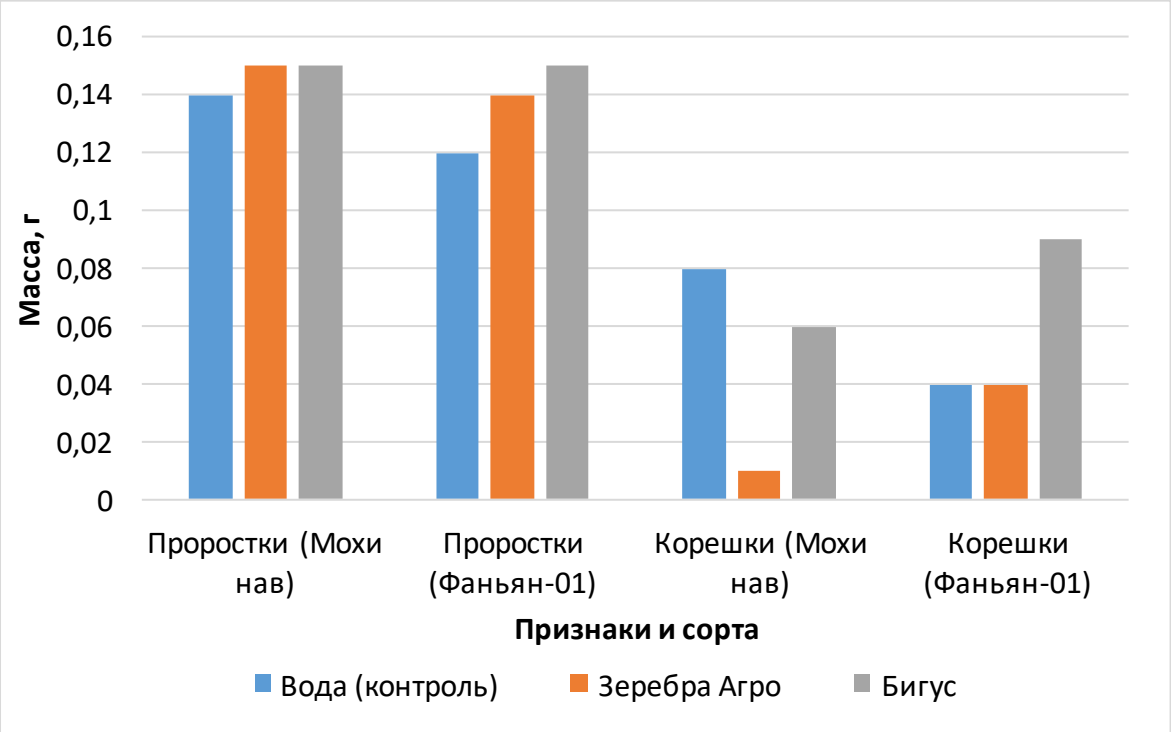


Рисунок 5.3.- Изменение массы проростков и корешков у сортов пшеницы в зависимости от биологических удобрений

5.3. Фенологические наблюдения фаз развития пшеницы в полевых условиях Дангаринского района

Результаты фенологических наблюдений фаз развития пшеницы приведены в таблицах 5.10 и 5.11. Начало появления всходов отмечено 25 ноября, т.е. на 11-й день после посева. Начало фазы кущения сортов пшеницы отмечено прежде всего в вариантах применения смешанных удобрений (3-й вариант опыта) – 9 декабря. В варианте опыта использования биологических удобрений начало кущение наступает на 5 дней позже, т.е. 15 декабря, что показывает стабилизирующее воздействие этих видов удобрений при отдельном применении.

Таблица 5.10.- Фенологические наблюдения фаз развития сортов пшеницы в условиях Дангаринского района (дата посева 14.11.2015, дата уборки урожая 25.05.2016)

Фазы развития	Мохи нав	Фаньян-01	Крассар
Начало появления всходов	23.11.2015	24.11.2015	25.11.2015
Начало кущения	12.12.2015	14.12.2015	14.12.2015
Выход в трубку	01.03.2016	04.03.2016	05.03.2016
Колошение	06.04.2016	03.04.2016	12.04.2016
Цветение	09.04.2016	06.04.2016	15.04.2016
Созревание	17.05.2016	18.05.2016	21.05.2016

Начало выхода в трубку у сортов пшеницы отмечается 1-го марта, а фаза колошения у сорта Фаньян-01 наступила на 2 дня раньше у сорта Мохи нав и на 8 дней раньше у сорта Крассар. Начало цветения изучаемых сортов пшеницы наблюдается с 9-го по 15-го апреля. Фаза созревания семян пшеницы прежде всего наступает у сорта Мохи нав (17.05.2016), а позднеспелым среди изученных сортов оказался сорт Крассар (21.05.2016). Наиболее продолжительный период вегетации сортов пшеницы наблюдается по кущение – выход в трубку, а продолжительность вегетационного периода у сортов пшеницы составляет 174-177 дней (таблица 5.11).

Таблица 5.11.- Продолжительность фаз развития сортов пшеницы в условиях Дангаринского района (дата посева 14.11.2015)

Фазы развития	Мохи нав	Фаньян-01	Крассар
Посев – всходы	9	10	11
Всходы – кущение	19	20	19
Кущение – выход в трубку	78	80	81
Выход в трубку – колошение	36	30	38
Колошение – цветение	3	3	3
Цветение – созревание	38	42	36
Вегетационный период	174	175	177

Таким образом, результаты фенологических наблюдений показывают, что в условиях Дангаринского района созревание семян пшеницы, посеянный в ноябре месяце наступает в конце мая. Важно отметить, что разница в сроке созревания между скороспелыми и позднеспелыми сортами оказалась не большой. Отсюда можно заключить, что главным определяющим фактором по продолжительности вегетационного периода, кроме скороспелости сорта в условиях жарких районов является климатические условия года, в частности температура воздуха и атмосферные осадки. Благоприятные условия осенне-зимнего периода и начало весны способствовали ускорению перехода растений к чередующим этапам роста и развития.

5.4. Густоты стеблестоя сортов пшеницы в зависимости от действия различных видов удобрений в условиях Дангаринского района

Качество семенного материала играет важную роль в формировании урожая, и не даром П.П. Лукьяненко назвал «семена – урожайную силу» [256, с. 217-218]. Автор доказал, что «высококачественный семенной материал IV и V репродукции может обеспечить получение высокого урожая пшеницы на уровне 51,9 и 50,1 ц/га, соответственно. Снижение нормы высева семян позволяет получение семени с высокой массы 1000 зёрен. Так, если при норме высева 100 кг/га масса 1000 зёрен составлял 50,0 г, а урожайность зерна 66,4 ц/га, то при норме высева 255 кг/га эти показатели составляли соответственно 48,5 г и 63,6 ц/га» [534].

В опытах 2018-2020 гг. учёт числа растений и количество стеблей на единицу площади мы проводили в фазах выхода растений в трубку и созревания. Результаты учёта показали, что при одинаковой норме высева семян число растений на поле значительно изменяется в зависимости от сорта и варианта применения удобрений (таблица 5.12). Так, наибольшее число растений на 1 м^2 прорастали у сорта Мохи нав в варианте применения биологических удобрений, а у других сортов в варианте применения смешанных удобрений.

Значительное отличие число растений между сортами пшеницы указывает на неодинаковое качество семенного материала и коэффициент всхожести. В связи с этим число растений на 1 м^2 при норме высева семян 160 кг/га у сорта Фаньян-01 составляет 216-224 шт., а у сорта Крассар – 162-203 шт.

Результаты проведённых экспериментов показывает на эффективное значение использования смешанных видов биологических и минеральных удобрений на сохранение число растений у сортов Фаньян-01 и Крассар по сравнению их применения в отдельности. Различная реакция сортов на

применение биологических и минеральных удобрений показывает их сортовую особенность (рисунок 5.4).

Применение различных видов удобрений имеет необходимость для определения продуктивности пшеницы, которое главным образом отражается на создание густоты стояния растений. Важную роль в этом плане играет формирование число продуктивных стеблей. Как уже было отмечено, процент всхожести семян в полевых условиях Дангаринского района зависит от качества семенного материала и влажности почвы. При низком коэффициенте всхожести семян в условиях обеспечения питания, света и оптимальной влажности почвы важная роль принадлежит продуктивному кущению.

Таблица 5.12.- Число растений на единице площади изученных сортов пшеницы в зависимости от вида удобрений (в фазе кущения)

Сорт	Варианты опыта	Число растений на 1 м^2, шт.			
		Пов. 1	Пов. 2	Пов. 3	Среднее
Мохи нав	Бигус	230	238	252	240
Мохи нав	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	280	251	208	246
Мохи нав	$N_{80}P_{30}K_{40}$+Бигус	180	240	231	217
Фаньян-01	Бигус	184	180	220	195
Фаньян-01	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	216	140	224	193
Фаньян-01	$N_{80}P_{30}K_{40}$+Бигус	175	264	216	218
Крассар	Бигус	186	164	135	162
Крассар	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	179	168	188	178
Крассар	$N_{80}P_{30}K_{40}$+Бигус	200	232	178	203
	$НСР_{0,5}$				14,7

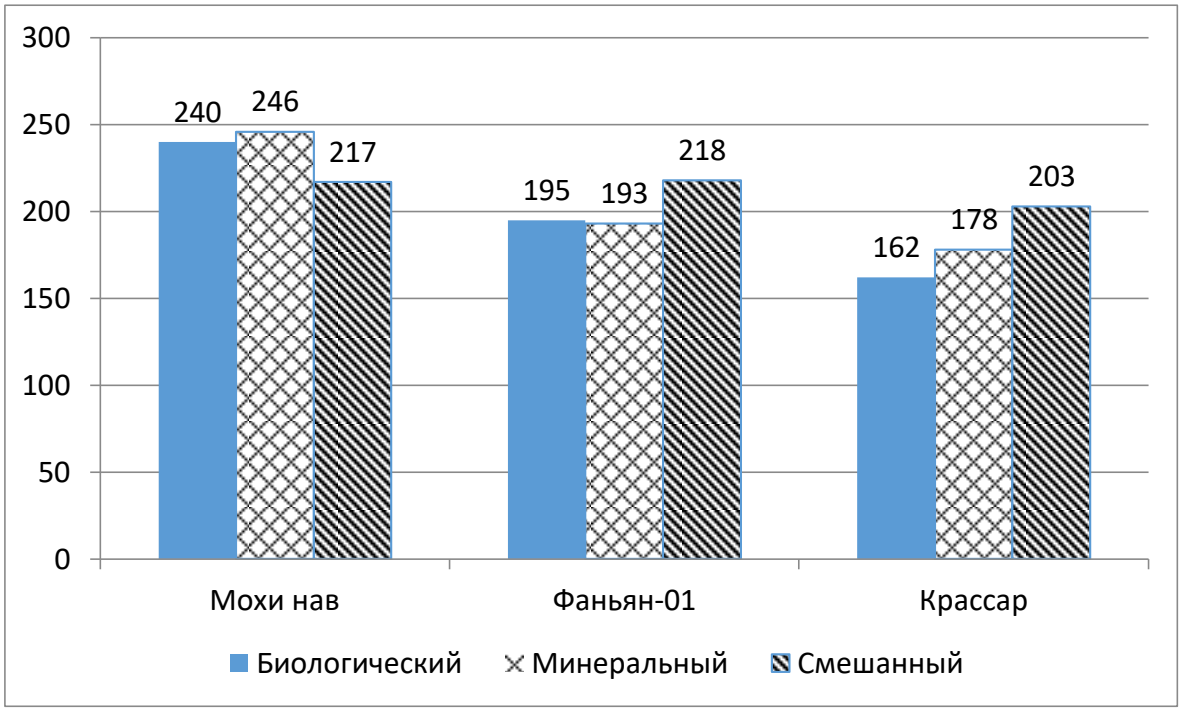


Рисунок 5.4.- Число растений у сортов пшеницы на единице площади (шт./м^2) в зависимости от применения видов удобрений

Оценка формирования элементов продуктивности по фазам развития является одним из основных показателей физиологии роста и развития растений, что в итоге, имеет непосредственное взаимоотношение с урожайности. Определение темп роста и развития вегетативных и генеративных органов под влиянием различных элементов интенсивной технологии позволяет выявит действия те или иные факторы на формирования признака. На этой основе появится возможности установления норм и параметров агротехники возделывания растений.

Результаты проведённых исследований показали, что при использование минеральных и биологических удобрений темп нарастания высоты стебля и длины колоса у сортов пшеницы имеет большие отклонения. Использование биологического стимулятора роста Зеребра агро у сорта Мохи нав способствовало значительному снижению высоты стебля, что по сравнению с варианта минеральных удобрений составляет 7,2-13,6 см (таблица 5.13). При совместном использовании биологических и

минеральные удобрений (Бигус + $N_{80}P_{30}K_{40}$) длина колоса увеличивается на 2,2 см по сравнению с контроля, а в варианте Зеребра агро + $N_{80}P_{30}K_{40}$, наоборот, снижается на 0,8 см.

Таблица 5.13.- Формирования высоты главного стебля и длины колоса у сортов пшеницы (фаза колошение)

Показатель	Варианты опыта	Мохи нав	Крассар	Отклонение от контроля	
				Мохи нав	Крассар
Высота стебля, см	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	88,4±2,67	116,3±2,74	-	-
Длина колоса, см		9,0±0,33	10,9±1,09	-	-
Высота стебля, см	Бигус + $N_{80}P_{30}K_{40}$	80,4±2,67	80,6±2,77	-8,0	-7,8
Длина колоса, см		11,2±0,44	7,9±0,36	2,2	-3,0
Высота стебля, см	Бигус	81,2±3,2	83,1±2,0	-7,2	-33,2
Длина колоса, см		10,7±0,71	7,9±0,52	1,7	-3,0
Высота стебля, см	Зеребра агро + $N_{80}P_{30}K_{40}$	78,5±1,72	113,4±3,87	-9,9	-2,9
Длина колоса, см		8,2±0,54	11,7±0,79	-0,8	0,8
Высота стебля, см	Зеребра агро	74,8±2,62	112,3±4,42	-13,6	-4,0
Длина колоса, см		8,6±0,60	11,5±0,84	-0,4	0,6

У сорта Крассар при совместном использовании минеральных и биологических удобрений (Бигус + $N_{80}P_{30}K_{40}$) наблюдается снижение длины стебля до 7,8 см, длины колоса на 3,0 см. Совместное использование Зеребра агро и минеральных удобрений (Зеребра агро + $N_{80}P_{30}K_{40}$) способствовало увеличение длины колоса до 11,7 см, что оказалось на 0,8 см больше, чем контрольного варианта.

В целом, применение различных видов удобрений существенно влияет на формирование длины стебля и колоса сортов пшеницы, что можно наблюдать в процессе формирования генеративных органов растений. Регулирующее воздейтствие биологических удобрений способствует формирование устойчивого к полеганию стеблей, особенно у высокорослых сортов, как Крассар.

Анализ данных о количестве стеблей пшеницы в период созревания демонстрирует, что этот показатель варьируется в зависимости от сортовой принадлежности культуры и используемых удобрительных режимов (таблица 5.14). В частности, для сорта Мохи нав общая численность стеблей находится в диапазоне 543–631 шт./м², тогда как продуктивных стеблей насчитывается от 507 до 570 шт./м². Максимальные показатели как по общему, так и по продуктивному количеству стеблей были зафиксированы на варианте, где применялись минеральные удобрения.

Таблица 5.14.- Формирование густоты стеблестоя у сортов пшеницы при использование биологического удобрения Бигус (фаза созревание семян)

Сорт	Варианты опыта	Общее число стеблей, шт./м^2	Число продуктивных стеблей, шт./м^2	Коэффициент продуктивной кустистости	Общая надземная биомасса, кг/м^2
Мохи нав	Бигус	543±80	507±67	1,07	2,37±0,4
Мохи нав	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	631±83	570±44	1,11	3,55±0,3
Мохи нав	$N_{80}P_{30}K_{40}$+Бигус	608±44	546±39	1,11	3,12±0,3
Фаньян-01	Бигус	586±51	533±20	1,10	2,43±0,2
Фаньян-01	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	525±126	455±27	1,15	2,72±0,4
Фаньян-01	$N_{80}P_{30}K_{40}$+Бигус	557±39	528±36	1,05	2,37±0,3
Крассар	Бигус	605±62	511±14	1,18	4,08±0,3
Крассар	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	644±35	551±28	1,17	6,40±0,6
Крассар	$N_{80}P_{30}K_{40}$+Бигус	603±24	545±24	1,11	3,97±0,1

По нашим наблюдениям у сорта Фаньян-01 наибольшее число общих и продуктивных стеблей формировались в варианте применения биологических удобрений при использовании Бигуса (соответственно 586 и 533 шт./м^2), а при использовании минеральных удобрений эти показатели были наименьшими, что составляли 525 и 455 шт./м^2 соответственно.

У сорта Крассар по сравнению с другими сортами во всех вариантах применения удобрений формировалось большое количество общих стеблей

(603-644 шт./м^2), в то время как число продуктивных стеблей у этого сорта находилось на одном уровне с другими сортами. Наиболее сходным показателем для всех изученных сортов является коэффициент продуктивной кустистости, что находится на уровне 1,07-1,18.

Данные таблицы 5.14 показывают на высокую зависимость надземной биомассы растений от их числа на единице площади агроценозов пшеницы и высоту стеблей. Наименьшая надземная биомасса (2,37-2,72 кг/м^2) формировалась у низкорослого сорта Фаньян-01, а наибольшая (3,97-6,40 кг/м^2) у высокорослого сорта Крассар. Высокая общая биомасса у всех сортов пшеницы образовалось в варианте применения минеральных удобрений, а низкая в варианте биологических удобрений (исключение сорт Крассар).

Действие биологического удобрения Зеребра агро на формирования густоты стеблестоя оказалось отличительным от Бигуса, что можно видеть из данных таблицы 5.15. При этом у всех изученных сортов формировались наименьшие густоты общих и продуктивных стеблей по сравнению с двух остальных вариантов опыта. Отличительным характером данного препарата можно считать стабильный коэффициент продуктивного кущения у сортов Мохи нав и Крассар, что составляет соответственно сортам 1,20 и 1,16.

Совместное применение Зеребра агро и минеральных удобрений ($N_{80}P_{30}K_{40}$) способствовали формирование оптимальной густоты общих и продуктивных стеблей у сортов пшеницы, по сравнению с отдельного использования этого удобрения. Этот вариант удобрений может конкурировать с контрольным вариантом ($N_{160}P_{60}K_{80}$) для формирования густоты продуктивных стеблей. Так, у сорта Мохи нав, в контрольном варианте формировались 570 шт./м^2, а при совместном использовании Зеребра агро и минеральных удобрений – 495 шт./м^2 продуктивных стеблей.

Эти соотношения у сорта Фаньян-01 составляет 455 и 438, у сорта 551 и 482 шт./м^2, что можно считать приёмлемым для перехода к частичному применению минеральных условий. Такое изменение характерно и по

формированию общей надземной биомассы растений, что у сорта Фаньян-01 разница между вариантами опыта оказалось незначительным, и составляет 0,18-0,28 кг/м^2.

Таблица 5.15.- Формирование густоты стеблестоя у сортов пшеницы при использование биологического удобрения Зеребра агро (фаза созревание семян)

Сорт	Варианты опыта	Общее число стеблей, шт./м^2	Число продуктивных стеблей, шт./м^2	Коэффициент продуктивной кустистости	Общая надземная биомасса, кг/м^2
Мохи нав	Зеребра агро	504±31,29	419±24,99	1,20	2,80±0,48
Мохи нав	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	631±83,0	570±44,0	1,11	3,55±0,3
Мохи нав	Зеребра агро + $N_{80}P_{30}K_{40}$	568±22,71	495±31,55	1,15	2,54±0,24
Фаньян-01	Зеребра агро	462±33,76	412±22,67	1,12	2,40±0,22
Фаньян-01	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	525±126	455±27,0	1,15	2,72±0,4
Фаньян-01	Зеребра агро + $N_{80}P_{30}K_{40}$	488±41,12	438±27,78	1,11	2,50±0,15
Крассар	Зеребра агро	534±29,93	460±18,25	1,16	3,0±0,27
Крассар	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	644±35	551±28,0	1,17	6,40±0,16
Крассар	Зеребра агро + $N_{80}P_{30}K_{40}$	545±3,77	492±8,64	1,11	3,21±0,25

Сравнительная оценка коэффициентов вариации числа и массы стеблей на единице площади (таблица 5.16) показывает, что у сорта Мохи нав высокая вариация всех признаков наблюдается при использовании биологических удобрений. У сорта Фаньян-01 такое положение наблюдается в варианте с минеральными удобрениями. Низкий коэффициент вариации признаков во всех вариантах удобрений отмечается у сорта Крассар.

Такое отличительное отношение сортов пшеницы к видам удобрений свидетельствует о том, что для высокоурожайных и интенсивных сортов данный элемент агротехники положительно влияет на повышение

урожайности. Высокая изменчивость признаков продуктивности под воздействием различных видов питания, в том числе биологических удобрений, позволяет максимально выявить генетический потенциал сортов пшеницы.

Таблица 5.16.- Коэффициент вариации (%) густоты стеблестоя и надземной биомассы у сортов пшеницы в зависимости от видов удобрений

Сорт	Варианты опыта	Общее число стеблей	Число продуктивных стеблей	Общая надземная биомасса
Мохи нав	Бигус	22,89	23,01	28,07
Мохи нав	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	19,72	21,36	13,22
Мохи нав	$N_{80}P_{30}K_{40}$+Бигус	11,78	12,45	14,28
Фаньян-01	Бигус	14,00	15,05	15,58
Фаньян-01	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	30,21	29,83	26,82
Фаньян-01	$N_{80}P_{30}K_{40}$+Бигус	12,04	24,16	25,30
Крассар	Бигус	16,65	5,00	11,76
Крассар	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	7,37	9,62	16,39
Крассар	$N_{80}P_{30}K_{40}$+Бигус	5,68	6,78	3,08

Таким образом, наиболее стабильным признаком под воздействием различных видов удобрений для изученных сортов является коэффициент продуктивной кустистости, что варьирует от 1,05 до 1,18 стеблей от общего их числа. Использование биологических удобрений способствовало формированию наибольшего числа общих и продуктивных стеблей у сорта Фаньян-01 по сравнению с другими вариантами питания.

Совместное использование биологических и минеральных удобрений способствовало повышению числа общих и продуктивных стеблей по сравнению использования минеральных удобрений в отдельности по данному сорту. Имея преимущества по данным признакам варианты с применением биологических и совместных удобрений уступали контролю по обшей надземной биомассе.

5.5. Формирование элементов продуктивности пшеницы в зависимости от действия различных удобрений в условиях Дангаринского района

Увеличение урожайности пшеницы непосредственно связано с повышением продуктивности растений, которое в свою очередь зависит от длины продуктивного стебля и колоса, их массы, а также числа и массы зёрен одного колоса. Главная задача агротехники заключается в поиске и реализации путей повышения продуктивности колоса при оптимальной густоте стояния растений. В научно-экспериментальной агрономии решение данного вопроса воплощается в действительность на основе почвенно-климатических условий, рекомендованной агротехнике возделывания для определённой зоны. Одним из главных факторов агротехники возделывания пшеницы являются сроки и способы использования различных видов удобрений.

Одним из важных направлений в увеличение урожайности является интенсификация земледелия, который имеет большую роль в развитие мирового земледелия. В.И. Кирюшин [185, с. 16-17] наравне соблюдения всех агротехнических мероприятий, также важным считает интенсификацию биологических факторов, что по мнению автора с учётом климатических условий каждой конкретной зоны способствует адаптивности технологии возделывания.

Э.Д. Адиньяев утверждает, что «Орошение и оптимальные дозы удобрений дают возможность получать устойчивые урожаи озимой пшеницы по годам. Без орошения разница между минимальными и максимальными урожаями составляет 200-220%, при орошении и применении оптимальных доз удобрений – 5-6%» [8, с. 63]. В этой связи автор также отмечает, что «с увеличением доз удобрений повышается потребность растений в увлажнении почвы. Поэтому при повышенных нормах удобрений необходимо и влажность почвы поддерживать на более высоком уровне, чем при внесении низких норм удобрений или без их применения» [8, с. 65].

Таким образом, применение тех или иных агротехнических мероприятий с взаимодействием климатических факторов содействует на создание нормальных условий для роста и развития растений, что в конечном итоге способствует формированию высокого урожая. В связи с изменчивостью климатических условий применение одной и той же технологии в разные годы не может обеспечить получение стабильного урожая.

Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что высота главного стебля определяется не только генетическими характеристиками сорта, но и условиями его культивирования, включая особенности питания. В частности, для сорта Мохи нав установлено, что максимальная высота стебля достигалась при применении исключительно минеральных и биологических удобрений. Напротив, применение комбинированных (смешанных) удобрений (Бигус) приводило к снижению данного показа до 86,6 см (таблица 5.17).

Таблица 5.17.- Формирование элементов продуктивности пшеницы сорта Мохи нав в зависимости от действия различных видов удобрений

Признак	**Вид удобрения**				
	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	Бигус	Бигус + $N_{80}P_{30}K_{40}$	Зеребро агро	Зеребра агро + $N_{80}P_{30}K_{40}$
Высота стебля, см	92,5±4,03	87,1±2,00	86,6±2,77	88,3±2,55	85,7±1,17
Длина колоса, см	9,8±0,39	7,9±0,35	7,6±0,31	9,2±0,76	8,8±0,56
Масса колоса, г	3,04±0,32	1,55±0,15	1,77±0,16	1,53±0,10	1,6±0,08
Число зёрен в колосе, шт.	50±4,29	29±2,32	34±1,23	27,8±1,86	28,8±4,33
Масса зерна одного колоса, г	2,34±0,29	1,13±0,10	1,35±0,15	1,2±0,05	1,1±0,14
Масса мякины, г	0,71±0,08	0,43±0,05	0,41±0,04	0,33±0,02	0,5±0,04

В отличие от Бигуса и минеральных удобрений Зеребра агро, как регулятор роста растений оказывает большое влияние на формирование длины продуктивной соломины пшеницы, что можно видеть из данных таблицы 5.17. У сорта Мохи нав этот показатель при использовании Зеребра агро составляет в среднем 88,3 см, а при совместном использовании с минеральных удобрений снижается до 85,7 см. Характерное изменение наблюдается и по длине колоса, что показывает значительную изменчивость данного признака под влиянием условий среды.

Число зёрен одного колоса у сорта пшеницы Мохи нав при использовании Зеребра агро по сравнению с контрольного варианта снижается до 28-29 шт., а масса зерна одного колоса составляет 1,1-1,2 г. Следует отметит, что биологические удобрения Бигус и Зеребра агро оказали одинаковое влияние на формирование признаков продуктивности колоса пшеницы.

Применение минеральных удобрений привело к увеличению длины колоса до 9,8 см, что превосходит другие варианты питания. Остальные показатели продуктивности колоса также демонстрировали высокие результаты при использовании минеральных удобрений. Большая разница между вариантами опыта у сорта Мохи нав наблюдается по показателям числа и массы зёрен одного колоса. Так, масса зёрен одного колоса варьирует от 1,13 г (Бигус) до 2,34 г (минеральные удобрения), что свидетельствует о высоком потенциале данного сорта.

При изучении элементов продуктивности китайского сорта Фаньян-01 в зависимости от действия различных видов удобрений наблюдали увеличение высоты главного стебля до 68,7 см в варианте применением биологического удобрения Бигус (таблица 5.18). Этот показатель в вариантах использования минеральных и смешанных удобрений имело незначительное отличие (соответственно 63,4 и 61,3 см). Значительное варьирование наблюдается по признаку длины колоса, которое колеблется в пределах от 7,4 см (смешанный) до 9,4 см (минеральный).

Таблица 5.18.- Формирование элементов продуктивности пшеницы сорта Фаньян-01 в зависимости от действия различных видов удобрений

Признак	Вид удобрения		
	Бигус	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	$N_{80}P_{30}K_{40}$ + Бигус
Высота стебля, см	61,3±1,37	63,4±3,01	68,7±3,9
Длина колоса, см	7,4±0,62	9,4±0,31	7,80±0,6
Масса колоса, г	2,14±0,31	2,92±0,18	2,33±0,31
Число зёрен в колосе, шт.	29,4±3,61	48±1,72	33±4,0
Масса зерна одного колоса, г	1,56±0,22	2,14±0,18	1,61±0,24
Масса мякины, г	0,57±0,09	0,77±0,06	0,72±0,12

Отличительная особенность сорта Фаньян-01 от других сортов пшеницы заключается в наиболее высокой изменчивости признаков продуктивности колоса в зависимости от видов удобрений. Например, число зёрен одного колоса отличается от варианта применения минеральных удобрений на 15-19 шт., их масса на 0,53-0,58 г. Виды вносимых удобрений также оказали влияние на высоту главного стебля сорта Крассар, которая составляет125,4-132,4 см, что привело к полегаемости растений на 40% площади посева (таблица 5.19, рисунок 5.5).

Регулятор роста растений Зеребра агро оказал значительное влияние на формирование высоты продуктивной соломины пшеницы сорта Крассар, что по сравнению с контрольного варианта ($N_{160}P_{60}K_{80}$) снижается на 20,1 см, а по сравнению с Бигуса до 15,4 см. Этого можно считать очень положительным эффектом для возделывания высокорослого сорта Крассар в орошаемых условиях Дангаринского района. Использование Зеребра агро оказало также существенное влияние на формирование других элементов продуктивности пшеницы сорта Крассар, как в отдельном виде, так и при совместном использовании с минеральных удобрений.

Таблица 5.19.- Формирование элементов продуктивности пшеницы сорта Крассар в зависимости от действия различных видов удобрений

Признак	Вид удобрений			
	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	Бигус	$N_{80}P_{30}K_{40}$ + Бигус	Зеребро агро
Высота стебля, см	132,4±2,97	127,7±5,71	125,4±3,74	122,3±3,61
Длина колоса, см	8,4±0,45	6,7±0,52	7,5±0,40	7,8±0476
Масса колоса, г	3,32±0,29	2,00±0,30	2,67±0,28	2,3±0,10
Число зёрен в колосе, шт.	43±3,61	36±5,22	38±2,36	37,1±3,31
Масса зерна одного колоса, г	2,31±0,23	1,48±0,22	1,85±0,20	1,8±0,06
Масса мякины, г	1,01±0,08	0,52±0,11	0,81±0,09	0,5±0,05

Рисунок 5.5. Полегаемость пшеницы сорта Крассар при использование минеральных удобрений (Дангаринский район, 2018 г.)

Наибольшее изменение выявлено при использовании минеральных удобрений, которое не соответствует другим сортам. Изменчивость длины колоса у этого сорта в зависимости от действия удобрений аналогична другим сортам, и в зависимости от генетического потенциала колеблется от 6,7 до 8,4 см.

Высокие показатели признаков продуктивности колоса у сорта Крассар наблюдается в вариантах применения минеральных и смешанных удобрений. Увеличение массы колоса по сравнению с биологическими удобрениями составляет 1,32-0,65 г соответственно. В варианте внесения минеральных удобрений по сравнению с биологическими, число зёрен увеличивается на 8 шт., их масса на 0,83 г, что показывает на высокую изменчивость данных признаков. Отличительным признаком сорта Крассар среди изучаемых сортов является высокая масса мякины, которая колеблется в пределах от 0,52 до 1,01 г.

Таким образом, формирование продуктивности пшеницы в полевых условиях зависит от взаимодействия почвенно-климатических факторов и агротехнических приёмов их возделывания. При этом действие удобрений на отдельные признаки во многом зависит от биологических особенностей сорта.

Урожайность сортов пшеницы в зависимости от нормы минеральных и биологических удобрений составляет 33,4-65,0 ц/га у сорта Мохи нав, 41,8-63,3 у сорта Фаньян-01 и 36,9-62,0 ц/га у сорта Крассар, что показывает значительную вариабельность в зависимости от видов удобрений (таблица 5.20).

Это показывает высокую потребность всех изученных сортов к минеральным удобрениям. При этом большая урожайность сортов пшеницы в вариантах с использованием минеральных удобрений обуславливают две главные признаки продуктивности растений – число продуктивных стеблей на единицы площади и масса зерно одного колоса, которые имеют положительной реакции на применение удобрений.

Таблица 5.20.- Урожайность зерна сортов пшеницы в зависимости от действия различных видов удобрений (2018-2020 гг.)

Сорт	Варианты опыта	Число продуктивных стеблей, млн. шт./га	Масса зерна одного колоса, г	Урожайность, ц/га	Разница от контроля, ц/га	$НСР_{0,5}$
Мохи нав	Бигус	360±47	1,35±0,15	33,4	-31,60	
Мохи нав	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	405±34	2,34±0,29	65,0		
Мохи нав	$N_{80}P_{30}K_{40}$ + Бигус	388±29	1,13±0,10	40,1	-24,90	3,41
Фаньян-01	Бигус	378±20	1,61±0,24	41,8	-21,50	
Фаньян-01	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	323±27	2,14±0,18	63,3		
Фаньян-01	$N_{80}P_{30}K_{40}$ + Бигус	388±36	1,56±0,22	45,5	-17,80	3,78
Крассар	Бигус	332±14	1,48±0,22	36,9	-25,10	
Крассар	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	358±28	2,31±0,23	62,0		
Крассар	$N_{80}P_{30}K_{40}$ + Бигус	354±24	1,85±0,20	49,2	-12,80	4,90

Результаты дисперсионного анализа показывают, что вероятность получение урожая при использование биологических и минеральных удобрений у сортов пшеницы Мохи нав на 95% уровне находится в интервале от 3,41 ц/га, сорта Фаньян-01 – 3,78 ц/га и сорт Крассар – 4,90 ц/га.

С целю определения действия минеральных и биологических удобрений на формирование урожая сортов пшеницы проводился расчёт прибавки урожая для вариантов опыта. Доля минеральных удобрений рассчитали исходя из варианта совместного использования минеральных и биологических удобрений, а доля совместного использования этих видов удобрений от урожайности при использовании Бигуса. Результаты исследований приведены в таблице 5.21.

Таблица 5.21.- Прибавка урожая сортов пшеницы за счёт применение минеральных и биологических удобрений

Сорт	Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая, ц/га	Соотношение, %
Мохи нав	Бигус	33,4		51,4
Мохи нав	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	65,0	24,9	100
Мохи нав	$N_{80}P_{30}K_{40}$ + Бигус	40,1	6,7	61,7
Фаньян-01	Бигус	41,8		66,0
Фаньян-01	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	63,3	17,8	100
Фаньян-01	$N_{80}P_{30}K_{40}$ + Бигус	45,5	3,7	71,9
Крассар	Бигус	36,9		59,5
Крассар	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	62,0	12,8	100
Крассар	$N_{80}P_{30}K_{40}$ + Бигус	49,2	12,3	79,4

Как видно из данных таблицы 5.21 прибавка урожая от совместного применения минеральных и биологических удобрений у сорта Мохи нав составляет 6,7 ц/га, у сорта Фаньян-01 – 3,7, а у сортв Крассар 12,3 ц/га. Прибавка урожая за счёт применение годовой нормы минеральных удобрений значительно выше, чем других вариантов опыта, и составляет у сорта Мохи нав 24,9 ц/га, у сорта Фаньян-01 – 17,8, и у сорта Крассар 12,8 ц/га. Сорт Крассар отличется сравнительно низкой разницы между вариантами совместного применения минеральных и биологических удобрений и вариантом обшегодовой нормы минеральных удобрений, что показывает значительное воздействие совместного использования удобрений.

