

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»

На правах рукописи

Сафиуллин Айрат Ягъфарович

**ОТЗЫВЧИВОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА
МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ, ПРЕДПОСЕВНУЮ ОБРАБОТКУ
СЕМЯН И НЕКОРНЕВЫЕ ПОДКОРМКИ В УСЛОВИЯХ ПРЕДКАМЬЯ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель,
д.с.-х.н, профессор
Амиров Марат Фуатович

Казань 2025 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА I. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	10
1.1. Биологические особенности яровой пшеницы	12
1.2. Роль сортов в повышении устойчивости, урожайности агроценозов яровой пшеницы и качества зерна	18
1.3. Влияние удобрений на продуктивность зерновых культур	22
1.4. Оптимизация предпосевной обработки семян и некорневых подкормок на продуктивность зерновых растений	30
ГЛАВА II. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТОВ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	38
2.1. Агроклиматические ресурсы Республики Татарстан	38
2.2. Метеорологические условия в годы исследований	41
2.3. Материал и методика проведения исследований	43
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	49
Глава III. ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН, МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ И СОХРАННОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ	49
3.1. Влияние концентрированного органоминерального комплексного удобрения Батр Гум на ростовые процессы яровой пшеницы	49
3.2. Полевая всхожесть и сохранность растений яровой пшеницы	53
Глава IV. ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	59
4.1. Площадь листьев в зависимости от фона минерального питания, обработки семян и вегетирующих растений	60
4.2. Листовой фотосинтетический потенциал посевов	69
4.3. Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ)	72
4.4. Динамика накопления сухой массы (сухого вещества)	75

Глава V. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ, ОБРАБОТКИ СЕМЯН И ЛИСТОВОЙ ПОДКОРМКИ ВЕГЕТИРУЮЩИХ РАСТЕНИЙ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ, УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	78
5.1. Динамика влажности почвы, структура урожая сортов яровой пшеницы в зависимости от фона питания и обработки посевов	78
5.2. Урожайность яровой пшеницы	91
Глава VI. ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И ПОДКОРМКИ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ	97
6.1. Физические показатели качества зерна сортов яровой пшеницы	98
6.2. Содержание белка в зерне яровой пшеницы	102
6.3. Содержание сырой клейковины в зерне яровой пшеницы	104
Глава VII. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ОЦЕНКА И ВНЕДРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ	107
Глава VIII. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	110
8.1. Энергетическая эффективность	111
8.2. Экономическая эффективность	115
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	122
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	124
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	125
ПРИЛОЖЕНИЯ	162

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Согласно прогнозам специалистов ФАО, чтобы обеспечить пищей растущее мировое население, к 2050 году необходимо увеличить их объем производства продуктов питания на 60%. Основными источниками этого роста станут уже используемые сельскохозяйственные земли, при этом необходимо учитывать влияние постоянно меняющегося климата (ФАО, 2016) [266].

Одна из многочисленных, но самых главных задач агропромышленного комплекса нашей страны является увеличение производства зерна пшеницы. За последние годы посевные площади в Республике Татарстан этой культуры составили 355 тыс. га озимой и 458 тыс. га яровой пшеницы. Урожайность яровой пшеницы в среднем по Татарстану составили в 2019 году 2,92 т/га, в 2020 – 3,07, в 2021 – 1,51, в 2022 – 3,45, в 2023 – 2,28 т/га. Не стабильность урожайности яровой пшеницы связана не только метеорологическими условиями в период вегетации, но и не достаточной разработанностью сортовой технологии, где учитывается специфика норм реакции на факторы внешней среды каждого из компонентов и субкомпонентов, обуславливающих потенциальную продуктивность растений.

«Неправильное использование минеральных удобрений, нарушение севооборотов, отсутствие устойчивых сортов, а также различный видовой состав болезней в различных регионах приводили к снижению урожайности. В связи с этим актуальным является детальное изучение биологии используемых сортов сельскохозяйственных культур, важна тщательная разработка адаптированных приемов возделывания, что приводит к повышению урожайности сельскохозяйственных культур, в том числе в Предкамской зоне Республики Татарстан» (Таланов И.П., 2011, 2019).

Степень разработанности исследований. В Республике Татарстан, охватывающей различные почвенно-климатические условия, многие исследователи (Мосолов В.П. (1955), Дергачева О.Х. (1959), Зиганшин А.А. и Лавинский Г.Н. (1960), Лотфуллин У.А. (1966), Шамсутдинова К.Г. (1972),

(1976), Матюшин М.С. и Боярова Н.Н. (1976), Минушев Ф.Х. и Матюшин М.С. (1976), Салихов А.С. (1997), Таланов И.П. (2003), Шайхутдинов Ф.Ш. (2004), Шарипов С.А., Таланов И.П., Фомин В.Н. (2010), Сержанов И.М. (2001), Шибаева О.В. (2002), Шакирзянов Р.Р. (2004) и другие) проводили исследования по совершенствованию агрономических приемов, направленных на повышение урожайности яровой пшеницы на серых лесных почвах. Однако на светло-серых лесных почвах объем таких исследований был ограниченным. По этой причине, в рамках данного исследования, акцент был сделан на технологические подходы, такие как анализ влияния предпосевной обработки семян с применением микроудобрений, отбор сортов, а также удобрений для посева. Эти аспекты существенно влияют как на продуктивность, так и на качество зерна яровой пшеницы.

Целью исследований была оценка эффективности предпосевного внесения расчетной дозы минеральных удобрений, использования концентрированных органоминеральных комплексных удобрений при предпосевной обработке семян и некорневых подкормках на сорта яровой мягкой пшеницы.

Для реализации цели были поставлены следующие задачи:

- выявить отзывчивость сортов яровой пшеницы Аль Варис, Ульяновская 105, Йолдыз на расчетную дозу удобрений, на применение органоминеральных комплексных удобрений Батр Гум и Батр Макс;
- научно обосновать влияние минеральных удобрений, предпосевной обработки семян и некорневых подкормок на урожайность яровой пшеницы её структуру, показатели фотосинтетической деятельности, качество зерна;
- определить экономическую и энергетическую эффективность возделывания сортов яровой пшеницы;
- разработать рекомендации сельскохозяйственному производству по эффективному применению приемов оптимизации минерального питания в технологии возделывания яровой пшеницы.

Научная новизна. Впервые в условиях Предкамья Республики Татарстан проведена комплексная оценка влияния предпосевной обработки семян и некорневых подкормок концентрированными органоминеральными комплексными удобрениями Батр Гум и Батр Макс на урожайность в технологии выращивания сортов яровой мягкой пшеницы рекомендованных для этого региона. Установлены закономерности формирования урожайности сортов яровой пшеницы Аль Варис, Йолдыз, Ульяновская 105 при использовании расчетной дозы минеральных удобрений обоснованные их структурой, показателями фотосинтетической деятельности, энергетической и экономической эффективностью. Определены показатели качества зерна яровой мягкой пшеницы сортов Аль Варис, Йолдыз, Ульяновская 105 в зависимости от погодных условий, обработки семян и некорневых подкормок Батр Гум и Батр Макс.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Установлено влияние предпосевной обработки семян Батр Гум сортов яровой пшеницы Аль Варис, Йолдыз, Ульяновская 105 на полевую всхожесть и некорневых подкормок Батр Макс в фазе кущения и в фазе выхода в трубку на сохранность растений и особенности формирования продуктивного стеблестоя. Результаты проведенных исследований позволяют усовершенствовать элементы технологии возделывания яровой мягкой пшеницы в условиях Предкамья Республики Татарстан.

На светло-серых лесных почвах Предкамья Татарстана с использованием предпосевной обработки семян и заранее рассчитанных норм внесения удобрений, подкормки посевов с учётом особенностей сортов яровой пшеницы достигнуто увеличение урожайности и качественных показателей зерна, а также изучена биоэнергетическая и экономическая эффективность. Рекомендовано для сортов Аль Варис, Йолдыз и Ульяновская 105 использовать концентрированные органоминеральные комплексные жидкие удобрения при предпосевной обработке семян Батр Гум 0,5 литра на 1 тонну,

в фазе кущения совместно с гербицидом и в фазе выхода в трубку совместно с инсектицидом Батр Макс 1 литр на гектар.

Методология и методы исследования. Методология исследования базировалась на теоретических и эмпирических методах исследований. Теоретические методы основывались на выявлении проблемы и построении научной гипотезы, анализе, сравнении. Эмпирические методы включали: изучение результатов деятельности других исследователей, полевой опыт, наблюдения, измерения, лабораторные исследования, статистическую обработку полученных результатов.

Основные положения, выносимые на защиту:

- действие расчетной дозы минеральных удобрений, внесенных до посева, использование концентрированных органоминеральных комплексных удобрений при предпосевной обработке семян и некорневых подкормках на всхожесть, биометрические показатели, сохранность растений яровой пшеницы.
- динамика формирования площади листьев, листовой фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза, динамика накопления сухого вещества сортами яровой мягкой пшеницы в зависимости от приемов технологии.
- урожайность, элементы структуры урожая и качество зерна сортов яровой пшеницы в зависимости от приемов технологии.
- экономическая и энергетическая эффективность использования минеральных и органоминеральных удобрений в технологии возделывания сортов яровой пшеницы.

Степень достоверности и апробация работы. В научно-исследовательской работе были использованы общепринятые методики, ГОСТы. Экспериментальные данные были подвергнуты статистическим методам анализа. Материалы работы по теме диссертации ежегодно докладывались на заседаниях кафедры растениеводства и плодовоовощеводства Казанского ГАУ, на научных конференциях различного уровня: научная

конференция «Студенческая наука - аграрному производству» (Казань, 2021); научно-практической конференции «Современные достижения аграрной науки» (Казань, 2021); в «Материалы Всероссийского конкурса студенческих научно-исследовательских работ "Студент-Исследователь"». (Казань, 2021, 2022); в сборнике: «Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса», в сборнике материалов «Международной научно-практической конференции» (Пенза, 2022); в сборнике: «Биологическая защита растений с использованием геномных технологий»; в сборнике научных трудов по материалам «I Всероссийской научно-практической конференции». (Казань, 2022). В Научном журнале «Агробиотехнологии и цифровое земледелие» (Казань, 2022, 2023).

Получен диплом III степени за победу во втором туре «Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых аграрных вузов Приволжского федерального округа» (Киров, 2023);

диплом за 2 место ежегодного республиканского конкурса «Лучший молодой ученый Республики Татарстан – 2023» (Казань, 2024).

Производственное испытание результатов исследований.

Практические рекомендации апробированы и внедрены в ООО «Арыш-Агро» Рыбно-Слободского района Республики Татарстан в 2023 году и в СХПК «Кызыл Юл» Балтасинского района Республики Татарстан в 2024 году. Результаты исследований используются в учебной программе в ФГБОУ ВО Казанский ГАУ при подготовке бакалавров и магистров по направлениям «Агрохимия и агропочвоведение» 35.03.03 (бакалавриат), «Агрономия» 35.03.04 (бакалавриат) и 35.04.04 (магистратура).

Публикации. Опубликованы семь научных трудов по теме исследований, среди которых три – в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Российской Федерации.

Структура и объем работы. Диссертация представлена в виде печатного текста на 209 страницах, и состоит из введения, восьми глав, заключения и рекомендаций к внедрению. Содержит 27 таблиц, 9

иллюстраций и 46 приложений. Библиография насчитывает 332 источников, среди которых имеется 20 трудов иностранных авторов.

Личный вклад автора. Совместно с руководителем сформулирована идея, наработана программа исследований, рабочий план её выполнения, выбор подходящих методов исследования. Автор самостоятельно выполнил полевые эксперименты, фенологические наблюдения, лабораторные анализы, статистическую обработку экспериментальных данных и в логической последовательности изложил их в своей диссертации. Обобщил полученные результаты и сформулировал выводы и предложения для производства. На долю автора приходится 80% вклада от общего объема диссертационной работы и 75% в публикациях.

Благодарности. Автор выражает свою благодарность научному руководителю, доктору сельскохозяйственных наук, профессору, заслуженному агроному Республики Татарстан, Амирову Марату Фуатовичу, агрономической службе ООО «АФ Аю» Арского муниципального района и руководителю Сафиуллину Ягъфару Аюповичу за предоставленную возможность проведения производственных испытаний.

ГЛАВА I. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Чтобы справиться с вопросом продовольственной безопасности в России, как это делалось ранее, так и в настоящее время, необходимо опираться в первую очередь на «уровень развития зернового производства, поэтому от него во многом зависит не только эффективность функционирования всего агропромышленного комплекса, но и уровень жизни населения, могущество государства» (Алтухов А.И., 2002).

Наряду с этим, многими учеными подчеркивается, что «период бурного роста продуктивности важнейших зерновых культур (кукурузы, риса, пшеницы и др.) в последние десятилетия сменился на сдержанный темп, что признается общемировой тенденцией и ставит перед человечеством задачи по решению данной проблемы» (Алабушев А.В., 2009).

В контексте международных инициатив по расширению производства зерновых культур, Россия занимает одну из центральных позиций. Россия имеет потенциал для эффективного освоения различных почвенно-климатических ресурсов, уникальных для отдельных регионов. Несмотря на наличие значительных ресурсов - более 40% мировых запасов чернозема и 12% посевных площадей - в настоящее время Россия производит лишь 4% от общего объема зерна на планете (Жученко А.А., 2009).

Значительная доля государственного валового сбора формируется за счет пшеницы, доля которой в определенные годы превышает 60%, что соответствует более 60 миллионов тонн. Тем не менее, хотя мировое производство зерна этой культуры демонстрирует рекордные показатели, величина урожаев становится всё более уязвимой из-за глобальных и локальных изменений климата, истощения почвенного плодородия, загрязнения экологии, уменьшения биоразнообразия видов растений и ряда других проблем. Эти факторы, по мнению международных специалистов,

указывают на ограниченность применения традиционных моделей агрономии, включая так называемую «Зеленую революцию», в текущих условиях (ФАО, 2016).

Включение России в решение мировой проблемы продовольственной безопасности и современный уровень сельскохозяйственных технологий свидетельствуют о важности научного подхода к разработке устойчивых методов производства зерна. Это особенно актуально для тех областей, где условия для выращивания сельскохозяйственных культур, например в Поволжье, сопровождаются экологическими вызовами. Ведущие ученые уверены, «что именно такие регионы обладают значительным потенциалом для увеличения производства высококачественной пшеницы» (Жученко А.А., 2008).

Н.И. Вавилов (1931) много раз указывал на важность для нашей континентальной страны радикального изменения географии земледелия», «перемещение его севернее, где достаточная увлажненность зоны, чтобы получить постоянное и надежное сельское хозяйство» (Струмилин С. Г., 1947).

«Агрономические научные исследования установили, что в интенсивном и устойчивом земледелии только при продуманном комплексном воздействии на факторы роста и развития культур можно добиться повышения урожайности и довести ее до максимума. Нужно правильно определять агроклиматические ресурсы местности для лучшей эффективности удобрений» (Амиров М.Ф., 2018).

«Урожайность пшеницы формируется под воздействием сложного комплекса условий, каждое из которых оказывает влияние на ее количество и качество» (Каргин В.И., 2012).

Алтухов А.И., (2008) и Матюта С.В., (2014) утверждают: «Одной из основных современных проблем, которая присуща области производства зерна, является получение кондиционного урожая высококачественного зерна».

1.1 Биологические особенности яровой пшеницы

На этапе производства высококачественного пшеничного зерна возникает сложная задача, усугубляемая негативным воздействием неблагоприятных почвенно-климатических факторов. Качество зерна, особенно содержание сырой клейковины и её характеристики, варьируются в зависимости от окружающей среды J., Tomica (2016); L. Najas, (2018).