При использовании урожайности сортов в контрольного варианта за 100%, можно определить доли других вариантов удобрений. У сорта Мохи нав за счёт использование биологического удобрения Бигус формировался лишь 51,4%, а в варианти минеральных удобрений (50%) и Бигус 61,7% урожая зерна. У сорта Фаньян-01 такое соотношоне составляет

соответсвенно вариантам удобрений 66,0 и 71,9%, а у сорта Красса 59,5 и 79,4%.

Таким образом, прибавка урожая за счёт совместном использование минеральных и биологических удобрений увеличивается по сравнению с отдельного использования Бигуса. Эффективность применение биологическое удобрение Бигуса на формирование урожая зерна сортов пшеницы достигает 51,4-66,0%, а совместное его применение с половину годовой нормы минеральных удобрений способствует увеличение эффективность до 61,7-79,4%.

ГЛАВА 6. Урожайность пшеницы при альтернативных элементах технологии возделывания в условиях Гиссарской долины и Дангаринского района

6.1. Оценка физиологических параметров пшеницы при озимом и яровом посеве в условиях Дангаринского района (2016-2018 гг.)

В формирование урожая пшеницы важную роль играет развитие физиологических параметров растений, которые кроме генетических особенностей сорта во многом зависят от влияния условий среды. Согласно И.Г. Калиненко [175, с. 5], продолжительность вегетационного периода озимой пшеницы, главным образом зависит от температурного режима в период от посева до выхода в трубку.

Число узлов у соломины пшеницы достигает 5-6 и более. Согласно В.П. Буренок и др. «интенсивное развитие стеблей наблюдается после появления колоса, а в фазы колошения и цветения стебель активно вырастает до 4-6 см в сутки. Благодаря продолжительному периоду осеннего роста, фаза колошения и созревания озимой пшеницы наступает намного раньше яровой пшеницы, и тем самым она меньше подвергается влиянию засухи в конце вегетации» [54, с. 26].

Ю.Б. Коновалов при изучении взаимовлияние органов пшеницы установил некоторую особенность взаимоотношения побегов и листьев, а также взаимоотношение вегетативных и генеративных органов пшеницы и ячменя на формирование урожая. Автор указывает, что «работа всех органов и их систем на формирование продуктивности колоса только тогда будет успешной, когда она хорошо скоординирована и направлена к единой цели – формированию большого числа полновесных зёрен. Значительную роль в этом играет способность отдельных частей побега (и растения в целом) к привлечению питательных веществ (аттрагирующая способность» [202, с. 84].

Автор также в результате опыта по удалению листовых пластинок в разных фазах их развития установил, что «развивающиеся листья снабжаются за счёт уже сформировавшихся. Отсюда ясно, что постепенное увеличение размера листа от основания побега к его верхушке объясняется все большим количеством ассимилятов, которое может быть направлено из уже работающих листьев во вновь формирующиеся» [202, с. 88-89].

Результаты фенологических исследований свидетельствуют о наличии выраженной вариабельности в продолжительности периода от посева до появления всходов между озимыми и яровыми сроками посева сортов пшеницы. В частности, для сорта Мохи нав время от посева до всходов составило 15 суток при озимом посеве и 9 суток при яровом. Для сорта Шокири эти показатели составили 14 и 9 суток соответственно (таблица 6.1).

Таблица 6.1.- Фенологическое наблюдение сортов пшеницы при озимом и яровом посеве

Вариант	**Дата наступление фаз развития и продолжительность вегетационного периода (дни)**						
	Посев	**Всходы**	**Кущение**	**Выход в трубки**	**Коло-шение**	**Цветение**	**Созре-вание**
Мохи нав	Озимой 17.11.16	30.11.16 (15)	20.02.17 (81)	01.04.17 (42)	30.04.17 (30)	07.05.17 (8)	15.06.17 (38)
Мохи нав	Яровой 25.02.17	05.03.17 (9)	25.03.17 (20)	03.05.17 (39)	18.05.17 (15)	30.05.17 (12)	25.06.17 (26)
Шокири	Озимой 17.11.16	01.12.16 (15)	24.02.17 (85)	03.04.17 (38)	01.05.17 (28)	10.05.17 (10)	09.06.17 (30)
Шокири	Яровой 25.02.17	05.03.17 (9)	27.03.17 (22)	05.05.17 (39)	20.05.17 (15)	03.06.17 (13)	28.06.17 (31)

Начало фазы кущения при озимом посеве у сорта Мохи нав отмечена 20 февраля, которая длилась 42 дня, а при яровом посеве - 25 марта и продолжалась до 3 мая (39 дней). Продолжительность данной фазы у сорта Шокири составляла 38-39 дней. Как видно, наступления фаз вегетации при яровом посеве по сравнению с озимом, наступает на 1 месяц и более того позднее.

По приведенным данным можно сделать заключение о том, что у сортов пшеницы существует определённая закономерность в продолжительности фазы кущения и выхода в трубку, которое, по-видимому, связано с особенности сортов в период органогенеза. Сокращение межфазных периодов при яровом посеве, прежде всего обусловлено оптимальной обеспеченностью растений факторами жизни, в том числе температурой, влажностью почвы и воздухом в весенний период.

Результаты полевых экспериментов показывают, что сроки посева оказывают большое влияние на формирование элементов продуктивности пшеницы. Существенное различие наблюдается по высоте продуктивного стебля, длине колоса, площади листьев и сырой массы растений (таблица 6.2).

Если при озимом сроке посева высота растений у сорта Мохи нав достигает в среднем 87,4 см, то при яровом посеве она составляет 78,6 см. У сорта Шокири разница по высоте стебля между вариантами посева составляет около 20 см. Длина колоса, как важный показатель продуктивности пшеницы при яровом посеве уменьшается до 6,7 см у сорта Мохи нав и 6,6 см у сорта Шокири.

Отличительная изменчивость в площади листьев одного растения наблюдается между озимым и яровым посевами пшеницы. Так, у сорта Мохи нав разница по срокам посева составляет 20,9, у сорта Шокири 10 $см^2$ (таблица 6.2). Этот показатель значительно изменяется в зависимости от снижения длины и ширины листьев одного растения.

Таблица 6.2.- Биометрические параметры сортов пшеницы при озимом и яровом посеве (межфазный период колошение-цветение)

Признак	Озимый посев		Яровой посев		Разница, ±	
	Сорт Мохи нав	Сорт Шокири	Сорт Мохи нав	Сорт Шокири	Сорт Мохи нав	Сорт Шокири
Высота стебля, см	87,73±3,5	79,94±1,91	80,24±3,87	60,70±1,27	8,8	19,3
Длина колоса, см	8,29±0,19	9,21±0,25	6,77±0,39	6,66±0,33	1,5	2,7
Площадь листьев одного растения, $см^2$	68,69±2,51	66,80±1,47	47,27±3,76	57,37±1,44	20,9	10
Общая сырая масса растений, г	7,86±0,57	6,93±0,49	4,84±0,67	5,64±0,25	3,1	1,5
Сырая масса колоса, г	1,19±0,08	1,24±0,12	0,87±0,14	1,09±0,09	0,34	0,16
Соотношение сырой массы колоса к общей биомассе растения	1:6,6	1:5,6	1:5,6	1:5,0		
Общая сухая масса растений, г	2,39±0,22	1,79±0,28	1,20±0,26	1,34±0,13	1,2	0,5
Сухая масса колоса, г	0,40±0,01	0,41±0,06	0,24±0,06	0,34±0,07	0,14	0,1
Соотношение сухой массы колоса к общей биомассе растений	1:6,0	1:4,5	1:4,6	1:4,3		

В целом, по всем физиологическим признакам растений период колошения-цветения имеет превосходство при проведении озимого посева, которое свидетельствует об эффективном использовании факторов жизни за счёт более продолжительного периода прохождения фенофаз. Снижение параметров продуктивности растений при яровом посеве, по-видимому, связано, прежде всего, с коротким промежутком времени для прохождения фазы развития.

Изменчивость признаков продуктивности пшеницы при яровом и озимом посеве указывает на большую вариабельность уровня реакции изученных сортов. Так, высота главного стебля колеблется от 6,6 до 17,2 см, длина колоса – 0,4-1,4 см, масса колоса 0,5-0,52 г и масса зерна одного колоса в пределах 0,31-0,44 г (таблица 6.3).

Из данных таблицы видно, что разница в формирование длины колоса между двумя сроками посева является незначительным, а масса колоса и МЗОК, как главные признаки продуктивности отличаются значительно.

Сроки посева оказали большое влияние на формирование надземной биомассы растений, а также на число общих и продуктивных стеблей у сортов пшеницы. Так, общая надземная биомасса при озимом посеве составляет 1,98-2,21 кг/м^2, а при яровом – 1,62-1,83 кг/м^2 (таблица 6.4).

Таблица 6.3.- Элементы продуктивности сортов пшеницы при озимом и яровом посеве

Признак	Озимый посев		Яровой посев		Разница, ±	
	Сорт Мохи нав	Сорт Шокири	Сорт Мохи нав	Сорт Шокири	Сорт Мохи нав	Сорт Шокири
Высота стеблей, см	92,3	73,8	75,1	67,2	17,2	6,6
Длина колоса, см	7,5	8,8	7,1	7,4	0,4	1,4
Масса колоса, г	1,7	1,73	1,2	1,21	0,5	0,52
Масса зерна одного колоса, г	1,3	1,2	0,86	0,89	0,44	0,31

Таблица 6.4.- Формирование надземной биомассы, густоты стеблестоя и урожайность сортов пшеницы при озимом и яровом посеве в условиях Дангаринского района (ср. за 2016-2018 гг.)

Признак	Озимый посев		Яровой посев		Разница, ±	
	Сорт Мохи нав	Сорт Шокири	Сорт Мохи нав	Сорт Шокири	Сорт Мохи нав	Сорт Шокири
Общая надземная биомасса, кг/м^2	1,94±0,26	2,14±0,26	1,55±0,38	1,83±0,31	0,36	0,38
Общее число стеблей, шт./м^2	537,29±77,5	595,0±32,28	485,86±13,6	436,9±20,8	52	158
Число продуктивных стеблей, шт./м^2	464,29±70,5	484,43±29,80	414,43±17,2	373,0±11,7	49	111
Доля продуктивных стеблей, %	86,33±1,56	81,42±2,39	85,29±1,74	78,50±1,8	1,04	2,92
Соотношение числа общих и продуктивных стеблей	1,16±0,03	1,23±0,04	1,17±0,02	1,17±0,02	-0,01	0,06
Площадь листьев, м^2/га	33024	36234	20597	21698	12427	14536
Урожайность, ц/га	55,08±8,5	54,75±2,49	35,81±2,81	32,02±1,9	19,27	22,73

Большое различие между сроками посева наблюдается по число общих и продуктивных стеблей на единице площади. Разница между сроками посева по общее число стеблей у сорта Мохи нав составляет 121 шт./м^2, а у сорта Шокири до 204 шт./м^2. Сорт Шокири отличается также по наибольшее число продуктивных стеблей при осеннем посеве и значительное увеличение данного показателя по сравнению с ярового посева (156 шт./м^2).

Наиболее интересным фактом является то, что, доля продуктивных стеблей от их общего числа у изученных сортов оказалось выше при осеннем посеве, что составляет у сорта Мохи нав 86,33%, сорта Шокири 81,42. При яровом посеве эти показатели уменьшаются соотвественно сортам до 85,29 и

78,50%, что показывает способность растений формировать необходимое количество продуктивных стеблей в условиях, сокращенных промежуток времени для кущения.

Урожайность сортов пшеницы имеет значительную изменчивость от сроков посева. Так, при озимом посеве сорт Мохи нав обеспечил урожайность в размере 55,08 ц/га, тогда как при яровом посеве этот показатель снизился до 35,81 ц/га. Для сорта Шокири соотношение урожайности, соответственно срокам посева, составило 54,75 и 32,02 ц/га. Следовательно, разница в формировании урожая зерна между двумя сроками посева для сорта Мохи нав достигла 19,27 ц/га, а для сорта Шокири – 22,73 ц/га (таблица 6.4, рисунок 6.1).

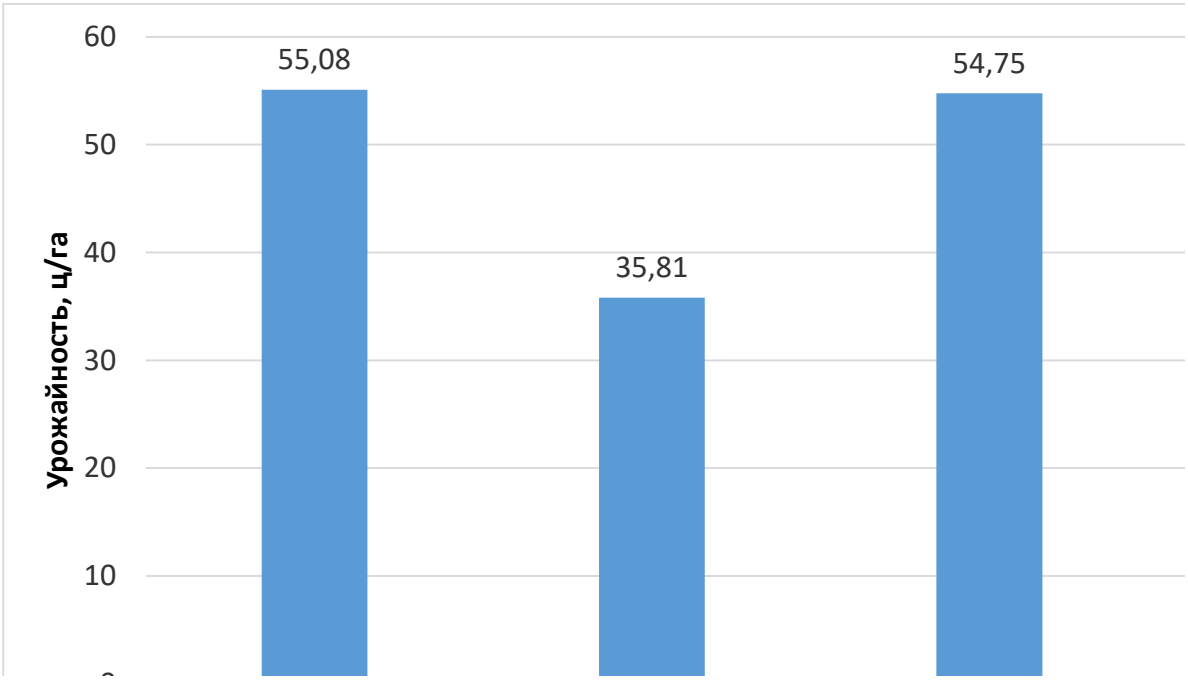


Рисунок 6.1.- Урожайность сортов пшеницы при озимом и яровом посеве

Таким образом, число продуктивных стеблей оказывает существенное влияние на формирование урожая пшеницы, и оно значительно увеличивается при озимом посеве за счёт повышения коэффициента продуктивной кустистости. Изучение нормы реакции генотипа при озимом и яровом посеве пшеницы позволяет оценить уровень реализации

генетического потенциала сортов пшеницы, и на этой основе определить влияние факторов среды на появление элементов продуктивности растений.

Определение урожайности сортов пшеницы при различных сроках посева, разных уровнях агротехники, способах посева и др. позволяет определить уровень адаптации сорта в определённых почвенно-агроклиматических условиях и позволяет выбрать сорта для каждой зоны.

Результаты полевых экспериментов по продуктивности сортов пшеницы в зависимости от сроков посева показывают, что общая надземная биомасса растений при озимом сроке посева у сорта Мохи нав на 0,36 кг, сорта Шокири – 0,38 кг/м^2 больше, чем при яровом посеве, а разница общего числа стеблей составляет 52 и 158 шт./м^2 соответственно сортам. При проведении озимого посева у сорта Мохи нав число формировавшихся продуктивных стеблей составляет на 49 шт./м^2 больше, чем яровом посеве, что является незначительным по сравнению сорта Шокири (111 шт./м^2). Преимущество озимого посева также доказано при оценке соотношения число общих и продуктивных стеблей и урожайности сортов.

Разница в урожайности зерна между двумя сроками посева у сорта Шокири оказалось значительно большей, чем сорта Мохи нав. Урожайность сорта Мохи нав при озимом посеве была на 0,33 ц/га, а при яровом посеве на 3,79 ц/га больше по сравнению с сорта Шокири (рисунок 6.1), что показывает адаптивность этого сорта в условиях Дангаринского района.

6.2. Сравнительная оценка продуктивности и элементы адаптивности сортов пшеницы в агроэкологических условиях Гиссарской долины и Дангаринского района

«Адаптивная технология возделывания сельскохозяйственных культур направлена на создание благоприятных условий для реализации потенциала продуктивности сортов с использованием почвенно-климатических условий района и снижение воздействия неблагоприятных факторов. С.Л. Елисеев и др. для формирования адаптивной технологии считают необходимым

разработка «агробиологического паспорта» где должны отражать требования сорта к условиям выращивания и реакция на приёме агротехники» [7, с. 44-45].

«Адаптивность сорта (гибрида) – сбалансированное сочетание большого числа признаков, в которых предпочтение отдается наиболее ценным. Степень адаптивности зависит не только от приспособленности сорта, но и от специфики экологических условий, создаваемых в агроценозе. К адаптивному сорту предъявляются следующие требования: экологическая пластичность (способность давать хотя бы средний урожай в широком диапазоне колебаний климатических условий); гетерогенность агропопуляций (наличие в их составе растений, различающихся по высоте, глубине расположения корневой системы, устойчивости к засухе, срокам зацветания и т. д.); скороспелость (способность быстро расти и развиваться); интенсивность (способность быстро реагировать на улучшение условий выращивания, например, выпадение осадков); устойчивость к грибным и прочим заболеваниям; малая поражаемость насекомыми и высокая способность к отрастанию при их нападении» [371, С. 617–626].

П.П. Лукьяненко доказал эффективность минеральных удобрений у сортов невысокой устойчивой к полеганию соломиной и высокопродуктивным колосом на примере известного сорта Безостая-1. «По сравнении с менее устойчивым сортом по данным признакам (Новоукраинка-84) сорт Безостая-1 при внесении действующего вещества каждого вида NPK при посеве 45 и 30 кг/га в фазе кущения обеспечил прибавку урожая за счёт удобрений 18,9 ц/га (общая урожайность 62,1 ц/га), в то время как у второго сорта прибавка урожая составлял всего лишь 9,6 ц/га» [256, с. 219-221].

По мнению В.К. Щербакова «наиболее ценными для производителя будут те сорта, которые имеют более высокий уровень урожайности, и в то же время меньший размах колебаний этого признака в меняющихся условиях выращивания, то есть будут характеризоваться рядом понятий: пластичность, стабильность, гомеостаз» [471, с. 56].

«Стабильность сорта – способность сохранять относительное постоянство признаков при изменении условий среды. Гомеостатичность – способность растений хорошо отзываться на улучшение условий выращивания и слабо или совсем не реагировать на их ухудшение. Пластичность – это реакция сорта на различные условия среды. Э.Д. Неттевич и др. считали этих трех признаков неотъемлемыми свойствами адаптивности сорта» [294, с. 66-67]. А.В. Кильчевский и Л.В. Хотылева для установления реакция сортов советуют «использовать этих признаков в нескольких пунктах за разные годы» [184].

Таким образом, адаптивность – важнейшее свойство перспективных сортов, которое должно учитываться в селекционных программах. Кроме того, следует обратить внимание на выбор среды выращивания сорта с учётом роли взаимодействия «генотип-среда». В опытах «средняя урожайность сортов озимой мягкой пшеницы в южной зоне Ростовской области варьировала от 53,0 до 69,4 ц/га (сорта Ермак и Лидия, соответственно), при этом она в большей части колебалась по предшественникам» [372, с. 58-62].

«Использование имеющегося набора методик выявления потенциальной продуктивности и адаптивности, оценка стабильности и пластичности сортов сельскохозяйственных культур позволяет установить достоверность наблюдаемых различий и получить необходимую информацию для отбора ценного исходного материала при селекции на адаптивность» [371, с. 617-626].

«Устойчивость к стрессу сортов и линий – важный показатель адаптивности и экологической пластичности, который определяется по разности между минимальной и максимальной урожайности» [370, с. 96-101].

Показатель «(Ymax + Ymin) / 2 отражает среднюю урожайность сорта в контрастных (стрессовых и не стрессовых) условиях и характеризует генетическую гибкость сорта, его компенсаторную способность. Чем выше

данный показатель, тем выше степень соответствия между генотипом сорта и факторами среды» [296, с. 23].

Вариабельность урожая сортов пшеницы, а также их стабильной продуктивности зависят прежде всего от уровня их адаптивности и генотипической изменчивости при различных условиях года, агротехники и других условиях среды.

Исследования учёных подтверждает «необходимость внедрение качественно новых сортов с высокой продуктивности и технологических достоинств, так как вклад генотипа определяется в зависимости от условий» [296, с. 21-24; 162, с. 4]. «Низкая адаптивность существующих сортов не способствует получение необходимого урожая в разных условиях среды, и их потенциальная продуктивность при оптимальных условиях реализуется лишь на 50-60%» [149; 297, с. 3-6].

«По мнению авторов [450, с. 36-40] повышение стабильности урожая и его структуры свойственно сортам с широкой гомеостатичностью. Селекция на широкую гомеостатичность имеет важное значение, так как высокая адаптивность сорта может обеспечить стабильность урожая в варьирующих экологических условиях» [535].

Сравнительная оценка даты настубпелния отделных фенофаз развития пшеницы в двух агроэкологических условиях Таджикистана показывает, что за годы проведения полевых опытов наблюдалось большой размах данного показателя. Так, при оптимальном сроке посева (октябр-ноябр) фаза кущение пшеницы начинается осени (ноябрь), а при поздных посевах ва конце февраля, что в свою очередь оказывает большое влияние на продолжительность данной фазы (таблица 6.5).

Результаты исследований показали, что продолжительность фазы кущения пшеницы составляет 48-63 дней в Гиссарской долины и 30-60 дней в Дангаринском районе. Фаза выхода растений в трубки наступила в марте-начале апреля, а колошение начинается в апреле, что соответствует периодом с оптимальной температуры воздуха и атмосферных осадков. Однако, в

засушливые годы у растений формируются низкая соломина с маленькими колоссами, как например, в Дангаринском районе (2016 г.).

Таблица 6.5.- Даты наступления отдельных фаз развития и продолжительность фазы кущения у сортов пшеницы в двух агроэкологических условиях

Фазы развития пшеницы	Гиссарская долина	Дангаринский район
Сроки посева	Октябрь-ноябрь	Октябрь-ноябрь
Всхожесть	10-20.11	12.11-10.12
Кущение	23.11-23.02	25.11-23.02
Выход в трубку	28.03-12.04	01.03-31.03
Колошение	22.04-01.05	03.04-30.04
Цветение	29.04-07.05	06.04-03.05
Созревание семян	12.05-15.06	17.05-02.06
Продолжительность кущения	48-63	30-60
Вегетационный период, дней	158-182	150-165

Для определения уровень урожайности и адаптивности сортов пшеницы, как нами било сообщено, «при различных условиях агротехники, как нормы высева семян, минеральных удобрений и разных сроков посева были проведены сравнительная оценка некоторых параметров в двух агроэкологических условиях (Гиссарская долины и Дангаринский район)» [535, с. 525-529].

Средняя урожайность пшеницы сорта Навруз при двух контрастных условиях составляет 38,38-52,72 ц/га, что показывает значительную вариабельность между вариантами опыта (таблица 6.6).

Исследование показало, что общий уровень гомеостатичности (Hom) в контроле, лишенной минеральных удобрений, составил 32,99. Среднеквадратическое отклонение в данном случае находилось в пределах 8,27-9,62. Внесение минеральных удобрений привело к существенному повышению гомеостатичности до 71,97, что указывает на выраженную отзывчивость сорта на применение питательных веществ.

Таблица 6.6.- Урожайность сортов пшеницы в зависимости от нормы высева семян и удобрений (Гиссарская долина, ср. за 2006-2009 гг.)

Сорта	Нормы высева, кг/га	Урожайность, ц/га		Средняя урожайность в контрастных условиях, ц/га	Реализация потенциала урожайности, %
		без удобрений (контроль)	$N_{160}P_{60}K_{80}$		
Навруз (st.)	80	25,43	51,32	38,38	50,45
Навруз	120	27,34	50,25	38,80	45,58
Навруз	160	36,54	68,90	52,72	46,97
Навруз	200	40,29	59,39	49,84	32,15
Навруз	240	36,55	55,74	46,15	34,42
Среднее по сорту		**33,23**	**57,12**	**45,18**	**41,82**
Среднеквадратическое отклонение (σ)		8,27	9,62	8,95	
Общая гомеостатичность сорта (Hom)		32,99	71,97	52,48	
Атои-85	80	18,82	57,03	37,93	66,99
Атои-85	120	19,05	56,53	37,79	66,31
Атои-85	160	20,16	57,44	38,80	64,90
Атои-85	200	25,87	42,68	34,28	39,38
Атои-85	240	27,93	54,18	41,06	48,45
Среднее по сорту		**22,37**	**53,57**	**37,97**	**58,25**
Среднеквадратическое отклонение (σ)		29,26	63,13	46,20	
Общая гомеостатичность сорта (Hom)		34,89	92,87	63,88	

Анализ вариативности опыта при различных нормах высева семян продемонстрировал, что сорт Навруз при использовании минеральных удобрений способен реализовать свой потенциал урожайности в пределах 32,15-50,45%. Для сорта Атои-85 этот диапазон составил 39,38-66,90%.

Средняя урожайность сорта Атои-85 в условиях отсутствия удобрений составила 31,95 ц/га. Применение минеральных удобрений в дозировке N160P60K80 увеличило урожайность до 54,24 ц/га. Следовательно, степень реализации признака (Hom) варьировалась от 34,89% до 92,87% в зависимости от исследуемых вариантов. Наиболее высокая реализация

генетического потенциала урожайности (80,3%) была зафиксирована при норме высева семян 160 кг/га (таблица 6.6).

В условиях Дангаринского района, при осеннем и весеннем посевах, средняя урожайность сортов пшеницы Мохи нав и Шокири составила 45,75 ц/га и 42,30 ц/га соответственно. Оптимальный срок посева (осенний) обеспечил реализацию потенциала урожайности на уровне 32,42% для Мохи нав и 40,38% для Шокири, относительно разницы между двумя сроками посева (таблица 6.7).

Таблица 6.7.- Генетическая контрастность сортов пшеницы при озимом и яровом посевах (Дангаринский район, ср. за 2016-2018 гг.)

Сорт	Урожайность, ц/га		Средняя урожайность в контрастных условиях, ц/га	Реализация потенциала урожайности, %
	Озимой посев	Яровой посев		
Мохи нав	54,6	36,9	45,75	32,42
Шокири	53,0	31,6	42,30	40,38
Среднее по вариантам	53,8	34,25		
Среднеквадратическое отклонение	1,13	3,75		
Общая гомеостатичность сорта (Hom)	47,55	9,14		

Озимый посев демонстрирует значительное превосходство в урожайности пшеницы по сравнению с яровым. Так, для сорта Мохи нав прирост составил 17,7 центнера с гектара, а для Шокири – 21,4 центнера с гектара. Это соответствует 32,42% и 40,38% от потенциально возможного урожая соответственно. При озимом посеве общая гомеостатичность сортов возрастает до 47,55%, тогда как при яровом она снижается до 9,14%. Данные показатели свидетельствуют о высокой чувствительности обоих сортов к выбору оптимальных сроков посева. Таким образом, для достижения стабильно высоких урожаев испытанных сортов пшеницы, помимо учёта почвенно-климатических особенностей региона, критически важно строгое

соблюдение агротехнических мероприятий, включая своевременный посев и правильное внесение минеральных удобрений.

Сравнительная оценка высоты продуктивного стебля и длины колоса в двух фазах вегетации пшеницы показывает значительной изменчивости этих показателей, как между вариантами опыта, так и между изученными сортами (таблица 6.8, рисунки 6.2, 6.3).

Таблица 6.8.- Динамика роста высоты стеблей у сортов пшеницы в условиях Дангаринского района

Признак	Вид удобрения				
	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	Бигус	Бигус + $N_{80}P_{30}K_{40}$	Зеребро агро	Зеребра агро + $N_{80}P_{30}K_{40}$
Сорт Мохи нав					
Колошение	88,4±2,67	81,2±3,2	80,4±2,67	74,8±2,62	78,5±1,72
Созревание	92,5±4,03	87,1±2,0	86,6±2,77	88,3±2,55	85,7±1,17
Динамика роста, см	4,1	5,9	6,2	13,5	7,2
Сорт Крассар					
Колошение	116,3±2,74	111,9±3,45	112,8±3,41	112,3±4,42	113,4±3,87
Созревание	132,4±2,97	127,7±5,71	125,4±3,74	122,3±3,61	125,3±4,21
Динамика роста, см	16,1	15,8	12,6	10,0	11,9

Динамика нарастания длины продуктивного стебля между фазами колошения и созревания семян у сорта Мохи нав составляет 4,1-13,5 см, что имеет большую изменчивость под влиянием вариантов удобрений. Наиболее высокий темп нарастания наблюдается при использовании биологического удобрения Зеребра агро.

У сорта Крассар наблюдается наиболее высокий темп увеличения длины продуктивной соломины в межфазный период колошение – созревание. По сравнению с сорта Мохи нав при использовании биологических удобрений темп роста соломины задерживается, и значительно уступает контрольного варианта, что, по-видимому, связано с

росторегулирущего воздействия этих препаратов (таблица 6.8). Эти данные свидетельствуют о продолжительности роста стебля в полевых условиях после наступления фазы кущения.

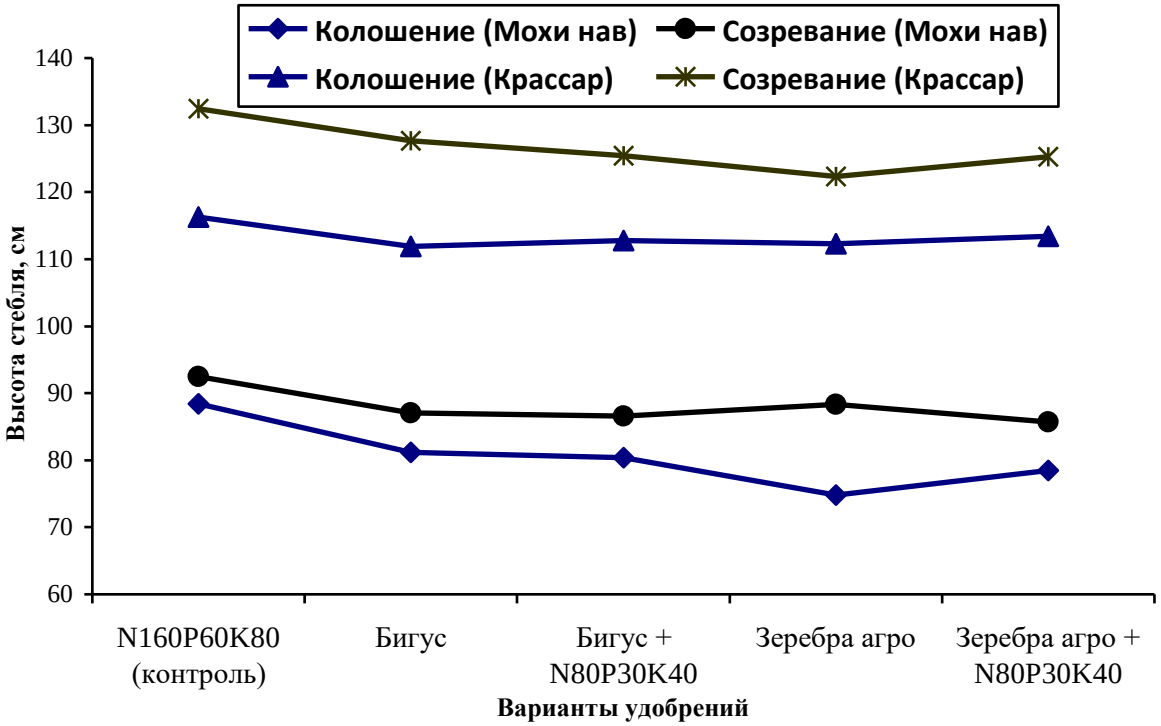


Рисунок 6.2.- Динамика изменения длины продуктивного стебля сортов пшеницы в зависимости от видов удобрений

Длина колоса по сравнению с длины продуктивного стебля является наиболее стабильным признаком, но имеет значительную изменчивость под влиянием условий среды. Полученные результаты показывают, что между фазами колошения и созревания семян пшеницы этот признак имеет незначительный темп увеличения, что можно видит из данных таблицы 6.9 и рисунок 6.3.

У изученных сортов закономерное изменение длины колоса под влиянием различных вариантов биологических и минеральных удобрений сохраняется в межфазный период колошение – созревание семян. Наибольшей длины колоса формировалось при использование минеральных удобрений (контроль), что у сорта Мохи нав составляет соответственно фазам развития 9,3-9,8 см, у сорта Крассар 7,9-8,4 см.

Таблица 6.9.- Изменчивость длины колоса у сортов пшеницы в условиях Дангаринского района

Признак	Вид удобрения				
	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	Бигус	Бигус + $N_{80}P_{30}K_{40}$	Зеребро агро	Зеребра агро + $N_{80}P_{30}K_{40}$
Сорт Мохи нав					
Колошение	9,3±0,33	7,7±0,71	7,2±0,44	8,6±0,60	8,2±0,54
Созревание	9,8±0,39	7,9±0,35	7,6±0,31	9,2±0,76	8,8±0,56
Сорт Крассар					
Колошение	7,9±1,09	6,5±0,52	7,4±0,36	7,5±0,84	7,7±0,79
Созревание	8,4±0,45	6,7±0,52	7,5±0,40	7,8±0,50	7,7±0,51

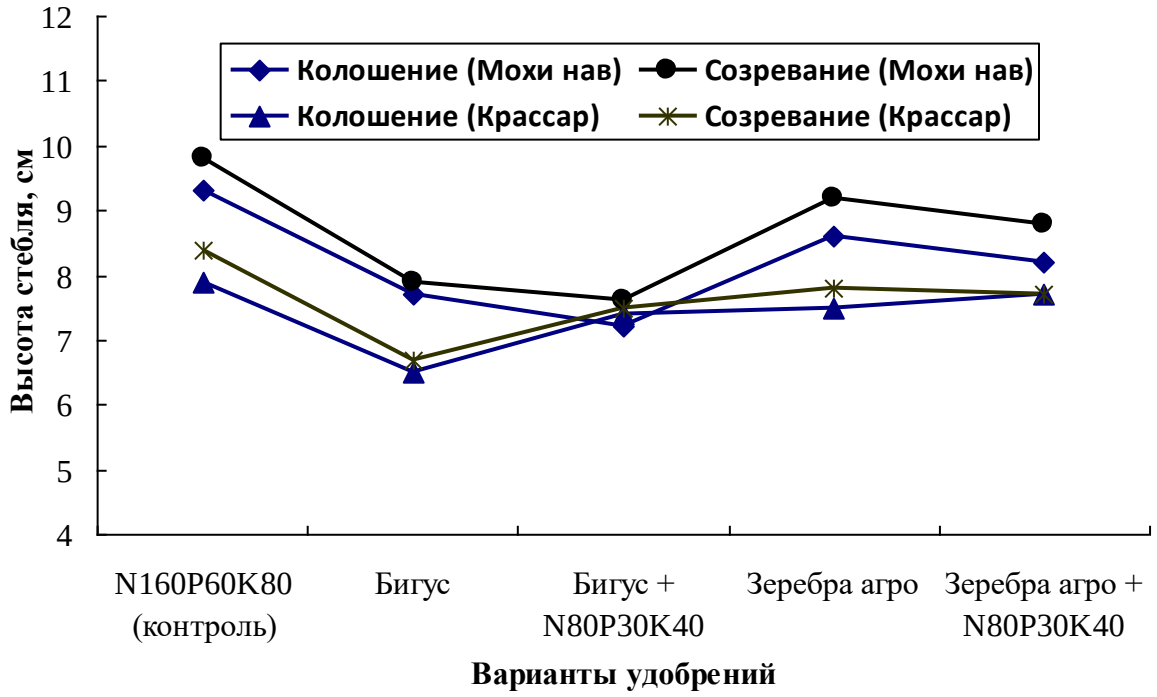


Рисунок 6.3.- Динамика изменения длины колоса сортов пшеницы в зависимости от видов удобрений

При совместном использовании биологических и минеральных удобрений у сорта Крассар длина колоса оказалось значительно больше, чем отдельного использования биологических удобрений. У сорта Мохи нав наименьшие значения этого показателя наблюдается при совместном варианте удобрений (Бигус + $N_{80}P_{30}K_{40}$), что в фазе созревания семян составляет 7,6 см.