Жизненный цикл яровой пшеницы состоит из двенадцати фенологических стадий, как отмечает М.Б. Терехов, (2000).

«Температура, необходимая для прорастания семян яровой пшеницы, составляет 1-2 °С, однако более жизнеспособные всходы начинают появляться быстрее при температуре 4-5 °С. Процесс прорастания активируется, когда содержание влаги в семени достигает 45-50 %. При оптимальной влажности почвы скорость прорастания семян пшеницы растет пропорционально температуре почвы. Семена могут начинать набухать даже при нулевой температуре, но наилучшей температурой для этого считается диапазон 24-26°С. При достаточном увлажнении верхнего слоя почвы, повышение температуры воздуха до 20-25°С способствует прорастанию пшеницы на 4-5 день. Однако рост этой культуры замедляется, если температура превышает 25°С» Гридасов И.И., (1997).

И.М. Коданев, (1984) утверждал, «процесс прорастания семян пшеницы подвержен влиянию не только уровня влаги в почве и температуры воздуха, но также избыточному увлажнению, качеству аэрации, уплотнению пахотного слоя и образованию почвенной корки, что ограничивает доступ кислорода».

Биологические характеристики яровой пшеницы также значимо влияют на длительность фазы всходов. Согласно данным, представленным Тереховым М.Б. (2000), мягкая яровая пшеница прорастает, как правило, на 1-2 дня раньше, чем твердая пшеница. Так же есть разница в сроках от высевания до появления всходов между мягкой яровой пшеницей и твердой пшеницей.

Мягкая яровая пшеница прорастает в среднем в течение 9-12 дней, а сорта твердой пшеницы 10-14 дней.

Ю.С. Ларионов и Л.М. Ларионова (1984) утверждали, «что оптимальным временем для посева яровой пшеницы является момент, когда температура почвы колеблется между 10 и 12°C. Если сеять эту культуру раньше, в холодную почву, это приведет к замедлению прорастания и снижению полевой всхожести семян».

В работах О.В. Ашаева (2000), А.И. Абрамова (2000), Л.А. Ежова (2001), Н.Г. Гущина (2001) и А.Н. Клементьева (2001) отмечено, что «значительные отличия в продолжительности периодов от посева до появления всходов и обнаружены под влиянием отрицательного влияния низких температур почвы на глубине заделки семян снижая полевую всхожесть яровой пшеницы».

Также было установлено, что время появления всходов зависит от сроков, посева. Терехов М.Б. (2000) акцентирует внимание на том, что если посев откладывается на 4-5 дней, то это увеличивает продолжительность появления всходов на 1 день. В случае же задержки на 9-10 дней, всходы появляются позже до 18 дней, что негативно сказывается на полевой всхожести пшеницы, особенно при недостатке влаги в почве.

Время от посева до появления первых всходов, объем осадков, колебания температуры в этот период времени, все это определяет степень полевой всхожести яровой пшеницы.

Важным этапом для хлебных зерновых культур является этап кущения, который влияет на рост, развитие, а в дальнейшем и на урожайность. Из узла, где происходит кущение, появляются новые боковые побеги, на которых формируется колос. Пшеница укореняется, так как в этот период развиваются вторичные корни. Необходимо создавать наилучшие условия для формирования узла кущения и достижения хорошей кустистости. Например, при температуре воздуха 10-15 °C процесс кущения у яровой пшеницы идет активнее, чем при температуре выше 15 °C. При повышении температуры больше 15 °C скорость данного процесса значительно уменьшается. В момент

кущения при нормальной влажности почвы растения дают хорошие результаты. Когда влаги в почве недостаточно, яровая пшеница способна доставать воду из более глубоких слоев, в этом ей помогает разветвленная корневая система. Если влажность почвы в пределах 65-75 % от ее влагоемкости, то процесс кущения идет наиболее активно. В засушливых условиях для растения желательно более глубокое расположение узла кущения.

В трудах Макаровой В.М. (1995), отмечено, что стадия кущения яровой пшеницы обычно продолжается от 15 до 19 дней. При этом в условиях сухой и жаркой погоды этот период значительно сокращается, тогда как холодные условия и высокая влажность воздуха способствуют его увеличению.

«Кущение является важнейшим моментом определяющим урожайность данной культуры» Масловский В.В., (1991); Васильева М.В., Дулова М.И., Чуданова И.А. (2000, 2001).

«Время, когда колос яровой пшеницы начинает выходить из влагалища верхних листьев примерно на половину, называется фазой колошения. Эта стадия характеризуется активным ростом стебля, что обусловлено удлинением междоузлий. Во время колошения завершается процесс формирования как соцветий, так и цветков, и наблюдается их озерненность» Ленточкин А.М., (1998); Макарова В.М., (1995).

Начиная со стадии колошения и до стадии молочной спелости сравнительно увеличивается масса и объем семян, а на последних этапах развития в соцветии формируются зерна, различающиеся по форме, размеру в соответствии с определенным сортом и видом яровой пшеницы.

Отмечено, «что на этапе всходы - колошение, температурные условия не оказывают существенного влияния на содержание в зерне яровой пшеницы белка и клейковины. Однако на следующем этапе - переходе фазы колошения в фазу молочной спелости температура оказывает существенное влияние, а в фазу максимального налива и созревания зерна - на этапе молочно - восковой спелости влияние температуры окружающей среды достигает максимального

значения. Содержание в зерне яровой пшеницы белка и клейковины увеличивается с повышением температуры окружающей среды в фазу молочной и восковой спелости и наоборот» (Кондратьева Е.М., Газизов К.Г., 1990). Е.Д. Казаков (1995) отмечает, «количество клейковины в пшеничном зерне в значительной степени зависит от условий, в которых велось его выращивание, в то время как качество клейковины определяется наследственными особенностями сорта».

Чтобы получить 1 тонну зерна яровой пшеницы в почве должно содержаться около 45-60 кг азота, 10-16 кг фосфора и 25-30 кг калия. Азот самый необходимый питательный элемент во всех этапах развития яровой пшеницы, главная его роль в начале вегетационного периода, а в фазах кущения и колошения, когда значительно увеличивается вегетативная масса, потребление азота во много раз увеличивается. Если в почве есть нехватка азота, листья пшеницы начинают светлеть, что приводит к нарушению последовательности процессов фотосинтеза, вследствие этого снижается количество и размер вегетативных органов.

Таким же необходимым элементом, как и азот, является фосфор. Фосфор необходим на всех этапах вегетации яровой пшеницы. При достаточности фосфора в почве эффективно усваивается азот яровой пшеницей, что в дальнейшем способствует хорошему росту, развитию и увеличению вегетативной массы. Кроме того, на этапе налива зерна происходят более активные процессы, которые помогают поддерживать оптимальное соотношение между воздушной и корневой системами растений. Это, в свою очередь, обеспечивает корректное развитие яровой пшеницы и максимизацию её урожайности.

Повышение естественной влажности до желаемого уровня может нарушить баланс между азотом, фосфором и калием. В балансе этих трех питательных элементов особой значение имеет калий. Нормальное содержание калия увеличивает устойчивость яровой пшеницы к засухе, зимним морозам. «Нарушение баланса между основными элементами питания

растений пшеницы приводит к снижению фотосинтетической активности, а это оказывает существенное влияние на снижение в зерне уровня белка» (Масловский В.В., 1991).

«Каждое растение яровой пшеницы обладает уникальной продуктивностью, которая зависит от его ассимиляционной способности. Эта способность определяется размером листовой поверхности, периодом активного фотосинтеза и чистой продуктивностью. Все эти параметры тесно связаны с условиями, такими как уровень воды и температуры, доступность минералов, интенсивность фотосинтетически активного излучения, плотность стояния растений и продуктивная кустистость, а также множеством других факторов» (Кумаков В.А., 1985, 1970).

На сегодняшний день продолжают существовать нерешенные вопросы, касающиеся оптимального соотношения площади листовой поверхности для разных культур и сортов, принимая во внимание особенности почвы и климатических условий. «В условиях, благоприятных для роста яровой пшеницы, на одном гектаре может образоваться листовая поверхность площадью от 23 до 58 тысяч м². Однако при неблагоприятных условиях этот показатель может снизиться до 7-25 тысяч м²» (Коновалов Ю.Б., 1991; Терехов М.Б., 2000).

Оптимизация плотности стояния стеблей и структуры посева является одной из ключевых биологических характеристик, влияющих на урожайность сельскохозяйственной культуры (Терехов М.Б., Ашаева О.В., 1998; Терехов М.Б., 1997; Терехов М.Б., Фролова Т.В., 1998 и др.). «Уровень урожая яровой пшеницы во многом зависит от плотности расположения продуктивных стеблей. В этой связи становится особенно важным вопрос достижения идеальной плотности стеблестоя, которая будет способствовать максимальному выходу высококачественной товарной продукции» (Макарова В.М., 1995).

В исследовании, проведенном Ленточкиным А.М., Башковым А.С., Кокиной А.В. и коллегами в 1998 году, представлена информация,

указывающая на то, что «плотность стеблестоя влияет на приблизительно 50% от потенциального урожая».

Опыты Ковязина С.М., (1999) и Шанина Н.Н., (2000) сообщают, «что максимальная урожайность, достигающая 39,4 центнера с одного гектара, была зарегистрирована в условиях, где на 1 квадратном метре насчитывалось от 501 до 600 продуктивных стеблей».

Важным элементом, благодаря которому увеличивается количество продуктивных стеблей, является кустистость. Такие условия как свет, температура, доступность воды, сорт, качество почвы, норма высева, плотность посевов и многие другие причины значительно влияют на кущение растений. Несмотря на многочисленные исследования, учёные до сих пор не имеют единого мнения относительно значения кустистости в формировании продуктивного стеблестоя яровой пшеницы.

Яровая пшеница обладает высокой восприимчивостью к засорению поля, а также к воздействию насекомых-вредителей и болезнетворных организмов. «Из-за сорняков, вредителей и заболеваний может существенно уменьшиться уровень урожайности этой культуры» (Терехов М.Б., 1991, 2000; Ашаева О.В., 2000 и др.). При чрезмерном увлажнении верхнего слоя почвы не было обнаружено значительных различий в уровне поражения посевов болезнями, а также в последующих потерях урожая как мягкой, так и твёрдой пшеницы.

На продуктивность данной культуры существенно влияют её биологические характеристики. Исследования показывают, что биология растений играет ключевую роль в этом процессе и непосредственно влияет на объем ожидаемого урожая, предназначенного для продовольственных нужд. «Хлеб на основе пшеничной муки отличается выдающимися вкусовыми характеристиками и по своей питательной ценности и усвояемости превосходит изделия из муки других злаковых» (Коренев Г.В., 1983). «Пшеничное зерно богато ключевыми макро- и микроэлементами, необходимыми для нормальной жизнедеятельности человека» (Шпаар Д., 2000).

Безусловно, основным показателем эффективности в аграрном секторе является достижение максимального объема высококачественной продукции.

1.2 Роль сортов в повышении устойчивости, урожайности агроценозов яровой пшеницы и качества зерна

Научно обоснованные технологии возделывания новых высокопродуктивных сортов представляют собой значимые факторы для увеличения урожайности яровой мягкой пшеницы в условиях зоны Поволжья. «Хотя приобретение семян может требовать дополнительных финансовых затрат, данный подход быстро оправдывает себя благодаря значительному увеличению урожая и улучшению качественных характеристик зерна» (Ремесло В.Н., 1977; Пруцков Ф.М., 1982; Жученко А.А., 1988, 1990, 2000, 2001; Шайхутдинов Ф.Ш., 2002; Посыпанов Г.С. и др., 2006; Нарушев В.Б., 2013).

Многие авторы отмечают, «что в каждой агроклиматической зоне следует использовать не менее двух-трех сортов зерновых культур» (Ремесло В.Н., 1977; Шевелуха В.С., 1994; Головченко А.П., 1997; Прянишников А.И., Курдюков Ю.Ф., Азизов З.М., 1999; Нетис И.Т., 2000; Худенко М.Н., 2003; Шевцова Л.П., 2004; Посыпанов Г.С. и др., 2006; Нарушев В.Б., 2013). Это будет способствовать увеличению устойчивости зернового производства благодаря наиболее рациональному использованию осадков в весенне-летний сезон, а также улучшит планирование сельскохозяйственных работ.

В работах Н.И. Вавилова (1935) подчеркивается, что селекция пшеницы является одной из самых масштабных. На примере пшеницы четко видны направления и состояние селекционной деятельности в целом. На протяжении многих тысячелетий селекционеры, как сознательно, так и интуитивно, занимались улучшением пшеницы.

По мнению П.М. Политыко и его коллег (2014), сорт растения играет ключевую роль в разработке современных технологий его возделывания. Влияние сортов на урожай может составлять от 15 до 20 % и даже больше.

Многолетние исследования, проведенные В.Е. Ториковым (1995), И.И. Фокиным (2011), В.К. Кочетовым (2012) и П.М. Политыко с соавторами (2014), показывают, «что использование более продуктивных сортов может обеспечить прирост урожая не менее 0,2 т/га, а для некоторых этот показатель для сортов колеблется в пределах от 0,8 до 1,0 т/га».

Неблагоприятные климатические условия являются главным препятствием для получения хорошего урожая, поэтому создание сортов наиболее устойчивых к неблагоприятным экологическим воздействиям является актуальной задачей. «Умение оценивать экологическую гибкость и способность сортов адаптироваться к конкретным условиям становится крайне значимым» (Корзун О.С., Бруйло А.С., 2011).

При современных методах выращивания различных сельскохозяйственных культур необходимо уделить особое внимание использованию генетического потенциала новейших сортов путем увеличения качества всей системы агротехнических условий. Оставляя на второй план увеличение доз минеральных удобрений и затрат на другие материалы-технические средства.

В современном сельском хозяйстве сорт играет ключевую роль как независимый элемент, который содействует росту урожайности. В сочетании с агрономическими методами он оказывает важное, а иногда и ключевое воздействие на получение стабильных и высоких сборов. Поэтому «сорт имеет первостепенное значение в процессе повышения качества продукции» (Гуляев Г.В., 1999).

Определенные сорта пшеницы умеют приспосабливаться к условиям почвы и климата, это явление было изучено в 1932 году И.И. Пушкаревым и названо «экологической пластичностью». На данный момент существует множество методов для оценки этой пластичности, в результате чего возникло

множество интерпретаций термина. В.Д. Мединец (1952) понимал пластичность как адаптацию растений к окружающей среде. S.A. Eberhart, W.A. Russell (1966) и Q.C.C. Tai (1971) «рассматривали этот термин как положительный ответ растений на улучшенные условия выращивания». В.Н. Мамонтова (1980), В.З. Пакудин и Л.М. Лопатина (1984) указывали, «пластичность как способность растений достигать высокой продуктивности независимо от условий их произрастания и реагировать на улучшение окружающей среды».

В общем смысле данный термин подразумевает способность к адаптации в зависимости от внешних условий. Низкий уровень адаптивности сорта напрямую сказывается на таких ключевых показателях, как продуктивность и характеристики зерна, так как это может повлиять на его химический состав.

Австралийский ученый М. Oberfoster (1997) подчеркивает важность правильного выбора сортов для успешного сельского хозяйства, ориентированного на рынок. Исходя из этого, Y.H. Mitchel (1996) рекомендует использовать сорта с различной продолжительностью вегетации. Быстрорастущие сорта могут показывать низкую урожайность в условиях засухи в конце вегетационного периода, в то время как поздние сорта в таких ситуациях часто оказываются более продуктивными.

Чтобы предотвратить «экологические трудности при выборе сорта, необходимо учитывать его генетически заданные способности к реакциям на благоприятные условия и устойчивость к абиотическим и биотическим стрессам» (Жученко А.А., 1994, 2009; Воробьев В.А., 2016; Малов Н.П., 2018).

Э.Д. Неттевич (2001) утверждает, что «сегодня сорт является критически важным элементом, который обеспечивает внедрение научно-технического прогресса в сельском хозяйстве».

Чтобы получить максимально хорошие сорта, раскрыть их потенциал, необходимо глубоко изучать, целенаправленно выращивать их, при этом не забывая специфику почвенных, климатических факторов, воздействия на них

агрономических мероприятий и реакции сортов на эти мероприятия, а так же биологические характеристики сортов. «Реакция разных сортов может значительно варьироваться. В условиях производства современные сорта раскрывают свой потенциал лишь на 50-60%» (Неттевич Э.Д., 1983).

Установлено, что «сорта сельскохозяйственных культур реагируют на внесение удобрений по-разному» (Ториков В.Е., 2001; Ягодин Б.А., 2002; Войтович Н.В., 2002; Хачидзе А.С., 2009; Тихонов В.Б., 2012). В трудах (Чернышева Н.Ф, 1973; Гамзикова О.И., 1974) отмечено, «что на отзывчивость сортов влияют различные факторы, такие как развитие корней, их физиологическая активность, работа нитратредуктазы, а также устойчивость к полеганию».

Для достижения «высокой продуктивности интенсивных сортов необходимо правильное использование полного комплекса агрономических мероприятий. Важно проводить более детальное изучение технологических приемов для каждого сорта, принимая во внимание особенности года и почвы» (Павлов М.И., 1972).

Учитывая какие из сортов показывают хорошую урожайность и экономическую эффективность, если различия в урожайности хозяйств большая, то целесообразно расширять список сортов в каждом регионе (Неттевич Э.Д., 2001).

«Селекционеры утверждают, что объединить засухоустойчивость и высокую урожайность в одном генотипе крайне сложно. Поэтому, помимо сорта, который хорошо проявляет себя при ограниченных условиях, необходимо иметь также интенсивные сорта» (Неттевич Э.Д., 1983).

Л.В. Назаренко (2014) подчеркивает, что условия, в которых производится выращивание, являются одними из ключевых факторов, влияющих как на объем урожая, так и на его качество. Чем больше в использованном сорте ценных характеристик, к которым так же относят количество и качество клейковины и содержание белка, тем лучше полученное зерно.

Для получения зерна высокого качества целесообразно использовать сорта, обладающие совокупностью ценных характеристик, включая количество и качество клейковины и содержание белка.

«Современная сортовая политика ориентирована на применение сортов с разнообразными адаптивными и продуктивными свойствами, зерновыми качествами и устойчивостью к заболеваниям. Это позволяет обеспечить стабильный рост валового сбора зерна и способствует улучшению экологического и экономического положения агропромышленного комплекса» (Романенко А.А. и др., 2005).

А.А. Жученко (1990) отмечает, что «сорт с высокой средней урожайностью, проявляющийся только в лучших условиях, менее предпочтителен, чем сорт, лучше адаптированный к неблагоприятным условиям. Исследования показывают, что среди сортов с одинаковой урожайностью преимущество имеет тот, который демонстрирует наилучшую экологическую адаптацию».

Плодородие почвы и оптимальные условия для агрономии в рамках интенсивного сельскохозяйственного производства можно достичь лишь на основе сортов, которые обладают разнообразными биологическими и экономически важными характеристиками и свойствами.

1.3 Влияние удобрений на продуктивность зерновых культур

Урожайность пшеницы во многом зависит от уровня агротехники. Одним из важных агротехнических приемов является «правильное применение удобрений, а также использование для посева высококачественных семян, формирование ценных свойств которых в значительной мере определяется условиями питания» (Вьюшков, А.А., 2000; Шаталина Л.П., 2009; Косолапова А. И., 2017).

У яровой пшеницы высокие требования к обеспечению элементами питания, это связано со слабо развитой корневой системы. Многие авторы

отмечали, что эта зерновая культура отзывчива на удобрения (Чижов Б.А., 1926; Ильин С.С. и Мосолов В.П., 1940).

В научной литературе обширно представлены сведения «о снижении применения минеральных удобрений при недостаточном содержании влаги» (Детковская Л. П., 1987; Соловьев П. П., 1984; Усанова З. И., 1999; Прянишников Д. Н. 1945). В. М. Плищенко (1991) и Edward Wrobel (1993) утверждают, «что с увеличением доз минеральных удобрений их эффективность в виде урожая снижается».

Авторы утверждают, «что в условиях поля усвоение питательных веществ пшеницей значительно варьируется и зависит от количества внесенных минеральных удобрений, соотношений питательных элементов, а также водно-воздушного баланса почвы и других факторов» [Цит. по Т.Н. Кулаковская 1990).

Таким образом, изучение основных закономерностей взаимодействия между почвой, удобрениями и растительностью и способствует поиску методов, которые могут увеличить их эффективность использования.

«Основоположниками научных исследований в области питания растений и использования удобрений с применением и разработкой полевого и вегетационного методов являются в Российской Федерации Д. И. Менделеев и К. А. Тимирязев. Д.Н. Прянишников - ученик К.А. Тимирязева - самым первым разработал теорию минерального питания растений и агрономической химии. Основываясь на учениях К. А. Тимирязева (1948), В. Р. Вильямса (1939), Д. Н. Прянишникова (1962, 1963), А. Г. Дояренко (1963) о возможности повышения урожайности путем воздействия на комплекс факторов роста растений, многие ученые в конце шестидесятых-начале семидесятых годов начали эксперименты по выращиванию запланированных урожаев. М.С. Савицкий получил урожайность яровой пшеницы десять целых одну десятых тонн/га. А.Г. Лорх добился урожайности картофеля от семидесяти до ста тонн/га» (Н.С. Авдонин, 1979).

Д.Н. Прянишников (1963) характеризовал необходимость растений в азоте одним выражением: «...на вопрос, зачем нужен растениям азот, имеется вполне определенный ответ: без азота - нет белков, без белков - нет протоплазмы, без протоплазмы - нет жизни».

Чтобы постоянно увеличивать плодородие почвы необходимо использовать удобрения и увеличивать плодотворность их использования. Существует множество методов, воздействующих на эффективность удобрений, которые включают содержание питательных веществ в почве, ее уровень кислотности, влажность и температуру, а также реакцию растений на внешние условия, способы обработки почвы и другие факторы. Чтобы достигнуть запланированного урожая необходимо правильно и четко определить в каких минеральных удобрениях растения нуждаются, в иных случаях поставленные цели не будут достигнуты. Также существуют риски снижения качества продукции и загрязнения как грунтовых, так и поверхностных вод. В этих ситуациях эффективность использования удобрений оказывается ниже их потенциальных возможностей. Потребность в питательных веществах из почвы для растений обусловлена изменениями в агрономических практиках, разнообразии сортов и колебаниях зональных параметров. Исследователи сосредоточили свое внимание на взаимосвязи между минеральным питанием и ростом растений, а также эффективностью использования удобрений. «Многочисленные эксперименты подтвердили, что применение удобрений необходимо для повышения как урожайности, так и качества зерна, в зависимости от конкретного типа почвы, климатических условий и агротехнических практик» (Прянишников Д.Н., 1940; Носатовский А.И., 1965; Коданев И.М. и др., 1967; Неттевич Э.Д., 1976; Аникст Д.М., 1986; Долгодворов В.Е., 1993).

Эффективное использование минеральных удобрений на протяжении длительного времени является ключом к увеличению продуктивности сельского хозяйства. Поскольку минеральные удобрения рассматриваются как оборотные средства, их стоимость прямо влияет на итоговую цену урожая.

Неправильное определение норм внесения минеральных веществ может отрицательно сказаться на результатах труда «одно или пара видов удобрений не даст желаемого результата. В настоящее время в научных работах можно найти больше сорока способов определения доз» (Агеев В.В., Есаулко А.Н., Гречишкина Ю. И., 2014).

Зарубежные авторы подчеркнули, что удобрения наиболее эффективны в системе мер по повышению урожайности (сорок один процент). Германские авторы пришли к выводу, «что на пятьдесят процентов увеличения урожайности сельскохозяйственных культур происходит из-за применения удобрений», а французские ученые «повышают эти цифры до семидесяти процентов». В ближнем зарубежье и в России тоже нашли этому подтверждения. В среднем за 1995-1997 гг. дозы использованных минеральных удобрений пятьсот семьдесят кг/га д.в. в Нидерландах, триста шестьдесят пять кг/га д.в. в Великобритании, двести шестьдесят семь кг/га д.в. во Франции, двести тридцать восемь кг/га д.в. в Германии. А средняя урожайность зерновых культур в Нидерландах восемьдесят три центнера/га, Великобритании семьдесят три центнера/га, Франции семьдесят один центнер/га, Германии шестьдесят три центнера/га.

Исследования, проведенные в Ново-Садском институте растениеводства (Югославия), показали, что эффективность применения азотных удобрений существенно зависит от времени их внесения (W. Dedio, 1985).

«В России в эти годы было внесено четырнадцать кг/га NPK и урожайность зерновых составила тринадцать центнеров/га» (Попов П.Д., 2000).

В.Д.Панников и В.Г. Минеев (1987) после изучения накопившегося материала по европейской территории нашей страны и обобщения, пришли к выводу о воздействии минеральных удобрений на эффективность яровой пшеницы. Ключевую роль играют климат, тип почвы, гранулометрический состав почвы, доза, способ внесения удобрений, и предшествующие им культуры.

При использовании полного минерального удобрения в умеренных количествах, рост урожайности зерна составил пятьсот двадцать килограммов на гектар в западной части региона, в то время как в восточной этой же области он достиг трехсот тридцати килограммов на гектар. Это подтверждает, что эффективность применения удобрений в лесостепной и нечерноземной зонах европейской части снижается с запада на восток.

«Из-за сокращения применения минеральных, органических и известковых удобрений в 1999 г. в России недополучено девяносто - сто млн. тонн сельскохозяйственной продукции, что в пересчете по ценам на зерно составляет более десяти млрд. долларов» (Попов П.Д., Постников А.В., Кондратенко А.Н., 2000).

В 1987 году В.Д. Паников, В.Г. Минеев, анализируя материалы о использовании удобрений, выяснили, «влияние удобрений на урожай определяется погодными условиями, механическим составом и типом почвы, а также способами и дозами внесения удобрений и предшественниками. На тяжелых почвах воздействие удобрений на урожайность менее заметна, чем на песчаных и легких суглинках, где при внесении удобрения намного увеличивается урожайность. «В географических опытах ВИУА увеличение от НРК в нечерноземной зоне на тяжелых суглинистых дерново-подзолистых почвах составляло 46 %, на среднесуглинистых – 53 % и на супесчаных – 68 % урожая на контроле» (Паников В.Д., Минеев В.Г., 1987). Если в засушливый год применять азотные удобрения, увеличение урожая будет незначительно, но качество его будет намного лучше. Об этом говорил И.М. Коданев (1976), климатические условия значительно влияют на количество и качество урожая, но качество урожая меняется непропорционально величине урожая.

Содержание азота в почве является основным фактором определяющим высокую урожайность зерновых культур. «Нехватка азота у злаковых негативно сказывается на фотосинтетической активности растений» (Ничипорович А.А., 1963; Никитишен В.И., 2007), «приводит к ослаблению побегов и уменьшению количества зерен в колосе» (В.П. Мосолов, 1965). «С

учетом биологических характеристик культур, использование оптимальных доз азотных удобрений способствует наиболее эффективному усвоению питательных элементов и достижению запланированных урожаев зерна» [Цит. по Бабицкий А.Ф., 2012; Лавриенко А.Н., 2012]. «В этом контексте доза азота становится ключевым аспектом» (Сиротина Е.А., 2018).

Г.Н. Фадькин, (2012) много лет изучал и сделал заключение, «что при регулярном применении удобрений серые лесные почвы обогащаются общим и легко гидролизуемым азотом, что способствует восстановлению их плодородия и повышению урожайности сельскохозяйственных культур». «Однако в годы с дефицитом влаги эффективность удобрений может снизиться из-за подавления микробиологических процессов, ответственных за поступление доступных форм азота» [Цит. по Ж. Войнова-Райкова и др., 1986].

По информации И.П. Мамченкова, 1964 и В.А. Михарева, 1971, «яровые мягкие пшеницы испытывают наибольшую потребность в питательных веществах с 5 по 7 день после прорастания семян». «Однако в начале весны недостаток питательных веществ наблюдается из-за слабого развития микробиологических процессов в почве. Полноценное питание в этот период критически важно, так как корневая система яровой пшеницы имеет ограниченные возможности усвоения» [Цит. по Г.Ю. Рабиновичу 2015]. «В фазе молочной спелости наблюдается значительное снижение усвоения азота, поскольку растения начинают использовать внутренние запасы.» [Цит. по В.П. Мосолов, 1965; А.П. Муравлев, 1975].

Тогда как нехватка азота приводит к уменьшению резервных белков в зерне яровой пшеницы, его переизбыток так же отрицательно влияет на развитие на ранних этапах роста. (Holmes F.S., 1982).

Расчет оптимальных норм и методов применения азотных удобрений играет важную роль для повышения урожая яровой пшеницы с высоким содержанием белка. Это предотвратит потери и максимально увеличит эффективность всех применяемых методов и ресурсов.

Балансированное использование минеральных удобрений приведет к максимальному увеличению урожая зерновых культур, вплоть в 1,5-2 раза по сравнению с неудобренными полями. Хороший урожай яровой пшеницы достигается путем введения в почву в соответствующих количествах минеральных удобрений, содержащих питательные вещества, такие как азот, калий, фосфор. Однако во всем надо иметь баланс, так как избыток, например азота, приведет к уменьшению урожая, вследствие замедления процессов созревания и увеличения вегетативной массы.

При условии, «что растения обеспечены доступными формами фосфора и калия, азотные удобрения способны не только повысить урожай, но и значительно влиять на качество зерна» (Н.А. Замотаева 2014).

«Азотные удобрения применяются ежегодно, в то время как фосфорные и калийные вносятся в существенно больших объемах заранее, поскольку они хорошо удерживаются в почве и не смываются в будущем» (Н.Н. Дмитриев 2015; В.Н. Якименко 2015).

«Азотные удобрения во всех почвенно–климатических зонах страны увеличивают урожай зерновых культур, увеличивают стекловидность зерна, повышают в зерне содержания белка и клейковины, увеличивают выход муки, а также улучшают ее хлебопекарные качества. На бедных почвах азотные удобрения увеличивают урожайность, на богатых почвах содействуют в повышении содержания белка и клейковины» (В. П. Толстоусов, 1972).

Ученые пришли к выводу, что использование удобрений существенно уменьшает негативное влияние неблагоприятных погодных условий на растения.

Известно, «что фотосинтетические процессы происходят с участием фосфорной кислоты, основным источником которой являются соединения фосфора в почве. В России уровни фосфора в почвах ниже по сравнению с азотом и калием, что обусловлено химической связью фосфора, приводящей к образованию труднодоступных соединений» [Цит. по А.В. Петербургский 1980; К.Е. Гинзбург 1981], «а также ограниченностью запасов

концентрированного фосфатного сырья и высокой энергоёмкостью его производства».

Использование почвы в сельскохозяйственном производстве без фосфорных удобрений, при этом если эти участки с низкими показателями буферной емкости, часто может привести к значительному обеднению в составе фосфатов. «Недостаток фосфора негативно сказывается на эффективности азотных удобрений, увеличивает непроизводительные потери влаги и замедляет рост урожайности сельскохозяйственных культур» [Цит. по И.Н. Чумаченко 2003; О.В. Волынкина 2019].