6.3. Сравнительная оценка влияние густоты посева и нормы минеральных удобрений на продуктивность колоса пшеницы в условиях Гиссарской долины и Дангаринского района

Масса зерно одного колоса является одним из главных компонентов продуктивности пшеницы, наряду с массой 1000 зёрен, продуктивную кустистость и длины колоса. Ф.М. Шепардом было доказано, что «каждый генотип имеет определённую, присущую ему, массу семян, и при этом вследствие различий во внешних условиях масса семян варьирует вокруг этой средней величины» [465, с. 106-110].

Полевые опыты показали, что в условиях Гиссарской долины при естественных условиях питания растений (без удобрений) наибольшая масса зерна одного колоса у сорта Навруз формируется при норме высева семян 200 шт./м^2, а при увеличении нормы высева она уменьшается до 1,06 г. такая картина наблюдается и у сорта Атои-85, у которого этот показатель соответственно изменяется от 0,95 до 0,72 г (таблица 6.10).

Таблица 6.10.- Формирование массы зерна одного колоса в зависимости от нормы высева семян и минеральных удобрений (Гиссарская долина)

Признак	Вариант	Норма высева семян, шт./м^2				
		200	300	400	500	600
Навруз (стандарт)	Без удобрений (контроль)	1,24	1,07	1,06	1,08	1,07
Атои-85		0,95	0,76	0,72	0,88	0,84
Навруз (стандарт)	N_{160}	1,32	1,26	1,13	1,49	1,09
Атои-85		1,15	0,93	0,81	1,04	0,89
Навруз (стандарт)	$N_{160}P_{60}K_{80}$	1,56	1,48	1,29	1,4	1,12
Атои-85		1,34	1,39	1,28	0,91	1,15

При использование минеральных удобрений масса зерно у изученных сортов пшеницы значительно увеличивается по сравнению с контрольного варианта (без удобрений). Для оценки уровень эффективности минеральных удобрений на формирование этого признака принимали наибольший показатель при естественных условиях питания за 100%, а на этой основе

определяли уровень изменчивости данного признака. Результаты анализов приведены в таблицы 6.11.

Таблица 6.11.- Процентное соотношение массы зерна одного колоса у сортов пшеницы по отношению с естественных условиях питания

Признак	Вариант	Норма высева семян, шт./м^2				
		200	300	400	500	600
Навруз (стандарт)	Без удобрений (контроль)	100	86,3	85,5	87,1	86,3
Атои-85		100	80,0	75,8	92,6	88,4
Навруз (стандарт)	N_{160}	106,5	101,6	91,1	120,2	87,9
Атои-85		121,1	97,9	85,3	109,5	93,7
Навруз (стандарт)	$N_{160}P_{60}K_{80}$	125,8	119,4	104,0	112,9	90,3
Атои-85		141,1	146,3	134,7	95,8	121,1

В естественных условиях питания растений (без удобрений) по мере увеличения нормы высева семян наблюдается снижение массы зерна одного колоса у сорта Навруз от 85,5 до 87,1%, у сорта Атои-85 от 75,8 до 88,4%, т.е., при уменьшении площадь питания растений реализации потенциала продуктивности колоса на порядок уменьшается. При этом разница в недоборе массы зерна в контрольном варианте (без удобрений) составляет 7,4-24,2% от разреженном посеве (норма высева 200 шт./м^2 семян).

При использование азотных удобрений (N_{160}) наблюдается значительное увеличение реализации потенциальной продуктивности колоса по отношению с принятий 100% показатель в естественных условиях питания. Масса зерна одного колоса при всех нормах высева семян в этом варианте увеличивается, а влияние густоты посева при этом частично компенсируется действием удобрений (таблица 6.12).

Значительное увеличение потенциальной продуктивности колоса можно наблюдать при использование годовой нормы минеральных удобрений ($N_{160}P_{60}K_{80}$). В разреженных посевах масса зерна одного колоса у сорта Навруз составляет 125,8%, а у сорта Атои-85 – 141,1%. Сорт Атои-85 отличается также по увеличению данного показателя при нормах высева 300 и 400 шт./м^2 семян, соответственно на 146,3 и 134,7%, что показывает

высокую положительную эффективность минеральных удобрений на массы зерна одного колоса.

Таблица 6.12. Формирование масса зерно одного колоса пшеницы в зависимости от действия различных видов удобрений в условиях Дангаринского района

Признак	Вид удобрения		
	Бигус	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	$N_{80}P_{30}K_{40}$ + Бигус
Мохи нав	1,13±0,10	2,34±0,29	1,35±0,15
Фаньян-01	1,56±0,22	2,14±0,18	1,61±0,24
Крассар	1,48±0,22	2,31±0,23	1,85±0,20

Следует отметить, что увеличение нормы высева семян до 350-400 шт./м^2 приводит к значительному снижению потенциальной массы зерна одного колоса. Это связано с тем, что для формирования урожая при наиболее загущенных посевов количество минеральных удобрений для формирования потенциальной массы зерна одного колоса оказывается недостаточным. Следовательно, это подтверждает тот факт, что нормы удобрений необходимо установить по количеству растений на единице площади.

В условиях Дангаринского района при норме высева семян 160 кг/га действие минеральных удобрений приводит к значительному увеличению массы зерна одного колоса, у всех изученных сортов пшеницы, что показывает прямую положительную эффективность минерального питания на этот признак (таблица 6.12).

При оценке процентное соотношение массы зерна под воздействием минеральных и биологических удобрений можно видеть, что наибольшую отзывчивость к минеральным удобрениям имеет сорт Мохи нав, у которого масса зерна одного колоса при использование минеральных удобрений ($N_{160}P_{60}K_{80}$) составлял 207,1% от варианта с применением биологического удобрения Бигус.

Процентное соотношение реализации МЗОК у сорта Фаньян-01 составляет 137,2%, а у сорта Крассар – 156,1% (таблица 6.13). Положительный эффект совместного использования минеральных удобрений и Бигус ($N_{80}P_{30}K_{40}$) также обеспечивает увеличение МЗОК на 103,2-125%, что вполне оправдывает применение данного варианта удобрений.

Таблица 6.13.- Процентное соотношение массы зерно одного колоса пшеницы в зависимости от действия различных видов удобрений в условиях Дангаринского района

Признак	Вид удобрения		
	Бигус	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	$N_{80}P_{30}K_{40}$ + Бигус
Мохи нав	100	207,1	119,5
Фаньян-01	100	137,2	103,2
Крассар	100	156,1	125,0

Таким образом, применение минеральных и биологических удобрений при всех вариантах загушенности посевов приводить к увеличению массы зерна одного колоса, а по мере уменьшения площадь питания растений действие удобрений постепенно снижается, что показывает нехватки факторов, в том числе питания, для формирования полноценного колоса.

Результаты исследований показали большую взаимосвязь между массы 1000 зёрен и урожайности сортов пшеницы в годы проведения экспериментов. Так, если средняя урожайность зерна сорта пшеницы Навруз за 1997-2002 гг. составляет 36,0 ц/га, то масса 1000 зёрен составляет 33,40 г, а при урожайности 61,9 ц/га (2005-2008 гг.), она также увеличивается до 46,65 г (таблица 6.14, рисунок 6.4).

Такое взаимоотношение наблюдается и за 2006-2009 гг., при использовании различных норм высева семян. Следует отметить, что густоты стояния растений весьма отрицательно влияет на формирование массы 1000 зёрен, что ослабевает взаимосвязь между изученными признаками.

Таблица 6.14.- Взаимоотношение урожайности и масса 1000 зёрен у сортов пшеницы (Гиссарская долина)

Годы	Нормы высева семян, кг/га	Навруз (стандарт)		Атои-85	
		Масса 1000 зёрен, г	Урожай-ность, ц/га	Масса 1000 зёрен, г	Урожай-ность, ц/га
1997-2002	40	33,43	36,0	-	-
2005-2008	160	46,65	61,9	35,50	68,93
2006-2009	80	34,97	38,38	26,35	37,93
2006-2009	120	34,49	38,80	29,97	37,79
2006-2009	160	34,60	52,72	26,66	38,80
2006-2009	200	37,80	49,84	26,21	34,28
2006-2009	240	35,55	46,15	26,37	41,06

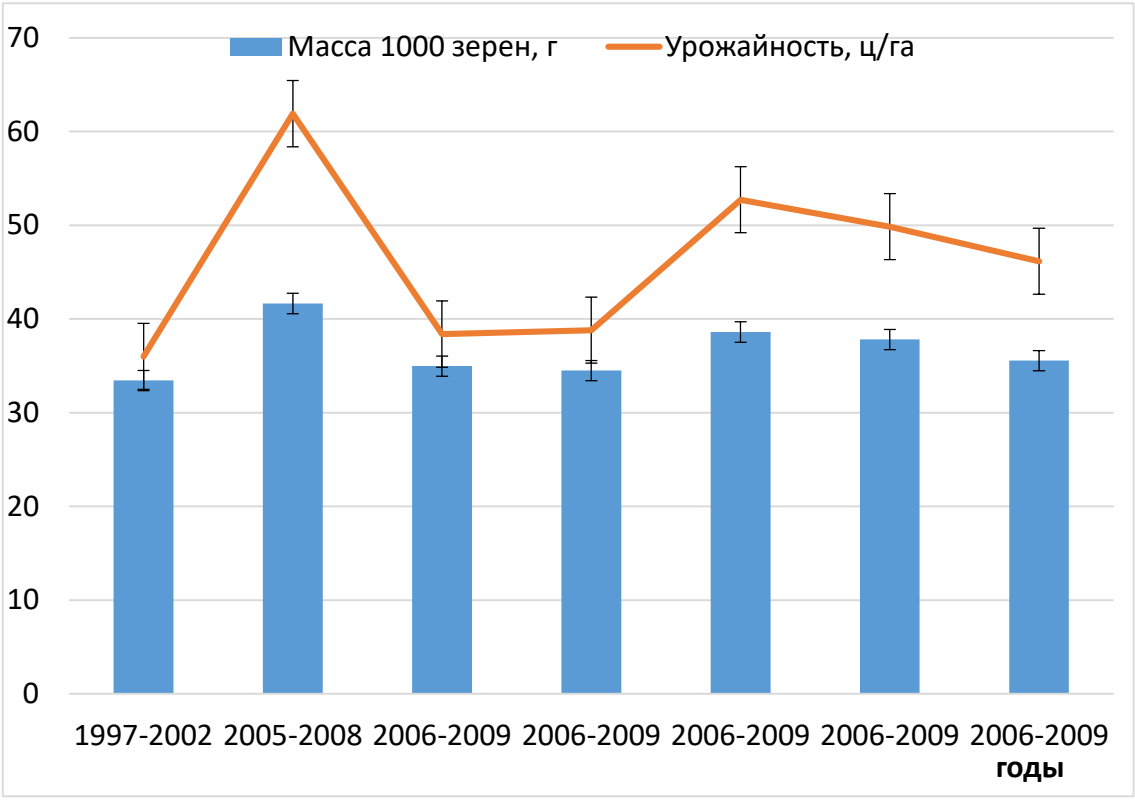


Рисунок 6.4.- Динамика изменчивости масса 1000 зёрен и урожайность пшеницы сорта Навруз в условиях Гиссарской долины

У сорта Атои-85 характер взаимоотношения урожайности и массы 1000 зёрен также сильно меняется под влиянием густоты стояния растений. Так, если при урожайности 68,93 ц/га масса 1000 зёрен достигает максимума, и составляет 35,5 г, а при снижении урожайности от 34,28 до 41,06 ц/га, этот показатель соответственно снижается от 26,21 до 29,97 г, что показывает изменчивость взаимосвязи между этих признаков (таблица 6.14, рисунок 6.5).

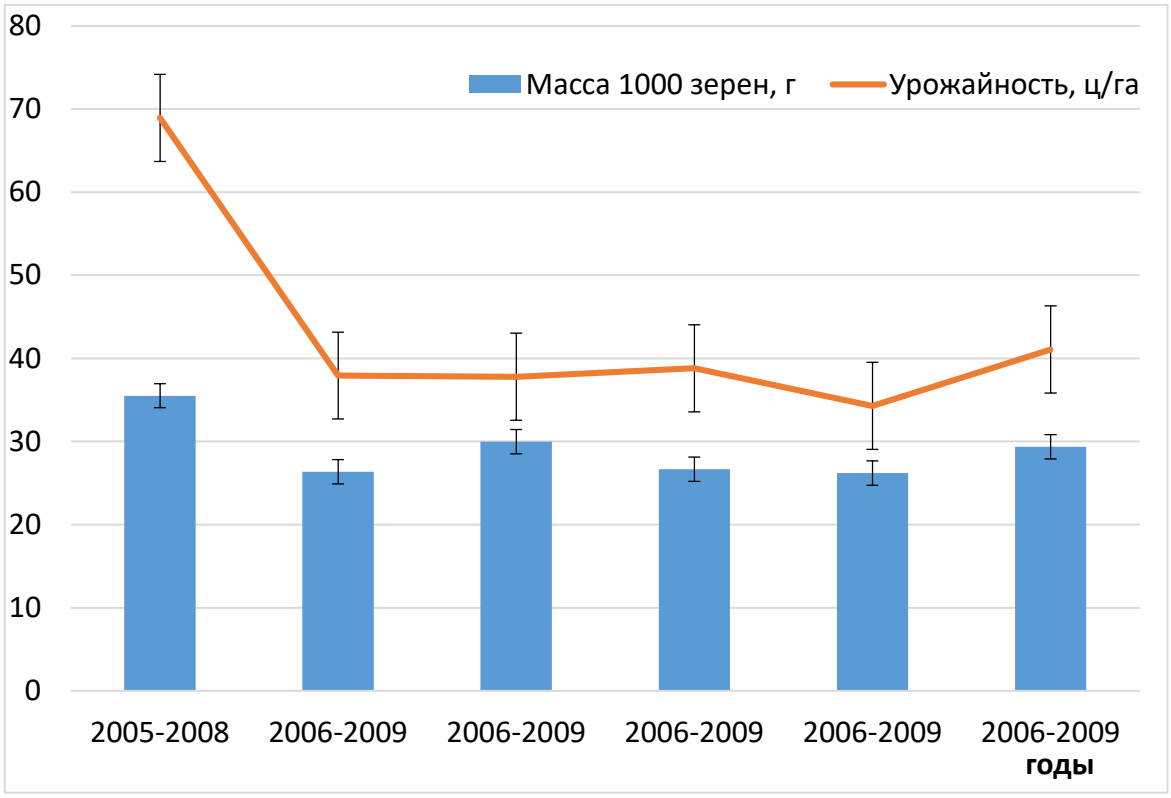


Рисунок 6.5.- Динамика изменчивости масса 1000 зёрен и урожайность пшеницы сорта Атои-85 в условиях Гиссарской долины

Таким образом, масса 1000 зёрен пшеницы значительно меняется под влиянием густоты стояния растений, и в свою очередь эти изменения непосредственно влияют на урожайность зерна с единицы площади. Можно сделать такой вывод, что изменение условий среды и действие факторов агротехники одинаково влияют на формирование этих двух признаков, или изменчивость одного признака приводить к подобному изменению другого, взаимосвязанного с ним признака. Если условия среды положительно влияет на массы 1000 зёрен, или масса зёрен одного колоса, то при оптимальной густоте стояния растений эти признаки обеспечивают получение высокой урожайности зерна.

Всхожесть, рост и развитие пшеницы в полевых условиях Дангаринского района имеет непосредственное отношение с климатических показателей, в частности атмосферных осадков и температуры воздуха. Температурный режим в период посева (вторая декада ноября) в разные годы

не имеет большое отклонение, а количество осадки значительно меняется, что оказывает большое влияние на появление всходов и дальнейшего развития растений. Если при среднесуточной температуре воздуха 9-10 °С и количество атмосферных осадков 13,7 мм период посев-всходы достигает 15-18 дней, то при осадке 77,5 мм, она сокращается до 8-10 дней.

Применение биологических удобрений для обработки семян перед посевом и в качестве подкормки в период вегетации сортов пшеницы способствует своевременном и дружном появлении всходов, а также нормального роста и развития растений. Совместное применение биологических (Бигус) и минеральных удобрений (50% от годовой нормы) способствует формировании оптимальной густоты продуктивного стеблестоя на единице площади, а также хорошего развития элементов продуктивности растений, что обеспечивает формирование высокого урожая зерна сортов пшеницы (40,1-49,2 ц/га).

ГЛАВА 7. Экономическая эффективность применения различных приёмов возделывания пшеницы

7.1. Экономическая эффективность возделывания пшеницы в условиях Гиссарской долины при различных нормах высева семян и использование минеральных удобрений

В системе сельского хозяйства с экономической точки зрения существует две противоположные стороны деятельности. Первая важнейшая и необходимая деятельность является возделывания основных продовольственных сельскохозяйственных культур для обеспечения населения продуктам питания, независимо от уровень экономических затрат, куда входят производства пшеницы, ячменя, кукурузы, риса, картофеля и другие. Вторая производства других сельскохозяйственных культур, в том числе овощи, бахчевые, фрукты и другие культуры преимущественно для получение экономического дохода для хозяйств.

С этой точки зрения считается, что расчёт экономической эффективности возделывания пшеницы имеет значение для сбалансирования рентабельности и обеспечения заинтересованности хозяйств в нем как важная продовольственная культура. Сама по себе низкие экономические расходы по сравнению с других культур, в том числе трудовые ресурсы, отсутствие междурядной обработке почвы и главная цель производства зерна содержать высокую заинтересованность хозяйств в этом направлении. Но фермеры смогут получить экономическую выгоду от получение оптимального урожая при соблюдении требований агротехники, в том числе при использовании высококачественных семян лучших сортов, своевременное применение минеральных удобрений и средств защиты растений, борьба с сорняками и т.д.

Исследование по оценке экономической эффективности и урожайности пшеницы всегда связано с применением различных технологий, в том числе обработка почвы, применение удобрений и т.д. Так в опытах Л.Р. Оганян и

др. [135, с. 29] установлено, что наиболее рентабельным является возделывание озимой пшеницы по предшественнику чистый пар. Внесение минеральных удобрений при этом способствовало снижение себестоимости продукции на 48,5%. Уровень рентабельности в работе авторов зависят также от урожайности сортов.

В.Б. Рыков и др. [375, с. 68-71] также установили низкую себестоимость производства озимой пшеницы (31-38%) при нулевой технологии, а затраты на средства защиты растений при этой технологии были значительно выше по сравнению с других вариантов. В опытах А.В. Ковал [192] возделывание пшеницы сорта Бригада на варианте со вспашкой при внесении средних и высоких доз минеральных удобрений оказалось экономически выгодным, а максимальный чистый доход и высокая рентабельность получена при проведении дискового лущения. По данным Ф.В. Ерошенко и др. «в Северокавказский научный цент улучшение условий минерального питания привело к увеличению качества и, как следствие, к росту прибыли в расчёте на 1 га (38,1 тыс. руб.) и уровня рентабельности (170,1 %)» [135, с. 116].

«Сравнительная оценка эффективности возделывания озимой пшеницы в различных условиях при использовании элементов технологии возделывания позволяет выявить особенность экономической оценки каждого конкретного элемента агротехники на рентабельность и себестоимость урожая» [536].

Расчёт экономической эффективности выращивания сортов пшеницы в зависимости от нормы высева семян и нормы минеральных удобрений проводили по стоимости материальных затрат в годы проведения опытов (2006-2009 гг.). Рыночная стоимость 1 ц зерна тогда составляла 150 сомони, 1 кг минеральных удобрениях в среднем составлял 1,0 сомони, 1 л ГСМ – 2,3 сомони. Расчёт рентабельности определяли по формуле

$P = \frac{П}{З} * 100$, где П – прибыль, З - затраты

Результаты исследований показывают, что в контрольном варианте (без удобрений) при увеличении нормы высева семян 80 до 240 кг/га, общие затраты на 1 га в среднем за 2006-2009 гг. увеличиваются от 293 до 570 сомони, а себестоимость 1 ц урожая зерна при этом значительно изменяется в зависимости от урожайности (таблица 7.1).

Таблица 7.1.- Экономическая эффективность возделывания пшеницы при различных нормах высева семян в контрольном варианте (без удобрений) (среднее за 2006-2009 гг.)

Сорт	Норма высева семян, кг/га	Урожайность зерна, ц/га	Общие затраты, сомони/га	Себестоимость 1 ц зерна, сомони	Общий доход, сомони/га	Чистый доход, сомони/га	Рентабельность, %
Навруз	80	25,4	293	11,5	890	597	204
Навруз	120	27,3	361	13,2	957	596	165
Навруз	160	36,5	426	11,7	1279	853	200
Навруз	200	40,3	498	12,4	1410	912	183
Навруз	240	36,6	570	15,6	1279	709	124
Атои-85	80	18,8	293	15,6	659	366	125
Атои-85	120	19,1	361	19,0	667	306	85
Атои-85	160	20,2	426	21,1	706	280	66
Атои-85	200	25,9	498	19,3	905	407	82
Атои-85	240	27,9	570	20,4	978	408	72

При возделывании сорта Навруз чистый экономический доход с 1 га увеличивается по мере увеличение нормы высева семян и урожайности зерна составляет соответственно от 890 до 1410 сомони, а при дальнейшем увеличении нормы высева до 140 кг/га снижается до 1279 сомони/га.

При аналогичных показателях затрат в зависимости от нормы высева семян себестоимость 1 ц урожая зерна у сорта Атои-85 значительно выше, чем сорта Навруз, что связано с низким уровнем урожайности. В этой связи наблюдается значительно низкий показатель чистого дохода (658,7-977,55 сомони/га. Уровень рентабельности производства пшеницы у сорта Атои-85 также значительно ниже по сравнению с сорта Навруз. Этот показатель в

зависимости от полученный урожай при различных нормах высева семян значительно меняется, и составляет 124-204% у сорта Навруз и 71-125% у сорта Атои-85 (таблица 7.1).

Нормы минеральных удобрений в варианте опыта указаны в действующие вещества (д.в.), а в натуре в качестве азотных удобрений использовали карбамид (N46%), фосфорных – двойной суперфосфат (P28%) и калийных – сульфат калия (K60%). При варианте $N_{160}P_{60}K_{80}$ кг/га д.в. норма азота составляет 350 кг карбамида, 200 кг двойного суперфосфата и 130 кг сульфат калия. При стоимости 1 кг минеральных удобрений 1 сомони в 2006-2008 гг. общая сумма минеральных удобрений на 1 га составляет 690 сомони.

Общие затраты для возделывания сортов пшеницы значительно варьирует от нормы высева семян и минеральных удобрений, что составляет 988-1265 сомони/га. Себестоимость 1 ц урожая зерна значительно изменяется под влиянием урожайности, что снижается при его увеличении до 16,3 сомони на 1 ц урожая (таблица 7.2).

Таблица 7.2.- Влияние нормы высева семян и минеральных удобрений на экономическую эффективность возделывания сортов пшеницы (среднее за 2006-2009 гг.)

Сорт	Норма высева семян, кг/га	Урожайность, ц/га	Общие затраты, сомони/га	Себестоимость 1 ц зерна, сомони	Общий доход, сомони/га	Чистый доход, сомони/га	Рентабельность, %
Навруз	80	51,3	988	19,3	1796	808	181,8
Навруз	120	50,3	1056	21,0	1759	703	166,5
Навруз	160	68,9	1121	16,3	2412	1291	215,1
Навруз	200	59,4	1193	20,1	2079	886	174,2
Навруз	240	55,7	1265	22,7	1951	686	154,2
Атои-85	80	57,0	988	17,3	1996	1008	202,1
Атои-85	120	56,5	1056	18,7	1979	922	187,3
Атои-85	160	57,4	1121	19,5	2010	889	179,3
Атои-85	200	42,7	1193	28,0	1494	301	125,2
Атои-85	240	54,2	1265	23,3	1896	631	149,9

Максимальный общий и чистый доход составляет соответственно 2412 и 1291 сомони/га при урожайности 68,90 ц/га у сорта Навруз. Уровень рентабельности при использование минеральных удобрений соответственно увеличивается по сравнению с вариантом без их применения и составляет 154-215% у сорта Навруз и 125-202,1% у сорта Атои-85.

7.2. Экономическая эффективность возделывание пшеницы в условиях Дангаринского района

Результаты анализа экономических показателей производства пшеницы в условиях Дангаринского района в годы проведения исследований (2014-2020 гг.) показывает значительное различие по всем параметрам. Так, если уровень производственных затрат при использовании минеральных удобрений в условиях Гиссарской долины составлял 988-1265 сомони/га (таблица 7.2), то в среднем за 2014-2017 гг. этот показатель увеличивается до 3838-4053 сомони/га (таблица 7.3).

Таблица 7.3.- Экономическая эффективность возделывания озимой и яровой пшеницы (2014-2017 гг.)

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Общие затраты, сомони/га	Себестоимость 1 ц зерна, сомони	Общий доход, сомони/га	Чистый доход, сомони/га	Рентабельность, %
Мохи нав (озимой)	54,6	4053	74,2	13650	9597	236,8
Мохи нав (яровой)	36,9	3838	104,0	9225	5387	140,4
Шокири (озимой)	53,0	4053	76,5	13250	9197	226,9
Шокири (яровой)	31,6	3838	121,5	7900	4062	105,8

Чем меньше производственные затраты, тем меньше урожайность и больше себестоимость урожая. Соответственно с этим значительно увеличиваются такие показатели как общий и чистый доход с одного гектара, что в свою очередь ведет к увеличению уровень рентабельности до 236,8% у сорта Мохи нав и до 226,9% у сорта Шокири при осеннем посеве.

Сравнительная оценка экономической эффективности возделывания пшеницы в условиях Дангаринского района показывает, что наибольшие производственные затраты (3346 сомони) осуществляются при использование рекомендованной нормы минеральных удобрений ($N_{160}P_{60}K_{80}$ кг/га д.в.), в то время как наименьшие расходы затрачены при использование биологического удобрения Бигус, что имеет большое значение в современных экономических условиях.

При совместном использовании половина годовой нормы минеральных удобрений и Бигуса ($N_{80}P_{30}K_{40}$ + Бигус) производственные затраты составляли 2703 сомони/га, что на 1193 сомони/га больше, чем в первом варианте, и на 1836 сомони/га меньше, чем у второго варианта удобрений (таблица 7.4).

Таблица 7.4.- Экономическая эффективность возделывания сортов пшеницы в зависимости от минеральных и биологических удобрений (2018-2020 гг.)

Сорт	Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Производственные затраты, сомони/га	Себестоимость 1 ц зерна, сомони	Общий доход, сомони/га	Чистый доход, сомони/га	Рентабельность, %
Мохи нав	Бигус	33,4	1615	48,4	11679	10064	623,1
Мохи нав	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	65,0	3451	53,1	22759	19307	559,4
Мохи нав	$N_{80}P_{30}K_{40}$ + Бигус	40,1	2808	70,0	14035	11227	399,8
Фаньян-01	Бигус	41,8	1615	38,6	14642	13027	806,6
Фаньян-01	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	63,3	3451	54,5	22152	18701	541,9
Фаньян-01	$N_{80}P_{30}K_{40}$ + Бигус	45,5	2808	61,7	15928	13120	467,2
Крассар	Бигус	36,9	1615	43,8	12905	11290	699,0
Крассар	$N_{160}P_{60}K_{80}$ (контроль)	62,0	3451	55,6	21717	18266	529,3
Крассар	$N_{80}P_{30}K_{40}$ + Бигус	49,2	2808	57,1	17204	14396	512,7

Наибольший чистый экономический доход от применение минеральных удобрений, способствующий увеличение урожайности до 65,0 ц/га достигает 19 307 сомони/га у сорта Мохи нав, 18 701 сомони/га у сорта Фаньян-01 и 18 266 сомони/га у сорта Крассар. Это способствовало значительного увеличения уровень рентабельности производства пшеницы от 399 до 806,6%.

Таким образом, значительное отличие уровень рентабельности производства пшеницы при различных вариантах применение агротехники и значительное увеличение данного показателя в последние годы обусловлено увеличением урожайности пшеницы и уровень дохода от полученного урожая.

Своевременное проведение агротехнических мероприятий и сознательное вложение с целю получения высокого урожая при оптимальных условиях среды всегда могут быт оправданы, о чём свидетельствует сравнительная оценка общих затрат и урожайность зерна пшеницы в разные годы проведения экспериментов (рисунок 7.1).

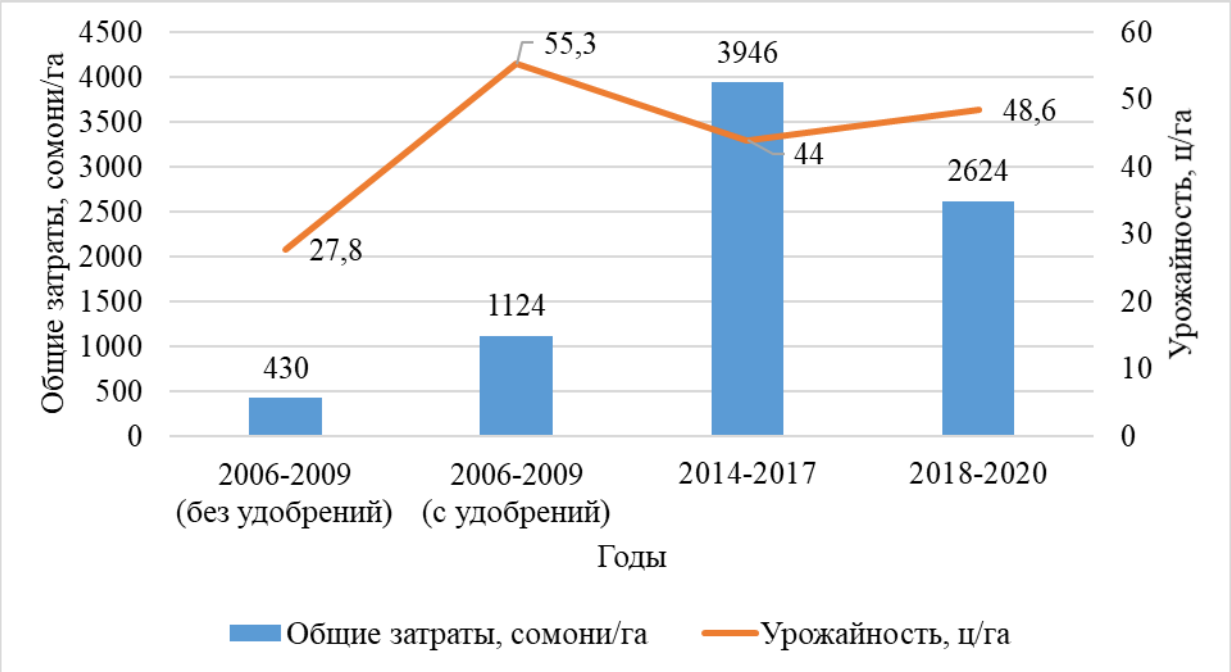


Рисунок 7.1.- Динамика увеличение урожайности пшеницы в соответствии с производственных затрат

При одинаковых почвенно-климатических климатических условиях (Гиссарская долина, за 2006-2009 гг.) применение минеральных удобрений способствовал увеличение средней урожайности до 55,3 ц/га, хотя производственные затраты также были значительными.

Снижение урожайности за 2014-2017 гг. в среднем до 44,0 ц/га, при наибольшие производственные затраты (3946 сомони/га) объясняется сравнительно низкой урожайности при яровом посеве пшеницы. В целом, сравнительная оценка показывает, что уровень урожайности пшеницы стабильно возрастает по мере увеличения производственных затрат на единице площади.

ГЛАВА 8. Обсуждение результатов исследований

Окружающая среда, факторы жизни и сорт являются объектами формирования высокого урожая, в конечном итоге продуктов растениеводства. Среда - как место обитания генотипа, включает в себе все факторы или условия для жизни, а также неблагоприятные природные явления и распространения биологических объектов, которые отрицательно влияют на урожайность сорта. Сорт как главный биологический объект с комплексом хозяйственно ценных признаков и свойств реализует потенциальную возможность только при формировании оптимального сочетания факторов жизни в среде его обитания. В свою очередь проведение агротехнических мероприятий в среде обитания растений создаёт условия для оптимального роста и развития растений, т.е. получения высокого урожая, зависящее от данного фактора. Главной задачей учёных и специалистов в этом плане является рациональное использование факторов жизни, для наибольшей реализации генетического потенциала сорта.

Изучение особенностей формирования отдельных элементов продуктивности пшеницы при различных агроклиматических условиях и применении разных вариантов агротехники в условиях изменения климата является актуальным. Дополнительное исследование требует факториального определения формирования урожая с учётом распространения новых сортов в условиях увеличения риска воздействия отрицательных факторов среды.

Повышение плодородия почвы путём применения традиционных и современных схем севооборота, использования различных видов органических и минеральных удобрений, внедрения различных способов посева с минимальной обработкой почвы доказывается в работах учёных как основная задача земледелия. Необходимо более детальное исследование по определению значимости физиологически активных веществ, в том числе биологических удобрений, регуляторов роста и т.д. в условиях изменения

климатических показателей на формирование урожая сельскохозяйственных культур.

Климатические условия Гиссарской долины и Дангаринского района Республики Таджикистан способствует обеспечить оптимальный рост и развития озимой пшеницы при соблюдении элементов агротехники возделывания растений, в том числе сроки посева. Основным фактором, обеспечивающим своевременному появлению всходов и оптимальное развитие растений в осенний период можно считать обеспечение растений влаги, что является недостаточным в большинство годов. Следовательно, в условиях изменение климата недостаток влаги можно частично компенсировать за счёт соблюдение сроков проведения основной обработки почвы, севооборот, обработки семян, выбор сорта и т.д.

Результаты многолетних полевых экспериментов в двух агроэкологических зонах позволяют обосновать наиболее общими характеристиками будущего развития отрасли производства пшеницы по существующим ситуациям, и возможностей для увеличения урожайности этой важной культуры.

В условиях глобального изменение климата и нынешних форм хозяйственной деятельности Республики Таджикистан дальнейшее развитие сельскохозяйственного производства не может базироваться на пути интенсивного затрата производственных ресурсов и энергетики, так как лимитирующие факторы устойчивого роста урожайности сельскохозяйственных культур являются прежде всего, почвенно-климатические условия большинство зон страны. Важнейшими факторами развития отрасли должны остаться повышение адаптивного потенциала сортов на основе совершенствования структур посевных площадей, увеличения продуктивности сортов и их устойчивости к экологическим условиям среди, совершенствования технологии возделывания и расширения сортового разнообразия агроценозов.