Фосфор в растениях зафиксирован как нуклеиновые кислоты, нуклеопротеиды, фосфатиды, сахарофосфаты и фитин. «Он важен для формирования корневой системы, способствуя её более активному разветвлению и глубокому проникновению в почву, что улучшает доступ растений к питательным веществам и влаге» [Цит. по В.В. Бутяйкину 2013].

Эффективность применения фосфорных удобрений значительно повышается присутствие в почве азота «Применение фосфорных удобрений под пшеницу следует осуществлять после обработки пара или бобовых культур» [Цит. по В.И. Волынкину 2017].

«Калий представляет собой один из самых значимых минералов для питания растений» [Цит. по В.Г. Минееву 1999; В.В. Прокошеву 2000; В.И. Никитишену 2007]. Калий благоприятно воздействует на цитоплазму, улучшая физические свойства коллоидов, увеличивается их гидратация, набухаемость и вязкость. Увеличение этих факторов благоприятствует метаболическим процессам и препятствует засыханию. Из-за применения калия увеличивается морозостойкость и болезнеустойчивость растений. [Цит. по В.Ф. Чирикову 1956; О.Г. Ониани 1981;].

При дефиците калия наблюдается снижение тургора, устойчивости к засухе и фотосинтетической активности, что создает условия для развития патогенов, таких как грибы и бактерии (Гареев Р.Г., 2005; Гилязов М.Ю., 2011; 2012).

Баланс элементов в почве играют большую роль в биологических процессах растений, чем их количество. «Одностороннее увеличение какого-либо элемента может негативно повлиять на развитие и снизить продуктивность сельскохозяйственных культур» [Цит. по В.Н. Кудярову 2014; А.И. Иванову и др., 2016].

Таким образом, правильное соотношение элементов питания способствует улучшению роста растений и уменьшает ущерб от болезней, повышая качество и количество урожая.

1.4 Влияние предпосевной обработки семян и некорневых подкормок на продуктивность зерновых растений

Одной из ключевых задач, стоящих перед агропромышленным сектором нашей страны, является улучшение урожайности и качества зерновых культур Политыко П.М., 2014.

Признаками современного интенсивного сельского хозяйства являются направленность к высоким результатам сельскохозяйственного производства при минимальных затратах, а также сохранить и улучшить качество плодородия почвы. Решение первой задачи будет проще: использовать современные приемы обработки почвы, вводить больше минеральных удобрений и применять новые химические препараты. А решение второй задачи требует более серьезного подхода. «Она включает в себя работу над балансом и запасами питательных элементов, органического вещества, физическими свойствами и режимами, микробиологической активностью и устойчивостью почвы к эрозии» (Калиненко И.Г., 2000).

В последние десятилетия XX века и в начале XXI века наблюдается интерес к веществам, регулирующим рост растений, что обусловлено несколькими обстоятельствами. Прежде всего, резкое несоответствие между стоимостью минеральных удобрений и ценами на сельскохозяйственную продукцию сделало их недоступными для многих аграриев, что повысило

интерес к альтернативным и менее затратным удобрениям. Во-вторых, рынок пополнился новыми регуляторами роста на основе гуматов, с более чем 70 зарегистрированными препаратами в России. В-третьих, новые продукты отличаются улучшенными характеристиками, поскольку в них добавляют регуляторы роста (янтарная кислота) и различные микроэлементы для повышения эффективности гуминовых кислот.

Продукт содержит множество органических веществ, которые помогают в развитии и повышении урожайности растений. В этот состав входят аминокислоты, полисахариды, а также кислоты, такие как янтарная, молочная, лимонная и фульвокислота.

Мировая проблема нехватки питательных веществ у сельскохозяйственных культур решается путем введения в почву удобрений, богатых микроэлементами.

Хелатные соединения биостимуляторов и микроудобрений лучше усваиваются культурами, что улучшает их урожайность и характеристики продукции сельского хозяйства. «Эффективность стимуляторов роста растений возрастает, если после обработки семян провести опрыскивание всходов раствором с данными препаратами на стадии 2-3 настоящих листьев в сочетании с другими средствами» (О.С. Безуглова, 2000; Р.А. Акбиров, 2006; В.Б. Щукин, 2003).

В агрономической практике предпосевная обработка семян имеет немаловажное значение для повышения как количества, так и качества урожая (Протравливание..., 1988; Samuel A. M., 1989; Рекомендации..., 2013; Bezpalko V. V., 2020; Mozdzer E., 2017; Seregina I., 2021).

В исследованиях проведенные в «Пермской ГСХА в 2005-2007 годах по применению БТТМ (бортет-раметилтиомочевина) для предпосевной обработки семян урожайность яровой пшеницы увеличилась на 0,94 т/га» (Чирков С. В., 2008).

Установлено, «что между величиной подвижных форм микроэлементов в почвах и их доступностью для растений имеется прямая зависимость» (Выращивание пшеницы, 2000).

«Предпосевная обработка обеспечивает растения микроэлементами в начале периода развития, активизирует деятельность ферментов и изменяет ход биохимических процессов в нужном направлении не только в прорастающих семенах, но и в молодых растениях» (Анспок П. И., 1978, 1990).

«Введение регуляторов роста и микроудобрений, благодаря их невысоким дозам, рассматривается как малозатратная практика в агрономии. Несмотря на это, они способны значительно повысить урожайность и улучшить качество получаемой продукции» (Жученко А. А., 1990).

Научные исследования указывают на то, «что предпосевная обработка семян гороха с использованием препарата ЖУСС в сочетании с различными микроэлементами способствовала улучшению энергии прорастания и лабораторной всхожести семян исследуемой культуры» (Исайчев В. А., 2013).

В опытах «РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» в 2016-2018 годах отмечено влияния регуляторов роста и микроудобрений Эпин и Наноплант-Со, Mn, Fe, Cu на прорастание семян яровой мягкой пшеницы отмечено одновременное увеличение длины проростка на 1,2-1,7 см, длины корней на 1,1-1,6 см и суммарной их массы на 13 и 11 %» (Чирко Е. М., 2019).

По данным «Уральского НИИСХ установлена прямая связь между зараженностью семян, их полевой всхожестью и урожайностью. Полевая всхожесть снижается, если в посевном материале свыше 10% семян инфицированы фузариозом и гельминтоспориозом. Достоверное снижение урожайности от 3 до 5,7 ц/га наблюдалось на пшенице и ячмене при содержании в посевном материале свыше 28 % инфицированных зерновок. В случае, если патогенный комплекс семян ниже ЭПВ (28 % пораженных зерновок и отсутствие в новом материале, по данным апробации, пыльной головни) следует применять биологически активные вещества - стимуляторы, регуляторы роста или биопрепараты. Использование в качестве

«протравителей» этих соединений повышает стрессоустойчивость растений, контролирует усвоение макро- и микроэлементов, урожайность, а главное, усиливает защитные реакции ко многим возбудителям заболеваний. Совместное их применение обеспечивает повышение энергии прорастания, полевой всхожести семян и снижение развития корневых гнилей» (Сортовая политика., 2008).

Основной элемент, участвующий в процессе дыхания, фотосинтеза, обмена углеводов и белков, марганец (Безносков А. И., 2005).

Элемент, увеличивающий стойкость растения к морозам, инфекциям, засухе это медь (Безносков А. И., 2005). Удобрения, содержащие медь особенно важны в Нечерноземной зоне для яровой пшеницы (Неттевич Э. Д., 1976).

«Научные исследования подтвердили значительную роль йода в важнейших физиологических процессах, оказывающих влияние на рост и развитие растений, что обосновывается высокой эффективностью удобрений, содержащих йод» (Кузнецов М. Ф., 1994).

«Цинк играет ключевую роль в синтезе дыхательных ферментов, способствует увеличению роста корней и улучшает морозостойкость растений, а также их устойчивость к жаре, засухе и солнечному свету» (Безносков А. И., 2005).

В результате многолетних полевых исследований, «осуществленных агрохимической службой и ВНИИА, были получены важные данные, применение цинковых удобрений под яровую пшеницу показало экономическую выгоду с приростом урожая от 1,0 до 3,5 ц/га на черноземах и от 1,0 до 2,6 ц/га на дерново-карбонатных почвах» (Аристархов А. Н., 2016).

Проведенные испытания Ижевской ГСХА говорят о том, «что предварительная обработка семян ячменя цинком повышает урожай на 0,51-0,53 т/га, а кобальтом — на 0,57-0,62 т/га» (Мазунина Н. И., 2008).

«Недостаток молибдена в растениях приводит к накоплению нитратов и снижению уровней растворимого азота» (Полевой В. В., 1989).

«Потребность в боре варьируется у различных культур и зависит от вида растения и его стадии развития; бор улучшает транспортировку сахаров» (Маданов П.В., 1972).

«Замена бора другими элементами не дает положительных результатов, что подтверждает его незаменимость» (Каталымов М. В., 1965).

«К растениям с высокой потребностью в боре относятся рапс, картофель и другие культуры, в то время как зерновые требуют его в меньших количествах» (Хаберланд Р., 2007).

«В опытах, проведенных в Оренбургском Предуралье, предварительная обработка яровой пшеницы бором способствовала более быстрой генерации репродуктивных органов» (Титков В. И., 2009).

С 1997 по 1999 год кафедра растениеводства Казанской ГСХА изучала влияние удобрений, содержащих медь, кобальт и молибден (ЖУСС), на предпосевную обработку семян яровой пшеницы. Результаты показали, «что такие удобрения способствовали увеличению полевой всхожести семян на 10-25%, а также повышали сохранность растений на 12-30 шт./м² к моменту уборки и итоговую урожайность на 150-520 кг с гектара, улучшая фотосинтетическую активность, химический состав и качество зерна» (Таланов И. П., 2004).

Исследования Оренбургского ГАУ говорят, что обработка семян яровой мягкой пшеницы молибденом, медью и бором увеличивала всхожесть на 1,3-2,5 % и урожайность на 0,13-0,18 т/га в сравнении с контролем (Титков В. И., 2009).

Основная задача растениеводства, это контроль за ростом и развитием растений. На самом деле, «все физиологические и агрономические исследования имеют конечной целью познание сложнейших механизмов и законов роста и развития растений с тем, чтобы на основе этих знаний уметь создавать наиболее благоприятные условия роста, развития и продукционного процесса растений» (Мухина Т. М., 2016).

«Адекватное развитие и рост растительных организмов зависят от веществ, которые синтезируются самими растениями и известны как эндогенные фитогормоны. Синтетические регуляторы роста проявляют свое действие посредством эндогенного уровня природных гормонов, позволяя таким образом модифицировать рост и развитие растений в желаемом направлении и желаемой степени» (Овчаров Н. Е., 1979; Никелл Л. Д., 1984).

«Фитогормоны способны как усиливать, так и ослаблять определенные особенности и качества растений, действуя в пределах нормального отклика, заданного генотипом и унаследованными характеристиками. Эти средства являются важной частью комплексного подхода к химизации сельского хозяйства» (Попа Д. П., Кример Н. З., 1981; Прусакова Л.Д., 1984; Sommer N. F., 1961).

Современные научные взгляды на регуляторы роста и развития растений определяют фитогормоны как вещества, которые вырабатываются в растениях, перемещаются внутри них и в незначительных количествах способны вызывать ростовые или формообразующие реакции (Князева Т. В., 2013).

Существует большой список экспериментальных исследований, которые поддерживают «активирующее действие как естественных, так и искусственных стимуляторов роста на прорастание семян, их рост и продуктивность различных видов растений» (Кошелева И. К., 2018).

Практический опыт работы «с совместным использованием гербицида и препарата Альбит на вегетирующих растениях в ООО «Кама» Менделеевского района Республики Татарстан показал, что это способствовало увеличению урожайности гороха на 15%» (Злотников А. К, Кирсанова Е. В., 2005).

В ходе исследований, проведенных на опытном поле Самарской ГСХА в период с 2011 по 2013 год, было изучено, как «применение препаратов Мегамикс в подкормке яровой пшеницы влияет на её продуктивность. Результаты показали, что при использовании таких препаратов, как Мегамикс подкормка, Мегамикс N10 и Мегамикс Универсал в дозировке 0,5 л/га,

удалось достичь максимальной площади листьев, фотосинтетического потенциала и урожайности, которая варьировалась от 1,85 до 1,9 т/га. В то же время, контрольная группа, не подвергавшаяся обработке данными препаратами, продемонстрировала средний уровень урожайности на уровне 1,5 т/га» (Васин В. Г., 2014).

Многочисленные исследования ученых показали значительное воздействие физиологически активных веществ как синтетического, так и природного происхождения на метаболизм растений. Это влияние приводит к изменениям в процессах роста и развития как всего организма, так и его отдельных частей, а также способствует повышению устойчивости к стрессовым условиям (Ткалич И.Д., 2007; Сонин К.Е., 2010; Ващенко А.В., 2014; Лухменев, 2015; Агафонов Е.В., 2015).

Регуляторы роста не призваны заменить минеральные удобрения, а служат для их дополнения в системе питания растений, увеличивая эффективность усвоения питательных веществ из почвы и удобрений. Эти препараты обычно используются для предварительной обработки семян перед их высевом, а также в течение вегетационного периода на ключевых этапах: кущения, выхода в трубку, формирования флагового листа, начала колошения и налива зерна.

В статье (Багринцева В.Н., Ивашененко И.Н и др., 2019), представлены итоги исследования продуктивности некорневой подкормки кукурузы в стадии 7-8 листьев с использованием органоминеральных удобрений Батр 40 Азот и Батр Макс на различных гибридах кукурузы, отличающихся сроками созревания.

Минакова О.А. (2024), установила, что в результате изучения эффективности применения комплекса органоминеральных удобрений хелатного типа Батр в посевах сахарной свеклы в условиях ЦЧР, «что в предуборочный период некорневые подкормки способствовали более значительному (на 2,2-6,9 т/га) росту урожая по сравнению с внесением только основного удобрения». На момент уборки максимальное увеличение

урожайности отмечено при использовании удобрений Батр по фону основного внесения $N_{45}P_{45}K_{45}$ (+15,9 т/га к фону), а наибольшая урожайность - при совместном действии Батр и фонов $N_{90}P_{90}K_{90}$ и $N_{135}P_{135}K_{135}$ (57,2 и 58,2 т/га соответственно). Применение Батр повышало биологический сбор сахара с 1 гектар посевов на 29,0-40,4 % в зависимости от уровня основного удобрения. Некорневые подкормки способствовали стабилизации сахаристости корнеплодов в зависимости от использования основного удобрения $N_{90}P_{90}K_{90}$ и $N_{45}P_{45}K_{45}$ на уровне 18,2-18,4 абс. %, а в неудобрённом варианте и по фону $N_{135}P_{135}K_{135}$ - увеличивали на 0,4-0,5 абс. %.

Анализируя ключевые аспекты выбора системы удобрений, предпосевной обработки семян и опрыскивания яровой пшеницы, необходимо подчеркнуть, что универсальные методы, которые одинаково хорошо работают во всех регионах страны, не существуют. В связи с этим возникает необходимость изучить указанные вопросы в контексте продукционных процессов и возможности управления урожайностью и качеством зерна различных сортов яровой пшеницы на серых лесных почвах Предкамья.

Это исследование позволит лучше понять, какие методы и подходы будут наиболее эффективны в конкретных условиях климата, почв, а также как максимально использовать потенциал сортов для достижения высоких результатов. Таким образом, отраслевым специалистам следует обратить внимание на локальные особенности и адаптировать используемые технологии и агрономические практики в зависимости от специфики региона.