Тем не менее, в условиях нашей страны в зоны возделывания пшеницы часто наблюдается неустойчивого и недостаточного увлажнения, засухи, пыльные бури, повышение температуры воздуха в период развития генеративных органов растений. По данным И.А. Коровин «при неустойчивом увлажнении урожайность главных сельскохозяйственных культур снижается в 5-6 раз. Поэтому основными факторами устойчивого роста урожайности полевых культур наряду с потенциальной продуктивности адаптированных сортов являются именно оптимальной температуры воздуха, количество атмосферных осадков и плодородие почвы» [216, с. 142-151].

Адаптивный потенциал, как понятие в экологической генетике, включает модификационной и генотипической изменчивости и их взаимосвязь, обеспечивающий приспособление сорта к условиям среды. При этом необходимо учитывать почвенно-климатические условия, уровень агротехники и другие факторы интенсификации. Таким образом, для обеспечение высокого и устойчивого урожая пшеницы необходимо сочетание высокой потенциальной продуктивности у возделываемых сортов с экологической устойчивость к неблагоприятным условиям среды, что считается одним из сложных задач селекции растений.

Урожай сельскохозяйственных культур как считает А.А. Жученко [146, с. 181-183] – «это производное конкретных условий температуры, влажности, обеспечение минеральное питание и др.» [537], или по Дж Ацци урожай, это «производное продуктивности и устойчивости растений» [20, с. 280]. Следовательно, для дальнейшего устойчивого роста урожайности важную роль играют природные и техногенные ресурсы.

Современные фермерские и дехканские хозяйства придерживают многокомпонентные агроценозы, что по экологической устойчивости имеет преимущества по сравнению с однокомпонентными посевами. Считается, что видовой и сортовой однородности агроценозов в условиях широкой амплитуды факторов среды не может обеспечить устойчивый рост

урожайности. Следовательно, при планировании производства сельскохозяйственных продуктов в конкретной зоне необходимо учитывать включение многочисленных видов и сортов культур, что в свою очередь обеспечивает соблюдение правильного севооборота.

Эффективность отбора генотипов по взаимоотношению элементов продуктивности стебля, во многом, зависит от соблюдения требований приёмов технологии возделывания, в том числе от применения минеральных удобрений. Формирование агроценозов, с различными по числу узлов в продуктивные соломины (с наибольшим числом стеблей с 4-х узлов), обеспечивает увеличение продуктивности растений, благодаря эффективности использования природных ресурсов.

В условиях Дангаринского района, период роста и развития вегетативных органов у озимой пшеницы продолжается 140-150 дней, а период генеративного развития составляет всего лишь 30-50 дней. Для получения хорошего урожая, большое значение имеет посев раннеспелых и среднеранних сортов пшеницы, у которых период колошения и цветения соответствует периодам с оптимальной температурой воздуха, и достаточной влажностью (апрель-май).

Сроки посева и нормы высева семян озимой пшеницы в условиях глобального или локального изменение климата требуют особым подход при частом дефиците влаги в осенний период, что характерна для обеих зон проведения исследований. Дангаринский район отличается наиболее жарким и сухим летом, что приводит к осложнению механической структуры почвы для осенней обработки. Исправить такое состояние можно только путём соблюдения агротехнических приёмов возделывания культур в системе севооборота. В орошаемых условиях использование земли должно основываться на получение два-три урожая в год, что способствует частое применение агротехнических приёмов, как междурядная обработка, орошение, применение удобрений и т.д. В таком случае предпосевной

обработки почвы не вызывает трудности, что обеспечить проведение своевременного и качественного посева озимой пшеницы.

Соблюдение сроки посева озимой пшеницы (октябрь-ноябрь) в условиях Гиссарской долины и Дангаринского района способствует своевременному появлению всходов и осеннего кущения растений, что обеспечивает формирование оптимальной густоты продуктивного стеблестоя на единице площади посева и высокой продуктивности колоса. При этом, в условиях атмосферных осадков в весенний период, что часто наблюдается в Дангаринском районе, хорошо развитие растения смогут обеспечить формирование высокого урожая зерна.

Наиболее высокий коэффициент продуктивного кущения сортов пшеницы удаётся при разреженных посевах (50 шт./м^2), что достигает 4,3-4,8 стеблей на одного растения, в то время как при наиболее загущенных посевах (400 шт./м^2) этот показатель снижается до 1,05-1,18 стеблей.

Сроки посева озимой пшеницы оказывают большое влияние на формирование наибольшего числа продуктивных стеблей, увеличение эффективности физиологических параметров растений, в том числе листового аппарата для формирования урожая зерна, увеличение устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды, в том числе низкой температуры, весенней и летней засухи.

Одним из необходимых приёмов агротехники для получение хорошего урожая пшеницы, в условиях снижение плодородия почвы и не соблюдение севооборота является применение минеральных и биологических удобрений, которые могут обеспечить формирование оптимальной густоты продуктивных стеблей, высокопродуктивного колоса.

Обработка семян перед посевом биологическими препаратами Зеребра агро и Бигус обеспечивает высокому энергию прорастания и коэффициент всхожести, что способствует своевременному и дружному появлению всходов полевых условиях. Использование этих препаратов в качестве внекорневой подкормки в фазах кущение и выхода растений в трубки

обеспечивает формирования высокого урожая сортов пшеницы с наименьшим материально-техническим затратам, что считается очень важным для ресурсосберегательной технологии производства пшеницы.

Качество семенного материала, соблюдение нормы высева семян и технологии посева сеялками точного высева (ширины рядков и глубины заделки семян), обработка семян перед посевом против возбудителей заболеваний, использование некоторых сортов в хозяйстве вместе одного сорта, выбор сортов по скороспелости и устойчивости к полеганию при орошаемых условиях являются принципиально важными требованиями для производство высокого урожая пшеницы.

В условиях Центрального и Южного Таджикистана лимитирующим фактором в период посева озимой пшеницы является обеспечение растений влаги, а в период колошение и цветение пшеницы увеличение температуры воздуха может привести к снижению массы зерна одного колоса и масса 1000 зёрен, что непосредственно влияют на формирование урожая с единицы площади посева. При разработке элементов технологии возделывания пшеницы, а также выборе сортов необходимо исходить прежде всего, из почвенно-климатических условий зоны, и особое внимание уделять соблюдением сроков проведения отдельных агротехники. В орошаемых условиях использование земли для получения двух-трех урожая способствует улучшение структуры почвы, снижение сорняков, соблюдение севооборота, что особенно важно для озимого посева.

Выводы

1. Сравнительная оценка климатических условий Гиссарской долины и Дангаринского района показывает характерную тенденцию повышения температуры воздуха, по среднемноголетним данным. За последние 2008-2017 гг., в условиях Гиссарской долины, наблюдается значительное повышение температуры воздуха до 1,1-2,6 °С и в Дангаринском районе до 0,59-4,12 °С, по сравнению с среднемноголетними данными. Эта тенденция наблюдается в зимний период (декабрь-февраль), летний (июнь-июль), а также осенью (сентябрь-октябрь), и совпадают с периодом вегетации озимой пшеницы, особенно в осенне-зимний период, что, безусловно, может влиять на рост и развитие растений [1-А, 2-А, 3-А, 9-А, 10-А, 11-А, 18-А, 20-А].

2. Применение минеральных удобрений положительно сказывается на урожайности зерна пшеницы в Гиссарской долине и Дангаринском районе Таджикистана. Максимальные значения продуктивных колосьев, а также количество и вес зёрен в них у сортов Навруз, Атои-85, Мохи нав, Крассар и местного Сафедака достигаются при внесении оптимальной дозы удобрений (N160P60K80). Повышение нормы высева семян приводит к уменьшению числа зёрен в колосе, их массы и снижению других показателей продуктивности сортов пшеницы [1-А, 3-А, 4-А, 19-А, 41-А].

3. На основе корреляционного анализа отобранных колосьев установлено, что масса зерна одного колоса имеет высокую положительную корреляционную связь с другими элементами продуктивного колоса. В условиях изменения климата, в том числе уменьшения атмосферных осадков в период формирования колоса, отбор генотипов на основе положительной кореляционной связи элементов продуктивности колоса, способствует формированию агроценоза с наибольшим количеством крупных колосьев и высокой массой зерна, что обеспечивает получение оптимального урожая [2-А, 15-А, 21-А, 29-А, 30-А, 33-А, 36-А, 48-А].

4. В условиях Гиссарской долины, продолжительность вегетационного периода у изучаемых сортов пшеницы Навруз и Атои-85 в контрольном варианте (без удобрений) составляет 167-169 дней, а при использовании минерального азота – 172-177 дней. Наиболее продолжительным оказался межфазный период всходы-кущение, который, с учётом зимнего покоя, составлял 100-105 дней. В зависимости от температуры воздуха и срока посева, продолжительность фазы кущения по сорту Навруз составляла - 33, а по сорту Атои-85 - 39 дней, а межфазный период цветение-созревание семян составлял 31-34 и 31-39 дней, соответственно сортам [1-А, 7-А, 19-А, 33-А, 36-А, 43-А, 48-А].

5. Большое различие между сортами по число узлов в продуктивной соломине, в зависимости от густоты посевов и применения минерального азота, свидетельствует о саморегурилурующей способности растений в агроценозе, для обеспечения устойчивости к полеганию. Густота стояния растений и применение минеральных удобрений оказали большое влияние на формирование числа узлов и длины междоузлий у сортов пшеницы. При этом, в разреженных посевах формируется меньше количества узлов у продуктивной соломины. У сорта Навруз, при норме высева семян 100 шт./м^2 (без удобрений), формируются стебли с 3-мя узлиями (9,09%, от общего количества), в то время как у сорта Атои-85 такие стебли совершенно отсутствуют. По мере увеличения нормы высева семян и применения минерального азота, у сорта Навруз формируется 4-5 узлов, в то время как у сорта Атои-85, в отдельных случаях, формируются 50-80% стеблей с 6-и узлиями [1-А, 3-А, 7-А, 19-А, 35-А, 38-А, 45-А, 48-А, 49-А].

6. Увеличение нормы высева семян приводит к увеличению высоты продуктивного стебля пшеницы и длины отдельных междоузлий, но к снижению массы колоса. По мере увеличения числа узлов, у продуктивной соломины наблюдается уменьшение их длины, что, в свою очередь, обеспечивает устойчивость растений к полеганию. Так, у сорта Навруз длина первого междоузлия на соломине с 3-мя узлиями, составляет 9-9,5 см, у

соломины с 4-мя узлиями – 5,23-7,42 см, а у соломины с 5-ю узлов – от 1,67 до 6,0 см.

Установлено, что признаки продуктивности соломины имеют между собой тесную корреляционную связь, при норме высева семян 100 и 200 шт./м^2. При норме высева 250 семян/м^2, в варианте с применением азотных удобрений, наблюдается слабая корреляционная связь между длиной соломины и длиной колоса (r=0,23-0,41), а также длиной колоса и массой зерна одного колоса (r=0,21), т.е. увеличение длины стебля и длины колоса не могут обеспечить дальнейшее увеличение массы зерна одного колоса в загущенных условиях, и эффективность минеральных удобрений здесь оказывается недостаточной [1-А, 2-А, 7-А, 10-А, 13-А, 19-А, 21-А, 46-А].

7. При использовании оптимальной нормы минеральных удобрений ($N_{160}P_{60}K_{80}$) наблюдается стабильное возрастание признаков продуктивности пшеницы, в том числе массы колоса и числа продуктивных стеблей на единицу площади. Урожайность зерна сорта Навруз при этом увеличивается, по мере увеличения нормы высева семян от 200 до 300 шт./м^2, от 50,25 до 68,90 ц/га. Дальнейшее увеличение нормы высева семян приводит к снижению урожайности. Такая же закономерность наблюдается и по сорту Атои-85 [1-А, 6-А, 7-А, 14-А, 26-А, 43-А].

8. В Дангаринском районе при осеннем высеве пшеницы (во второй половине ноября) период от посева до появления всходов длился 15-18 дней. Основным фактором, обусловившим задержку прорастания, стала острая нехватка почвенной влаги: за ноябрь 2013 года выпало лишь 13,7 мм осадков при средней температуре воздуха 10,13 °С. Стадия кущения у изучаемых сортов наступила в конце февраля, что совпало с повышением среднемесячной температуры до 6,29 °С. Зимний период покоя озимой пшеницы в сезоне 2013-2014 гг. охватывал время с третьей декады декабря по вторую декаду февраля и занимал 55-60 дней. Температурный режим в начале данного периода характеризовался снижением до -1,65 °С, а к его окончанию наблюдалось повышение до 0,89 °С. Отмеченные во второй и

третьей декадах января временные подъемы температуры воздуха (до 3,8 и 9,31 °С) не оказали существенного влияния на выход растений из состояния покоя [1-А, 4-А, 5-А, 6-А, 9-А, 14-А, 18-А, 23-А, 26-А].

9. В условиях Дангаринского района, нехватка почвенной влаги является главной причиной запоздания осенних посевов и появления всходов, следовательно, роста и развития растений в осенний период. В этих условиях период роста и развития вегетативных органов у озимой пшеницы продолжается 140-150 дней, а период генеративного развития составляет всего лишь 30-50 дней. Для получения хорошего урожая, большое значение имеет посев раннеспелых и среднеранних сортов пшеницы, у которых период колошения и цветения соответствует периодам с оптимальной температурой воздуха, и достаточной влажностью (апрель-май) [1-А, 4-А, 9-А, 10-А, 25-А, 27-А].

10. В условиях Дангаринского района, при совместном использовании биологических и минеральных удобрений, отмечалось положительное влияние на выживаемость, формирование оптимальной густоты стояния у сортов пшеницы, по сравнению с их применением в отдельности. При низком коэффициенте всхожести семян, в условиях обеспечения питания, света и оптимальной влажности почвы, важная роль принадлежит продуктивному кущению. При этом у сортов пшеницы формируется большое число стеблей на единицу площади. Так, общее число стеблей у сорта Мохи нав варьирует в пределах от 543 до 631, а число продуктивных стеблей – от 507 до 570 шт./м^2., а у сортов Фаньян-01 и Крассар формировались, соответственно, 586-533 и 603-644 шт./м^2 [1-А, 4-А, 12-А, 22-А, 24-А, 26-А].

11. В условиях Дангаринского района, сроки посева пшеницы (озимой и яровой) оказывают большое влияние на формирование элементов продуктивности пшеницы. Существенное различие наблюдается по высоте продуктивного стебля, длине колоса, площади листьев и сырой массы растений. В целом, по всем физиологическим признакам растений, в

межфазный период колошения-цветения, превосходит озимый срок посева, что свидетельствует об эффективном использовании факторов жизни, вследствие более продолжительного периода прохождения отдельных фенофаз. Снижение параметров продуктивности растений при яровом посеве, по-видимому, связано, прежде всего с нехваткой влаги и коротким промежутком времени для прохождения фаз развития. Урожайность сорта Мохи нав, при озимом посеве, составляет 54,6 ц/га, а у сорта Шокири – 53,0 ц/га, а при яровом посеве, этот показатель, соответственно, у сортов снижается до 36,9 и 31,6 ц/га, что явно демонстрирует преимущество осенних посевов [1-А, 6-А, 9-А, 11-А, 18-А, 22-А, 28-А, 31-А].

12. Сравнительная оценка экономической эффективности возделывания пшеницы в условиях Дангаринского района показывает, что в последние годы (2018-2020 гг.), наибольшие производственные затраты (3346 сомони) осуществляются при использовании минеральных удобрений - $N_{160}P_{160}K_{80,}$ а наименьшие расходы – при использовании биологического удобрения Бигус, что имеет большое значение в современных экономических условиях. При совместном использовании, половины годовой нормы минеральных удобрений и Бигуса ($N_{80}P_{30}K_{40}$ + Бигус) производственные затраты, составляли 2703 сомони/га. Наибольший чистый экономический доход от применения минеральных удобрений был получен у сорта Мохи нав -19 307; у сорта Фаньян-01 -18 701; а у сорта Крассар - 18 266 сомони/га [1-А, 8-А, 14-А, 20-А, 26-А].

Рекомендации по практическому использованию результатов исследований

Полученные результаты, по оценке климатических показателей двух различных зон Таджикистана, могут широко применяться в научно-практических исследованиях для разработки адаптивной технологии возделывания растений к условиям изменения климата. В условиях Гиссарской долины и Дангаринского района, для получения высокого урожая

озимой пшеницы, рекомендуется проводить посев до 20 ноября, из расчёта 4-5 млн. всхожих семян, при норме минеральных удобрений - $N_{160}P_{60}K_{80}$.

В условиях дефицита минеральных удобрений, для получение хорошего урожая рекомендуется использование половины годовой нормы ($N_{80}P_{30}K_{40}$) совместно с биологическими удобрениями (Бигус или Зеребра агро), при обработке семян перед посевом (0,25 л на 16 л воды, для 1 т семян) и в виде внекорневой подкормки в фазах кущения (1 л на 200 л воды для 1 га) и начале выхода в трубку (1 л на 200 л воды для 1 га).

В селекционных и семеноводческих исследованиях, для ускорения процессов обновления сортов и выведения адаптивных к условиям климата сортов пшеницы, рекомендуется провести индивидуальный и массовый отбор на основе корреляционной зависимости признаков продуктивности колоса.

Список литературы

1. Авдеенко А.П. Засорённость посевов озимой пшеницы в зависимости от элементов технологии возделывания / А.П. Авдеенко, Н.А. Зеленский // Агроэкологические проблемы сельскохозяйственного производства: сборник материалов Международной научно-технической конференции – Пенза: РИО ПГСХА, 2005. -С. 83-85.
2. Авдонин, Н.С. Влияние свойств почв и удобрений на качество растений / Н.С. Авдонин и др. - М.: МГУ, 1972. -240 с.
3. Агафонов Е.В. Оптимизация питания и удобрения культур полевого севооборота на карбонатном черноземе / Е.В. Агафонов // М.: Изд-во ТСХА, 1992. – 160 с.
4. Агеев В.В. Системы удобрений в севооборотах юга России / В.В. Агеев, В.И. Подколзин // Учебн. пособие для вузов агрономических специальностей: ГОУ Ставропольская ГСХА, 2001. -352 с.
5. Агеев, В.В. Агрохимия / В.В. Агеев, А.И. Подколзин. – Ставрополь: СтГАУ, 2006. – 497 с.
6. Агроклиматические ресурсы Таджикской ССР. М.: 1976.
7. Адаптивные технологии возделывания озимых зерновых культур в Среднем Предуралье: рекомендации / С.Л. Елисеев [и др.] // М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего образов. «Пермский гос. аграрно-технолог. ун-т им. акад. Д.Н. Прянишникова». –Пермь: ИПЦ «Прокростъ», 2017. – 47 с.
8. Адиньяев Э.Д. Озимая пшеница на орошаемых землях / Э.Д. Адиньяев // М.: Агропромиздат, 1985. -206 с.
9. Алабушев В.А. Значение запасов влаги в почве к весне и осадков вегетации для продуктивности озимой пшеницы / В.А. Алабушев, Б.Н. Сорокин, А.Ф. Забраилов // Научное наследие академика И.Г. Калиненко: сборник докладов на науч.-прак. конф. (Зерноград, 2001 г.) / АЧГАА. – Зерноград, 2001. -С. 47-53.

10. Алимуродов А.С. Изучение потенциала жизнеспособности и фертильности пыльцевых зёрен у пшеницы и тритикале с учётом их использования при различных комбинациях скрещивания / Автореф. дис… д.б.н. –Душанбе, 2018. -47 с.
11. Алтухов А.И. Повышению качества зерна – комплексное решение / А.И. Алтухов // Зерновое хозяйство. – 2004. – № 7. -С. 3-5.
12. Аминов И.А. Природно-экономические зоны Республики Таджикистан: состояние и перспективы / И.А. Аминов // Экономика, 2012. -С. 37-46.
13. Аникст, Д.М. Удобрение яровой пшеницы / Д.М. Аникст // М.: Россельхозиздат, 1986. - 142 с.
14. Аникст, Д.М. О зависимости между выносом азота яровой пшеницей и ее отзывчивостью на азотное удобрение в разных почвенно-климатических условиях / А.В. Аникст // Бюлл. ВИУА. -М., 1988. -С. 37.
15. Артюшина, О.Ю. Особенности действия азотных удобрений на урожай и качество зерна коротко- и длинно стебельных сортов яровой пшеницы / О.Ю. Артюшина // Тез. докл. XXXI конференции «Эффективность применения средств химизации и продуктивность сельскохозяйственных культур». - М., 1996. -С. 12.
16. Артюшина, О.Ю. Реакция сортов яровой пшеницы на дозы азотных удобрений / О.Ю. Артюшина // Бюлл. ВИУА, 1997. - № 110. -С. 22.
17. Ауземус Э.Р. Генетика и наследование / Э.Р. Ауземус, Ф.Х. Мак-нил, Ю.У. Шмидт // В кн. Пшеница и ее улучшение. Глава 6. -М.: Колос, 1970. -С. 257-258.
18. Афанасьева В.К. Влияние состава культур в севообороте на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / В.К. Афанасьева, С.В. Тоноян // Проблемы селекции и технологии возделывания зерновых культур: Материалы научной конференции ТСХА. –Ново ивановское (Немчиновка), 2008. -С. 291-298.

19. Афанасьев, И.В. Влияние удобрений на продуктивность сортов мягкой и твердой тургидной озимой пшеницы в южной зоне Ростовской области: автореф. дис… канд. с.-х. наук: 06.01.04 / Афанасьев И.В. // Зерноград, 2011. – 20с.
20. Ацци Дж. Сельскохозяйственная экология. М., 1959. 480 с.
21. Ашмарина Л.Ф. Проверено на практике / Л.Ф. Ашмарина // Защита и карантин растений. – 1998. – № 7. -С. 17.
22. Баздырев Г.И. Земледелие / Г.И. Баздырев, В.Г. Лошаков, А.И. Пупонин. – М.: Колос, 2000. – 552 с.
23. Бакиров Ф.Г. Стабилизация урожая озимой пшеницы / Ф.Г. Бакиров // Зерновое хозяйство. – 2006. – №4. -С. 11-12.
24. Балабаев Г.А. Природа, хозяйство и перспектива растениеводства в Якутии // Труды прикладной ботаники. XXIII. -5, 1926. -С. 120-125.
25. Балацкий, М.Ю. Агробиологические особенности новых сортов озимой твердой пшеницы, полученных путём сложного скрещивания с участием химических мутантов, на черноземе обыкновенном Ставропольского края / М.Ю. Балацкий, А.А. Кривенко, А.И. Войсковой // Научный журнал КубГАУ. – 2010. – №62(08). – С. 1-13.
26. Балашов, В.В. Озимая тургидная (твердая) пшеница в Волгоградской области / В.В. Балашов, В.Н. Левкин // Аграрный вестник Урала. – 2007. – № 5(41). – С. 41-42.
27. Бананов И.Г. Рекомендации по получению высоки урожаев / И.Г. Бананов // Аграрная наука. – 2007. – №2. – С. 17-18.
28. Бараев, А.И. Яровая пшеница / А.И. Бараев // М.: Колос, 1978. 429 с.
29. Батудаев, А.П. Системы обработки чистого пара и продуктивность севооборота / А.П. Батудаев, Б.Б. Цыбиков, Т.В. Мальцева, Н.Н. Мальцев, В.М. Коршунов // Земледелие. – 2011. – № 5. – С. 23-24.

30. Бахтеев Ф.Х., Очерки по истории и географии важнейших культурных растений. Пособие для учителя /Ф.Х. Бахтеев // Москва, ГУПИзд. просвещения РСФСР, 1960. -372 с.
31. Бебякин, В.М. Значение генотипа и факторов внешней среды в определении качества зерна яровой пшеницы / В.М. Бебякин, Л.Н. Злобина // Сельскохозяйственная биология. - 1997. - № 3. -С. 94-100
32. Бельтюков Л.П. Действие удобрений на урожай и качество зерна новых сортов озимой пшеницы / Л.П. Бельтюков, Л.Г. Шатилов, В.П. Пащенко // Удобрения в системе интенсивного земледелия Ростовской области: Сб. науч. тр. – Персиановка, 1992. – С. 73-79.
33. Бельтюков Л.П. Применение удобрений под зерновые культуры на Дону: монография / Л.П. Бельтюков, А.А. Гриценко. // Зерноград, 1993. – 226 с.
34. Бельтюков Л.П. Оптимизация питания сортов зерновых культур в условиях недостаточного и неустойчивого увлажнения Северного Кавказа: автореф. дис... д-ра. с.-х. наук / Бельтюков Леонид Петрович // Зерноград, 1996. – 321 с.
35. Бельтюков Л.П. Технологии возделывания и продуктивность озимой пшеницы на черноземе обыкновенном Ростовской области / Л.П. Бельтюков, Е.К. Кувшинова, Бершанский Р.Г., Ю.В. Гордеева // Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России: материалы Международной науч.-практ. конф., 7–10 февраля 2012 года. – посв. Персиановский: ДонГАУ, 2012. – С. 114–119.
36. Белявская И.Г. Антиоксидантная емкость хлеба из цельно смолотого зерна пшеницы / И.Г. Белявская, Т.Г. Богатырева, А.В. Пыльнева, Е.Н. Асадчих // Хлебопродукты. – 2014. – № 3. – С. 44-45.
37. Беляев Н.Н. Сортоизучение по озимой пшенице в условиях ЦЧП / Н.Н. Беляев, Е.А. Дубинкина, М.К. Драчева, В.В. Корякин // Вестник Тамбовского ГУ. – 2009. – Том 14 – № 1 – С. 115-116.

38. Беляков И.И. Технология возделывания озимой пшеницы в Нечерноземной зоне / И.И. Беляков, К.И. Саранин // М.: Колос, 1983. - 87 с.
39. Беляков И.И. Озимая пшеница в интенсивном земледелии / И.И. Беляков // М.: Росагропромиздат, 2003. – 256 с.
40. Беркутова Н.С. Методы оценки и формирование качества зерна / Н.С. Беркутова // М.: Росагропромиздат, 1991. – 206 с.
41. Беркутова, Н.С. Вкус хлеба из Подмосковного зерна / Н.С. Беркутова, Л.Г. Погорелова // Земледелие. - 1994. - № 2. -С. 40
42. Бободжанов В.А. Эколого-генетический подход к селекции растений / В.А. Бободжанов, В.А. Драгавцев, Ю.С. Насыров // ВИР, СПб, 2002, 112 с.
43. Богомазов С. В. Фитотоксичность чернозема, выщелоченного при различных системах основной обработки почвы / С.В. Богомазов, С.М. Надежкин // Достижение науки и техники АПК. –2008. –№9. –С. 14-17.
44. Божко Е.П. Системы обработки почвы и удобрений в зернопропашном севообороте / Е. П. Божко, С. И. Баршадская, Л. Н. Вышегородцева // Земледелие. – 2005. – № 5. – С. 12–13.
45. Божков Д.В. Урожай и качество зерна новых сортов озимой пшеницы / Д.В. Божков, М.А. Доничев // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 8. – С. 212.
46. Бондаренко А.Н. Влияние различных доз минеральных удобрений и норм высева на урожайность озимых зерновых культур в условиях орошения Астраханской области / А.Н. Бондаренко // Аграрная России. 2015. №1. С. 2-5.
47. Бородин Н.Н. Пшеница на Дону / Н.Н. Бородин // Ростов на Дону, 1976. – 128 с.
48. Ботаническая география с основами экологии растений / Хржановский В.Г., Викторов В.С., Литвак П.В., Родионов Б.С. // М.: Агропромиздат, 1986. -255 с.

49. Бриггл Л.У. Морфология растений пшеницы / Л.У. Бриггл // В кн. Пшеница и ее улучшение. Глава 3. -М.: Колос, 1970. –С. 113-114.
50. Бугаевский В.К. Применение мочевины для питания и защиты озимых колосовых культур / В.К. Бугаевский // Земледелие. – 2005. – №6. – С. 31-32.
51. Будыко М.И. Климат и жизнь / М.И. Будыко // Л.: Гидрометеоиздат, 1971. -472 с.
52. Булли В.А. Исследование биологической активности гуматов на сельскохозяйственных культурах / В.А. Були, А.Л. Антонова, Н.А. Олейник // Химия в сельском хозяйстве. – 1994. – №5 – С. 10-12.
53. Булыгин С.А. Новая система земледелия: перспективы освоения / С.А. Булыгин // Аграрный консультант. – 2011. –№ 1. –С. 9-15.
54. Буренок В. П. Прямой посев при нулевой обработке почвы / В.П. Буренок, Л.А. Язева, Т.П. Кукшенева // Достижения науки и техники АПК. – № 9. – 2009. – С. 25-27.
55. Буров В.Н. Биологически активные вещества в защите растений / В.Н. Буров, А.П. Сазонов // М.: Агропромиздат, 1987. – 200 с.
56. Вавилов, Н.И. Центры происхождения культурных растений // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. - Т.16. -№2. 1924. – С. 23-76.
57. Вавилов Н.И. Пять континентов / Н.И. Вавилов // Л.: Наука, 1987. -213 с.
58. Васецкая М.Н. Экологизированная система защиты зерновых культур / М.Н. Васецкая, В.П. Кратенко // Тамбов, 1996. – 37 с.
59. Василевский, В.Д. Трофическое обеспечение налива зерна озимой тритикале в южной лесостепи Западной Сибири / В.Д. Василевский // Инновационному развитию АПК - научное обеспечение / Междунар. науч.-практ. конф. - Пермь: Пермская ГСХА, 2010. - Ч. 2. -С. 21-23
60. Василевский, В.Д. Зависимость урожая различных сортов яровой твердой пшеницы при разных сроках посева от основных параметров

зерно образования / В.Д. Василевский, Ю.В. Фризен // Вестник Алтайского ГАУ. - 2010. - № 1 (63). -С. 5-9.

61. Васильев И.П. Практикум по земледелию / И.П. Васильев, А.М. Туликов, Г.И. Бездырев // М.: Колос, 2004. – 424 с.
62. Васюков П.П. Система мульчирующей минимальной обработки почвы под озимую пшеницу / П.П. Васюков, В.И. Цыганков, В.А. Кулик // Земледелие. 2011. № 4. С. 19-20.
63. Ваулина, Г.И. Агроэкологическая оценка уровней минерального питания и системы защиты растений на озимой пшенице / Г.И. Ваулина, Л.П. Воллейдт // Тез. докл. Всерос. координац. совещания учрежд. Географической сети полевых опытов с удобрениями … - М.: ВИУА, 1998а. -С. 160.
64. Ваулина, Г.И. Формирование высокого урожая зерна озимой пшеницы в зависимости от удобрений и сорта / Г.И. Ваулина, Л.П. Воллейдт // Матер. I - й Международной конференции Географической сети опытов с удобрениями. - М.: ВИУА, 1998б. - Ч. 1. -С. 121.
65. Вербицкий, П.Г. Технология выращивания пшениц на продовольственные цели в условиях Костромской области / П.Г. Вербицкий, Х.А. Пискунова и др. // Тез. докл. Всеросс. координац. совещания учредителей Географической сети полевых опытов с удобрениями … - М.: ВИУА, 1998. -С. 69.
66. Вербицкий, П.Г. Влияние минеральных удобрений и последействие предшественников на урожай и качество зерна яровой пшеницы / П.Г. Вербицкий, Х.А. Пискунова, А.В. Федорова, Р.З. Ионова и др. // Достижения и основные пути развития аграрной науки Верхневолжья (сборник статей). - Иваново, 2003. -С. 89-93.
67. Викулова Л.В. Озимые культуры в Северном Зауралье / Л.В. Викулова // СО РАСХН. НИИСХ Сев. Зауралья. – Новосибирск, 2006. – 232 с.

68. Вильдфлуш И.Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И.Р. Вильдфлуш. – Белорусская наука, 2011. – 293 с.
69. Владимиров Н.С. Некоторые особенности культуры и селекции сибирского экотипа ржи / Н.С. Владимиров // Селекция, семеноводство и агротехника озимой ржи. – 1971. – С. 63-70.
70. Владимирская А.А. На пути к ресурсосбережению и гектароотдачи / А.А. Владимирская // Аграрный консультант. – 2012. – № 1. – С. 33-38.
71. Владыкина Н.И. Реакция культур зерно-паро-травяно-пропашного севооборота на системы основной обработки и удобрения дерново-подзолистой почвы в Среднем Предуралье: автореф. дис. …канд. с.-х. наук. Пермь, 2006. -23 с.
72. Войтович, Н.И. Влияние почвенно-климатических факторов и технологических приёмов возделывания пшеницы на качество зерна / Н.И. Войтович // Известия ТСХА. - 2002. - Вып. 2. -С. 66-80.
73. Войтович, Н.И. Плодородие, удобрение, сорт и качество продукции зерновых культур / Н.И. Войтович, Б.И. Сандухадзе, И.А. Чумаченко, В.Н. Капранов // М.: ЦИНАО, 2002. - 196 с.
74. Воллейдт Л.П., Ваулина Г.И. Влияние минеральных удобрений на урожай зерна озимой пшеницы в зависимости от погоды и сорта / Л.П. Воллейдт, Г.И. Ваулина // Бюллетень всесоюзного НИИ удобрений и агропочвоведения им. Д.Н. Прянишникова. — М., 1985. -С. 37-41.
75. Вольпе А.А. Оптимизация элементов технологии возделывания сортов озимой пшеницы на дерново-подзолистых почвах Центрального Нечерноземья: автореф. дис... канд. с.-х. наук / Вольпе Артем Анатольевич // Немчиновка, 2011. – 24 с.
76. Воробьев, С.А. Земледелие / С.А. Воробьев // М., Агропромиздат, 1991. – 456 с.

77. Воробьев, В.А. Адаптивная способность и стабильность сортов яровой пшеницы / В.А. Воробьев // В сб. науч. трудов Всеросс. науч.-практ. конф. - Екатеринбург, 2001. - Т. 2. -С. 234-242.
78. Воробьев, А.В. Влияние даты посева на продолжительность вегетационного периода и его межфазных периодов у яровой пшеницы Иргина / А.В. Воробьев // Достижения сельскохозяйственной науки Урала - агропромышленному комплексу. - Екатеринбург, 2006. Тр. Уральского НИИСХ. - Т. 61. -С. 35-39.
79. Вьюгин С.М. Регулирование фитосанитарного состояния агроценозов / С.М. Вьюгин, Г.В. Вьюгина // Земледелие. – 2012. – № 1. – С. 39-41.
80. Вьюшков, А.А. Пшеница – высокое качество / А.А. Вьюшков, С.Н. Шевченко // Земледелие. – 2000. – №4. – С. 17.
81. Гамалей Ю.В. Надклеточная организация растений // Физиология растений. 1997. Т. 44. №6. –С. 819-846.
82. Гамзикова, О.И. Генетика агрохимических признаков пшеницы / О.И. Гамзикова. - Новосибирск: Наука, 1994. - 220 с.
83. Гамзиков, Г.П. Эффективность инокуляции биологическими препаратами гороха и овса в одновидовых и смешанных посевах / Г.П. Гамзиков, П.Р. Шотт // Агрохимия. - 2007. - № 11. -С. 42-48.
84. Гарус И.И. и др. Перезимовка и продуктивность озимых хлебов. - М.: Колос, 1970. - 238 с.
85. Гафуров Р.М. Совершенствование основных звеньев системы земледелия в технологиях возделывания с.-х. культур: автореф. дисс. д.с.-х. наук / Гафуров Рафаил Мухаметшинович // Москва, 2002. – 49 с.
86. Генетика культурных растений. Зерновые культуры. -Л.: Агропромыздат, 1986. - 264с.
87. Глазко В.И. Нано биотехнологии – основа новой научно-технической революции / В.И. Глазко // Агро XXI. – 2010. – № 4-6. –С. 56-59.
88. Гончаров В.Т. Нужен комплексный подход / В.Т. Гончаров // Защита и карантин растений. – 2000. – №8. – С. 11-12.