В результате анализа литературных источников было установлено, что исследования с использованием биостимуляторов, микроэлементов и микроудобрений, проведены на достаточном уровне. Тем не менее, с появлением препаратов группы Батр возникла необходимость оценить их эффективность в процессе вегетации при возделывании яровой пшеницы в условиях Предкамья РТ.

ГЛАВА II. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТОВ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Агроклиматические ресурсы Республики Татарстан

Республика Татарстан располагает климатом, который можно определить как умеренно континентальный. В лесостепной области летом отмечается средний температурный режим. В июле средняя температура воздуха достигает приблизительно 21 °С. «Среднегодовое значение активных температур достигает 2457 °С, в то время как количество атмосферных осадков составляет 487 мм» (Переведенцев Ю.П., Шарипова Р.Б., 2012; Карпович К.И., Шарипова Р.Б., Сабитов М.М., 2016).

Согласно анализа природных условий Н.В. Колобов (1968) выделяет ряд климатических зон на территории Республики Татарстан: холодная и увлажненная зона республики – это северная зона – Предкамье. Противоположность Предкамью теплая южная зона – Западное Закамье. Здесь минимальная увлажненность.

Бугульминская возвышенность и Шугуровская возвышенность (являются самыми высокими точками) входят в состав юго-восточной зоны. В этой зоне все противоположно: в теплое время года сравнительно холодно и обильно идут дожди. В отличие от высоких мест низкие места участка Прикамья Бугульминской и Шугуровской возвышенности определяются малым объемом осадков и сравнительным теплом в сезон вегетации. Это выделяет их в Северный подрайон.

Предволжье - Юго-западная зона, характеризуется повышенной температурой, чем в Западном Закамье, но низким уровнем осадков, несмотря на это, климат Предволжья сравнительно прохладное и влажное. Северо-восточный участок – это низменность, которая расположена между впадинами рек Ик, Белая и Сюнь. Если смотреть температурные характеристики

вегетационного периода они схожи с северной частью Предкамья, хотя по уровню осадков немного менее богаче.

Средняя многолетняя температура воздуха держалась выше 0, начиная от 4,1 °С в Предволжье заканчивая 4,9 °С в Западном Закамье. В марте, апреле, мае, средняя температура по всей территории Татарстана составляет -5,1 °С, в июне, июле, августе - 18,2 °С, в сентябре, октябре, ноябре - 4,7 °С, в декабре, январе, феврале - -10,0 °С. Именно в последних двух днях октября фиксируется средняя нулевая t °С. С 26 по 28 марта положительные средние t °С на уровне нуля уже успевают устанавливаться, через 15-20 дней происходит переход через отметку +5 °С. Температура бывает больше +10 °С и выше уже через 13-15 дней. (Переведенцев Ю.П., Шарипова Р.Б., 2012). Головоченко А.П., (2001) утверждает, весной почва будет намного увлажненной, если атмосферные осадки в виде снега и дождя осенью и зимой будут в достаточном количестве. Но в вегетационном сезоне объем осадков часто бывает неравномерным: если в этом году недостаточно осадков, то в предыдущих годах они могут быть обильными. Засухи тоже не редкое явление. (Головоченко А.П., 2001).

В Республике Татарстан в последние года среднегодовая температура воздуха имеет склонность к повышению. Из-за таких изменений воздуха увеличивается список теплолюбивых растений, выращиваемые в этом регионе. Вследствие того, что в сентябре и ноябре температура держится выше нуля, растягивается вегетация и снежный покров не успевает сформироваться. Во втором месяце весны очень часто наблюдаются температуры ниже нуля, заморозки, которые приводят к уменьшению вегетации и вследствие чего наносится ущерб сельскохозяйственным растениям.

«За последние пятьдесят лет в достаточной степени увеличилась сумма осадков на территории региона, это послужило причиной изменения региональной интенсивности процесса подкисления почв» (Шарипова Р.Б., 2012). «В опытах с 1961 по 2010 гг., одним из факторов снижения урожайности зерновых культур в регионе являлась высокая температура начала

вегетационного периода, которая сопровождалась дефицитом осадков» (Переведенцев Ю.П., Шарипова Р.Б., и Важнова Н.А., 2012). «Температура почвы играет ключевую роль в жизни растений: она влияет на скорость прорастания семян, время появления всходов, наступление различных фенологических событий, а также на развитие болезней и вредителей, и на возможность корнями растений поглощать питательные вещества» (Чирков Ю.И., 1986).

Ресурсы почвы Республики Татарстан. Общая площадь Республики Татарстан составляет 6783,7 тыс. га, из которых 4533,7 тыс. га занимает сельскохозяйственные угодья. В пределах этой площади 3437 тыс. га отведено под пашню, 0,7 тыс. га — под залежи, 38,8 тыс. га — под многолетние насаждения, 132,5 тыс. га — под сенокосы и 924,7 тыс. га — под пастбища (Давлятшин И.Д., 2013).

В Республике Татарстан почвы разнообразны. «Здесь преобладают лесные и степные почвы, но также встречаются уникальные типы, такие как карбонатные, пойменные, болотные, солонцы и солоды, которые существенно различаются по условиям формирования. Наибольшую площадь занимают черноземные, серые лесные и дерново-карбонатные почвы. «Серые лесные почвы отличаются более высоким уровнем гумусирования по сравнению с дерново-подзолистыми и при этом проявляют признаки, связанные с подзолистым процессом» (Кауричев И.С. и др., 1982).

В результате окультуривания этих почв их агрономические и агрофизические характеристики значительно улучшаются (Сигнаевский Р.К., 1990; Кувшинов Н.М., 2003): «отмечается уменьшение кислотности, увеличение числа абсорбируемых веществ и насыщений основаниями, рост содержания доступных форм азота, фосфора и калия, активизация микробной активности, а также улучшение водного и воздушного режимов, наряду с физико-механическими свойствами».

2.2 Метеорологические условия в годы исследований

Метеорологические параметры существенно влияют на процесс роста яровой пшеницы, «который тесно связан с температурными условиями и уровнем увлажнения вегетационного периода» (Фризен Ю.В. и др., 2016).

«Температура воздуха, запас влаги в почве и осадки оказывают влияние на равномерность и качество всходов, а также на скорость прохождения фенологических этапов (органы генезиса), сохранность и общую выживаемость растений» (Беляев В.И. и др., 2013).

Проведение полевых экспериментов в разные годы с различными метеорологическими условиями дало возможность более детально изучить особенности роста яровой пшеницы и оценить влияние технологии на продуктивность и качество зерна.

В годы исследований метеорологические условия оставались непостоянными и отличались от средних многолетних показателей (табл. 1).

Таблица 1. Метеорологические условия в период вегетации яровой пшеницы

Показатель	Месяц			
	Май	Июнь	Июль	Август
2021 г.				
Осадки, мм	39	25	30	13
Максимальная температура воздуха, °С	+ 32	+ 35	+ 32	+ 31
Минимальная температура воздуха, °С	+ 8	+ 14	+ 14	+ 17
Сумма активных температур, °С	619	785	851	373
Гидротермический коэффициент	0,63	0,32	0,35	0,35
2022 г.				
Осадки, мм	22	28	70	15
Максимальная температура воздуха, °С	+ 17	+ 24	+ 28	+ 31,15
Минимальная температура воздуха, °С	1	+ 6	+ 6	+ 12,2
Сумма активных температур, °С	342	638	769	859
Гидротермический коэффициент	0,64	0,44	0,91	0,17
2023 г.				
Осадки, мм	32	6	53	4
Максимальная температура воздуха, °С	+ 30	+ 28	+ 33	+ 33
Минимальная температура воздуха, °С	+2	+10	+13	+16
Сумма активных температур, °С	532	564	766	135
Гидротермический коэффициент	0,60	0,09	0,69	0,29
Средние многолетние значения (климатическая норма)				
Осадки, мм	35	61	68	40
Максимальная температура воздуха, °С	15,8	19,6	23,3	22,2
Минимальная температура воздуха, °С	9,2	12,8	16,1	14,7
Сумма активных температур, °С	240	599	1030	1275
Гидротермический коэффициент	1,46	1,02	0,66	0,31

Метеорологические условия 2021 года в период вегетации яровой пшеницы характеризовались высокими температурами. Наблюдается увеличение на 4 мм среднего многолетнего показателя осадков за май. В это же время года ГТК составляет – 0,63 ед. В первом месяце лета осадки составили 40 % от нормы. В июне и июле была засуха. Не смотря на сухое погодное условие, запасы влаги, накопившиеся осенью, зимой и весной, компенсировали недостаток осадков.

Таким образом, 2021 год на основе представленных данных характеризовался острозасушливым, гидротермический коэффициент за июнь, июль, август составил всего 0,31 ... 0,35.

В мае 2022 года сумма активных температур составила 342 градуса. И в последующие месяцы наблюдалось равномерное повышение суммы активных температур в период с июня по август, которые повлияли положительно на рост и развитие яровой пшеницы. В мае минимальная температура воздуха опускалась до 1°C, в июне и июле – до 6°C, сумма осадков в мае и июне составляла половину климатической нормы за этот период. В июле наблюдалось количество осадков, превышающее среднее многолетнее значение на 2 мм. В общем, этот год оказался умеренным по гидротермическим условиям для развития растений.

В 2023 году в мае сумма активных температур была в 2,2 раза больше многолетних значений, гидротермический коэффициент за июнь, июль, август составил всего 0,09...0,69 ед. Май отличился максимальным уровнем осадков 91 % от нормы, в июле осадки снизились до 78%. За июнь и август выпало всего 10 мм осадков.

2.3 Материал и методика проведения исследований

Объектами исследований были сорта яровой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) Аль Варис, Йолдыз и Ульяновская 105.

Сорт Аль Варис создан в Татарском НИИСХ методом индивидуального отбора из гибридной популяции F1 Лютесценс 148/97- 26 х Омская 28. Сорт среднепоздний, вегетационный период 83-94 дня, урожайность на уровне стандарта (Йолдыз), а белковая продуктивность выше. Сорт Аль Варис при высоком уровне урожайности имеет зерно, пригодное для выпечки хлеба высокого качества.

Сорт Йолдыз создан в Татарском НИИСХ методом индивидуального отбора из гибридной популяции Люба х Славянка Сибири. Сорт

среднеспелый, вегетационный период 79-92 дня, устойчив к полеганию, устойчивость к засухе выше средней. Сорт Йолдыз имеет высокий потенциал урожайности, включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ по трем регионам. Требования сорта к агротехнике: необходимо уделять большое внимание вопросам минерального питания для получения зерна высокого качества, имеет хорошую отдачу от применения ретардантов.

Сорт Ульяновская 105 создан на базе Ульяновского НИИСХ методами сложно-ступенчатого скрещивания с привлечением известных сортов: озимая пшеница Безостая 1, сильная пшеница Саратовская 29, высоко пластичный сорт Прохоровка, устойчивый к полеганию американский сорт Red River 68, адаптированные к местным условиям сорта Ишеевская и Симбирка. В государственном сортоиспытании сорт Ульяновская 105 проявил высокий генетический потенциал продуктивности, входил в число лучших по урожайности сортов. По совокупности признаков качества сорт отнесен к хорошим филлерам. По результатам государственного сортоиспытания допущен к использованию в трех регионах Государственного реестра Волго-Вятском, Средневолжском, Уральском.

Полевые эксперименты проводились в 2021-2023 годах на полях ООО АФ «Аю» Арского района РТ, расположенных в Предкамской зоне Республики Татарстан, по методике Б.А. Доспехова (1985).

Агрофирма располагается в северной части Арского района Татарстана, в 102 километрах от города Казани, и в 42 километрах от центра района – Арска. Территория агрофирмы «Аю» составляет 2939 га, 2742 из которых выделены для сельскохозяйственного производства, а остальные 197 га остались для пастбищ и заготовки сена. Показатели агрохимического состояния участков, где заложены опыты выяснили по картограммам имеющихся в хозяйстве. Почвенный покров производственного поля – светло-серая лесная, среднесуглинистая по гранулометрическому составу. Яровая пшеница была посеяна на равном участке поля с содержанием гумуса в слое 0-20 см – 1,9-2,2 процента, подвижного фосфора – 126-156, обменного калия –

105-127 миллиграмм на килограмм почвы, кислотность почвы – 6,1-6,4 pH. Информация о содержании подвижного фосфора (Р) и обменного калия (К) представлена в Приложениях 1 и 2. Уровень кислотности почвы агрофирмы показана на картограмме, размещенной в Приложении 3. Данные о содержании гумуса в грунтах, относящихся к ООО «АФ “Аю”», можно увидеть в Приложении 4. Эти материалы были подготовлены в 2018 году ФГБУ «ЦАС Татарский».

Схема опыта:

Фактор А - Сорт:

1. Аль Варис;
2. Йолдыз;
3. Ульяновская 105.

Фактор В – минеральные удобрения, обработка семян и посевов

1. Без удобрений, без предпосевной обработки семян, опрыскивание в фазе кушения яровой пшеницы гербицидом (Суперстар, ВДГ 0,02 кг/га), опрыскивание в фазе выхода в трубку инсектицидом (Ци-Альфа, КЭ 0,15 л/га);
2. Без удобрений, обработка семян препаратом Батр Гум дозой 0,5 л/т, опрыскивание в фазе кушения гербицидом (Суперстар, ВДГ 0,02 кг/га) + Батр Макс 1 л/га, опрыскивание в фазе выхода в трубку инсектицидом (Ци-Альфа, КЭ 0,15 л/га) + Батр Макс 1 л/га;
3. NPK на 3 т/га зерна, без предпосевной обработки семян, опрыскивание в фазе кушения яровой пшеницы гербицидом (Суперстар, ВДГ 0,02 кг/га), опрыскивание в фазе выхода в трубку инсектицидом (Ци-Альфа, КЭ 0,15 л/га);
4. NPK на 3 т зерна, обработка семян препаратом Батр Гум дозой 0,5 л/т, опрыскивание в фазе кушения гербицидом (Суперстар, ВДГ 0,02 кг/га) + Батр Макс 1 л/га, опрыскивание в фазе выхода в трубку инсектицидом (Ци-Альфа, КЭ 0,15 л/га) + Батр Макс 1 л/га.

Площадь одной делянки 13500 м², учетная 900 м² (18 м * 50 м).

Опыты закладывались в трехкратной повторности. Размещение делянок – последовательное.

Делянки сеялись сеялкой СЗП - 3,6 А, опрыскивание вариантов проводились прицепным опрыскивателем ОП – 2000, ширина захвата 18 метров.

Предшествующая культура – озимая рожь. Севооборот зернопаровой со следующим чередованием культур: пар чистый - озимая рожь - яровая пшеница - вика - овес.

Применяемая в опыте агротехника – общепринятая в системе земледелия в РТ. Основная обработка почвы заключалась в лущении стерни на 6-8 см, с последующей отвальной вспашкой с плугом ПЛН-5-35 на глубину 22-24 см. Рано весной проводили боронование, в вариантах 3 и 4 согласно схемы опыта вносили минеральные удобрения: калийные с осени под вспашку, азотные под предпосевную культивацию, фосфорные в рядки при посеве, которые устанавливали расчётно-балансовым методом на урожайность зерна 3 т/га, которые составили $N_{100-106}P_{22-27}K_{23-41}$. Способ посева рядовой с нормой высева 6 млн. всхожих семян на 1 га, с глубиной заделки на 5 см, проводили послепосевное прикатывание.

Технологические карты возделывания сортов яровой пшеницы в Приложениях 5-8.

Для подкормки использовали концентрированные органоминеральные комплексные жидкие удобрения Батр Гум, Батр Макс производства «Сервис Агро».

В состав препарата Батр Гум входят аминокислоты – 5%, макро-микроэлементы MgO – 0,5%, SO_3 – 1,2%, Zn – 0,05%, Cu – 0,05%, Fe – 0,02%, Mn – 0,05%, B – 0,18%, Mo – 0,05%, Se – 0,001%.

Батр Макс содержит следующие макро- микроэлементы N – 5%, P_2O_5 – 6%, K_2O – 9%, MgO – 0,15%, SO_3 – 2,3%, Zn – 0,05%, Cu – 0,05%, Fe – 0,02%, Mn – 0,05%, B – 0,018%, Mo – 0,02%, Se – 0,001%.

Препарат **Триактив**, КС – содержит три компонента для защиты зерновых культур от широкого спектра инфекций. В его составе содержится - азоксистробин (100 г/л), тебуконазол (120 г/л) и ципроконазол (40 г/л),

обеспечивая высокую эффективность за счет действия каждого из компонентов.

Гербицид – **Суперстар**, ВДГ - высокоэффективный селективный послевсходовый гербицид широкого спектра действия для эффективной защиты посевов зерновых колосовых культур. Действующее вещество: Трибенурон-метил (750 г/кг). Трибенурон-метил обладает системной активностью, поглощается через листья и корни и легко перемещается в сорняках. В чувствительных растениях гербицид блокирует фермент ацетолактатсинтазу, участвующий в синтезе незаменимых аминокислот. Подавление фермента приводит к быстрой остановке роста растений, а затем и к их гибели.

Инсектицид - **Ци-Альфа**, КЭ - контактно-кишечный инсектицид, предназначенный для борьбы с широким спектром насекомых-вредителей на посевах сельхоз культур. Действующее вещество: Альфа-циперметрин (100 г/л).

В ходе экспериментов были выполнены различные наблюдения, учеты и анализы:

1. «Определение влажности в метровом слое почвы весовым методом. Высушивание выполнялось в сушильном шкафу при температуре 105 °С в течении шести часов с последующим охлаждением в эксикаторе» (Доспехов Б.А., Васильев И.П., Туликов А.М., 1987).

2. Фенологические наблюдения проводились согласно методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985 г.).

3. Для учета стеблестоя осуществляли замеры как по всходам, так и перед уборкой по методическим указаниям Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, изданным в 1989 году.

4. Анализ динамики роста листовой поверхности выполнялся при помощи высечек, а также расчет листового фотосинтетического потенциала согласно методам А.А. Ничипоровича и др. (1961 г.).

5. Динамику накопления сухой биомассы анализировали путем высушивания растительных образцов в сушильном шкафу при температуре 105 °С до достижения постоянного веса, согласно методике А.А. Ничипоровича (1959).

6. Чистая продуктивность фотосинтеза определяли по формуле, предложенной Киддом, Вестом и Бриггсом.

7. Учет урожая осуществляли по делянкам с использованием метода общего обмолота. Урожайность была рассчитана при 14% влажности и 100% чистоте. Отбор проб проводили в соответствии с ГОСТ 13586.3-2015. Определение влажности зерна выполняли по ГОСТ 13586.5-2015, а оценка сорной и зерновой примеси – по ГОСТ 13586.2.

8. Структура урожая рассчитывали на основе пробного снопа, взятого с постоянных участков каждой делянки. Определение массы 1000 зерен проводили по ГОСТ ISO 520–2014; измерение натуры – по ГОСТ 10840-2017, а стекловидность – по ГОСТ 10987-76.

9. Определение доли клейковины и её качества производили согласно ГОСТ Р 54478-2011.

10. Массовую долю белка определяют в соответствии с ГОСТ 10846-91.

11. Измерение числа падения проводили по ГОСТ 27676-88.

12. Суммарное водопотребление и коэффициент его использования определяли по методике А.Н. Костякова (1970).

13. Для статистической обработки данных полевых экспериментов применяли дисперсионный анализ по Б.А. Доспехову (1985).

14. Экономическую эффективность вычисляли на основании технологических карт, опираясь на действующие нормативные документы и расценки 2021-2023 гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Глава III. ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН, МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ И СОХРАННОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Процесс прорастания семян зерновых культур является одним из самых важных и сложных физиолого-биохимических явлений, влияющих на все последующие стадии развития растений. Он проявляется в активном обмене запасных веществ внутри семени, что необходимо для нормального развития и роста растения.

Развитие проростка можно разделить на пять основных этапов: 1) этап поглощения воды; 2) этап набухания семян; 3) этап формирования первичных корней; 4) этап роста стебля; 5) этап окончательной стадии проростка (Коренев Г.В., 1999).

Случается так, что погода может оказаться не совсем благоприятным для ранних посевов. Фактор влажности, температуры, присутствие инфекций, заболеваний, вредителей, располагающиеся не только в почве, но и в семенах оказывают отрицательное воздействие на жизнеспособность всходов. Чтобы увеличить всхожесть и повысить энергию прорастания семенного материала, применяются разнообразные методы предварительной обработки семян.

3.1 Влияние концентрированного органоминерального комплексного удобрения Батр Гум на ростовые процессы яровой пшеницы

По мнению некоторых ученых, энергия прорастания представляет собой важнейший показатель жизнеспособности семян (Овчаров К.Е., 1976).

Лабораторная всхожесть служит главным критерием для оценки семенного материала в агрономии, так как результаты лабораторных испытаний демонстрируют процент семян, которые проросли в стандартизированных условиях, таких как влажность и температура субстрата, тем самым обеспечивая надежность полученных данных.

Равномерные всходы и высокая всхожесть в поле показывают семена, которые имели хорошие показатели энергии прорастания, лабораторной всхожести и интенсивности роста.

В 2021 году были проведены лабораторные исследования, согласно методике по ГОСТ 12038-84, ГОСТ 12041-82 и ГОСТ 10968-88.

По данным таблицы 2 видно, что предпосевная обработка семян микроудобрением Батр Гум позволяет повысить энергию прорастания на 12,2 % у сорта Аль Варис по сравнению с контрольным вариантом, у Йолдыз на 9,8%, и у сорта Ульяновская 105 – 10%. При применении микроудобрения Батр Гум показатель лабораторной всхожести не меньше 98,2%.

Таблица 2. Лабораторная всхожесть и энергия прорастания семян сортов яровой пшеницы в зависимости от обработки семян, %

Фон обработки семян	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %
Аль Варис		
1.Контроль	84,2	94,4
2.Батр Гум (0,5 л/т)	96,4	99,2
Йолдыз		
1.Контроль	82,6	90,4
2.Батр Гум (0,5 л/т)	92,4	98,5
Ульяновская 105		
1.Контроль	82,2	90,1
2.Батр Гум (0,5 л/т)	92,2	98,2
НСР ₀₅ А	0,36	0,34
В	0,45	0,28
АВ	1,52	2,17

Результаты расчёта наименьшей существенной разницы (НСР_{0,5}), также представлены в Приложение 9, 10.

По данным таблицы 3 видно, что на количество, массу и длину корешков, а также на длину и массу зародышевых проростков предпосевная обработка семян микроудобрением Батр Гум оказывают в большой степени стимулирующее воздействие.

Таблица 3. Биометрические показатели корневой системы и проростка сортов яровой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян

Фон обработки семян	Количество корешков, шт.	Длина корешков, см	Длина проростка, см	Масса корешков 10 растений, г	Масса проростков 10 растений, г
сорт Аль Варис					
1.Контроль	4,2	9,0	16,0	0,85	1,0
2.Батр Гум (0,5 л/т)	4,6	10,0	16,5	0,95	1,4
сорт Йолдыз					
1.Контроль	4,1	8,5	11,5	0,80	1,0
2.Батр Гум (0,5 л/т)	4,5	9,5	13,0	0,88	1,2
сорт Ульяновская 105					
1.Контроль	4,0	7,5	13,5	0,68	1,2
2.Батр Гум (0,5 л/т)	4,3	9,0	14,0	0,80	1,4

При применении микроудобрений у сорта Аль Варис и Йолдыз количество корешков увеличивалась до 0,4 шт. на одном растении, а у сорта Ульяновская 105 на 0,3. Увеличение длины корешков наблюдалось на вариантах с применением Батр Гум у сорта Аль Варис и Йолдыз на 1,0 см, у Ульяновская 105 на 1,5 см. У обработанных семян длина проростка увеличивалась у сорта Аль Варис и Ульяновская 105 на 0,5 см, у Йолдыз на 1,5. Увеличение сырой массы корешков при применении микроудобрений по сорту Аль Варис составило 11,8 %, проростков до 40,0 % по отношению с контролем, по сорту Йолдыз 10,0 % и 20,0 %, по сорту Ульяновская 105 17,6 % и 16,7 % соответственно. Семена, обработанные микроудобрением Батр Гум, обладают наиболее оптимальными биометрическими показателями, что проявляется в длине ростков и корней. Наибольшая длина - 16,5 см для ростков и 10 см для корней - наблюдалась у сорта Аль Варис.

В ходе фитоэкспертизы семян яровой пшеницы было установлено, что уровень зараженности семенного материала в контроле оказался выше, чем в варианте с применением микроудобрения Батр Гум (табл. 4).

Таблица 4. Заражённость семян яровой пшеницы по сортам патогенами микромицетов в зависимости от обработки семян, %

Фон обработки	Вид микромицетов			Общая инфициро- ванность семян
	<i>Alternaria spp</i>	<i>Fusarium spp</i>	<i>Bipolaris Sorokiniana</i>	
Аль Варис				
1.Контроль	18,0	1,0	16,0	35,0
2.Батр Гум (0,5 л/т)	14,0	0	12,0	26,0
Йолдыз				
1.Контроль	10,0	0	15,0	25,0
2.Батр Гум (0,5 л/т)	8,0	0	13,0	21,0
Ульяновская 105				
1.Контроль	28,0	0	15,0	43,0
2.Батр Гум (0,5 л/т)	20,0	0	10,0	30,0

Среди фитопатогенов были выделены грибы родов *Alternaria*, *Fusarium*, *Bipolaris Sorokiniana*. Применении для обработки семян микроудобрений обеспечило снижение зараженности семян яровой пшеницы. Общая зараженность семян снизилась на 18 % у сорта Аль Варис по сравнению с контрольным вариантом, у Йолдыз на 8 %, и у сорта Ульяновская 105 – 26 %.

3.2 Полевая всхожесть и сохранность растений яровой пшеницы

Один из важных факторов агрофитоценоза, который оказывает влияние на урожайность сельскохозяйственных культур, это густота стеблестоя. Этот параметр, в свою очередь, зависит от различных условий, таких как норма высева семян, уровень всхожести и выживаемости растений до момента сбора урожая. Кроме того, в создании оптимального стеблестоя большое значение имеют такие аспекты, как плодородие почвы, применяемые агрономические технологии и доступность для растений таких внешних факторов, как вода, температура, освещение и прочие.

Количество урожая сельскохозяйственных культур во многом определяется густотой всходов. Качество посева влияет на высоту и массу растений, структуру урожая, сроки их развития и другие важные параметры.

Исследования подтверждают, что прорастание семян в значительной степени зависит от климатических факторов, таких как количество осадков и температура, в период между посевом и появлением всходов. Например, наличие достаточного количества влаги в почве для набухания семян способствует их своевременному прорастанию. Подготовка почвы перед посевом, глубина закладки семян и применение фунгицидного протравителя с ростостимулирующим эффектом играют ключевую роль в повышении полевой всхожести.

Плотность всходов яровой пшеницы визуально легко оценить, она является важным фактором, оказывающим влияние на структуру зерновых культур. Густота всходов, в первую очередь, зависит от нормы высева. Для

анализа состояния посевов проводится обследование, которое позволяет оценить однородность и равномерность всходов яровой пшеницы, что существенно влияет на общую плотность растений.

Согласно данным Макаровой В.М. (1995), «для условий Нечерноземной зоны оптимальной считается, густота стояния всходов, варьирующая в пределах 400 - 500 растений на 1 м². Данные актуальны для нормы высева 6 млн. всхожих зерен яровой пшеницы на 1 гектар и обеспечении полевой всхожести порядка 70 - 80 %».

В 2021 году количество всходов яровой пшеницы у сорта Аль Варис были меньше, чем в последующие годы и составили 395-459 шт. на 1 м² (табл. 5). Наибольшее число всходов наблюдали по 4-му варианту, превысивших контроль на 16 %. По сорту Йолдыз в засушливом 2021 году количество всходов было меньше, чем по сорту Аль Варис, колебания между вариантами не превышало 13 %. По сорту Ульяновская 105 количество всходов в этом же году еще меньше и изменения между вариантами так же не превышали 13 %. Последующие 2022 и 2023 годы были более благоприятными для прорастания и количество всходов по всем трем сортам были больше, чем в 2021 году. По сорту Аль Варис количество всходов в среднем за 2021-2023 гг. на контроле составили 426 штук на 1 м², на варианте с предпосевной обработкой семян Батр Гум на 2,6 % больше, а на удобренном NPK из расчета на получение 3 т/га зерна и обработке семян Батр Гум на 17 % больше, чем на контроле. В среднем за три года полевая всхожесть по сорту Аль Варис за годы исследований на контроле составили 71,0 %, по 2-му варианту на 1,8 % больше контроля, по 3-му на 3,3 %, по 4-му на 12,1 %. По сорту Йолдыз число всходов на единице площади в среднем за три года на контроле составили 423 штук, на удобренном NPK из расчета на получение 3 т/га зерна (3-ем) варианте на 2,8 % больше, чем на контроле, на удобренном NPK и обработке семян Батр Гум больше контроля на 13 %. Полевая всхожесть по этому сорту на контрольном варианте меньше, чем по сорту Аль Варис, а по остальным вариантам меньше, чем по сортам Аль Варис и Ульяновская 105.

Таблица 5. Количество всходов и полевая всхожесть сортов яровой пшеницы по вариантам опыта, за 2021-2023 гг.

Варианты	Количество всходов, шт./м ²			Среднее за 2021-23 гг..	
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Количество всходов, шт./м ²	Полевая всхожесть, %
Аль Варис					
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	395	425	457	426	71,0
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	399	433	478	437	72,8
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	408	436	495	446	74,3
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	459	530	507	499	83,1
Йолдыз					
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	390	427	452	423	70,5
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	393	441	454	429	71,4
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	405	443	457	435	72,5
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	447	527	460	478	79,7
Ульяновская 105					
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	387	423	448	419	69,9
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	392	450	449	430	71,7
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	401	455	510	455	75,8
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	438	521	511	490	81,7
НСР ₀₅ А	2,54	2,77	1,75	-	-
В	3,62	1,92	1,57		
АВ	5,64	11,41	27,58		

Сорт Йолдыз меньше, чем другие сорта отреагировал повышением полевой всхожести на внесение NPK и обработку семян Батр Гум, не более

чем на 9,2 %. А сорт Ульяновская 105 лучше реагировал повышением полевой всхожести на внесение NPK и обработку семян Батр Гум, чем сорт Йолдыз.

Расчёты наименьшей существенной разницы ($НСР_{0,5}$), также представлены в Приложениях 11, 12, 13. В Приложении 14 приведена полевая всхожесть за 2021, 2022 и 2023 годы.

Сохранность посевов до момента сбора урожая является критически важным показателем, который оказывает непосредственное влияние на объем предстоящего урожая.

Сохранность – это доля сохранившихся растений к моменту уборки, представленная в процентах от числа взошедших. В целом «полевая всхожесть и сохранность характеризуют общую выживаемость растений. Выживаемость растений тесно коррелирует с урожайностью» (Пакуль В.Н., Мартынова С.В., Козыренко М.А., 2016).