89. Гончаренко А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур // А.А. Гончаренко // Вестник РАСХН. 2005. № 6. С. 49-53.
90. Гордеев А.В. Россия – зерновая держава / А.В. Гордеев, В.А. Бутковский // М.: Пищепромиздат, 2003. – 508 с.
91. Горлова Г.П. Сельскохозяйственная техника для успешного земледелия / Г.П. Горлова, В.К. Дридигер // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2009. – № 2 (9). – С. 9-15.
92. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М.: Минсельхоз России, 2011. – 929 с.
93. Грабовец А.И., Озимая пшеница / А.И. Гробовец, М.А. Фоменко // Монография. – Ростов-на-Дону, ООО «Издательство Юг», 2022. –712 с.
94. Гридасов И.И. Зерновые культуры России / И.И. Гридасов // М.: Колос, 1997. – 255 с.
95. Грицай Т.И. Роль агроэкотипа в формировании качества зерна озимой мягкой пшеницы / Т.И. Грицай, Л.А. Беспалова, Ф.А. Колесников, А.Т. Казарцева // Решение проблемы увеличения и стабилизации производства высококачественного зерна в России: Тезисы докладов совместного заседания проблемного Совета по качеству зерна и секции селекции озимой пшеницы Отделения растениеводства РАСХН, 8-10 июня 1998 г. –Краснодар. –1998. –С. 17-19.
96. Гриценко, В.В. О культуре твёрдой пшеницы / В.В. Гриценко // Изв. ТСХА. – 1961. – №6. – С. 54-56.
97. Груза, Г.В. Оценка зависимости урожайности озимых зерновых от колебания климатических условий / Г.В. Груза. Т.В. Платова // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – СПб.: Гидрометеоиздат, 2000. -139 с.
98. Грязина, Ф.И. Мукомольные и хлебопекарные свойства зерна яровой пшеницы при разных агротехнических приёмах / Ф.И. Грязина, Г.Л.

Воротилова // Современному земледелию - адаптивные технологии / Тр. науч.-практ. конф. - Ижевск: Шеп, 2001. -С. 49-50.

99. Губанов Я.В. Озимая пшеница / Я.В. Губанов, Н.Н. Иванов // М.: Агропромиздат, 1988. – 303 с.
100. Гулидова В.А. Ресурсосберегающая технология озимой пшеницы: научно-практическое руководство по выращиванию озимой пшеницы на современном этапе развития растениеводства / В.А. Гулидова // Липецк: ООО «Центр полиграф». – 2006. – 399 с.
101. Гуреев И.И. Минимализация обработки почвы и уровень ее допустимости / И.И. Гуреев // Земледелие. – 2007. – № 4. – С. 25-28.
102. Гусева Н.Н. Биотехнология и проблемы селекции растений на устойчивость / Н.Н. Гусева, О.С. Афанасенко, Р.И. Высоцкая // Защита растений. – 1990. – №8. – С. 3-5.
103. Давидянц Э.С. Ростостимулирующее действие экстракта Siephium Perfoliatum при выращивании озимой пшеницы / Э.С. Давидянц, И.В. Нешин // Агрохимия. – 2005. – № 11. – С. 54-57.
104. Дамиш, В. Исследование физиологических показателей у высокоурожайного сортотипа озимой пшеницы и предложения по использованию их в селекционном процессе / В. Дамиш // В сб.: Вопросы селекции и генетики зерновых культур. - М., 1983. -С. 34
105. Двуреченский В.И. Нулевые технологии: повышение эффективности производства зерна и почвенного плодородия / В.И. Двуреченский // Агро XXI. – №1. – 2007. – С. 19-22.
106. Дей С. Опыт Канады: особенности прямого посева / С. Дей // Ресурсосберегающее земледелие. – 2012. – № 2(14). – С. 7-12.
107. Державин, Л.М. Влияние применения удобрений, гербицидов и ретардантов на качество зерна пшеницы и ячменя. Обзорная информация. / Л.М. Державин, Е.В. Седова // М.: ВНИИТЭИСХ, 1983. -53 с.

108. Державин, Л.М. Применение минеральных удобрений в интенсивном земледелии /Л.М. Державин // М.: Колос, 1992. - 75 с.
109. Державин, Л.М. Современное состояние использования удобрений в России / Л.М. Державин // Агрохимия. - 1998. - № 1. -С. 5-12
110. Дерюгин, И.П. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы при разных условиях азотного питания / И.П. Дерюгин, Н.Н. Новиков, В.П. Крищенко, Т.Ф. Ушакова // Изв. ТСХА. - 1989. - Вып. 3. -С. 43
111. Джумаев К.У. Продуктивность сортов пшеницы в зависимости от вклада систем аттракции, адаптивности и микрораспределений // Дис… к.с.-х.н. –Душанбе, 2017. -120 с.
112. Дзагова С.В. Влияние урожайности на качество зерна / С.В. Дзагова // Зерновое хозяйство. –2004. –№4. –С. 8-9.
113. Дидусь В.И., Перспективы селекции озимой пшеницы для лесостепи Украины В.И. Дидусь, Н.И. Ельников, И.М. Норик // Селекция и семеноводство (Сб.). Вып. 56. – Киев: Урожай, 1984. – С. 21-25.
114. Долгодворов, В.Е. Формирование урожая яровой пшеницы и посевные качества семян при дробном внесении азотных удобрений и применение хлорхолинхлорида / В.Е. Долгодворов, З.С. Султанова // Изв. ТСХА. - 1989. - №1. -С. 15.
115. Дорожко Г.Р. Динамика продуктивной влаги в зависимости от способа основной обработки почвы / Г.Р. Дорожко, Д.Ю. Бородин // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Северокавказского федерального округа: материалы 74-й науч.-практ. конф. – Ставрополь: Параграф. – 2010. – С. 72-74.
116. Дорожко Г.Р. Прямой посев полевых культур – одно из направлений биологизированного земледелия / Г.Р. Дорожко, В.М. Пенчуков, О.И. Власова, Д.Ю. Бородин // Вестник АПК Ставрополья. – 2011. – № 2. – С. 7-11.
117. Дорожко Г.Р. Влияние прямого посева полевых культур на агрофизические свойства почвы и урожайность озимой пшеницы в

условиях засушливой зоны Ставропольского края на черноземе, выщелоченном / Г.Р. Дорожко, Д.Ю. Бородин // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северокавказском Федеральном округе: сб. науч. тр. – Ставрополь. – 2012. – С. 174-179.

118. Дорожко Г.Р. Влияние растительных остатков озимой пшеницы и подсолнечника на накопление продуктивной влаги в почве / Г.Р. Дорожко, О.И. Власова, Д.Ю. Бородин // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северокавказском Федеральном округе: сб. науч. тр. – Ставрополь. – 2013. – С. 29-31.
119. Дорофеев В.Ф., Проблема полегания пшеницы и пути ее решения / В.Ф. Дорофеев, В.И. Пономарев // М., 1970. -126 с.
120. Дорофеев В.Ф., Анатомическое изучение стебля и листа пшеницы / В.Ф. Дорофеев, О.Д. Градчанинова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Л., 1971. Т.44. –Вып. 1. -С. 57-75.
121. Дорофеев, В.Ф. Пшеница в Нечерноземье / В.Ф. Дорофеев, К.И. Саранин, Л.И. Степанов // Л.: Колос, 1983. – 192 с.
122. Дорофеев, В.Ф. Пшеницы мира. Видовой состав, достижения селекции, современные проблемы и исходный материал / В.Ф. Дорофеев, Р.А. Удачин, Л.В. Семенова // Л.: Агропромиздат, 1987. - 560 с.
123. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А Доспехов // М.: Колос. – 1979.
124. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов // М. Агропромиздат, 1985. -351 с.
125. Доспехов Б.А. Минимальная обработка почв в Нечерноземной зоне / Б.А. Доспехов, И.М. Панов, А.И. Пупонин // Известия ТСХА. – 1976. – Вып. 1. –С. 11-22.

126. Драгавцев В.А. Эколого-генетический скрининг генофонда и методы конструирования сортов селскохозяйственных растений по урожайности, устойчивости и качеству / В.А. Драгавцев // дополненное издание, ВИР, СПб, 1998, 52 С.
127. Дридигер В.К. Пути и перспективы ресурсосбережения в земледелии Юга России / В.К. Дридигер // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2009. – №5. – С. 16-19.
128. Дридигер В.К. Технология прямого посева в Аргентине / В.К. Дридигер // Земледелие. – 2013. – № 1. – С. 21-24.
129. Дридигер В.К. Эффективность возделывания полевых культур по технологии прямого посева / В.К. Дридигер, А.А. Куценко // Аграрная наука, творчество, рост: сб. науч. тр. – Ставрополь. – 2014. – С. 53-57.
130. Дубовик, Д.В. Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от погодных условий и азотной подкормки / Д.В. Дубовик // Труды II межд. науч.-практ. конф. молодых учёных. -Новосибирск, 2006. -С. 43-48.
131. Дудинцев Е.В. Возделывание сортов зерновых культур селекции НИИСХ ЦРНЗ по технологиям разной интенсивности: рекомендации / Е.В. Дудинцев, П.М. Политыко, М.Н. Парыгина, А.А. Вольпе и др. // Новоивановское (Немчиновка), 2008. -5. -С. 73.
132. Елисеева Л.Г. Биотехнология в защите растений / Л.Г. Елисеева, В.В. Латушкин, Н.М. Личко // Защита растений. – 1994. – №12. – С. 6-8.
133. Ельников, И.И. Природоохранное значение и основные направления исследований по диагностике минерального питания растений / И.И. Ельников, Е.С. Шаповалова // Современные проблемы оптимизации минерального питания растений / Матер. науч.-практ. конф. - Н. Новгород, 1998. -С. 97-101.
134. Ермакова, Н.В. Особенности развития, формирования урожая и качества зерна озимой твердой и тургидной пшеницы в лесостепи

ЦЧЗ: автореф. дис… канд. с.-х. наук:06.01.09 / Ермакова Надежда Владимировна // Воронеж, 2009. – 20 с.

135. Ерошенко Ф.В. и др. Экономическая эффективность возделывания новых сортов озимой пшеницы селекции Северокавказского ФНАЦ / Ф.В. Ерошенко, Е.О. Шестакова, Л.Р. Оганян и др. // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 9. С. 114–117.
136. Есаулко А.Н. Влияние микроудобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы на черноземе, выщелоченном / А.Н. Есаулко, Ю.И. Гречишкина, А.Ю. Олейников // Агрохимический вестник. – 2011. –№ 4. –С. 10-12.
137. Есаулко А.Н. Особенности проведения ранневесенних азотных подкормок озимых зерновых культур в различных почвенно-климатических зонах Ставропольского края / А.Н. Есаулко, В.В. Агеев, А.Ф. Донцов, Ю.Н. Попов, Ю.И. Гречишкина, М.С. Сигида, Е.В. Голосной // Вестник АПК Ставрополья. –2011. –№ 1(1). –С. 11-14.
138. Ефремова В.В. Изменение сортового состава агроценоза озимого поля / В.В. Ефремова, Ю.Т. Аистова, Н.И. Терпугова // Агроэкологический мониторинг в земледелии Краснодарского края. – Краснодар, 1997. – 324 с.
139. Жемела Г.П. Справочник по качеству зерна / Г.П. Жемела // Киев: Урожай, 1977. – 160 с.
140. Жемела, Г.П. Эффективность азотных удобрений при разных способах и сроках применения под озимую пшеницу / Г.П. Жемела // В сб.: Селекция и сортовая агротехника озимой пшеницы. - М.: Колос, 1979. -С. 286
141. Жидков А.Н. Урожай зерна в условиях Свердловской области / А.Н. Жидков // Земледелие. – 2007. – №4. – С. 32-38.
142. Жолобова М.С. Урожайность озимых культур в зависимости от нормы высева и сроков посева семян в условиях Свердловской области / М.С.

Жолобова, Н.В. Кондаков, Г.Н. Потапова // Аграрный вестник Урала. 2011. 311 (90). С. 4-6.

143. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. -Л., 1964. -790с.
144. Журавлева, Е.В. Научное обоснование повышения продуктивности и качества зерна интенсивных сортов озимой пшеницы в земледелии Центрального Нечерноземья: автореф. дис. … д. с.-х. наук. / Е.В. Журавлева // М.: 2011. -41 с.
145. Журавлева, Е.В. Новые сорта озимой пшеницы для Нечерноземья / Е.В. Журавлева // Агро XXI. - 2012. -С. 8-10.
146. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства / А.А. Жученко, Д.А. Урсул // Кишинев «Штиинца», 1983. -303 с.
147. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко // Кишинев: Штиинца, 1990. – 432 с.
148. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации растениеводства / А.А. Жученко // Доклады РАСХН, 1999. -№2. -С. 5-11.
149. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко // М.: Изд-во РУДН, 2001. Т. 1. 780 с.
150. Жученко, А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России / А.А. Жученко // М.: ООО «Изд-во Агрорус», 2004. -1110 с.
151. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-географические основы) теория и практика. В трёх томах / А.А. Жученко // М.: Изд-во Агрорус, 2008. Том 1. – 814с.
152. Жученко А.А. Система земледелия Ставропольского края / А.А. Жученко и др. – Ставрополь: изд-во Агрус, 2011. – 844 с.
153. Завалин, А.А. Формирование урожая и качество зерна ячменя и овса в зависимости от доз и сроков внесения азота / А.А. Завалин, В.И. Потапов // Агрохимия. - 1996. - № 11. -С. 20-26.

154. Завалин, А.А. Влияние условий азотного питания на урожайность и качество различных сортов яровой пшеницы / А.А. Завалин, А.В. Пасынков, Е.Н. Пасынкова // Агрохимия. - 2000. - № 7. -С. 27-34.
155. Завалин, А.А. Азотное питание и прогноз качества зерновых культур / А.А. Завалин, А.В. Пасынков // М.: Изд-во ВНИИА, 2007. - 208 с.
156. Зайцев Д.К. Сельхозтехника для успешного земледелия / Д.К. Зайцев и др. // Аграрное Ставрополье. – 2005. – №19 (112) от 26 мая.
157. Захаренко В.А. Современная защита растений и ее научное обеспечение / В.А. Захаренко // Агро XXI. – 2003. – № 1-6. – С. 34-39.
158. Захаренко В.А. Фитосанитарное состояние агроэкосистем и потенциальные потери урожая от вредных организмов в земледелии в условиях многоукладной экономики России / В.А. Захаренко // Доклады РАСХН. – 2004. – № 3. – С. 11-15.
159. Захарченко В.А. Экономические аспекты применения гербицидов в растениеводстве / В.А.Захарченко // Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями: науч. тр. ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1980. – С. 26-34.
160. Зверева, Н.А. Сравнительная характеристика технологических, биохимических качеств зерна яровой пшеницы Дальневосточной селекции / Н.А. Зверева, М.В. Терехин, Р.В. Рукосуев и др., // Вестник ОрелГАУ. - 2012. - № 3 (12). -С. 23-25.
161. Зенин, Н.Н. Адаптивные технологии производства зерна на Среднем Урале / Н.Н. Зенин, Л.П. Огородников. - Екатеринбург, 2006. - 146 с.
162. Зыкин В.А. Особенности эволюции и пути селекции яровой мягкой пшеницы в условиях западной Сибири / В.А. Зыкин, И.А. Белан, Г.Я. Козлова, Г.П. Антипова // Доклады РАСХН. 2001. № 1. С. 3–5.
163. Иван Григорьевич Сухобрус – первый селекционер Таджикистана, Душанбе, 1988, с. 7-24.
164. Иванов, П.К. Яровая пшеница / П.К. Иванов // Изд. 3-е, перер. и доп. - М.: Колос, 1971. 132 с.

165. Иванов В.Б. Пролиферация клеток в растениях / А.Л. Иванов // Итоги науки и техники. ВИНИТИ. Цитология. 1987. N5. С. 219-225.
166. Иванов, А.Л. О развитии агротехнологий и формировании государственной технологической политики в сельском хозяйстве (доклад) / А.Л. Иванов, В.И. Кирюшин, Н.В. Краснощеков, Ю.Ф. Лачуга и др. // М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. - 116 с.
167. Иванов В.И. Продуктивность сортов озимой пшеницы / В.И. Иванов, В.П. Банькин // Главный агроном. – 2007. – №7. – С.18-23.
168. Изотова Т.Е. Биологическая защита растений / Т.Е. Изотова // Казань. – 1987. – 70 с.
169. Ионова, Е.В. Сорта селекции ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко, обладающие высокой продуктивностью и экологической устойчивостью в условиях дефицита влаги / Е.В. Ионова, Н.Е. Самофалова, Т.А. Гричаникова, В.Л. Газе // Зерновое хозяйство России. – 2010. – №6. – С. 1-4.
170. Ионова, Е.В. Засуха и засухоустойчивость зерновых колосовых / Е.В. Ионова // Зерновое хозяйство России. – 2011. – №5. – С. 1-5.
171. Исайчев В.А. Химизация на посевах озимых / В.А. Исайчев, Ф.А. Мударисов // Зерновое хозяйство. – 2003. – №7. – С. 19-20.
172. Исмагилов, Р.Р. Качество и технология производства хлебопекарного зерна пшеницы / Р.Р. Исмагилов, Р.А. Хасанов // Уфа: Гилем, 2005. - 200 с.
173. Кажгаев С.В. Я не работаю «как принято», я действую как лучше / С.В. Кажгаев // Аграрный консультант. – 2012. – № 1. – С. 41-43.
174. Калиненко И.Г. Некоторые проблемы селекции и производства зерна мягкой и твердой озимой пшеницы / И.Г. Калиненко // Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений в Ростовской области. – Зерноград. – 1985. – С. 3-13.

175. Калиненко И.Г. Новое в агротехнике (технологии) возделывания озимой пшеницы в засушливых условиях Ростовской области / И.Г. Калиненко // Ростов-на Дону: Нии Терра, 1999. – 39с.
176. Калинин, С.О. Влияние приёмов возделывания на качество яровой пшеницы / С.О. Калинин, В.М. Макарова, Э.Д. Акманаев // Пермский аграрный вестник. Тез. докладов научно-практической конференции. - Пермь, 1998. - Вып. II. -С. 65-66
177. Калинин, С.О. Приёмы повышения урожайности и улучшения качества зерна яровой пшеницы в Предуралье: автореф. дис. … к. с.-х. н.: 06.01.09 / Калинин Сергей Олегович. - Пермь, 2002. 24 с.
178. Каргин В.И. Агротехника озимых / В.И. Каргин // Зерновое хозяйство. – 2005. – №3. – С. 14-17.
179. Каталог районированных в Центральной Азии сортов пшеницы и ячменя. –Алматы: GTZ –СИММИТ, 2003. -146с.
180. Каталог районированных и перспективных сортов зерновых культур, возделываемых в условиях Республики Таджикистан. -Душанбе, 1998. -33 с.
181. Касаева К.А. Нормы высева зерновых культур как приём формирования продуктивного стеблестоя / К.А. Касаева // Сельское хозяйство за рубежом, 1978. - № 4 -С. 5-8.
182. Касымов Д.К. Особенности формирования двух запрограммированных урожаев зерна на орошаемых землях Вахшской долины / Д.К. Касымов, Р.С. Масаидов, И.Э. Бойсариев, Т.Н. Набиев., Р.Э. Шукуров // Научные основы интенсивной технологии возделывания полевых культур в Таджикистане. Тр. Тадж. СХИ. - Душанбе, 1991. -С. 20.
183. Кидин, В.В. Урожайность озимой пшеницы и коэффициент использования азотного удобрения в зависимости от подкормки аммиачной селитрой / В.В. Кидин, А.Г. Замараев, Н.Н. Дмитриев // Изв. ТСХА. - 1990. - № 2. -С. 55

184. Кильчевский А.В. Генотип и среда в селекции растений / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева // Минск: Наука и техника, 1989. –191 с.
185. Кирюшин В.И. Адаптивная интенсификация земледелия и технологическая политика / В.И. Кирюшин // Экологические основы повышения устойчивости и продуктивности агроландшафтных систем. –Орел: издат. Орел ГАУ., 2001. –С. 16-23.
186. Кирюшин, В.И. Яровая пшеница - интенсивные технологии / В.И. Кирюшин, А.Н. Власенко, В.А. Чулкина. - Новосибирск, 1988. - 160 с.
187. Кислов А.В. Азот в подкормках / А.В. Кислов // Зерновое хозяйство. – 2006. –№7. – С. 32-33.
188. Китаев А.А. Влияние различных способов основной обработки почвы на урожайность семян озимого рапса на выщелоченном черноземе: автореф. дис. канд. с.-х. наук / А.А. Китаев // Ставрополь. -2000. -22 с.
189. Клинген И.Н. Хлебные злаки Древнего Египта / И. Н. Клинген // Среди патриархов земледелия народов Ближнего и Дальнего Востока: Египет, Индия, Цейлон, Китай / И.Н. Клинген. - М, 1960. - Гл. 6. -С. 187-198.
190. Князев Б.М. Оптимальные сроки сева / Б.М. Князев // Зерновое хозяйство. –2003. – №4. –С. 22-23.
191. Князев Б. М. Влияние нормы высева на урожай озимой пшеницы / Б. М. Князев // Зерновое хозяйство. –2004. – №4. –С. 8-9.
192. Коваль А.В. Экономическая эффективность и урожайность возделывания озимой пшеницы с применением различных агроприёмов // ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина». 2021. https://www.researchgate.net/publication/.
193. Ковтун В.И. Селекция высокоадаптивных сортов мягкой озимой пшеницы и нетрадиционные элементы технологии их возделывания в засушливых условиях юга России / В.И. Ковтун // Дисс… док. с.-х. н. – Ростов-на-Дону, 2002. – 320 с.

194. Ковырялов Ю.П. Проблемы интенсивного зернового производства / Ю.П. Ковырялов // Экономика сельского хозяйства, 1986. - № 4. -С. 41-50.
195. Коданев, И.М. Производство зерна / И.М. Коданев // Горький: Волго-Вятское кн. изд-во, 1974. - 159 с.
196. Коданев, И.М. Повышение качества зерна / И.М. Коданев // М.: Колос, 1976. -С. 288-290.
197. Коданев, И.М. Агротехнические приёмы повышения качества зерна / И.М. Коданев // Горький, 1981. - 46 с.
198. Колесник Т.И. Физиология растений Т.И. Колесник // 1974. - Т. 21. - № 2. -С. 329
199. Колмаков Ю.В. Факторы, обусловливающие получение качественного зерна пшеницы / Ю.В. Колмаков, Л. А. Зелова, А.А. Тимошкин // Сибирские учёные – агропромышленному комплексу. -Сибирский НИИСХ. – Омск, 2000. – С. 21-23.
200. Комаров М.И. Совершенствование обработки почвы на склонах ЦЧО / М.И. Комаров, М.Н. Герасимов // Земледелие. –1986. –№ 8. -С. 42-43.
201. Кондратенко, А.Н. Технология производства высококачественного зерна / А.Н. Кондратенко, Ю.И. Корчагина // Тез. докл. Всеросс. коорд. совещ. Географ. сети полевых опытов… -М.: ВИУА, 1998. -С. 79.
202. Коновалов, Ю.Б. Формирование продуктивности колоса яровой пшеницы и ячменя / Ю.Б. Коновалов // М.: Колос, 1981. - 174 с.
203. Концепция «Обеспечение устойчивого развития агропромышленного производства в условиях техногенеза» М.: Россельхозакадемия, 2002. – 66 с.
204. Концепция развития адаптивного земледелия Кировской области. - Киров, 1998. - 115 с.

205. Кореньков, Д.А. Некоторые итоги и задачи в исследовании азотных удобрений в повышении урожая / Д.А. Кореньков // Труды ВИУА. - М., 1980. - Вып. 59. -С. 8-13.
206. Кореньков, Д.А. Продуктивное использование минеральных удобрений / Д.А. Кореньков // М.: Россельхозиздат, 1985. - 221 с.
207. Кореньков, Д.А. Весенняя подкормка озимых зерновых культур при интенсивной технологии / Д.А. Кореньков // Земледелие. - 1986. - № 4. -С. 8-9.
208. Кореньков, Д.А. Комплексное применение средств химизации в интенсивных технологиях возделывания зерновых культур / Д.А. Кореньков, В.Ф. Ладонин, Р.И. Синдяшкина, Л.С. Могиндовид // Агрохимия. - 1987. - № 11. -С. 121-140.
209. Кореньков, Д.А. Агроэкологические аспекты применения азотных удобрений в интенсивных технологиях / Д.А. Кореньков // Экологические проблемы химизации в интенсивном земледелии. - Тр. ВИУА, 1990. -С. 21-27.
210. Кореньков, Д.А. Вопросы агрохимии азота и экология / Д.А. Кореньков // Агрохимия. - 1990а. - № 11. -С. 28-37.
211. Кореньков, Д.А. Минеральные удобрения при интенсивных технологиях / Д.А. Кореньков // М.: Россельхозиздат, 1990б. - 192 с.
212. Кореньков, Д.А. Агроэкологические аспекты применения азотных удобрений / Д.А. Кореньков // М.: Агроконсалт, 1999. - 296 с.
213. Коржинский, С.И. Очерки растительности Туркестана, Закаспийской области, Ферганы и Алтая / С.И. Коржинский // Зап. АН, физ.-мат. отд. Т.4. - 1896 -С. 29-41.
214. Корнилов А.А. Биологические основы высоких урожаев зерновых культур / А.А. Корнилов // М.: Колос, 1969. — 240 с.
215. Коробко В.В. Метамерные особенности роста и развития междоузлий стебля яровой пшеницы: Автореф. дисс… канд. биол. наук. –Саратов, 2005. -24 с.

216. Коровин И.А. Осенне-весенние условия погоды и урожай озимых / И.А. Коровин Е.В Мамаев, В.М. Мокиевский // Л., 1977. -160 с.
217. Корчагин В.А. Почвозащитные влаго- и ресурсосберегающие технологические комплексы возделывания зерновых культур в степных районах среднего Поволжья / В.А. Корчагин // Проблемы борьбы с засухой: сб. науч. тр. Т. 1. -СтГАУ. – Ставрополь: АГРУС, 2005. –С. 49-55.
218. Косолап Н.И. Основная технология на предстоящее столетие / Н.И. Косолап// Аграрный консультант. – 2012. – № 1. –С. 8-13.
219. Котлярова О.Г. Анализ изменения плодородия почв под влиянием различных систем земледелия и удобрений в хозяйствах восточной зоны Белгородской области / О.Г. Котлярова, С.Д. Лицуков, Е.Г. Котлярова // Проблемы борьбы с засухой: сб. науч. тр. Т. 1 / СтГАУ. – Ставрополь: АГРУС, 2005. – С. 35-43.
220. Кравцов, С.А. Зерновое производство России в 1999 / С.А. Кравцов // Зерновые культуры. - 2000. - № 2. – С. 2-5.
221. Кравченко Н.С. Показатели качества зерна и муки новых сортов озимой мягкой пшеницы селекции ВНИИЗК им. И.Г.Калиненко / Н.С. Кравченко, Е.В. Ионова, А.П. Самофалов // Зерновое хозяйство России. – 2012. – № 4 (22). – С. 44-50.
222. Кривонос Г.А. Влияние обработки на запасы воды в почве и эффективность ее использования сахарной свеклой на разных фонах плодородия / Г.А Кривонос, Н.Н. Сиротенко, П.Т. Букреев // сб. науч. тр. – Краснодар. – 1995.
223. Кувшинова Е.К. Агрофизические свойства чернозема обыкновенного в учебно-опытном фермерском хозяйстве АЧГАА / Е.К. Кувшинова, Н.Н. Кабаненко, Ю.В. Гордеева // Вестник аграрной науки Дона. – 2010. – № 3. – С. 64–67.

224. Кудашкин М.И. Современные технологии производства зерна / М.И. Кудашкин, А.И. Ляблин, Н.И. Ляблин // Саранск: изд-во Мордовского университета, 2002. -76 с.
225. Кузнецова Л.А. Продуктивность и качество сортов озимой пшеницы в Орловской области / Л.А. Кузнецова, Н.В. Котов // Вестник Орел ГАУ. – 2012. – № 1 (34). – С. 43-47.
226. Кулинцев В.В. Экономическая эффективность технологий возделывания сельскохозяйственных культур в Ставропольском крае / В.В. Кулинцев, В.К. Дридигер, В.И. Удовыдченко и др. // Земледелие – 2013. – №7. – С. 9-11.
227. Культурная флора СССР / Под рук-вом Д. Д. Брежнева. -Л.: Колос, 1979. -Т. 1. Пшеница / ред. тома В.Ф. Дорофеев, О.Н. Коровина. -347 с.
228. Кумаков В.А. О некоторых физиологических аспектах продуктивности у пшеницы / В.А. Кумаков // В сб.: Биологические основы селекции растений на продуктивность. -Таллин, 1981. -С. 28-34.
229. Кумаков В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы / В.А. Кумаков // М.: Колос, 1985. –270 с.
230. Кумаков, В.А. Биохимические основы возделывания яровой пшеницы по интенсивным технологиям / В.А. Кумаков // М.: Россельхозиздат, 1988. - 104 с.
231. Кумаков, В.А. Физиология формирования урожая яровой пшеницы и проблемы селекции / В.А. Кумаков // Сельскохозяйственная биология. - 1995. - №5 С. 3-19.
232. Кумаков, В.А. Распределение сухого вещества между органами в связи с продуктивностью и засухоустойчивостью сортов пшеницы / В.А. Кумаков, О.А. Евдокимова, М.А. Буянова // Физиология растений. - 2001. - № 3. - Т. 48. -С. 421-426

233. Куперман Ф.М. Биологические основы культуры пшеницы / Ф.М. Куперман // Ч. 2. -Изд-во Московского университета, 1953. -299с.
234. Куперман Ф.М. Физиология развития роста и органогенеза пшеницы / Ф.М. Куперман // Физиология растений. -Т. 4. -М., 1969.
235. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений / Ф.М. Куперман // М.: Высшая школа, 1977. -288с.
236. Куперман Ф.М., Биология развития культурных растений / Ф.М. Куперман, Е.И. Ржанова, В.В. Мурашев и др. // М.: Высш. школа, 1982. -С. 118-125.
237. Кутеминский В.Я., Почвы Таджикистана. Условия почвообразования и география почв / В.Я. Кутеминский Р.С. Леонтьева // Вып. 1. – Душанбе «Ирфон», 1966.
238. Кутковский, В.Д. Основные факторы повышения устойчивости производства зерна в Центральном регионе России в условиях глобального изменения климата / В.Д. Кутровский, В.Н. Штырхунов // Зерновое хозяйство России, 2010. -№ 6. –С. 17.
239. Кутровский В.Н. Нормативы выноса основных элементов питания урожаем, затраты и окупаемость минеральных удобрений при возделывании новых сортов зерновых селекции НИИСХ ЦРНЗ: рекомендации / В.Н. Кутровский, А.С. Хачидзе, М.Г. Мамедов и др. // Новоивановское (Немчиновка). – НИИСЗ ЦРНЗ, 2009. – 16 с.
240. Ладонин, В.Ф. Экологические проблемы комплексного применения средств химизации в интенсивной технологии / В.Ф. Ладонин // Экологические проблемы химизации в интенсивном земледелии. - Тр. ВИУА, 1990. -С. 11-21
241. Ладонин, В.Ф. Агроэкологические аспекты комплексного применения средств химизации в севооборотах Российского Нечерноземья / В.Ф. Ладонин, А.М. Алиев, В.А. Валькова // Агрохимия. - 1992. - № 10. -С. 93-103

242. Лебедева, Л.А. Продуктивность и качество яровой пшеницы и ячменя на дерново-подзолистой почве с разным уровнем плодородия / Л.А. Лебедева, Е.В. Егорова // Агрохимия и качество растениеводческой продукции. -М.: МГУ, 1991. -С. 29
243. Левкин, В.Н. Влияние способов основной обработки чёрного пара на плотность сложения и влагообеспеченность светло-каштановых почв / В.Н. Левкин // Роль науки в развитии АПК: Сб. мат. науч.-практ. конф. Пензенской ГСХА. – Пенза, 2005. – С. 219-222.
244. Левкин В.Н. Теоретические и технологические аспекты формирования высокопродуктивных посевов озимой пшеницы для условий Нижнего Поволжья: автореф. дис. док-ра с.-х. наук: 06.01.09 / Левкин Виктор Николаевич // Волгоград, 2007. – 40 с.
245. Левкина К.В. Формирование урожая озимой твердой пшеницы в зависимости от удобрений и норм высева в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области / К.В. Левкина, В.В. Балашов, А.В. Балашов // Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО: мат. межд. научно-практич. Конференции. 28-30 января 2014 г. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2014. – Том. 1. – С. 107-109.
246. Лелли Я. Селекция пшеницы: Теория и практика / Пер. с англ. Н.Б. Ронис. – М.: Колос, 1980. –384 с.
247. Ленточкин, А.М. Биологические потребности - основа технологии выращивания яровой пшеницы / А.М. Ленточкин // Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. - 436 с.
248. Лещенко Н.И. Важнейшие направления селекции озимой пшеницы и озимой тритикале / Н.И. Лещенко, А.Х. Шакирзянов, Н.В. Колесникова // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 2. – С. 15-16.

249. Литвиненко Н.А. Селекция на повышение адаптивного потенциала озимой мягкой пшеницы / Н.А. Ливинский // Вестник сельскохозяйственной науки. - 1990. - № 5. -С. 98-106.
250. Логачев Н.А. Озимая пшеница / Н.А. Логачев // Земледелие. – 2003. – №5. – С. 32-33.
251. Лукин С.В. Сорта и гибриды озимой пшеницы / С.В. Лукин // Зерновое хозяйство – 2004. – №3. – С. 2-4.
252. Лукин, С.М. Агроэкологическое обоснование систем применения удобрений в севооборотах на дерново-подзолистых супесчаных и песчаных почвах: автореф. дис… доктора биол. наук: 06.01.04 / Лукин Сергей Михайлович // М.: ВНИИА, 2009. - 49 с.
253. Лукманов А.А. Урожайность и коэффициенты использования питательных элементов яровой пшеницей в условиях засухи в зависимости от агрохимических параметров серых лесных почв Республики Татарстан / А.А. Лукманов, М.Ю. Гилязов, Р.Р. Гайров, М.Р. Муратов // Проблемы агрохимии и экологии. -2011. -№ 3. -С. 3-7.
254. Лукьяненко П.П. Озимая пшеница Безостая 1 // Селекция и семеноводство. 1961. – № 3. – С. 50-54.
255. Лукьяненко П.П. Гибридизация отдаленных экологогеографических форм озимой пшеницы / П.П. Лукьяненко // Селекция самоопыляющихся культур. – М.: Колос, 1969. – С. 9-21.
256. Лукьяненко П.П. Избранные труды. М., «Колос», 1973. -448 с.
257. Лэмб Ч.А. Физиология / В кн. Пшеница и ее улучшение. Глава 5. -М.: Колос, 1970. –С. 199.
258. Лясковский, М.И. Формирование морфоструктуры, накопление и ассимиляция азота у растений яровой пшеницы под влиянием сложного органоминерального удобрения / М.И. Лясковский // Агрохимия. - 1997. - № 7. -С. 32
259. Мажара В.М. Роль биопрепаратов в технологиях возделывания зерновых культур / В.М. Мажара, Л.П. Бельтюков, Ю.В. Гордеева,

Е.К. Кувшинова // Донская аграрная научно-практическая конференция «Инновационные пути развития агропромышленного комплекса: задачи и перспективы»: международный сборник научных трудов «Стабилизация производства продукции растениеводства в условиях изменяющегося климата». – ФГБОУ ВПО АЧГАА. – Зерноград, 2012. – С. 60–62.