В 2021 году сохранность всходов яровой пшеницы сорта Аль Варис составили на контроле 72,9 %, на удобренном NPK из расчёта на получение 3 т/га зерна 82,1 %, а по удобренному NPK и обработанному перед посевом семян Батр Гум, посевов Батр Макс 84,8 % (табл. 6). В 2022 году сохранность всходов яровой пшеницы этого сорта самый высокий, на контроле 88,2 %, колебания между вариантами составили от 0,2 до 2,0 %, а в 2023 году сохранность всходов меньше, чем в прошлые годы, разница между вариантами колебались от 0,1 до 0,7 %. Выживаемость растений в 2021 году у сорта Аль Варис по 2-му варианту больше контроля на 6,0 %, по 3-му на 7,8 %, по 4-му на 16,8 %, в 2022 году этот показатель на контроле составил 62,5 %, на 2-ом варианте на 1,3 % больше контроля, на 3-ем на 2,0 %, на 4-ом на 7,1 %, в 2023 году увеличение выживаемости по отношению с контролем в соответствии с вариантами составили на 2,8 %, на 5,2 %, на 7,0 %. Сохранность всходов по сорту Йолдыз в зависимости от года исследований менялась так же, как по сорту Аль Варис и Ульяновская 105, а реакция на обработку семян и посевов концентрированным органоминеральным комплексным удобрением и на внесение NPK слабее, чем у других сортов.

Таблица 6. Сохранность растений яровой пшеницы в зависимости от вариантов опыта за 2021-2023 гг.

Варианты	Число растений к уборке, шт./м ²			Сохранность растений, %			Выживаемость растений, %			Средняя за 2021-2023 гг., %	
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	сохранность	выживаемость
Аль Варис											
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	288	375	351	72,9	88,2	76,8	48,0	62,5	58,5	79	56
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	324	383	368	81,2	88,4	76,9	54,0	63,8	61,3	82	60
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	335	387	382	82,1	88,8	77,1	55,8	64,5	63,7	83	61
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	389	478	393	84,8	90,2	77,5	64,8	79,6	65,5	84	70
Йолдыз											
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	307	375	353	78,7	84,8	78,1	51,2	60,3	58,8	80	57
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	320	383	356	81,4	85,0	78,4	53,3	62,5	59,3	82	58
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	331	387	361	81,7	85,3	78,9	55,2	63,0	60,2	82	59
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	372	478	365	83,2	89,6	79,3	62,0	78,6	60,8	84	67
Ульяновская 105											
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	286	375	340	73,9	83,7	75,9	47,7	59,0	56,7	78	54
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	324	383	361	82,6	84,0	76,1	54,0	63,0	57,0	81	58
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	330	387	389	82,3	84,6	76,2	55,0	64,2	64,8	81	61
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	380	478	390	86,8	87,9	76,3	63,3	76,3	65,0	84	68

Если у сортов Аль Варис и Ульяновская 105 увеличение сохранности всходов и выживаемости по 2-му варианту составили 3 и 4 %, по 3-му 4...3 и 5...7 %, по 4-му 5...6 и 14 %, то у сорта Йолдыз по 2-му варианту только 2 и 1 %, по 3-му 2 и 2 %, по 4-му 4 и 10 %.

В результате применения расчетной дозы минеральных удобрений, которые были внесены до посева, с совместным использованием концентрированных органоминеральных комплексных удобрений при предпосевной обработке семян, всхожесть посевов яровой пшеницы увеличилась по сравнению с контролем на 9,2 – 11,8 %.

В лабораторных исследованиях биометрических показателей яровой пшеницы наблюдается увеличение количества, длины и массы корешков, длины и массы проростков при обработке семян с концентрированным органоминеральным комплексным удобрением Батр Гум. Рост и развитие корневой системы яровой пшеницы создает благоприятные условия для лучшего усвоения питательных веществ, что в свою очередь повышает устойчивость растений к стрессовым факторам окружающей среды.

Показатель сохранность растений тоже увеличивается при применении данной технологии с некорневой подкормкой растений Батр Макс. В этих вариантах сохранность выше контроля по сорту Аль Варис и Ульяновская 105 на 3 %, а по сорту Йолдыз на 2 %.

В лабораторном исследовании заражённости семян яровой пшеницы снижается развитие микромицетных патогенов на фоне обработки с концентрированным органоминеральным комплексным удобрением Батр Гум. Общая инфицированность семян не превышает 30 %, ниже контроля на 4 – 13 %.

Все исследуемые сорта яровой пшеницы хорошо отзываются на применения расчетной дозы минеральных удобрений. Сорт Йолдыз оказался менее отзывчивым к применению макро- и микроудобрений, чем сорт Аль Варис и Ульяновская 105.

Глава IV. ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

В процессе генетического усовершенствования растений была отмечена значимость селекции для увеличения фотосинтетической эффективности сортов.

В опытах, проведённых Кумаковым В.А в 1995 году, установлено: «В 50 % случаев новейшие и перспективные сорта зерновых демонстрируют рост урожайности благодаря генетическим изменениям в системах, отвечающих за распределение ассимилятов».

Результат взаимодействия физиологических и биохимических процессов - это активность фотосинтеза растений, которая напрямую влияет на урожайность культур сельского хозяйства. Этот аспект состоит из множества разных показателей: размеры фотосинтетической системы, темпы её развития и продолжительность работы определяются динамикой роста ассимиляционной поверхности листьев, их фотосинтетическим потенциалом и показателем ассимиляции, чистой продуктивностью фотосинтеза (ЧПФ). Этот показатель отражает совокупность процессов фотосинтеза и дыхания и демонстрирует общую биомассу, накопленную на 1 м² листьев за день, степень усвоения углекислого газа (СО₂) и другие важные параметры.

Все компоненты и процессы фотосинтеза действуют друг на друга, каждый из которых находится в зависимости от абиотических условий, а также от минерального питания, включая микроэлементы, особенно когда они применяются в качестве предварительной обработки семян перед посевом.

Растения производят урожай через фотосинтез, в ходе которого зеленые организмы преобразовывают углекислый газ, воду и минералы в органические соединения. Солнечная энергия преобразуется в растительную биомассу. Одним из ключевых аспектов, способствующих увеличению урожайности культур, является определение оптимального размера листовой поверхности в посевах, которые развиваются в соответствии с внешними условиями.

Площадь листьев достигала сравнительно высоких значений. Сначала она увеличивалась вплоть до фазы колошения, когда была максимальной за весь вегетационный период растений, однако затем резко упала из-за недостатка осадков и повышенные температуры воздуха. В вариантах семена, которых подвергались предпосевной обработке и не обработанных, были замечены различия в темпах роста листовой поверхности.

4.1 Площадь листьев в зависимости от фона минерального питания, обработки семян и вегетирующих растений

«В большинстве случаев площадь поверхности листьев у растений яровой пшеницы наиболее тесно коррелирует с продуктивностью посева, так как от размеров площади листьев растений зависят сколько растения поглощают ФАР» (Ашаева О.В., 2000; Абрамов А.И., 2000; Терехов М.Б., 2000 и др.).

Оканенко А.С. (1959) подчеркивала, «что климатические факторы существенно влияют на развитие площади листьев. Увеличение листовой поверхности для всех изучаемых вариантов в каждый год исследования соответствует тенденции к достижению оптимальных размеров в фазах трубкования и колошения, после чего наблюдается снижение (падение) этого показателя».

В исследованиях А.А. Ничипоровича 1963 года отмечается, «что для получения высокого и качественного урожая зерна необходимо, чтобы площадь листьев в посевах увеличивалась, достигая своего максимума и оптимального уровня, при этом оставаясь в активном состоянии в течение продолжительного времени». Он считал, «что площадь листьев является основным фактором, определяющим размеры и скорость роста растений, что, в свою очередь, связано с их генеративным развитием. Изменяя соотношение темпов роста и развития, можно контролировать величину листовой

поверхности, а также количество и размер листьев, что позволяет целенаправленно влиять на формирование урожая».

«Площадь поверхности листьев (количество сформированных листьев, их размеры и длительность существования) представляет собой переменчивый параметр, который постоянно меняется на протяжении роста и развития, а также зависит от окружающей среды». Об этом свидетельствуют Бараев А.И. и др. (1978).

В ходе наших исследований было выявлено, что увеличение площади листьев яровой пшеницы связано с предпосевной обработкой семян, дозами удобрений и некорневыми подкормками, а также с сортовыми особенностями культуры (рисунок 1).

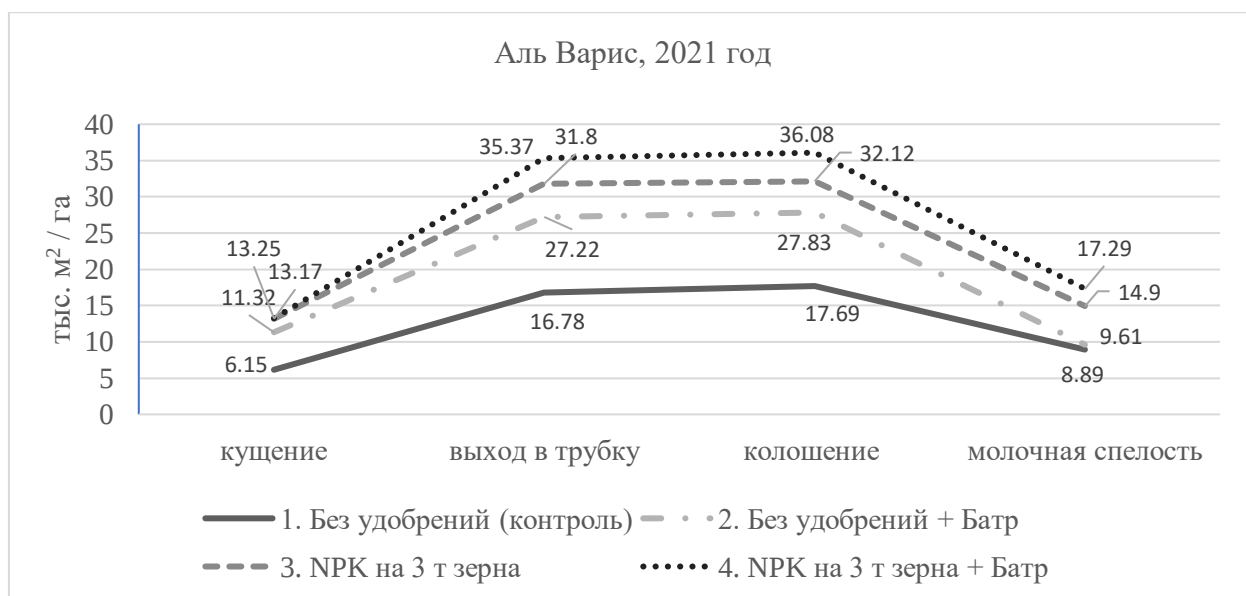


Рисунок 1 – Динамика формирования площади листьев яровой пшеницы сорта Аль Варис в зависимости от предпосевной обработки семян, фона питания и подкормок, тыс. м²/га, за 2021 год

Исследования, динамики развития листовой поверхности пшеницы, демонстрируют, что наибольшее развитие площади листьев происходит на начальных стадиях роста до фазы колошения. После этого площадь листьев начинает постепенно уменьшаться из-за засыхания листовых пластин. В

частности, без применения удобрений максимальная площадь листьев была зарегистрирована в фазе выхода в трубку при условии обработки посевов по вегетации, составив 27,22 тыс. м²/га при использовании органоминеральных удобрений Батр. В то время как при применении NPK с дозой на 3 тонны зерна была достигнута площадь в 35,37 тыс. м²/га. (рисунок 1, приложение 24).

В 2022 году, в фазе выхода в трубку по сорту Аль Варис, при использовании препарата Батр в сочетании с удобрениями было зафиксировано максимальное значение площади листовой поверхности, составившее 43,56 тыс. м²/га. Это на 5,56 тыс. м²/га превышает показатели варианта без использования препарата Батр. В условиях, когда удобрения не использовались, площадь листовой поверхности составила 30,02 тыс. м²/га, что на 5,57 тыс. м²/га больше, чем контрольном варианте (рисунок 2, приложение 24).

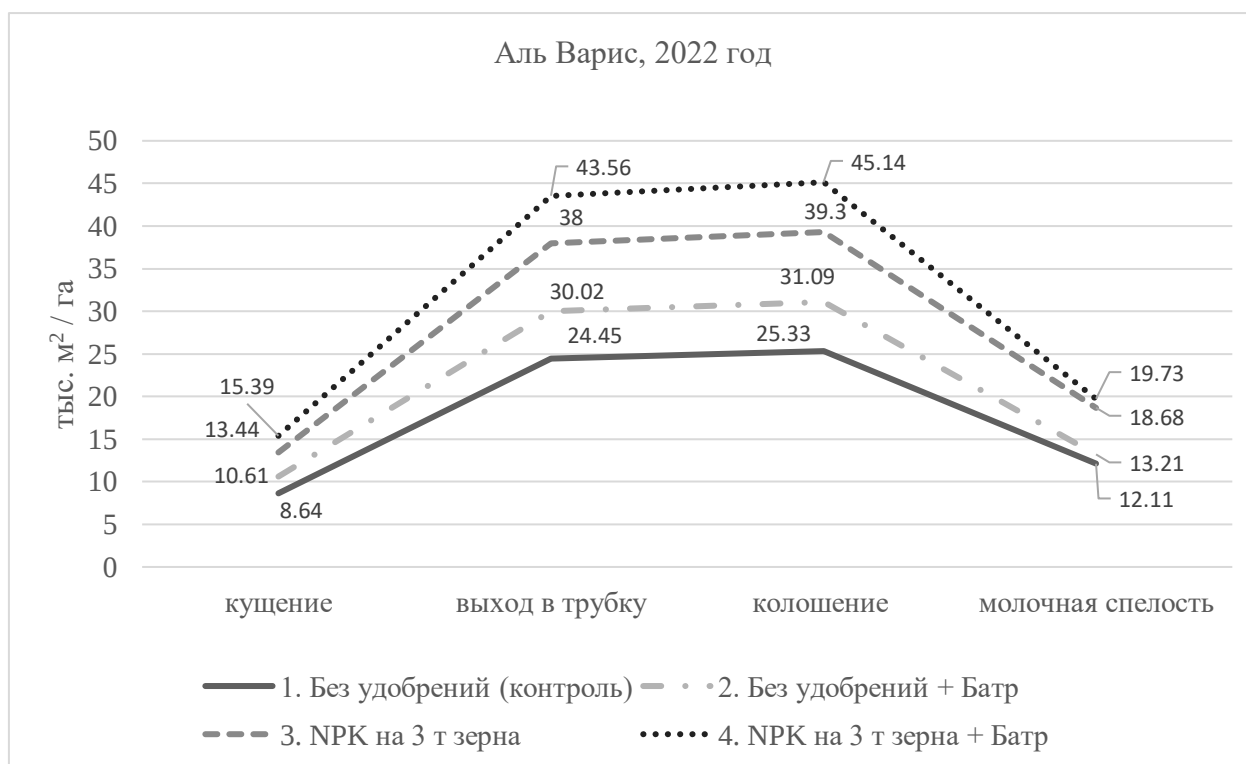


Рисунок 2 – Динамика формирования площади листьев яровой пшеницы сорта Аль Варис в зависимости от предпосевной обработки семян, фона питания и подкормок, тыс. м²/га, за 2022 год.

В ходе наших исследований (см. рисунок 3, приложение 15) в фазе колошения в 2023 году мы зафиксировали значительно большую ассимиляционную поверхность на варианте, где использовался Батр и применялись удобрения, составившую 50,1 тыс. м²/га. В не удобренном фоне с обработкой семян и посевов препаратом Батр - 35,83 тыс. м²/га. При применении органоминеральных удобрений Батр площадь листьев была выше на 0,45 и 3,13 тыс. м²/га, чем на вариантах без него соответственно.