260. Мак Нил А. Мировой опыт производства зерновых и масличных культур с применением влагосберегающей технологии обработки почвы / А. Мак Нил // АгроXXI. – № 9. – 1999. – С. 16-19.
261. Макаров, В.И. Зависимость урожайности яровой пшеницы от сроков и норм высева / В.И. Макаров, Ф.И. Грязина, Е.В. Томашова, Г.И. Чендемерова // В сб.: Современные аспекты адаптивного земледелия. - Иошкар - Ола, 1988. -С. 148
262. Макаров, В.И. В южном Нечерноземье можно получать пшеничное зерно для выпечки хлеба / В.И. Макаров, А.В. Красикова // Зерновые культуры. - 1992. - № 5-6. -С. 11.
263. Макаров, В.И. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы при дробном внесении азотных удобрений / В.И. Макаров, Ф.И. Грязина, Г.И. Чендемерова // Зерновые культуры. - 1998. - № 5. -С. 18.
264. Максимов Г.И. Биологические методы защиты растений / Г.И. Максимов // Зерновое хозяйство. – 2005. – №4. – С. 26-29.
265. Малько, А.М. Современные тенденции использования и качество семян зерновых культур в АПК Российской Федерации / А.М. Малько // Зерновое хозяйство России. –2011. –№4. – С. 40-46.
266. Мальчиков, П.Н. Твердая пшеница Безенчукская 200 / П.Н. Мальчиков, А.А. Вьюшко, М.Г. Мясникова // Селекция и семеноводство. – 2004 - № 4. – С. 8-9.
267. Малюга Н.Г. Химическая защита растений / Н.Г. Малюга // Зашита и карантин растений. – 2006. – №8. – С. 22-24.

268. Мамедов М.Г. Почва под озимые культуры / М.Г. Мамедов // Агрохимия. – 2004. –№11. –С. 27-33.
269. Марченко Д.М. Сорт озимой мягкой пшеницы Дон 107 и технология его возделывания / Д.М. Марченко, Т.А. Гричаникова, И.В. Романюкина, А.А. Сухарев, Н.С. Кравченко // Зерновое хозяйство России. – 2014. – № 1 (31). – С. 40-44.
270. Масловский, В.В. Агробиологические основы повышения качества зерна яровой пшеницы при формировании урожайности на серых лесных почвах Волго-Вятского региона Нечерноземной зоны России: автореф. дисс… доктора с.-х. наук: 06.01.09 / Масловский В.В. // Санкт-Петербург, 1992. - 48 с.
271. Масловский, В.В. Влияние минеральных удобрений на урожай и качество зерна яровой пшеницы: автореф. дисс. … к. с.-х. наук / Масловский В.В. // Горький, 1969. - 19 с.
272. Матвеев А. Г. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от технологии возделывания и удобрений на выщелоченном черноземе центрального Предкавказья // Автореферат дисс… к.с.-х.н. – Ставрополь, 2015. -24 с.
273. Матыс Б.А. Интенсивные технологии возделывания озимых культур / Б.А. Матыс // Главный агроном. – 2006. – №9. – С. 28-30.
274. Махкамов М.А. Продуктивность генотипов пшеницы в зависимости от уровня поражаемости грибковыми болезнями // Автореферат дисс… к.с.-х.н. –Душанбе, 2022. -24 с.
275. Мельник А.Ф. Повышение эффективности адаптивных технологий выращивания озимой пшеницы // Вестник Орел ГАУ. -2012. -№3 (36). -С. 4-8.
276. Мельник А.Ф. Формирование урожайности и качества зерна озимой пшеницы / А.Ф. Мелькин, А.Ф. Мартинов // Вестник Орел ГАУ, 2012. -№ 2(12). –С. 23-28.

277. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. - М., 1989. -194 с.
278. Мироновские пшеницы. Под общ. ред. В.Н. Ремесло. 2-е изд., перераб. и доп. -М.: Колос, 1986. 335 с.
279. Моисеев, В.А. Сорт как фактор повышения качества зерна озимой пшеницы / В.А. Моисеев // АПК: экономика, управление. - 2006 - №11. – С. 41-43.
280. Моисеева К.В. Совершенствование технологии возделывания яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья: автореф. дис. … к. с.-х. н.: 06.01.09 / Моисеева К.В. // Тюмень: Тюменская ГСХА, 2004. 16 с.
281. Монастырский О.А. Нужны ли биопрепараты и биологическая защита растений мировому сельскому хозяйству / О.А. Монастырский // Защита растений. – 2006. – № 11. – С. 6.
282. Моррис Е.Р. Цитогенетика пшеницы и родственных форм / Е.Р. Моррис, Э.Р. Сирс // В кн. Пшеница и ее улучшение. –М.: Колос, 1970. –С. 33-110.
283. Морозова З.А. Основные закономерности морфогенеза пшеницы и их значение для селекции З.А. Морозова // М.: МГУ, 1986. 164 с.
284. Мосолов, И.В. Физиологические основы применения минеральных удобрений / И.В. Мосолов // М.: Колос, 1979. -255 с.
285. Набиев Т.Н. Агротехнические особенности получения двух урожаев зерна в год в условиях Таджикистана: Автор. дисс... д.с.-х.н. - М., 1995. - 32 с.
286. Наумкин В.Н. Агротехническая эффективность предшественников и минеральных удобрений под озимые зерновые культуры / В.Н. Наумкин, Л.А. Наумкина, А.Н. Смелый, Т.Н. Балабанова // Достижения науки и техники АПК. 2009. №4. С. 11-13.
287. Небавский В.С. “No-till” vs «классика» / В.С. Небавский, С.Н. Чернявская // Аграрный консультант. – 2011. – № 1. – С. 16-20.

288. Небавский В.С. Освоение новой технологии / В.С. Небавский // Аграрный консультант. – 2011. – № 1. – С. 6-8.
289. Небольсин, А.Н. Теоретические основы известкования почв / А.Н. Небольсин, З.П. Небольсина // С.-Пб.: ГНУ Ленинградский НИИСХ, 2005. -С. 102-138.
290. Негода Л.А. Обработка под озимые по стерневым предшественникам / Л.А. Негода // Земледелие. – 2005. – №5. – С. 22-23.
291. Немцев С.Н. Тенденции изменений климата и их влияние на продуктивность зерновых культур в Ульяновской области / С.Н. Немцев, Р.Б. Шарипова // Земледелие, № 2, 2012. –С. 3-5.
292. Неттевич, Э.Д. Яровая пшеница в Нечерноземной зоне / Э.Д. Неттевич // М.: Россельхозиздат, 1976. - 220 с.
293. Неттевич Э.Д. Проблемы селекции зерновых культур в Нечерноземной зоне РСФСР в связи с интенсификацией земледелия / Э.Д. Неттевич // Сельскохозяйственная биология. - 1979. - Т. XIV. - №5. -С. 543-549.
294. Неттевич Э.Д. Повышение эффективности отбора яровой пшеницы на стабильность, урожайность и качество зерна / Э.Д. Неттевич., А.И. Моргунов, М.И. Максименко // Вестник с.-х. науки. –1985. –№ 1. –С. 66-73.
295. Неттевич Э.Д. Культура поля и селекция / Э.Д. Неттевич // Зерновое поле Нечерноземья. – М.: Московский рабочий, 1986. – С. 22-38.
296. Неттевич Э.Д. Повышать отдачу каждого сорта // Вестник РАСХН. 1992. № 4. С. 21–24.
297. Неттевич Э.Д. Потенциал урожайности рекомендованных для возделывания в центральном регионе РФ сортов яровой пшеницы и ячменя, и его реализации в условиях производства / Э.Д. Неттевич // Доклады РАСХН. 2001. № 3. С. 3-6.
298. Николаев Е.В. Резервы увеличения производства зерна, сильной и ценной пшеницы / Е.В. Николаев // Киев: Урожай, 1991. – 228 с.

299. Никонов П.В. Экология. Проблемы остаются / П.В. Никонов, А.П. Твердюков // Защита растений. – 1992. – №5. – С. 16-17.
300. Ниловская, Н.Т. Потенциальный и реальный урожай озимой пшеницы в условиях интенсивной технологии / Н.Т. Ниловская // Бюлл. ВИУА. - М., 1991. -С. 3.
301. Ниловская, Н.Т. Формирование и реализация потенциальной продуктивности озимой пшеницы в зависимости от азотного питания и погодных условий / Н.Т. Ниловская // Проблемы агрохимии и экологии. - 2008. - № 4. -С. 3-6.
302. Новиков, М.Н. Продуктивность пашни при возделывании овса в смешанных посевах с люпином / М.Н. Новиков, В.Н. Баринов // Плодородие. - 2008. - № 5 (44). -С. 42-43.
303. Новоселова Е.С. Влияние биологического азота на урожайность и качество зерна яровой пшеницы на дерново-подзолистой почве востока Нечерноземной зоны: автореф. дис… к. с.-х. н.: 06.01.04 / Е.С. Новоселова // Саранск, 2007. 22 с.
304. Новохатин В.В. Почвенно-климатические условия Зауралья и развитие растениеводства / В.В. Новохатин // Селекция сельскохозяйственных культур на высокий генетический потенциал, урожай и качество: Мат-лы межд. науч.-практ. конф. (Тюмень, 24-27 июля 2012 г.). – Тюмень, 2012. – С. 13-29.
305. Носатовский А.И. Пшеница / А.И. Носатовский // М.: Колос, 1965. - 567с.
306. Носачев, И.В. Структура урожая, урожайность и качество зерна озимой пшеницы Мироновская 27 / И.В. Носачев // Зерновые культуры. - 1994. - № 2. -С. 22
307. Оганян Л.Р., Агротехнологическая эффективность возделывания новых сортов озимой пшеницы в условиях Ставропольского края / Л.Р. Оганян, Е.О. Шестакова, Ф.В. Ерошенко // Аграрный научный

журнал // Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова. №1, 2022. С. 26-31.

308. Орсик Л. Состояние и перспективы развития механизации и технологий растениеводства России / Л. Орсик // Главный агроном. – 2007. – № 11. – С. 3-7.
309. Осипова, Л.В. Потенциальная продуктивность и устойчивость яровой пшеницы к почвенной засухе в зависимости от условий минерального питания. Автореф. дисс… д.б.н.: 06.01.04 / Осипова Л.В. // М.: ВНИИА, 2000. 40 с.
310. Останина А.В. Технология возделывания пшеницы озимой мягкой в Центральном районе Нечерноземной зоны Российской Федерации / А.В. Останина, Б.И. Сандухадзе, П.М. Политыко и др. // Москва, 2009. – 149 с.
311. Отамбекова М.Г. Хлебопекарные качества новых сортов пшеницы / М.Г. Отамбекова, Б. Солиев, Б.Ю. Хусенов, М.А. Махкамов, Х.А. Муминджанов // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отдел биологических и медицинских наук. -2015, № 2 (190). –С. 42-46.
312. Отамбекова М.Г. Устойчивость генотипов пшеницы, выращиваемых в Таджикистане, к расам желтой, стеблевой и листовой ржавчины / М.Г. Отамбекова, М.А. Махкамов, Б.Т. Солиев, М.М. Рахматов, Б.Ю. Хусенов, Х.А. Муминджанов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. -2019, т. 14. -№ 3 (54). –С. 48-52.
313. Павлов, А.Н. Накопление белка в зерне пшеницы и кукурузы / А.Н. Павлов // М.: Наука, 1967. - 339 с.
314. Павлов, А.Н. Повышение качества зерна озимой пшеницы посредством поздних азотных подкормок / А.Н. Павлов, Л.П. Воллейдт // Некорневые подкормки пшеницы. - М.: Россельхозиздат, 1978. -С. 59.

315. Павлов, А.Н. Повышение содержания белка в зерне / А.Н. Павлов // М.: Наука, 1984. -119 с.
316. Павлов, А.Н. Методические рекомендации по определению физиологических показателей для отбора высокобелковистых генотипов пшеницы и других злаковых культур / А.Н. Павлов, С.С. Синицын // М.: ВАСХНИЛ, 1986. - 11 с.
317. Пакуль, В.Н. Потенциальные возможности яровой пшеницы в северной лесостепи Западной Сибири / В.Н. Пакуль, Н.А. Лапшинов, В.П. Буренок, М.А. Пазин, Л.В. Новикова, Р.А. Горяев // Вестник Российской Академии сельскохозяйственных наук, №1, 2008. -С. 46-48.
318. Палкин В.П. Зимовка озимых хлебов в Предуралье / В.П. Палеин // Ижевск, 2000. -199 с.
319. Панфилов, В.А. Аграрно-пищевая технология: эффект системного комплекса / В.А. Панфилов // Техника и технология пищевых производств. 2014. № 4 (35). С. 5-12.
320. Панфилов, В.А Системный комплекс «аграрно-пищевая технология» / В.А. Панфилов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2015. № 4. С. 6-9.
321. Парахин Н.В. Значение современных сортов в повышении устойчивости и эффективности сельскохозяйственного производства / Н.В. Парахин, А.В. Амелин // Материалы Всероссийской научно – практической конференции. 12-15 июля, 2004. – Орел: Издательство Орел ГАУ, 2005. —С. 94-104.
322. Парыгина М.Н. Эффективность технологий возделывания озимой пшеницы разных сортов по предшественникам в центральном Нечерноземье: Автореф. дис… к.с.-х.н.: 06.01.01, 06.01.09 / Парыгина М.Н. // Немчиновка, 2009. –24 с.

323. Патил А.Б. Роль азотфиксирующих микроорганизмов в повышении продуктивности сельскохозяйственных растений / А.Б. Патил // автореф. дисс. докт. биол. наук: Киев, 1992. – 47 с.
324. Пахомеев О.В. Морфолого-анатомическая структура растений короткостебельных сортов и форм мягкой озимой пшеницы как показатель их хозяйственно-ценных признаков и свойств: Автореф. дис… канд. с.х. наук. – Харьков, 1982. – 25 с.
325. Пенчуков В.М. Системы земледелия Ставропольского края / В.М. Пенчуков и др. // Ставрополь: Кн. изд-во, 1983. –271 с.
326. Пенчуков В.М. Основы систем земледелия Ставрополья: учебное пособие / В.М. Пенчуков, Г.Р. Дорожко // под общ. ред. В.М. Пенчукова, Г.Р. Дорожко. –Ставрополь: АГРУС СтГАУ, 2005. –464 с.
327. Пенчуков В.М. О системе «сухого» земледелия как реальности и мифической системе «нулевого» земледелия в Ставропольском крае / В.М. Пенчуков, В.К. Целовальников // Аграрное Ставрополье – 2013. – № 17-18. – С. 7.
328. Петинов Н.С., Павлов А.Н. О роли отдельных органов в наливе зерна пшеницы // ДАН СССР. 1957. – № 117(1). – С. 146-149.
329. Петрова Л.Н. Характеристика почв Ставропольского края и приёмы их улучшения / Л.Н. Петрова, М. Т. Куприченков, С.В. Беликова // В сб. Научные достижения – сельскому хозяйству. – Ставрополь, 1976. – Вып. III – С. 158-169.
330. Петрова Л.Н. Концепция развития адаптивно-ландшафтных систем земледелия в засушливых регионах Юга России / Л. Н. Петрова // Проблемы борьбы с засухой: сб. науч. тр. Т. 1. – Ставрополь: АГРУС СтГАУ, 2005. – С. 35-43.
331. Петрова Л.Н. Состояние почв под посевами сортов озимой пшеницы / Л.Н. Петрова, Ф.В. Ерошенко, А.А. Ерошенко // Плодородие. – 2007. – №4. – С.30-32.

332. Петрова Л.Н. Совершенствование обработки почвы на основе техники нового поколения / Л.Н. Петрова и др. // Инновации, землеустройство и ресурсосберегающие технологии в земледелии: сб. докл. Всерос. науч.-прак. конф. ВНИИЗиЗПЭ. – Курск, 2007. – С. 253-257.
333. Петрова Л.Н. Ресурсосбережение в земледелии / Л.Н. Петрова // Земледелие. – 2008. – № 4. – С. 7-9.
334. Пименов А. Добровольный No-till / А. Пименов // Аграрный консультант – 2012. – № 2 (5). – С. 8-11.
335. Пискунов, А.С. Азот почвы и эффективность азотных удобрений на зерновых культурах в Предуралье / А.С. Пискунов // Пермь, 1994. -164 с.
336. Плетинь Р.Б. Совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы сорта Краснодарская 99 на черноземе, выщелоченном Западного Предкавказья. Дисс... к. с.-х. н. –Краснодар, 2009. -168 с.
337. Полевой В.В. Физиология целостности растительного организма / В.В. Полевой // Физиология растений. 2001. Т. 48. № 4. С. 631-643.
338. Политыко П.М. Сортовые фитосанитарные технологии возделывания озимой пшеницы в Центральном регионе России / П.М. Политыко, С.В. Матюта, М.Н. Зяблова, Е.Ф. Киселев, А.А. Вольпе, А.Ю. Богданов, С.В. Тоноян // Матер. межд. науч.-прак. конф. – Большие Вяземы, 2012. – С. 491-500.
339. Пономаренко В.И. Новые сорта озимой пшеницы для лесостепной зоны Западной Сибири / В.И. Пономаренко, В.М. Чекуров, А.И. Капинос // Вестник Новосибирского Государственного Аграрного Университета. – 2006. – № 4. – С. 51-53.
340. Попов Ю.В. Экологизированная защита зерновых культур от болезней в условиях Центрального Черноземья / Ю.В. Попов // автореф. дисс. докт. с.-х. наук. – Воронеж, 2006. – 42 с.

341. Пруцков Ф.М. Интенсивная технология возделывания зерновых культур Ф.М. Пруцков, И.П. Осипов // М.: Росагропромиздат, 1990. - 269 с.
342. Прогнозирование качества зерна сильных, твердых пшениц и проведение некорневой подкормки (рекомендации). - М.: МСХ СССР, 1984. - 23 с.
343. Прокина, Л.Н. Влияние агроклиматических условий на продуктивность яровой пшеницы в зависимости от минеральных удобрений на фоне известкования / Л.Н. Прокина // Научное обеспечение АПК Евро-Северо-Востока России: Матер. Всеросс. науч.-практ. конф. 20…22 июля 2010 г. - Саранск, 2010. -С. 472-475.
344. Пружин М.К. Влияние фитогормонов на динамику ростовых процессов сои в условиях Курской области / М.К. Пружин // Соя и другие бобовые культуры. – Воронеж: ВГАУ, 2001. – С. 40-47.
345. Прянишников А.И. Качество зерна – источник здоровья нации / А.И. Прянишников, Л.В. Андреева, Т.Б. Кулеватова, Л.И. Мачихина, Е.П. Мелешкина // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 11. – С. 16-17.
346. Пулатов Ф.М. Адаптация, биологические особенности и хозяйственная ценность местных стародавных сортов пшеницы в условиях Центрального Таджикистана // Автореф. дис… к.с.-х.н. – Душанбе, 2019. -21 с.
347. Пучков Ю.М. Особенности селекции полукарликовых сортов озимой пшеницы / Ю.М. Пучков, Л.А. Беспалова, В.Я. Волков и др. // Селекция и генетика пшеницы. – Краснодар, 1982. – С. 20-28.
348. Пучков Ю.М. Результаты селекции озимой мягкой пшеницы на скороспелость и качество зерна / Ю.М. Пучков, Г.Д. Набоков, Н.П. Фоменко, Т.Ф. Солярек // Решение проблемы увеличения и стабилизации производства высококачественного зерна в России: Тезисы докладов совместного заседания проблемного Совета по

качеству зерна и секции селекции озимой пшеницы Отделения растениеводства РАСХН. – Краснодар, 1998. –С. 24-26.

349. Пшеница / Л.А. Животкоа, С.В. Бирюков, А.Я. Степаненко и др.-К. Урожай, 1989. -320с.
350. Пшеница и ее улучшение. М.: Колос, 1970. -519с.
351. Разумовский, А.Г. Качество зерновых культур и пути его повышения в Восточной Сибири / А.Г. Разумовский, Л.В. Плеханова // Новосибирск, 2005. -С. 115.
352. Расулзода Б.Р. Высокопродуктивные агроценозы пшеницы в условиях Центрального и Южного Таджикистана / Б.Р. Расулзода // Монография. -Душанбе, «Дониш», 2023. -162 с.
353. Расулов Б.Р. Конкурентоспособность различных сортов мягкой пшеницы в чистых и совместных посевах в связи с селекцией на продуктивность: Автореф. дис... канд. с.-х. наук. –Душанбе, 2002. -24 с.
354. Расулов Б.Р., Влияние нормы высева семян и минерального азота на продуктивность сортов мягкой пшеницы (T. aestivum L.) / Б.Р. Расулов, Х.А. Бодурбекова, М.И. Исмоилов // Душанбе, Кишоварз, ДАТ. -2008. -№ 3 (39). –С. 8-10.
355. Расулов Б.Р. Продуктивность зерновых культур в условиях Дангаринского района Хатлонской области / Б.Р. Расулов, Д.М. Музафаров, У.М. Махмадёров // Кишоварз (Земледелец). -№ 3 (67) 2015. –С. 35-37.
356. Расулов Б.Р., Сравнительная оценка продуктивности мягкой озимой и яровой пшеницы в условиях Юго-Западного Таджикистана / Б.Р. Расулов, Д.Г. Рахимов // Сб. матер. межд. науч.-практ. конф. молодых ученых “Инновационные подходы и перспективные идеи молодых ученых в аграрной науке. 17 ноябри соли 2017, Кайнар, Казахстан. –С. 456-459.

357. Расулов Б.Р. Продуктивность сортов мягкой пшеницы в зависимости от минерального азота в условиях Юго-Западного Таджикистана / Б.Р. Расулов // Изв. АН РТ: Отд. биол. и мед. наук. –№ 4 (199), 2017. –С. 48-53.
358. Расулов Б.Р. Влияние нормы высева семян на формирование продуктивной соломины мягкой пшеницы на фоне минеральных удобрений / Б.Р. Расулов // Вестник КрасГАУ. 2018. -№ 1. –С. 12-17.
359. Расулов Б.Р., Эколого-генетический подход к измучениб внутри- и межсортовой конкуренции у пшеницы / Б.Р. Расулов, В.А. Бободжанов, М.И. Исмоилов // монография. –Душанбе, “ЭР-граф”, 2018. 96 с.
360. Ревут И.Б. Теоретические вопросы обработки почвы / И.Б. Ревут // Л.: Гидрометиздат, 1972. – 156 с.
361. Рекомендации по возделыванию зерновых культур в Таджикской ССР. – Душанбе: ГАПК Тадж. ССР, 1986. – 65 с.
362. Ремесло В.Н. Методы и результаты селекции зимостойких высокопродуктивных сортов озимой пшеницы / В.Н. Ремесло // Методы и приёмы повышения зимостойкости озимых зерновых культур (Тр. ВАСХНИЛ). – М.: Россельхозиздат, 1975. – С. 23-29.
363. Ремесло В.Н. Селекция, семеноводство и сортовая агротехника пшеницы / В.Н. Ремесло // М., 1977.
364. Рempe Е.Х. Регуляторы роста растений как фактор снижения негативного действия пестицидов / Е.Х. Рempe, Л.П. Воронина, Л.К. Батурина // Агрохимия. – 1999. – № 3. – С. 64-69.
365. Родионова А.У. Сорно-полевая растительность Верхневолжья / А.У. Родионова, Д.А. Иванов // Тверь, 2003. – 88 с.
366. Роль регуляторов роста в повышении продуктивности озимой пшеницы / И.В. Нешин [и др.] // Земледелие. – 2012. – № 3. – С. 25-27.

367. Румянцев А.В. Особенности адаптивной селекции озимой пшеницы в засушливых условиях Среднего Поволжья / А.В. Румянцев, В.В. Глуховцев // Зерновое хозяйство России. – 2010. – № 4 (10). – С. 39-42.
368. Русанов И. А. Современные сорта озимой пшеницы как исходный материал для селекции в условиях лесостепи ЦЧР // Автореф. дисс… к.с.-х. н. –Воронеж, 2004. -24 с.
369. Рутц Р.И. Состояние и развитие селекции сельскохозяйственных культур в СибНИИСХ / Р.И. Рутц // Селекция сельскохозяйственных культур на высокий генетический потенциал, урожай и качество: Материалы Международной научно-практической конференции (Тюмень, 24-27 июля 2012 г.). – Тюмень, 2012. – С. 40-43.
370. Рыбась И. А. Оценка адаптивных свойств сортов и линий озимой мягкой пшеницы по урожайности / И.А. Рыбась, А. В. Гуреева // Труды КубГАУ. 2014. № 50. С. 96–101.
371. Рыбась И. А. Повышение адаптивности в селекции зерновых культур / И.А. Рыбась // Сельскохозяйственная биология. -2016. Т. 51. № 5. С. 617–626.
372. Рыбась А. Урожайность и параметры адаптивности новых сортов озимой мягкой пшеницы по предшественникам горох и подсолнечники / И.А. Рыбась, А. В. Гуреева, Д. М. Марченко, Т.А. Гричаникова, И. В. Романюкина // Аграрный вестник Урала № 05 (159), 2017 г. –С. 58-62.
373. Рыбалко Т.С. Современные энергосберегающие технологии / Т.С. Рыбалко // Аграрная наука. – 2007. – №6. – С. 11-16.
374. Рындыч Л. Во избежание пересева / Л. Рындыч // Сельские зори. – 1978. -С. 12-15.
375. Рыков В.Б. Экономическая эффективность различных технологий производства зерновых колосовых культур / В.Б. Рыков, С. И. Камбулов, И. А. Камбулов, Н. В. Шевченко, С. Д. Ридный, А. С. Попов // Зерновое хозяйство России. № 4 (2016). С. 68-71.

376. Рябов Е.И. Ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур (минимальная почвозащитная обработка, удобрения, пестициды, машины и орудия) / Е.И. Рябов // Ставрополь: Изд-во СтГАУ «Агрус», 2003. – 152 с.
377. Савченко И.А. Качество и урожайность сельскохозяйственных культур / И.А. Савченко // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 11. – С. 3-4.
378. Самохвалова Е.В. Агрометеорологическая оценка территории Самарской области применительно к возделыванию зерновых культур Е.В. Самохвалова // Достижение науки и техники АПК, № 06-2011. – С. 14-17.
379. Сандухадзе Б.И. Качество зерна озимой пшеницы / Б.И. Сандухадзе, Е.В. Егорова // Зерновое хозяйство. – 2002. – № 4. – С. 18-21.
380. Сандухадзе, Б.И. Научные основы селекции озимой пшеницы в Нечерноземной зоне России / Б.И. Сандухадзе, М.И. Рыбакова, З.А. Морозова. - М.: Россельхозакадемия, 2003. 426 с.
381. Сандухадзе Б.И. Селекция озимой пшеницы – важнейший фактор повышения урожайности и качества / Б.И. Сандухадзе // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 11. – С. 4-7.
382. Сандухадзе Б.И. Сортимент озимой мягкой пшеницы для Центрального региона России с повышенным потенциалом продуктивности и качества / Б.И. Сандухадзе, Г.В. Кочетыгов, М.И. Рыбакова и др. // Вестник Орел ГАУ. - 2012. -№3 (36).
383. Сандухадзе, Б.И. Азотная подкормка современных интенсивных сортов озимой пшеницы в условиях центрального Нечерноземья / Б.И. Сандухадзе, Е.В. Журавлева // Питание растений. -2012. -№ 3. -С. 2-6.
384. Сандухадзе Б.И. Качество зерна сортов озимой пшеницы, возделываемых в условиях Центрального Нечерноземья / Б.И. Сандухадзе, М.И. Рыбакова, А.В. Осипова // Хлебопродукты. – 2013. – № 9. – С. 62-64.

385. Саранин К.И. Факторы роста урожаев зерновых культур / К.И. Саранин // тр. НИИСХ ЦРНЗ. – 1973. – Вып.28. – С. 3-14.
386. Сарычев А.Н. Азотные удобрения и урожай / А.Н. Сарычев // Земледелие. – 2007. – №4. – С. 32-48.
387. Сарычева, А.А. Физиолого-биохимические закономерности формирования качества зерна в различных агроэкологических условиях / А.А. Сарычева // Агрохимия. - 2002. - № 6. -С. 30-33
388. Сатаров, Г.А. Влияние предшественников и средств химизации на качество и экологическую безопасность зерна пшеницы / Г.А. Сатаров // Качество продукции растениеводства и приёмы его повышения. - Уфа, 1998. -С. 27-32.
389. Сафин Р. Как защитить растения в условиях ресурсосберегающих технологий / Р. Сафин, И. Таланов, А. Сардиев // Главный агроном. – 2008. – № 12. – С. 23–26.
390. Семенова Л.В. Изучение технологических свойств перспективных по качеству мягких яровых пшениц коллекции ВИР // Автореф. дис… к.б.н. – Л., 1965. -28 с.
391. Серебрякова Т.И. Морфогенез побегов и эволюция жизненных форм злаков / Т.И. Серебрякова // М.: Наука, 1971. 357 с.
392. Сидоренко О.В. Развитие зернового подкомплекса Орловской области // Зерновое хозяйство России. -2010. - № 1. -С. 65-69.
393. Синнот Э. Морфогенез растений / Э. Синнот // М.: Иностранная лит.-ра, 1963. 603 с.
394. Синяк В.М. Связь продуктивности и других свойств сортов с длиной соломины / В.М. Синяк // Селекция полевых культур на Юго-Востоке (Сб.). – Саратов, 1982. – С. 45-51.
395. Сиротенко О.Д. Оценка и прогноз эффективности минеральных удобрений в условиях изменяющегося климата / О.Д. Сиротенко, В.А. Романенков, В.Н. Павлова, М.П. Листова // Агрохимия. - 2009. - № 7. - С. 26-33.

396. Система ведения агропромышленного производства Кировской области на период до 2005 г. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2000. -С. 79-135.
397. Слободянюк В.М. Новый справочный материал для специалистов по защите растений / В.М. Слободянюк, Н.Н. Балакирева // Защита растений в условиях реформирования АПК: экономика, эффективность, экологичность: тез. докл. Всерос. съезда по защите растений, Санкт-Петербург, декабрь 1995 г. – СПб., 1995. – С. 610.
398. Созинов А.А. Повышение качества зерна озимых пшениц / А.А. Созинов, В.Г. Козлов // М.: Колос, 1970. – 135 с.
399. Созинов А.А. Генетика признаков качества зерна у озимых пшениц / А.А. Созинов, Ф.А. Попереля, М.Г. Парфентьев // Повышение качества зерна пшеницы. – М.: Колос, 1972. – С. 37-52.
400. Созинов А.А. Улучшение качества озимой пшеницы и кукурузы / А.А. Созинов, Г.П. Жилина // М.: Колос. – 1983. – 270 с.
401. Созинов А.А. Селекционно-генетические аспекты повышения продуктивности и качества зерна пшеницы // Фотосинтез и продукционный процесс / Под ред. Ничипоровича А.А. М.: Наука, 1988. –С. 226-237.
402. Соколов М.С. Проблемы экологизации защиты растений / М.С. Соколов, В.А. Захаренко // Пущино. – 1995. – С. 21-25.
403. Соколова О.Д. Некоторые вопросы технологии возделывания короткостебельной пшеницы в богарных и орошаемых условиях Таджикистана / М.С. Соколов // Обзорная информация. –Душанбе, 1981. -45 с.
404. Староверов В.И. Комплексный подход к использованию социальных резервов коллективного агропромишленного комплекса / В.И. Староверов // В кн.: Социальные резервы повышения эффективности производства в условиях агропромишленного комплекса. –Кишинев, 1982. –С. 22.

405. Степанов С.А. Морфогенез пшеницы: анатомические и физиологические аспекты / С.А. Степанов // Саратов: Слово, 2001а. 213 с.
406. Степанов С.А. Структурные и функциональные аспекты межметамерных отношений в онтогенезе побега яровой пшеницы // Автореф. дисс... д.б.н. М., 2016. 39 с.
407. Степочкин П.И. Формообразовательные процессы в популяциях тритикале: монография / П.И. Степочкин // Новосибирск, 2008. –164 с.
408. Стихин М.Ф., Озимая рожь и пшеница в Нечерноземной полосе / М.Ф. Стихин, П.В. Денисов // Л.: Колос, 1977. – 319 с.
409. Стрелков, Е.В. Производство зерна в России в 1997 г. / Е.В. Стрелков, Л.И. Кочетков Л.И. // Зерновые культуры. - 1998. - № 4. -С. 2-5.
410. Сухов А.Н. Прямой посев озимых культур как основной элемент сберегающего земледелия / А.Н. Сухов, Ю.Н. Плескачев, И.Б. Борисенка и др. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4(28). – С. 54-57.
411. Сухоруков А.Ф. Исходный материал для селекции озимой мягкой пшеницы в Среднем Поволжье / А.Ф. Сухоруков, А.А. Сухоруков // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 5. – С. 16-19.
412. Тагаева Х.Э., Влияние новых синтетических регуляторов роста Ф-1 и Ф-2 на прорастание семян пшеницы / Х.Э. Тагаева, Р.А. Олимов, К. Алиев, М.Б. Каримов, Б.Р. Расулов // Известия АН РТ, Отделение биолог. и медиц. наук, № 2 (190). Душанбе 2015. ISSN 0002-3477. -С. 26-32.
413. Тагаева Х.Э., Влияние фитогормонов на водопоглощение семян мягкой пшеницы и их прорастание / Х.Э. Тагаева, М.Б. Каримов, В.А. Бободжанов, Б.Р. Расулов // Известия ТулГУ. Естественные науки. 2017. Вып. 4. ISSN 2017-6176. –С. 46-53.
414. Таджикистан. Пророда и природные ресурсы. -Душанбе, 1982.

415. Таланов И.П. Теоретическое обоснование и приёмы формирования высокопродуктивных ценозов яровой пшеницы в лесостепи Поволжья: автореф. дис. … д. с.-х. н.: 06.01.09, 06.01.11 / Таланов Иван Павлович // Казань, 2003. 39 с.
416. Тарасенко Б.И. Условия роста и развития озимой пшеницы по разным предшественникам и приёмам обработки почвы на Кубани: автореф. дис. канд. с.-х. наук / Б.И. Тарасенко // Краснодар, 1960. – 17 с.
417. Терехов, М.Б. Агротехнические основы формирования высокопродуктивных агроценозов яровой пшеницы в Волго-Вятском регионе Нечерноземья: автореф. дис… д.с.-х. наук: 06.01.09 / Терехов Михаил Борисович // Брянск, 2000. 46 с.
418. Терещенко В.В. Влияние способов основной обработки почвы под сахарную свеклу на структуру и плотность выщелоченного чернозема при разных условиях плодородия почвы. / В.В. Терещенко, Н.И. Бардак // сб. науч. тр. – Краснодар. – 1991. – С. 131-134.
419. Тенищев М.В. Эффективность осеннего применения гербицидов в посевах озимой пшеницы и влияние их на её урожайность при технологии No-till // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в СевероКавказском федеральном округе 2016. -С. 157-161.
420. Тимергалиев В.М. Водопотребление зерновых культур / В.М. Тимергалиев, Е.В. Бебякин // Зерновое хозяйство. – 2003. – №8. – С. 16-20.
421. Тихонова О.С. Реакция озимых зерновых культур на приѐмы посева в Среднем Предуралье: автореф. дис. … канд. с.-х. наук. Пермь, 2006. 19 с.
422. Тищенко В.Н., Генетические основы адаптивной селекции озимой пшеницы / В.Н. Тищенко, Н.М. Чекалин // Монография. -Полтава. – 2005. –243 с.

423. Ториков, В.Е. Хлеб из зерна Нечерноземья / В.Е. Ториков // Зерновые культуры. - 1991. - № 4. -С. 21.
424. Ториков В.Е. Нормы и сроки посева зерновых / В.Е. Ториков // Зерновые культуры. – 1993. - № 1 – С. 26-28.
425. Ториков, В.Е. Урожайность пшеницы и качество зерна на Брянщине / В.Е. Ториков, О.В. Торикова, В.М. Мирошин // Зерновые культуры. - 1995. - № 3. -С. 17
426. Ториков, В.Е. Урожайность, качество зерна озимой пшеницы в зависимости от условий выращивания и норм внесения минеральных удобрений / В.Е. Ториков, И.И. Фокин, И.Г. Рыченков // Проблемы агрохимии и экологии. - 2011. - № 2. -С. 50-53.
427. Трепачев, Е.П. Агрохимические аспекты биологического азота в современном земледелии / Е.П. Трепачев // М.: "Агроконсалт", 1999. - 532 с.
428. Третьяков Н.Н. Практикум по физиологии растений / Н.Н. Третьяков, и др. // 4-е изд., перераб. и доп. -М.: Колос, 2003. -288 с.
429. Третьяков Н.Н. Мироновские пшеницы / Н.Н. Третьяков // Зерновое хозяйство. – 2006. – №6. – С.15-17.
430. Трисвятский, Л.А. Вверх по лестнице, идущей вниз / Л.А. Трисвятский, Е.В. Стрелков, Л.И. Кочетков // Зерновые культуры. - 1995. - № 3. -С. 2-4.
431. Трисвятский, Л.А. Реформирование «с точностью до наоборот» / Л.А. Трисвятский, Е.В. Стрелков, Л.И. Кочетков // Зерновые культуры. - 1996. - №3. -С. 2-4.
432. Тугуз Р.К. Влияние способов обработки почвы на агрофизические свойства слитых черноземов / Р.К. Тугуз, Н.И. Мамсиров, Ю.А. Сапиев // Земледелие. – 2010. – № 8. – С. 23-25.
433. Туманов И.И. Физиология закаливания и морозостойкость растений / И.И. Туманов // М.: Наука, 1979. – 350 с.

434. Тюлин, В.В. Почвы Кировской области / В.В. Тюлин // Киров.: ВолгоВятское кн. изд-во, 1976. – 288 с.
435. Тюлин, В.В. Особенности почв Кировской области и их использование при интенсивном земледелии / В.В. Тюлин, А.М. Гущина // Киров, 1991. - 92 с.
436. Тютерев С.Л. Проблемы устойчивости фитопатогенов к новым фунгицидам / С.Л. Тютерев // Вестник защиты растений. – 2001. – №1. –С. 38-53.
437. Удачин, Р.А. Труды по прикладной ботанике, генетики и селекции / Р.А. Удачин // Т. 10. Вып. 2. -1951. –С. 32-46.
438. Удачин Р.А. Обследование Среднеазиатского генцентра / Р.А. Удачин // Труды по прикладной ботанике, генетики и селекции. –Т. 49. Вып. 1. -1984. –С. 90-98.
439. Удачин Р.А. Пшеница в Средней Азии / Р.А. Удачин, И.Ш. Шахмедов // Ташкент, Изд. «Фан», 1984. -135 с.
440. Уланова Е.С. Агрометеорологические условия и урожайность озимой пшеницы / Е.С. Уланова // Л.: Гидрометеоиздат, 1975. – 301 с.
441. Умарова М.М. Ассоциативная азотфиксация / М.М. Умарова // М.: Изд-во МГУ, 1986. – 131 с.
442. Файзуллин А.Д., Володько М.М. Приёмы повышения зимостойкости озимых / А.Д. Файзуллин // Уфа, 1979. – 134 с.
443. Федоров А.А. Оптимизация минерального питания растений: автореф. дис... д. с.-х. н.: 06.01.04 / Федоров Анатолий Александрович // Саратов, 2003. - 45 с.
444. Федосеев А.Н. Агротехника и погода / А.Н. Федосеев // Л: Гидрометеоиздат, 1979. -231 с.
445. Федосеев А.Н. Погода и оптимальные сроки сева озимых культур / А.Н. Федосеев // Метрология и гидрология. – 1980. - № 8. – С. 92-96.
446. Федотов П.Н. Повышение зимостойкости озимых / П.Н. Федотов // Зерновое хозяйство. – 2004. – № 3. – С. 2-4.

447. Филипас А.С. Использование регуляторов роста растений на радиоактивно загрязненных территориях / А.С. Филипас // Химия в сельском хозяйстве. – 1996. – № 1. – С. 38-39.
448. Фолтин И. Нормы высева и регулирование стеблестоя зерновых культур / И. Фолтин // Международный с.-х. журнал, 1978. -№ 3. -С. 45-50.
449. Хабибрахманов Х.Х. Основная обработка почвы под яровую пшеницу / Х.Х. Хабибрахманов, В.Ф. Мареев // Земледелие. – 1985. – № 5. –С. 39-40.
450. Хангильдин В.В. Параметры оценки гомеостатичности сортов и селекционных линий в испытаниях колосовых культур / В.В. Хангильдин // Науч.-техн. бюл. ВСГИ. Одесса, 1986. № 2 (60). С. 36–41.
451. Хачидзе А.С. Интегрированное земледелие / А.С. Хачидзе // Земледелие. – 2004. – № 4. – С. 24-25.
452. Хойер, Г. Опыт Германии: минимальная обработка почвы и прямой посев в Тюрингии / Г. Хойер // Ресурсосберегающее земледелие. – 2012. – № 2(14). – С. 14-19.
453. Цивенко И.А. Влияние предшественников на развитие корневых гнилей / И.А. Цивенко, А.А. Маслова, В.К. Афанасьева // Защита растений. – 1979. – №10. – С. 37-42.
454. Цивенко И.А. Насыщение севооборотов зерновыми культурами в Центральном Нечерноземье / И.А. Цивенко, С.В. Кудрявцева // Земледелие. – 1982. – №2. – С. 7-8.
455. Чендемерова Г.И. Формирование урожая яровой пшеницы в зависимости от норм высева, сроков сева и азотных подкормок на расчетных фонах: автореф. дис… к. с.-х. н.: 06.01.09 / Чендемерова Галина Ивановна // Йошкар-Ола, 2000. - 20 с.
456. Чичварин А.В. Технология борьбы с сорняками в посевах зерновых культур с помощью современных отечественных гербицидов: дис.

канд. биол. наук / Чичварин Андрей Витальевич // Москва, 2008. -210 с.

457. Чуб, М.П. Влияние удобрений на качество зерна яровой пшеницы / М.П. Чуб // М.: Россельхозиздат, 1980. - 69 с.
458. Чуканова Т.И. Организация и развитие исследований по биотехнологии в зарубежных странах / Т.И. Чуканова, Л.И. Мурая // М.: Агропром, 1988. – 58 с.
459. Чухина, О.В. Продуктивность яровой пшеницы при разных дозах и способах внесения азотных удобрений в Вологодской области / О.В. Чухина, Ю.П. Жуков, Г.Н. Быков // Плодородие. - 2012. - № 6 (69). -С. 5-8.
460. Шабаива А.И. Перспективная ресурсосберегающая технология производства озимой пшеницы: метод. рек. / А.И. Шабаива, Н.В. Михайлин, А.И. Прянишников и др. // М., 2009. – 68 с.
461. Шаболкина Е.Н. Хлебопекарные качества тритикале в смеси с пшеничной мукой / Е.Н Шаболкина // Хлебопродукты. – 2007. – № 5. – С. 23-24.
462. Шамсутдинова, К.Г. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы при различных нормах высева и фонах питания / К.Г. Шамсутдинова, Ф.Ш. Шайхутдинов // Материалы научно-практической конференции. Тез. докл. -Казань, 1996. -С. 76.
463. Шафранова Л.М. О метамерах и метамерности у растений Л.М. Шафранова // Журнал общей биологии. М., 1980. Т.41. №3. С. 437-447.
464. Шевелуха, В.С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе / В.С. Шевелуха // М.: Колос, 1992. - 594 с.
465. Шепард Ф.М. Естественный отбор и наследственность / Ф.М. Шепард // М.: Колос, 1970. -216 с.

466. Шоков Н.Р. Урожай и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от условий ее выращивания на черноземах Западного Предкавказья / Н.Р Шоков // Краснодар, 1999. – 176 с.
467. Шостак З.А. Об использовании агрометеорологической информации при программировании урожая озимой пшеницы / З.А. Шостак, Л.А. Гриненко // Метеорология. – 1987. – №11. – С. 91-99.
468. Шпаар Д. Зерновые культуры: Выращивание, уборка, доработка и использование / Дитер Шпаар // М.: Lennex Corp. –2015. –656 с.
469. Штайн С.Е. Экологическую направленность формируют биолаборатории / С.Е. Штайн, И.Г. Коваленков // Защита и карантин растений. – 1997. – № 10. – С. 6-8.
470. Шукуров Р. Э. Вынос элементов питания зерновыми колосовыми культурами осеннего посева и пожнивной кукурузой / Р.Э. Шукуров // «Кишоварз» («Земледелец»), № 4.- 2006.-С. 9-10.
471. Щербаков В.К. Эволюционно-генетическая теория биологических систем – гомеостаз, значение для развития теории селекции / В.К. Шербаков // Вестник с.-х. науки. – 1981. –№ 3. –С. 56-57.
472. Щербина, П. А. Новые агротехнологии с применением соломенной мульчи – осознанная необходимость / П. А. Щербина // Защита растений в Краснодарском крае. – 2008. – № 5. – С. 1-3.
473. Щукина, Н.В. Формирование урожая и качество зерна озимой пшеницы при некорневом внесении микроэлементов, азотных удобрений и регуляторов роста: автореф. дис… к. с.-х. н.: 06.01.04 / Щукина Н.В. - Оренбург, 2009. - 20 с.
474. Эзрохин, Л.М. Селекция яровой пшеницы в условиях Центральных районов Нечерноземной зоны РФ: автореф. дис... доктора с.-х. наук в форме научного доклада: 06.01.05 / Эзрохин Л.М. // Немчиновка, Моск. обл., 1994. - 56 с.
475. Эсау К. Анатомия растений / К. Эсау // М.: Мир, 1969. 564 с.

476. Эсау К. Анатомия семенных растений / К. Эсау // М.: Мир, 1980. Т.1. 558 с.
477. Юркеева Н.У. Продуктивность и качество озимой пшеницы на юго-востоке Западной Сибири (Кемеровская область) / Н.У. Юркеева, Л.Г. Пинчук, Е.П. Кондратенко, Е.В. Грибовская // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 11. – С. 19-20.
478. Ющенко, Н.С. Накопление белка в зерне яровой пшеницы при различных способах усиления азотного питания в условиях увлажнения / Н.С. Ющенко // Сб. научных статей Карагандинской опытной станции, 1980. - № 6. -С. 72.
479. Ягодин Б.А. Об управлении минеральным питанием растений / Б.А. Ягодин // Земледелие. -1987. -№ 4.
480. Яковлев В.Х. Ресурсосберегающие технологии Сибири / В.Х. Яковлев, В.И. Лынов // Земледелие. – 2012. – № 1. – С. 25-26.
481. Якубцинер, М.М. К истории культуры пшеницы в СССР / М.М. Якубцинер // Материалы по истории земледелия СССР. Сб. II. –М.; Л., 1956. -С. 161-169.
482. Янковский, Н.Г. Влияние сроков посева и предшественников на урожайность и посевные качества семян твердой озимой пшеницы / Н.Г. Янковский, А.С. Попов // Зерновое хозяйство России. – 2013. – №1. – С. 1-10.
483. Яровая пшеница. Рекомендации по получению высококачественного зерна при интенсивном возделывании / Под ред. Крищенко В.П. - М.: ЦИНАО, 1987. - 92 с.
484. Acad C.R. Stimulation des defenses naturelles des plantes // C. R. Acad. Ser. 3. – 2001. – № 324. – № 10. – P. 953-963.
485. Allan R.E., Vogel O.A. F1 monosomic analysis of coleoptile and first-leaf development in two series of wheat crosses. Crop Sci., 4. 338-339, 1964.
486. Asana R. D. Studies in physiological analysis of yield. Ill The rate of grain development in wheat in relation to photosynthetic surface and soil

moisture / R. D. Asana, A. D. Saini, D. Ray // Physiol. Plantarum. – 1958. – V. 5, № 1. – P. 35-42.

487. Bedoussac, L. A comparison of commonly used indices for evaluating species interactions and intercrop efficiency: Application to durum wheat - winter pea intercrops / L. Bedoussac, E. Justes // Field Crops Research. - 2011. - Vol. 124. - I. 1. - P. 25-36.
488. Berecz, K. Studies on nitrogen cycle infield and model experiments with winter wheat / K. Berecz, K. Debreceni, M. Presing // Communication Soil Science and Plant Analysis. - 1998. - Vol. 29. - № 1114. - P. 85-93.
489. Blanco-Canqui H. Mechanical properties and soil organic carbon of soil aggregates in the northern Appalachians / H. Blanco-Canqui, R. Lal, L.B. Owens, W.M. Post, R.C. Izaurralde // Soil ScienceSociety of America. – 2005. – № 69. – S. 1472-1481.
490. Bolling H. Uber die Relation der Korn eigenschaften zum Wahlergebnis / H. Bolling, H. Zwingelberg // Getreide und Mehi. – 1966. – № 5.
491. Brennan, R.F. Comparating the nitrogen and phosphorus requirements of canola and wheat for grain yield and quality / R.F. Brennan, M.D.A. Bolland // Crop and Pasture Science. - 2009. - Vol. 60. - P. 566-577.
492. Clark, J.M. Nitrogen and phosphorus uptake, translocation and utilization efficiency of wheat in relation to environment and cultivars yield and protein levels / J.M. Clark, C.A. Campbell, H.D. Cutforth, R.M. De Peuw et all. // Canadian Journal of Plant Science. - 1990. - Vol. 70. - P. 965-977.
493. Copp L. J. L., Purple grain in hexaploid wheat. Wheat informs. Serv. Kyoto, No 19, 20, 18, 1965.
494. Couvreur F. Formation du rendement dun ble et risques climatiques. - Progresives Agricoles, 1985, N 95, p. 11-15.
495. Domsch M. Et al. Wie lösen wir das Getrtideproblem in der DDR. - Getreidewirschaft, 1982, N 9, S. 195-197.

496. Driscoll C.J., Jensen N.F., Chromosomes associated with waxlessness, awnedness, and time of maturity of common wheat. Can. J. Gener. and Citol., 6, 324-333, 1964.
497. Eriksson J. Uben die Speyialisirung des Parasitismus bei den Getreiderostpilyen. Ber. Deut. Bot. Gesell., 12, 292-331, 1894.
498. Finney, L.J. Intercropping experiments, statistical analysis and agricultural praxis / L.J. Finney // Experimental Agriculture. - 1990. - Vol. 26. - I. 1. - P. 73-81.
499. Gaiser, T. Evidence of improved water uptake from subsoil by spring wheat following Lucerne a temperate humid climate / T. Gaiser, U. Percons, P. Kupper, D. Puschmann et all. // Field Crops Research. - 2012. - Vol. 126. - P. 56-62.
500. Gaju, O. Identification of traits to to improve the nitrogen use efficiency of wheat genotypes / O. Gaju, P. Allard, P. Martre, J.W. Snape et all. // Field Crops Research. - 2011. - Vol. 123. - I. 2. - P. 139-152.
501. Gauer, L.F. Effects of nitrogen fertilization on grain protein content, nitrogen uptake and nitrogen use efficiency of six spring wheat (Triticum aestivum) cultivars, in relation to estimated moisture supply / L.F. Gauer, C.A. Grant, D.T. Gehe, L.D. Bailey // Canadian Journal of Plant Science. - 1992. - Vol. 72. - P. 235-241.
502. Gouis, G.L. Genetic differences for nitrogen uptake and nitrogen utilisation efficiencies in winter wheat / G.L. Gouis, D. Beghin, E. Heumez, P. Pluchard // European Journal Agronomy. - 2000. - Vol. 12. - I. 3-4. - P. 163-173.
503. Har-Gil, D. Multi scale analysis of the factors influencing wheat quality as determined by Gluten Index / D. Har-Gil, D.J. Bonfil, T. Svoray // Field Crops Research. - 2011. - Vol. 123. - I. 1. - P. 1-9.
504. Hauggaard-Nielsen, H. Grass-clover under sowing affects nitrogen dynamics in a grain legume-cereal arable cropping System / H. Hauggaard-

Nielsen, S. Mundus, E.S. Jensen // Field Crops Research. - 2012. - Vol. 136. - P. 23-31.

505. Hehn E.R., Barmore M.A., Breeding wheat for quality. Advence Agron. 17, 85-114, 1965.

506. Hiebsch, C.K. Area-time equivalency ratio: a method for evaluating the productivity of intercrops / C.K. Hiebsch, R.E. McCollum // Agronomy Journal. - 1987. Vol. 79. I. 3. - P. 15-22.

507. Huska J. Vývoj organizacie porastu ozimney psenic. - Rostlina Vyroba, 1981, v. 27, N 4, p. 387-394.

508. Koslovsky, O. Influence of nitrogen fertilizer injection (CULTAN) on yield, yield components formation and quality of winter wheat grain / O. Koslovsky, J. Balik, J. Cerny, M. Kulhanek at all. // Plant, soil, environment. 2009. - № 12 (55). - P. 536-543.

509. Lehmann A. Raise nach Bukhara and Samarqand in Jahren 1818 and 1842 // In: Beitr zur Kenntn/ russ. Reiches. Petersburg Bol. 17. -1852. -123 p.

510. McKimmic T. The literature and practice of biological control /T. McKimmie // J. Agr. And Food inf. 2000. – №1. – P. 13-19.

511. Mead, R. Designing experiments for intercropping research / R. Mead, R. Stern // Experimental Agriculture. - 1980. - Vol. 16. - I. 3. - P. 329-342.

512. Meysam Zargaretal Ongoing Development of Biological Agents Efficacy in Combination with Reduced Doses of New Generation Herbicide Verdict on Weeds Suppression / Meysam Zargaretal, Peter Polityko, Aleksandr V. Tulikov and Elena N. Pakina // Annals of Biological Research. – 2012. – 3 (7): 3479-3485.

513. Mlinar R. Produktivno busanjei komponente priroda raznihgenotipa psenic u odnosu na hormu sjetve. -Poljoprivredna Znanstvena Smotra. Zagreb. 1983, N 60, p. 5-26.

514. Monstvilaite J. Laukupiktzoletumoproblemos / Monstvilaite J. // LZI Dotnuva-Akademija, 1996. –P. 4-88.

515. Muurinen, S. Accumulation and translocation of nitrogen in spring cereal cultivars differing in nitrogen use efficiency / S. Muurinen, J. Kecemola, P. Peltonen-Sainio // Agronomy Journal. - 2007. - Vol. 99. - P. 441-449.
516. Olufsen, O. Through the Unknown Pamirs (Vakhan and Garan), London. - 1900. -455 p.
517. Palsen, Ove. The vegetation of the Pamir // Sec. Dan. Pamir. Exped. Kopenhagen. -1920. P. 123-128.
518. Pathak G.N. 1940: Studies in the cytology of cereals. Indian J. genet. 39, 347-367.
519. Patrick J. W. Vascular system of the stem of the wheat plant. 2. Development// Austral. J. Bot. 1972. Vol.20. N1. P. 65-78.
520. Peltonen-Sainio, P. Cultivar improvement and environmental variability in yield removed in northern growing conditions according to a long-term dataset / P. Peltonen-Sainio, J. Jauhiainen // Agricultural and Food Science in Finland. - 2010. - Vol. 19. - P. 341-353.
521. Peltonen-Sainio, P. Improving cereal protein yields for high latitude conditions / P. Peltonen-Sainio, L. Jauhiainen, E. Nissila // European Journal Agronomy. - 2012. - Vol. 39. - P. 1-8.
522. Regel, E. Excursion von Tashkent nach chobschent, Uratupe, Samarcand und von Tashkent Kokand durch das Naryngebuet in 1880 // A. - Gartenflora, №31- 1887. -P. 58-68.
523. Reinhard H. Ertrage der Kulturen / H. Reinhard, A. Chervet, W. G. Sturny // Agrarforschung. – 2001. – № 8(1). – S. 6-11.
524. Riley R., Unrau J., Chapman V. 1969: Evidence on the origin on the B genome of wheat. J. Heredity (Baltimore) 48, 90-98.
525. Salo, T. Reduced fertilizer use and changes in cereal grain weight, test weight and protein content in Finland in 1990-2005 / T. Salo, J. Eskelinen, J. Jauhiainen, M. Kartio // Agricultural and Food Science in Finland. - 2007. - Vol. 16. - P. 407-420.

526. Sarkar P., Stebbins G.L. 1956: Morphological evidences concerning the origin on the B genome in wheat. Amer J. Bot. (Baltimor) 43, 397-404.
527. Schuster M.L., Coyne D.P. //Annu. Rev. Phytopathol. 1974. V. 12. P. 199-221.
528. Sears E.R., 1956: The B genome of Triticum. Wheat informs. Serv. (Kyoto) 3, 5.
529. Solymosi P. Crude plant extracts as weed biokontrol agets // Actb phjtorathol et entomol. hung. – 1997. – № 3-4. – P. 361-370.
530. Valkama, E. Grain quality and nitrogen uptake of spring cereals as affected by nitrogen fertilization under Nordic conditions: a meta-analysis / E. Valkama, T. Salo, M. Esala, E. Turtola // Agricultural and Food Science in Finland. - 2013. - Vol. 22. - P. 208-222.
531. Willey, R.W. A competitive ratio for quantifying competition between intercrops / R.W. Willey, M.R. Rao // Experimental Agriculture. - 1980. - Vol. - 16. № 2. - P. 117-125.
532. Willey, R.W. Evaluation and presentation of intercropping advantages / R.W. Willey // Experimental Agriculture. - 1985. - Vol. 21. - I. 2. - P. 119-133.

Электронные источники

533. https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01002830754 (01 январ 2005).
534. https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01013961671 (16 ноя 2025).
535. https://sfsca.ru/upload/iblock/13c/2h9sy2sv3v6uhebns6e31hrzwdr33dew/%D0%9F%D0%AD%D0%9A%202021_12%20(1).pdf (19 авг 2024).
536. https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01002830754 (01 январ 2005).
537. https://ieeexplore.ieee.org/document/10882033 (26 февраль 2025).

Публикации по теме диссертации

Монографии

[1-А] Расулов Б.Р. Эколого-генетический подход к изучению внутри- и межсортовой конкуренции у пшеницы (монография) / Б.Р. Расулов, В.А. Бободжанов, М.И. Исмоилов // Монография. –Душанбе, “ЭР-граф”, 2018. 96 с.

[2-А] Расулзода Б.Р. Высокопродуктивные агроценозы пшеницы в условиях Центрального и Южного Таджикистана (монография) / Б.Р. Расулзода // Душанбе, “Дониш”, 2023. –164 с.

Статьи в рецензируемых журналах

[3-А] Расулзода Б.Р. Таъсири меъёр ва усули кишт ба ҳосилнокии навъҳои гандум дар шароити заминҳои лалмии ноҳияи Данғара / Б.Р. Расулзода, Ф.Ҷ Зайнуллоев., У.М Муқаддасов. // Маҷаллаи байналмилалии илмии «ФУРӮҒИ ИЛМ». -№ 2 (06), 2025. –С. 122-128.

[4-А] Расулзода Б.Р. Урожайность сортов пшеницы в зависимости от влияние биологических удобрений / Б.Р. Расулзода // Наука и инновация: раздел биологических наук. -2023. -№1. –С. 123-129.

[5-А] Расулзода Б.Р. Таъсири нуриҳои биологӣ ба ҳосилнокии навъҳои гандуми тирамоҳӣ дар шароити ноҳияи Данғара / Б.Р. Расулзода // Наука и инновация: раздел биологических наук. -2023. -№1. –С. 215-222.

[6-А] Расулзода Б.Р. Влияние нулевой технологии посева на урожайность сортов пшеницы в богарных условиях Дангаринского района / Б.Р. Расулзода // Паёми Донишгоҳи давлатии Данғара. -2023. -№ 1(23). –С. 72-80.

[7-А] Расулзода Б.Р. Роль сорта и удобрений для производства высокого урожая пшеницы в условиях Дангаринского района / Б.Р. Расулзода, Т.Н. Набиев // Известия Академии наук Республики Таджикистана: отделение биологических наук. -№ 4 (218), 2022. –С. 78-95.

[8-А] Расулзода Б.Р. Влияние густоты посева и норм минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы в условиях Гиссарской долины / Б.Р. Расулзода, Т.Н. Набиев // Известия Академии наук Республики Таджикистана: отделение биологических наук. -№ 3 (217), 2022. –С. 82-90.

[9-А] Расулзода Б.Р. Влияние сроков посева на урожайность сортов пшеницы в условиях Дангаринского района / Б.Р. Расулзода // Известия Академии наук Республики Таджикистана: отделение биологических наук. -№ 3 (217), 2022. –С. 91-96.

[10-А] Расулзода Б.Р. Экономическая эффективность применения различных приёмов возделывания пшеницы в условиях Таджикистана / Б.Р. Расулзода // Вестник РТСУ. -№ 2(77), 2022. –С. 62-72.

[11-А] Расулов Б.Р. Особенности роста, развития и продуктивность озимой пшеницы в разных агроэкологических условиях Таджикистана / Б.Р Расулов., Т.Н. Набиев, М.И. Исмоилов // Известия национальной Академии наук Республики Таджикистана: отделение биологических наук. -№ 1 (216), 2022. –С. 72-78.

[12-А] Расулов Б.Р. Влияние температурного фактора на продуктивность сортов мягкой пшеницы в Юго-Западном Таджикистане / Б.Р. Расулов, М.И. Исмоилов // Известия Национальной академии наук Таджикистана: отделение биологических наук. -2021 № 1 (212). –С. 88-94.

[13-А] Расулов Б.Р. Использование биологических удобрений в адаптивной технологии возделывания пшеницы к изменению климата / Б.Р. Расулов // Известия Национальной академии наук Таджикистана: отделение биологических наук. -2019 № 2 (205). –С. 69-76.

[14-А] Расулов Б.Р. Влияние нормы высева семян на формирование продуктивной соломины мягкой пшеницы на фоне минеральных удобрений / Б.Р. Расулов // Вестник КрасГАУ. 2018. -№ 1 (136). -С. 12-17.

[15-А] Расулов Б.Р. Продуктивность сортов мягкой пшеницы в зависимости от минерального азота, в условиях Юго-Западного Таджикистана / Б.Р. Расулов // Известия Академии наук Республики

Таджикистана: отделение биологических и медицинских наук. -№ 4 (199), 2017. –С. 48-53.

[16-А] Расулов Б.Р. Оценка биометрических показателей сортов мягкой пшеницы и формирование продуктивного стебля в фазе молочно-восковой спелости зерна / Б.Р. Расулов, В.А. Бободжанов // Вестник ТНУ. Серия естественных наук. 2017. № ¼.–С. 284-290.

[17-А] Расулов Б.Р. Влияние новых синтетических регуляторов роста Ф-1 и Ф-2 на прорастание семян пшеницы / Х.Э. Тагаева, Р.А. Олимов, К. Алиев, М.Б. Каримов, Б.Р. Расулов // Известия АН РТ: отделение биол. и мед. наук. -2015. № 2 (190). -С. 26-32.

[18-А] Расулов Б.Р. Изучение влияние некоторых производных глицерина на всхожесть и развитие проростков пшеницы / Х.Э. Тагаева, Б.Р. Расулзода, Р.А. Олимов, К. Алиев, М.Б. Каримов // Доклады ТАСХН, 2015. -№ 1(43). –С. 16-19.

[19-А] Расулов Б.Р. Продуктивность зерновых культур в условиях Дангаринского района Хатлонской области / Б.Р. Расулов, Д.М. Музафаров, У.М Махмадёров. // Кишоварз (Земледелец), 2015. -№ 3 (67). –С. 35-37.

[20-А] Расулов Б.Р. Продуктивность сортов мягкой пшеницы (T. aestivum L.) в зависимости от удобрений и густоты стояния растений / Х.А. Бодурбекова, М.И. Исмоилов, М.Н. Сардоров, Б.Р. Расулов // Кишоварз (Земледелец), 2010. -№ 3 (47). –С. 8-10.

[21-А] Расулов Б.Р. Влияние нормы высева семян и минерального азота на продуктивность сортов мягкой пшеницы (T. aestivum L.) / Б.Р. Расулов, Х.А. Бодурбекова, М.И. Исмоилов // Кишоварз (Земледелец), 2008. -№ 3 (39). –С. 8-10.

Список статьей, опубликованных в других изданиях

[22-А] Расулзода Б.Р. Элементы адаптивности сортов мягкой пшеницы в экологических условиях Таджикистана / Б.Р. Расулов // Материалы респ. науч. конф. “Биоразнообразие горной экосистем в условиях глобального изменения климата”. -Хорог, 1-2 августа 2025 г. –С. 187-188.

[23-А] Расулзода Б.Р. Таъсири шароити агроэкологӣ ба парвариши гандуми тирамоҳӣ дар заминҳои лалмии ноҳияи Данғара / Ф. Зайнуллоев, О.Р Қурбонов., Б.Р. Расулзода // Маводи конф.еренсияи ҷумҳуриявии илмии «Гуногуннамудии биологии экосистемаҳои кӯҳӣ дар шароити тағйирёбии глобалии иқлим». Хоруғ, 1-2 августи соли 2025. – Душанбе, 2025. –С. 159.

[24-А] Расулзода Б.Р. Продуктивность сортов пшеницы при использование минеральных и биологических удобрений / Б.Р. Расулзода // Хлопководство и зерноводство. -№3 (16) 2024. –С. 154-159.

[25-А] Расулов Б.Р. Сравнительная оценка урожайности сортов мягкой пшеницы в двух агроэкологических условиях Таджикистана, в зависимости от генетической контрастности и гомеостатичности сортов / Б.Р. Расулзода // Материалы межд. научной конференции «Агрофизический институт: 90 лет на службе земледелия и растениеводства» ФГБНУ АФИ, Санкт-Петербург, Россия, 14–15 апреля 2022 г. – СПб.: ФГБНУ АФИ, 2022. –С. 377-382.

[26-А] Расулзода Б.Р. Элементы адаптивности сортов мягкой пшеницы в двух агроэкологических условиях Таджикистана / Б.Р. Расулзода, Т.Н. Набиев, М.И. Исмоилов // Пища. Экология. Качество: тр. XVIII Междунар. науч.-практ. конф. (Краснообск, 18–19 ноября 2021 г.) / Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук. – Краснообск, 2021. -С. 525-529.

[27-А] Расулов Б.Р. Реализация генетического потенциала сортов пшеницы в разреженных посевах / Б.Р. Расулзода // Доклады и сообщения V межд. конф. «Генофонд и селекция растений». –Новосибирск, 2020. –С. 99-104.

[28-А] Расулов Б.Р. Физиологические основы формирования урожая пшеницы в условиях Дангаринского района / Расулов Б.Р. // Мат-лы респ. науч.-практ. конф. на тему «Зеленая экономика и ее место в изменении климата» посв. объявленным 2020-2040 годы «Двадцатилетием изучения и

развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования». Дангара, 2020. –С. 39-44.

[29-А] Расулов Б.Р. Сравнительная оценка продуктивность сортов мягкой пшеницы в разных агроэкологических условиях Гиссарской долины и Дангаринского района Таджикистана / Б.Р. Расулов, В.А. Бободжанов, М.И. Исмоилов // Материалы науч.-практ. конф. “Актуальные задачи эффективного использования земли в контектсте инновационного развития аграрного сектора в условиях глобального изменения климата. –Дангара, 2018. –С. 10-16.

[30-А] Расулов Б.Р. Таъсири нуриҳои билогӣ ба нашъунамо ва ҳосилнокии навъҳои гандуми тирамоҳӣ дар шароити ноҳияи Данғара / Б.Р. Расулов, В.А Бобоҷонов., М.И Исмоилов., А.А. Бобоев // Маводи конф. байнал. илмию амалии “Масъалаҳои муосири истифодабарии самараноки замин дар рушди соҳаи кишоварзӣ вобаста ба номусоидии иқлим”. –Данғара, 2018. –С. 60-69.

[31-А] Расулов Б.Р. Набухание – начало метаболических процессов при прорастании семян пшеницы / Х.Э. Тагаева, Б.Р. Расулов, М.Б. Каримзода // Материалы науч.-практ. конф. “Актуальные задачи эффективного использования земли в контектсте инновационного развития аграрного сектора в условиях глобального изменения климата. –Дангара, 2018. –С. 197-207.

[32-А] Расулов Б.Р. Таъсири маводи ғизоии биологӣ ба сабзиш ва нумӯи тухмии навъҳои гандум дар шароити лабораторӣ ва саҳро / Б.Р Расулов., А.А. Ҳафизов, М.И. Исмоилов, Т.Н Набиев. // Маҷмӯи мақолаҳои илмии конф. илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ дар мавзӯи “Истифодаи самараноки омилҳои биоиқлимӣ дар парвариши зироатҳои кишоварзӣ” –Душанбе, ҶДММ “Фархунда-М”, 2018. –С. 52-57.

[33-А] Расулов Б.Р. Влияние фитогормонов на водопоглощение семян мягкой пшеницы и их прорастание / Х.Э. Тагаева, М.Б. Каримов, В.А.

Бободжанов, Б.Р. Расулов // Известия ТулГУ. Естественные науки. 2017. Вып. 4. –С. 46-53.

[34-А] Расулов Б.Р. Сравнительная оценка продуктивности мягкой озимой и яровой пшеницы в условиях Юго-западного Таджикистана / Б.Р. Расулов, Д.Г. Рахимов // Сб. матер. межд. науч.-практ. конф. молодых ученых “Инновационные подходы и перспективные идеи молодых ученых в аграрной науке. 17 ноябри соли 2017, Кайнар, Казахстан. –С. 456-459.

[35-А] Расулов Б.Р. Эколого-генетический подход к изучению внутри- и межсортовой конкуренции у пшеницы / Б.Р. Расулов, В.А. Бободжанов // Материалы межд. науч.-экол. конф. «Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта», Краснодар КубГАУ, 2016. –С. 56-60.

[36-А] Расулов Б.Р. Особенности роста, развития и продуктивность зернобобовых культур пожнивного посева в условиях Дангаринского района / Д.М. Музафаров, У.М. Махмадёров, Б.Р. Расулов, Р.Ф. Саидов // Маводи конф. байналмилалии илмию амалӣ дар мавзӯи «Илм ва таҳсилоти муосир: мушкилот ва дурнамо». –Данғара, 2015. –С. 131-135.

[37-А] Расулов Б.Р. Таъсири фитогормонҳо ба сабзиш ва нумӯи донаи навъҳои гандум / Х.Э. Тағоева, Б.Р. Расулов, М.Б. Каримов, В.А. Бобоҷонов // Маводи конференсияи ҷумҳуриявии илмию амалӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои кунунии соҳаи кишоварзӣ вобаста ба тағйирёбии иқлим ва роҳҳои ҳалли он». –Данғара, 2014. –с. 127-131.

[38-А] Расулов Б.Р. Интродукция и селекция мягкой пшеницы в условиях Центрального Таджикистана / Н.Т. Шарипова, Б.Р. Расулов, М.И. Исмоилов, В.А. Бободжанов // Мат-лы науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы агропромышленного комплекса Республики Таджикистан». –Душанбе, 2004. –С. 122-123.

[39-А] Расулов Б.Р. Қобили рақобат будани навъҳои гандуми мулоим (Triticum aestivum L.) дар киштҳои танҳо ва омехта / Б.Р. Расулов, В.А. Бободжанов, М.И. Исмоилов // Кишоварз (Земледелец), 2003. -№ 2. –С. 21-25.

[40-А] Расулов Б.Р. О конкурентоспособности сортов мягкой яровой пшеницы (Triticum aestivum L.) / Б.Р. Расулов, М.И. Исмоилов, В.А. Бободжанов // Материалы межд. науч.-практ. конф. «Современное состояние проблем и достижений в области генетики и селекции». 26-27 марта 2003 г. Алматы, Казахстан. –С. 61.

[41-М] Расулов Б.Р. Генетико-селекционный анализ количественных признаков у сортов мягкой пшеницы (Triticum aestivum L.) в чистых и совместных посевах / Б.Р. Расулов, М.И. Исмоилов, В.А. Бободжанов // Мат-лы 1-ой Центрально-Азиатской конференции по пшенице. 10-13 июня 2003 г. –Алматы, 2003. –С. 73.

[42-А] Rasulov B.R. Genetics and Breading analysis of qualitative indicators of bread wheat varieties (T. aestivum L.) in pure and mixed plantations / B.R. Rasulov, M.I. Ismoilov, V.A. Bobodjanov // Abstraction the 1st Central Asian Wheat Conference. Almaty, June 10-13, 2003. –P 682.

[43-А] Расулов Б.Р. Эколого-генетические особенности формирования элементов продуктивности пшеницы в условиях совместного возделывания / Б.Р. Расулов, М.И. Исмоилов, В.А. Бободжанов // Труды III респ. науч. конф. биохимиков Республики Таджикистан. –Душанбе, 2003. –С. 55-57.

[44-А] Расулов Б.Р. Физиолого-генетическое изучение сортов мягкой пшеницы в условиях межсортовой конкуренции / Б.Р. Расулов, М.И. Исмоилов, В.А. Бободжанов // Мат-лы науч. генет. конф. –Москва, Изд-во МСХА, 2002. С. 278-279.

[45-А] Расулов Б.Р. Генетическое изучение сортов пшеницы в совмещённых агрофитоценозах / Б.Р. Расулов, М.И. Исмоилов // Мат-лы науч.-практ. конф. молодых ученых, посв. 10-летию независимости Республики Таджикистан и 70-летию образования ТАУ. –Душанбе, ДАТ, 2001. –С. 19.

[46-А] Расулов Б.Р. Ҳосилнокии навъхои гандуми тирамоҳӣ дар водии Ҳисор / Б.Р. Расулов, В.А. Бобоҷонов, Х. Ҷаборов // Мат-лы респ.

науч.-произ. конф. «Актуальные проблемы сельского хозяйства Республики Таджикистан». –Душанбе, ДАТ. -2001. –С. 57-59.

[47-А] Расулов Б.Р. Реакция сортов пшеницы на воздействие листовой ржавчины / Б.Р. Расулов, М.И. Исмоилов, В.А. Бободжанов // Мат-лы респ. науч.-произ. конф. «Актуальные проблемы сельского хозяйства Республики Таджикистан». –Душанбе, ДАТ. -2001. –С. 120-121.

[48-А] Расулов Б.Р. Конкурентная толерантность сортов пшеницы в совмещенных агрофитоценозах / Б.Р. Расулов, М.И. Исмоилов, В.А. Бободжанов // Материалы науч.- произв. конф. посв. 85-летию акад. Алиева Г.А. // Б.Р. Расулов. –Душанбе, ДАТ, 2001. -С. 64-65.

[49-А] Расулов Б.Р. Некоторые биохимические показатели зерна пшеницы и тритикале / В.А. Бободжанов, М.И. Исмоилов, Б.Р. Расулов // Мат-лы апрельской науч. конф. проф.- препод. состава ТГНУ. –Душанбе, «Сино». –2001. –С. 71-72.

[50-А] Расулов Б.Р. Влияние внутривидовой конкуренции на продуктивность сортов пшеницы / Б.Р. Расулов, В.А. Бободжанов // Вестник Хорогского госуниверситета. –Хорог, 2001. –Серия 1. -№ 4. –С. 127-129.

[51-А] Расулов Б.Р. Влияние внутривидовой конкуренции на формирование продуктивных органов сортов пшеницы / Б.Р. Расулов, М.И. Исмоилов // Материалы 2-й Республиканской конф. молодых ученых «Ҷавонон ва ҷаҳони дониш». –Душанбе, ДМТ, 2000. –С. 40-43.

[52-А] Расулов Б.Р. Внутривидовая конкуренция и продуктивность сортов пшеницы / Б.Р. Расулов, М.И. Исмоилов // Мат-лы респ. конф. Актуальные проблемы развития агропромышленного комплекса республики. –Душанбе, ДАТ, 2000. –С. 54-55.

[53-А] Расулов Б.Р. Изучение влияния нормы высева семян на элементы структуры колоса зерновых культур в чистых и совмещенных посевах / Б.Р. Расулов, М.И. Исмоилов, А.Х. Мирзоев // Мат-лы науч.- теор. конф. проф.-препод. состава и студентов ТГНУ «День науки». –Душанбе, «Сино», 2000. –С. 81.

[54-А] Расулов Б.Р. Влияние синтетических посевов - сортосмесей на урожай сортов пшеницы / Б.Р. Расулов, В.А. Бободжанов, М.И. Исмоилов // ТГНУ, Паёми донишгох, 2000. -№ 1. -С. 85-88.

[55-А] Расулов Б.Р. Изучение продуктивности популяции сортов пшеницы в агроценозах / Б.Р. Расулов, В.А. Бободжанов, М.И. Исмоилов // Вестник ДАТ, 1998. -С. 60-64.

Приложение 1.- Характеристика среднемесячных и многолетних колебаний температуры воздуха Гиссарской долины Таджикистана

Месяцы	Показатели														
	Температура воздуха °С					Осадки, мм					Относительная влажность воздуха,%				
	2008	2009	2010	2011	Среднее много-летнее	2008	2009	2010	2011	Среднее много-летнее	2008	2009	2010	2011	Среднее много-летнее
I	2,5	2,3	4,1	1,1	2,5	143,0	56,6	86,8	54,1	85,1	78,6	77,9	70,6	71,9	74,8
II	2,2	8,6	6,8	4,9	5,6	177,2	72,9	99,1	45,8	98,8	71,1	68,3	75,6	75,1	72,5
III	8,0	8,4	10,1	11,1	9,4	118,3	140,8	75,3	51,7	96,5	54,6	60,1	66,7	67,8	62,3
IV	16,7	13,0	15,9	17,5	15,8	103,3	77,6	43,4	24,1	62,1	62,9	74,1	65,7	57,5	65,1
V	18,7	19,5	22,4	23,5	21,0	165,7	65,6	23,9	-	63,8	57,0	66,4	65,9	59,9	62,3
VI	23,0	24,5	28,5	27,2	25,8	70,9	2,5	9,0	7,1	22,4	43,2	55,7	52,5	48,9	50,1
VII	27,6	26,0	29,9	27,1	27,7	2,0	32,4	-	-	8,6	43,7	49,1	44,8	49,6	46,8
VIII	24,1	26,4	24,0	24,8	24,8	3,2	-	0,5	-	0,9	48,0	46,6	42,6	49,2	46,6
IX	21,3	21,2	23,4	20,1	21,5	-	0,6	3,5	11,8	4,0	52,8	47,3	46,5	50,2	49,2
X	13,8	15,4	17,1	14,6	15,2	31,9	10,6	86,9	40,9	42,6	62,1	50,1	55,9	65,9	58,5
XI	8,6	7,8	8,6	9,8	8,7	36,7	133,9	64,9	44,8	70,1	69,1	59,9	67,7	79,7	69,1
XII	7,2	5,0	4,0	6,3	5,6	31,7	7,9	55,4	47,8	35,7	73,3	70,4	62,4	83,1	72,3
Итого	**14,5**	**14,8**	**16,2**	**15,7**	**15,3**	**883,9**	**601,4**	**548,7**	**328,1**	**590,6**	**59,7**	**60,5**	**59,7**	**63,2**	**60,8**

Приложение 2.- Показатели температуры воздуха (°С) Дангаринского района в период вегетации пшеницы в 2013-2014 гг. (по данным Метеостанции Сангтуда)

Месяц, год	XI 2013	XII 2013	I 2014	II 2014	III 2014	IV 2014	V 2014	VI 2014	VII 2014	VIII 2014	IX 2014	X 2014
1-я декада	10,64	9,23	-1,75	-9,61	9,58	14,63	22,27	24,12	30,02	28,92	25,86	19,59
2-я декада	11,65	7,14	3,8	0,89	11	15,41	21,13	27,77	29,62	28,09	24,73	16,19
3-я декада	8,11	-1,65	9,31	6,29	11,75	19,77	22,65	30,54	31,14	29,00	24,16	14,06
Среднее	**10,13**	**4,91**	**3,79**	**-0,81**	**10,78**	**16,60**	**22,02**	**27,48**	**30,26**	**28,67**	**24,92**	**16,61**

Приложение 2.- Продолжение: количество атмосферных осадков (мм)

Месяц, год	XI 2013	XII 2013	I 2014	II 2014	III 2014	IV 2014	V 2014	VI 2014	VII 2014	VIII 2014	IX 2014	X 2014	Сумма
1-я декада	1,2	48,3	8,5	64,9	28,6	29,5	22,1	5,8	0	0	0	0	130,1
2-я декада	12,5	40,2	0	0	39,6	71,1	3,2	14,7	0	0	0	0	171,9
3-я декада	0	18,1	12,9	6,5	43,3	9,9	44,7	0	0	0	0	0	173,5
Сумма	**13,7**	**106,6**	**21,4**	**71,4**	**111,5**	**110,5**	**70**	**20,5**	**0**	**0**	**0**	**0**	475,5

Приложение 2.- Продолжение: относительная влажность воздуха (%)

Месяц, год	XI 2013	XII 2013	I 2014	II 2014	III 2014	IV 2014	V 2014	VI 2014	VII 2014	VIII 2014	IX 2014	X 2014
1-я декада	66,1	73,2	89,5	88,2	55,2	62,7	66,6	51	31,8	22,7	27,2	50,5
2-я декада	46,1	70,4	73,3	74,3	57,2	66,8	60	43,7	25,3	23,2	27,8	57,2
3-я декада	72,30	87,09	68,91	71,13	60,73	60,60	56,09	32,40	25,45	25,55	30,60	65,91
Среднее	**61,50**	**76,90**	**77,24**	**77,88**	**57,71**	**63,37**	**60,90**	**42,37**	**27,52**	**23,82**	**28,53**	**57,87**

Приложение 3.- Среднемесячная температура воздуха в годы проведения экспериментов (Дангаринский район)

Год	2014				2015				2016				2017				Средне-многолетний
Декада	I	II	III	Среднее	I	II	III	Среднее	I	II	III	Среднее	I	II	III	Среднее	
Январь	1,8	3,8	9,3	**4,97**	8,2	6,4	5,8	**6,8**	8,7	6,1	6,1	**6,97**	5,2	4	4,3	4,5	5,81
Февраль	-	-	-		7,5	10	5,5	**7,77**	5,8	3,7	15	**8,3**	1,1	6,3	6,9	4,77	6,95
Март	9,6	11	12	**10,77**	7,2	11	13	**10,37**	14	11	17	**14**	8,1	11	15	11,63	11,69
Апрель	15	15	20	**16,6**	15	18	16	**16,03**	14	19	18	**17,13**	12	21	17	16,43	16,55
Май	22	21	23	**22,07**	22	21	-	**21,7**	23	23	26	**24,17**	21	25	28	24,5	23,11
Июнь	27	28	31	**28,47**	27	28	29	**28**	30	28	29	**29,27**	28	30	30	29,13	28,72
Июль	30	30	31	**30,23**	32	32	30	**31,17**	30	31	31	**30,93**	32	30	32	31,3	30,91
Август	29	28	29	**28,67**	30	29	26	**28,27**	31	30	28	**29,27**	31	27	27	28,13	28,59
Сентябрь	26	25	24	**24,93**	24	-	-	**23,5**	27	26	25	**25,97**	27	24	22	24,2	24,65
Октябрь	20	16	14	**16,63**	23	17	14	**17,97**	19	17	13	**16,4**	18	18	16	17,27	17,07
Ноябрь	9,3	8,2	8,5	**8,67**	9,5	11	8,5	**9,77**	14	11	-2,8	**7,2**	16	10	8,8	11,53	9,29
Декабрь	3,4	3,7	7,3	**4,8**	8,3	1,4	4,5	**4,73**	11	4,5	7,1	**7,4**	4,1	4,8	8,8	5,9	5,71

Приложение 4.- Сумма осадков в годы проведения экспериментов (Дангаринский район)

Год	2014				2015				2016				2017			
Декада / Месяц	**1**	**2**	**3**	**Сумма**	**1**	**2**	**3**	**Сумма**	**1**	**2**	**3**	**Сумма**	**1**	**2**	**3**	**Сумма**
Январь	8,5	0	12,9	21,4	3,9	19,6	30	53,5	28,1	19	21,6	68,7	29,5	0	160	189,9
Февраль				0	29,8	56,7	108,2	194,7	20,6	1,6	0	22,2	44,9	50	0	95
Март	28,6	9,6	43,3	81,5	33,9	5,9	102	141,8	53,6	69,5	19,5	142,6	14,3	1,6	31,4	47,3
Апрель	29,5	71,1	9,9	110,5	37,6	13,1	32	82,7	21,3	31,4	29,7	82,4	62,5	4,9	14,1	81,5
Май	22,9	9,2	44,7	76,8	40,6	45,3	0	85,9	5,3	18,2	2,5	26	22,4	2,1	0	24,5
Июнь	5,8	14,7	0	20,5	0,3	8,8	6,7	15,8	10,8	8,1	0	18,9	0	0	0	0
Июль	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0	1,2	13,3	0	0	13,3
Август	0	0	0	0	0	0	1,6	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0
Сентябрь	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Октябрь	27	4,6	13,8	45,4	0	23,1	0	23,1	3,3	1,9	0	5,2	0	0	0	0
Ноябрь	33,1	0	30,2	63,3	58,9	20,3	2,5	81,7	25	20,8	37,6	83,4		1,9	7,1	9
Декабрь	49,6	0,5	27,4	77,5	31,4	0	7,1	38,5	45,3	23,1	16,2	84,6	14	0	0,2	14,2
Сумма				**497**				**719,3**				**535**				**475**

Приложение 5.- Изменчивость надземной биомассы сортов пшеницы в зависимости от нормы высева семян (среднее за 1997-2000 гг.)

Варианты опыта		Общая надземная биомасса, г/м^2			Масса зерна, г/м^2			Масса соломы, г/м^2		
		среднее арифметическое	коэф. вариации	стандартное отклонение	среднее арифметическое	коэф. вариации	стандартное отклонение	среднее арифметическое	коэф. вариации	стандартное отклонение
Шарора	50	752±226,7	52,2	39,2	272,6±35,9	60,95	166,2	479±133	48	230,1
	100	829±45,5	9,5	78,9	308±89	78,4	241,6	521±137	45,5	237
	150	735,3±221	52,1	383,4	265,3±24,6	68,3	181,2	470±116,8	43,1	202,4
Добрый	50	723±142,7	33,5	242,3	343±88,3	44,6	153	380±54,6	24,9	94,6
	100	925,6±161	30,05	278,2	395,1±75,4	33,1	130,7	514±100,3	33,8	173,7
	150	920±208	39,1	360,1	392,2±90,1	39,8	156,1	528±124,7	41,0	216
Юна	50	882,6±253	49,5	437,5	396±58,6	56,2	122,7	486,6±124,2	44,2	215,15
	100	972±264	47,0	457	401,3±103,3	44,6	178,9	570,6±162	49,14	280,4
	150	893±233,7	45,3	404,7	230,3±71,7	38,8	124,2	572,7±171	51,7	296
Навруз	50	618,3±137	36,7	227,2	280,3±86,6	66,0	184,7	338±98	50,22	169,76
	100	864,6±248	49,7	430,1	399±109,6	43,4	173	465,6±142	52,8	246
	150	862±257,1	51,7	445,3	402±70,1	60,4	242,7	460±117	44,1	202,7

Приложение 6.- Изменчивость биомассы продуктивной соломины у сортов пшеницы в зависимости от нормы высева семян (среднее за 1997-2000 гг.)

Варианты опыта		Масса колоса, г			Масса соломы, г			Масса зерна одного колоса., г.		
		среднее арифмети-ческое	коэф. вариа-ции	стандарт-ное откло-нение	среднее арифмети-ческое	коэф. вариа-ции	стандарт-ное откло-нение	среднее арифмети-ческое	коэф. вариа-ции	стандарт-ное откло-нение
Шарора	50	1,8±0,44	42,49	0,76	1,4±0,29	33,9	0,47	1,33±0,31	41,2	0,55
	100	1,96±0,44	39,18	0,76	1,47±0,13	15,95	0,23	1,3±0,4	52,5	0,68
	150	1,6±0,27	29,3	0,47	1,23±0,1	21,51	0,26	1,1±0,25	39,6	0,44
Добрый	50	2,56±0,37	25,16	0,64	1,56±0,19	20,8	0,23	1,83±0,28	26,7	0,49
	100	2,23±0,24	38,6	0,86	1,46±0,13	15,16	0,22	1,6±0,17	18,7	0,3
	150	2,23±0,08	6,77	0,15	1,43±0,18	10,5	0,15	1,56±0,03	3,72	0,06
Юна	50	2,33±0,45	33,4	0,78	1,75±0,35	34,6	0,61	1,83±0,35	33,4	0,61
	100	2,03±0,26	25,3	0,51	1,56±0,26	28,8	0,45	1,56±0,23	25,91	0,4
	150	1,83±0,26	24,64	0,45	1,42±0,17	21,4	0,30	1,45±0,2	24,5	0,35
Навруз	50	2,06±0,23	19,26	0,40	1,.32±0,1	10,3	0,13	1,5±0,25	29,06	0,43
	100	1,8±0,19	18,6	0,33	1,18±0,1	14,4	0,17	1,3±0,25	33,5	0,44
	150	1,8±0,06	24,2	0,44	1,2±0,15	22,0	0,26	1,3±0,24	32,2	0,42

Приложение 7.- Коэффициенты вариации элементов структуры колоса у сортов пшеницы в зависимости от нормы высева семян (среднее за 1997-2000 гг.)

Варианты опыта		Длина колоса, см			Число колосков, шт.			Число зёрен, шт.		
		среднее арифметическое	коэф. вариации	стандартное отклонение	среднее арифметическое	коэф. вариации	стандартное отклонение	среднее арифметическое	коэф. вариации	стандартное отклонение
Шарора	50	11,46±2,02	30,5	3,5	16±1,0	10,82	1,72	40,6±3,12	13,34	5,42
	100	11,9±0,74	10,8	1,28	17±0,0	--	--	41,7±2,4	9,9	4,16
	150	11,4±0,61	9,3	1,0	15,6±0,72	8,05	1,26	35,6±0,34	1,63	0,58
Добрый	50	10,0±0,79	13,7	1,37	18±0,93	9,0	1,62	55±2,1	6,0	3,6
	100	9,5±0,75	13,8	1,31	16,5±0,78	8,23	1,36	50±0,6	2,0	1,0
	150	9,2±0,38	7,25	0,67	16,6±0,43	4,5	0,74	51,6±0,88	2,96	1,53
Юна	50	9,35±0,95	17,7	1,66	18±1,53	14,7	2,64	47±6,0	22,21	10,4
	100	9,3±1,0	18,7	1,74	16,7±1,2	12,5	2,08	40±4,0	17,5	7,0
	150	8,7±0,81	16,1	1,4	16±1,0	10,82	1,73	35,3±3,5	17,3	6,11
Навруз	50	11,4±0,75	11,47	1,31	17,6±0,67	6,58	1,16	46±5,5	20,7	9,5
	100	10,3±0,1	14,91	1,27	17,3±0,33	3,34	0,58	40,7±4,7	20,0	8,14
	150	10,7±0,82	13,28	1,42	17,3±0,33	3,3	0,58	40,7±3,7	15,8	6,4

Приложение 8. Статистическая характеристика выборки при количественной изменчивости признаков пшеницы сорта Мохи нав при озимом посеве (Дангаринский район, 2016-2018 гг.)

Признак	Среднее	Дисперсия (S^2)	Стандартное отклонение (S)	Коэф. вариация (V)	Ошибка средней (S_x)
Высота стебля, см	87,73±3,5	14,25	3,77	4,30	1,43
Длина колоса, см	8,29±0,19	0,04	0,20	2,45	0,08
Площадь листьев одного растения, $см^2$	68,69±2,51	7,37	2,71	3,95	1,03
Общая сырая масса растений, г	7,86±0,57	0,38	0,62	7,87	0,23
Сырая масса колоса, г	1,19±0,08	0,01	0,08	7,03	0,03
Общая сухая масса растений, г	2,39±0,22	0,06	0,24	10,13	0,09
Сухая масса колоса, г	0,40±0,01	0,00	0,01	2,88	0,00

Приложение 9. Результаты дисперсионного анализа для сортов пшеницы в условиях Дангаринского района

Дисперсия	Сумма квадратов	Степень свободы	Средний квадрат	$F_Ф$	F_{05}
Общая (Мохи нав)	29983,08	11	-		
Вариантов	29773,93	2	14886,96	640,60	2,26
Остаток (ошибка)	209,15	9	23,24		
Общая (Фаньян-01)	33762,20	11	-		
Вариантов	33526,69	2	16763,34	640,60	2,26
Остаток (ошибка)	235,51	9	26,17		

Приложение 10. Статистическая характеристика выборки при количественной изменчивости признаков пшеницы сорта Мохи нав при яровом посеве (Дангаринский район, 2016-2018 гг.)

Признак	Среднее	Дисперсия (S^2)	Стандартное отклонение (S)	Коэф. вариация (V)	Ошибка средней (S_x)
Высота стебля, см	80,24±3,87	17,45	4,18	5,21	1,58
Длина колоса, см	6,77±0,39	0,17	0,42	6,15	0,16
Площадь листьев одного растения, $см^2$	47,27±3,76	16,48	4,06	8,59	1,53
Общая сырая масса растений, г	4,84±0,67	0,53	0,72	14,97	0,27
Сырая масса колоса, г	0,87±0,14	0,02	0,16	18,00	0,06
Общая сухая масса растений, г	1,20±0,26	0,03	0,19	15,59	0,11
Сухая масса колоса, г	0,24±0,06	0,00	0,04	17,68	0,02

Приложение 11. Статистическая характеристика выборки при количественной изменчивости признаков пшеницы сорта Шокири при озимом посеве (Дангаринский район, 2016-2018 гг.)

Признак	Среднее	Дисперсия (S^2)	Стандартное отклонение (S)	Коэф. вариация (V)	Ошибка средней (S_x)
Высота стебля, см	79,94±1,91	4,26	2,06	2,58	0,78
Длина колоса, см	9,21±0,25	0,08	0,27	2,98	0,10
Площадь листьев одного растения, $см^2$	66,80±1,47	2,53	1,59	2,38	0,60
Общая сырая масса растений, г	6,93±0,49	0,28	0,53	7,67	0,20
Сырая масса колоса, г	1,24±0,12	0,02	0,13	10,31	0,05
Общая сухая масса растений, г	1,79±0,28	0,09	0,30	17,05	0,12
Сухая масса колоса, г	0,41±0,06	0,00	0,07	16,54	0,03

Приложение 12. Статистическая характеристика выборки при количественной изменчивости признаков пшеницы сорта Шокири при яровом посеве (Дангаринский район, 2016-2018 гг.)

Признак	Среднее	Дисперсия (S^2)	Стандартное отклонение (S)	Коэф. вариация (V)	Ошибка средней (S_x)
Высота стебля, см	60,70±1,27	1,89	1,38	2,27	0,52
Длина колоса, см	6,66±0,33	0,13	0,35	5,32	0,13
Площадь листьев одного растения, $см^2$	57,37±1,44	2,43	1,56	2,72	0,59
Общая сырая масса растений, г	5,64±0,25	0,07	0,27	4,82	0,10
Сырая масса колоса, г	1,09±0,09	0,01	0,10	9,12	0,04
Общая сухая масса растений, г	1,34±0,13	0,02	0,14	10,42	0,05
Сухая масса колоса, г	0,34±0,07	0,01	0,07	21,25	0,03

Приложение 13. Статистическая характеристика признаков продуктивности пшеницы сорта Мохи нав при озимом посеве (Дангаринский район, 2016-2018 гг.)

Признак	Среднее	Дисперсия (S^2)	Стандартное отклонение (S)	Коэф. вариация (V)	Ошибка средней (S_x)
Общая надземная биомасса, кг/м^2	1,94±0,26	0,08	0,28	14,20	0,10
Общее число стеблей, шт./м^2	543,86±72,5	6139,84	78,36	14,41	29,62
Число продуктивных стеблей, шт./м^2	468,57±66,6	5176,82	71,95	15,36	27,19
Урожайность, ц/га	55,64±8,27	79,79	8,93	16,05	3,38

Приложение 14. Статистическая характеристика признаков продуктивности пшеницы сорта Мохи нав при яровом посеве (Дангаринский район, 2016-2018 гг.)

Признак	Среднее	Дисперсия (S^2)	Стандартное отклонение (S)	Коэф. вариация (V)	Ошибка средней (S_x)
Общая надземная биомасса, кг/м^2	1,55±0,08	0,01	0,08	5,36	0,03
Общее число стеблей, шт./м^2	485,86±13,60	215,55	14,68	3,02	5,55
Число продуктивных стеблей, шт./м^2	414,43±17,19	344,53	18,56	4,48	7,02
Урожайность, ц/га	35,81±2,36	6,51	2,55	7,13	0,96

Приложение 15. Динамика взаимосвязи между производственных затрат и урожайности пшеницы при разных вариантах опыта

2006-2009 (без удобрений)	Урожайность, ц/га	2006-2008 (с удобрений)	Урожайность, ц/га	2014-2017 (яровой и озимой посев)	Урожайность, ц/га	2018-2020 (биологические и минеральные удобрения	Урожайность, ц/га
293	25,43	988	51,32	4053	54,6	1615	33,4
361	27,34	1056	50,25	3838	36,9	3451	65
426	36,54	1121	68,9	4053	53	2808	40,1
498	40,29	1193	59,39	3838	31,6	1615	41,8
570	36,55	1265	55,74			3451	63,3
293	18,82	988	57,03			2808	45,5
361	19,05	1056	56,53			1615	36,9
426	20,16	1121	57,44			3451	62
498	25,87	1193	42,68			2808	49,2
570	27,93	1265	54,18				
Средняя							
429,6	**27,8**	**1124,6**	**55,3**	**3945,5**	**44,0**	**2624,7**	**48,6**

Приложение 16. Сертификат о праве селекционера на селекционное достижение сорта растений пшеницы «Мохи нав»

ВАЗОРАТИ КИШОВАРЗИИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN
МУАССИСАИ ДАВЛАТИИ
«КОМИССИЯИ ДАВЛАТИИ ОЗМОИШИ НАВЪИ ЗИРОАТҲОИ КИШОВАРЗӢ ВА МУҲОФИЗАТИ НАВЪҲО»
STATE ENTERPRISE
"STATE COMMISSION FOR PLANT VARIETY TESTING AND VARIETY PROTECTION"

ШАҲОДАТНОМАИ ҲУҚУҚИ СЕЛЕКСИОНЕР №122
CERTIFICATE OF BREEDER'S RIGHT №122

Ба дастоварди селексионии навъи растанӣ
Of the breeding plant variety

Гандум навъи "Мохи нав»
On wheat variety "Mohi nav"

Дода шуд: ба муаллифи навъ Бобоҷонов Ваҳоб
Issued on the variety author: Bobogonov Vahob
ҳаммуаллифон: - Исмоилов М., Расулов Б.

coauthors: - Ismoilov V., Rasulov B.

Оригинатор: Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур
Originator: Tajik agrarian University the name of SH.Shohtemur

Дар асоси қарори маҷлиси Комиссияи минтақабобкунии навъҳои растании Вазорати кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон таҳти №1 аз 15 апрели соли 2015 минтақабоб карда шудааст.
According to the decision of the Committee of Plant Varieties Release of the Ministry of Agriculture of Republic of Tajikistan the №1 from 15-th of April 2015 released.

Дар Феҳристи давлатии навъҳои тиҷоратӣ ва ҳифзшавандаи растании Ҷумҳурии Тоҷикистон аз соли 2015 расман ба қайд гирифта шудааст.
From 2015 in the Register Commercial and Plant Varieties Protection officially registered.

Head of the State Commission for Variety Testing and Variety Protection — S.Davlatov

DUSHANBE – 2015

Приложение 17

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно-исследовательской работы в производство

Мы, нижеподписавшиеся настоящим актом подтверждает, что в период с 2016 г. по 2019 гг. проведено внедрение в производство выведенного Расуловым Б.Р., Бободжановым В.А. и Исмоиловым М.И. сорта мягкой пшеницы «Мохи нав», в условиях ДХ «Мавҷи Сомон», джамоата Корез, Дангаринского района в площади 6 га.

В виде подкормки был использован биологическое удобрение Бигус из расчета 1 л/га в фазе кущения и 1 л/га в фазе выхода растений в трубку и годовой нормы минеральных удобрений ($N_{80}P_{30}K_{40}$ кг/га д.в.).

Производственный посев апробирован комиссией факультета аграрии и продовольственной безопасности в фазах колошение и созревание семян.

Использование биологического удобрения Бигус вместе с минеральных удобрений обеспечили хорошего роста и развития растений. Посев озимой пшеницы проводили 16 ноября, фаза созревание семян наступила 12 июня. Урожайность сорта Мохи нав в орошаемых условиях составлял 43-45 ц/га.

Члены комиссии:

Председатель ДХ «Мавҷи Сомон» Убайдова Г.

Зав. кафедрой агроэкологии, механизации
и сельскохозяйственных технологий А.А. Хафизов

Доцент кафедры агроэкологии, механизации
и сельскохозяйственных технологий Б.Р. Расулов

Доцент кафедры агроэкологии, механизации
и сельскохозяйственных технологий Музафарзода Д.М.

Приложение 18

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно-исследовательской работы в производство

Мы, нижеподписавшиеся настоящим актом подтверждает, что в период с 2016 г. по 2020 гг. проведено внедрение в производство выведенного Расулова Б.Р., Бободжанова В.А. и Исмоилова М.И. сорт мягкой пшеницы «Мохи нав» в дехканский хозяйств «Акрам» Носири Хусравского района Хатлонской области на площади 20 га. Урожайность сорт «Мохи нав» в орошаемых условиях этого хозяйства составляла 42-48 ц/га. В производственных условиях сорт «Мохи нав» показал устойчивость к полеганию, является скороспелым (созревает до середины июня), среднеурожайным и устойчивым к условиям внешней среды. Сорт имеет хорошие хлебопекарные и вкусовые качества.

Председатель ДХ «Акрам» Акрамов Ш.

Главный агроном

Приложение 19

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно-исследовательской работы в производство

Мы, нижеподписавшиеся настоящим актом подтверждает, что в период с 2018 г. по 2020 гг. проведено внедрение в производство выведенного Расулова Б.Р., Бободжанова В.А. и Исмоилова М.И. сорта мягкой пшеницы «Мохи нав» в дехканский хозяйств «Шоди» Носири Хусравского района Хатлонской области на площади 3 га. Урожайность сорт «Мохи нав» в орошаемых условиях составляла 45-48 ц/га.

В производственных условиях сорт «Мохи нав» является устойчивым к полеганию, скороспелым (созревает до середины июня), высокоурожайным и приспособленным к условиям внешней среды. Сорт имеет хорошие хлебопекарные и вкусовые качества.

Председатель ДХ «Шоди» Акрамов Ф.

Главный агроном

Приложение 20

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно-исследовательской работы в производство

Мы, нижеподписавшиеся настоящим актом подтверждает, что в период с 2017 г. по 2020 гг. проведено внедрение в производство выведенного Расулова Б.Р., Бободжанова В.А. и Исмоилова М.И. сорт мягкой пшеницы «Мохи нав» в дехканский хозяйств «Миср» Носири Хусравского района Хатлонской области на площади 4 га.

Урожайность сорт «Мохи нав» в орошаемых условиях составляла 43-47 ц/га. В производственных условиях сорт «Мохи нав» показал себя устойчивый к полеганию, является скороспелым (созревает до середины июня), среднеурожайным и адаптированным к условиям внешней среды. Сорт имеет хорошие хлебопекарные и вкусовые качества.

Председатель ДХ «Миср» Мисурова Б.

Главный агроном

Приложение 21

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно-исследовательской работы в производстве

В период с 2017 г. по. 2021 гг. проведено внедрение в производство научно-технической разработки: Элементы адаптивной агротехники возделывания пшеницы с применением нормы минеральных удобрений $N_{160}P_{60}K_{80}$ и совместное использование $N_{80}P_{30}K_{40}$+Бигус в условиях Дангаринского района, выполненной соискателем кафедры агроэкологии и сельскохозяйственной механизации Дангаринского государственного университета Расулзода Б.Р.

Комиссия, рассмотрев представленные документы, установила:

1. Научно-техническая разработка выполнена соискателем Расулзода Б.Р. под руководством д.с.-х.н., профессора кафедры растениеводство ТАУ им. Ш. Шотемура Набиевым Т.Н.

2. Работа внедрена в условиях орошаемых земель дехканского хозяйства «Насими кухсор», расположенного в Дангаринском районе Хатлонской области.

3. Характеристика внедрения: Озимой посев пшеницы сорта Краснодар-99 проводилась во второй декаде ноября.

1) в площади 5 га применяли общий годовой нормы минеральных удобрений ($N_{160}P_{60}K_{80}$) в следующих подкормках: двойной суперфосфат из расчета 70% и сульфат калия – 100% перед вспашкой, двойной суперфосфат – 25% и карбамид – 30% в фазы кущение (начало марта), карбамид – 70% в начале выхода растений в трубку (конец середине апреля). Урожайность зерна пшеницы составлял 43,5 ц/га.

2) в площади 4 га применили половины годовой нормы минеральных удобрений ($N_{80}P_{30}K_{40}$) и биологического удобрения Бигус из расчета 2 л/га. Минеральные удобрения использовали по схеме согласно пункту 1, Бигус в фазах кущение (30%) и выхода в трубки (70%). Урожайность зерна составлял 37,6 ц/га, производственные расходы на 35% ниже первой схеме.

4. Новизна результатов научно-исследовательских работ: результаты полевых экспериментов являются принципиально новые разработки для орошаемых условий Дангаринского района.

Рассмотрев представленные данные, комиссия подтверждает внедрение указанной научно-технической разработки в хозяйство «Насими кухсор» Дангаринского района.

Комиссия:

Председатель хозяйство «Насими кухсор» Дангаринского района — Б.М. Саидалиев

Декан факультета аграрии и продовольственной безопасности ДГУ — Музафарзода Д.М.

Зав. кафедрой агроэкологии и сельскохозяйственной механизации ДГУ — А.А. Хафизов

Главный агроном — Х.М. Кувватов