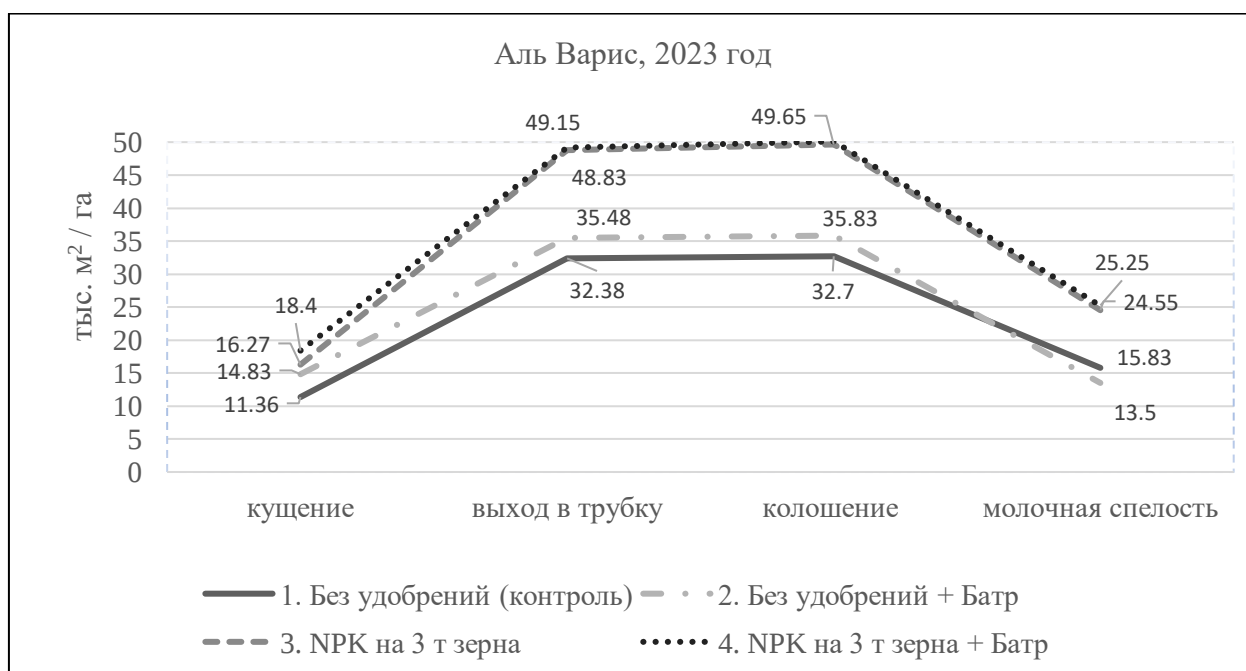


Рисунок 3 – Динамика формирования площади листьев яровой пшеницы сорта Аль Варис в зависимости от предпосевной обработки семян, фона питания и подкормок, тыс. м²/га, за 2023 год.

На формирование листовой поверхности в 2021 году повлияли и сортовые особенности. По сорту Йолдыз на контрольном варианте в фазе выхода в трубку площадь листьев составила 19,86 тыс. м²/га, при обработке семян и посевов препаратом Батр Гум и Батр Макс она увеличилась на 3,95 тыс. м²/га, при внесении NPK на получение 3 т/га зерна и использовании Батр достигла – 30,55 тыс. м²/га (рисунок 4). Сорт Йолдыз по сравнению с сортом Аль Варис в засушливом 2021 году хуже среагировал на внесение

минеральных удобрений и использование Батр на наращивание листовой поверхности.

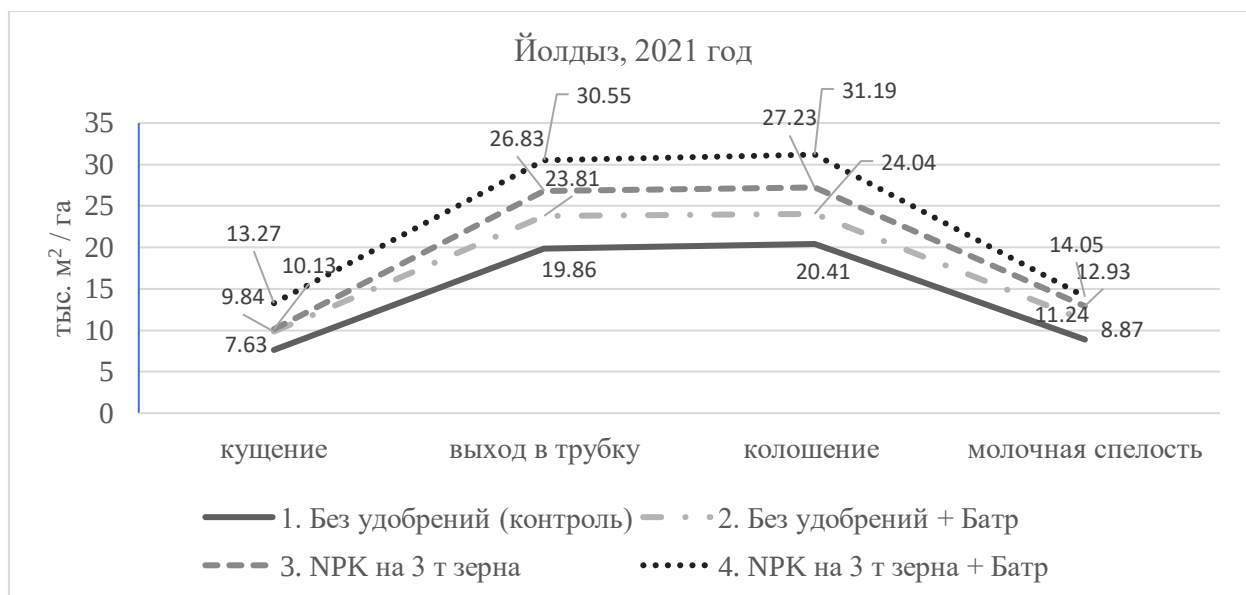


Рисунок 4 – Динамика формирования площади листьев яровой пшеницы сорта Йолдыз в зависимости от предпосевной обработки семян, фона питания и подкормок, тыс. м²/га, за 2021 год.

В 2022 году по сорту Йолдыз в фазе выхода в трубку площадь листьев на контроле была выше, чем в 2021 году и составила 23,42 тыс. м²/га (рис. 5).

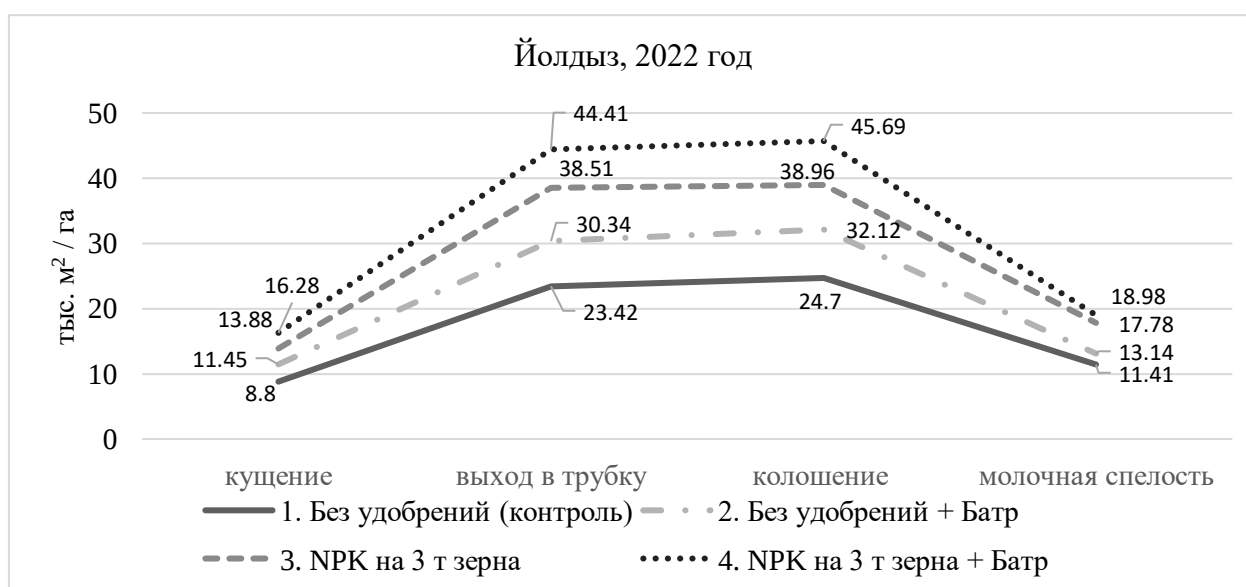


Рисунок 5 – Динамика формирования площади листьев яровой пшеницы сорта Йолдыз в зависимости от предпосевной обработки семян, фона питания и подкормок, тыс. м²/га, за 2022 год.

При использовании концентрированных органоминеральных комплексных жидких удобрений Батр площадь листьев увеличилась на 6,92 тыс. м²/га, а при использовании NPK на получение 3 т/га зерна + Батр – на 20,99 тыс. м²/га. Нарастание площади листьев по всем вариантам продолжалось до фазы колошения. В 2023 году сорт Йолдыз на использование концентрированных органоминеральных комплексных жидких удобрений Батр реагировал не большим увеличением листовой поверхности в фазе выхода в трубку на 0,80 тыс. м² на 1 га на фоне без удобрений и на 0,15 тыс. м²/га на фоне NPK на получение 3 т/га зерна (рисунок 6). Внесение NPK на получение 3 т/га зерна способствовало увеличению листовой поверхности на 8,43 тыс. м²/га.

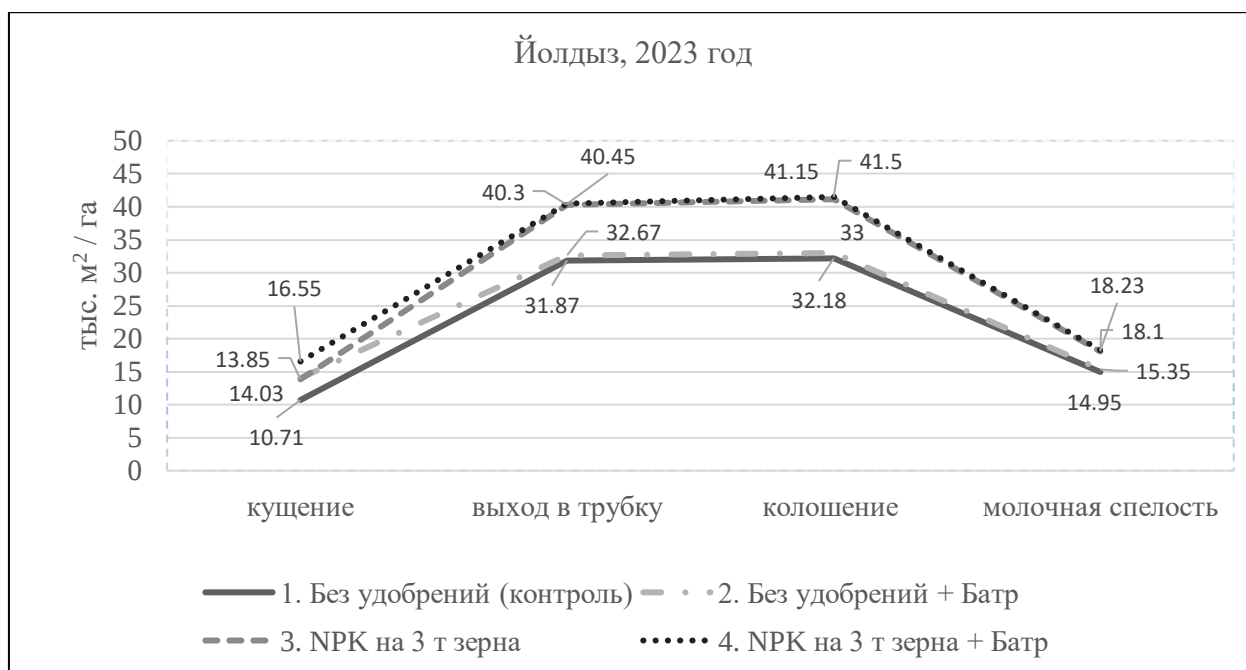


Рисунок 6 – Динамика формирования площади листьев яровой пшеницы сорта Йолдыз в зависимости от предпосевной обработки семян, фона питания и подкормок, тыс. м²/га, за 2023 год.

В 2021 году по сорту Ульяновская 105 площадь листовой поверхности в фазе выхода в трубку на контроле составила 14,91 тыс. м²/га, на удобренном NPK на 3 т/га зерна – 23,65 тыс. м²/га, при использовании Батр на фоне без

удобрений увеличилось на 3,54 тыс. м²/га, а на удобренном – на 6,74 тыс. м²/га (рисунок 7).

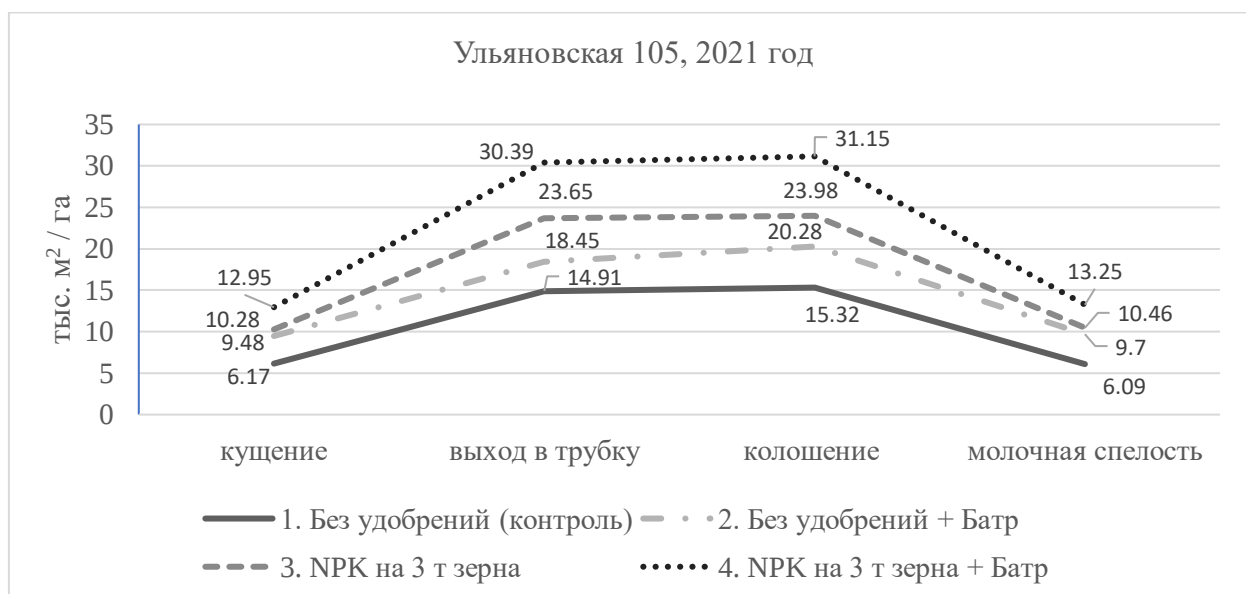


Рисунок 7 – Динамика формирования площади листьев яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 в зависимости от предпосевной обработки семян, фона питания и подкормок, тыс. м²/га, за 2021 год.

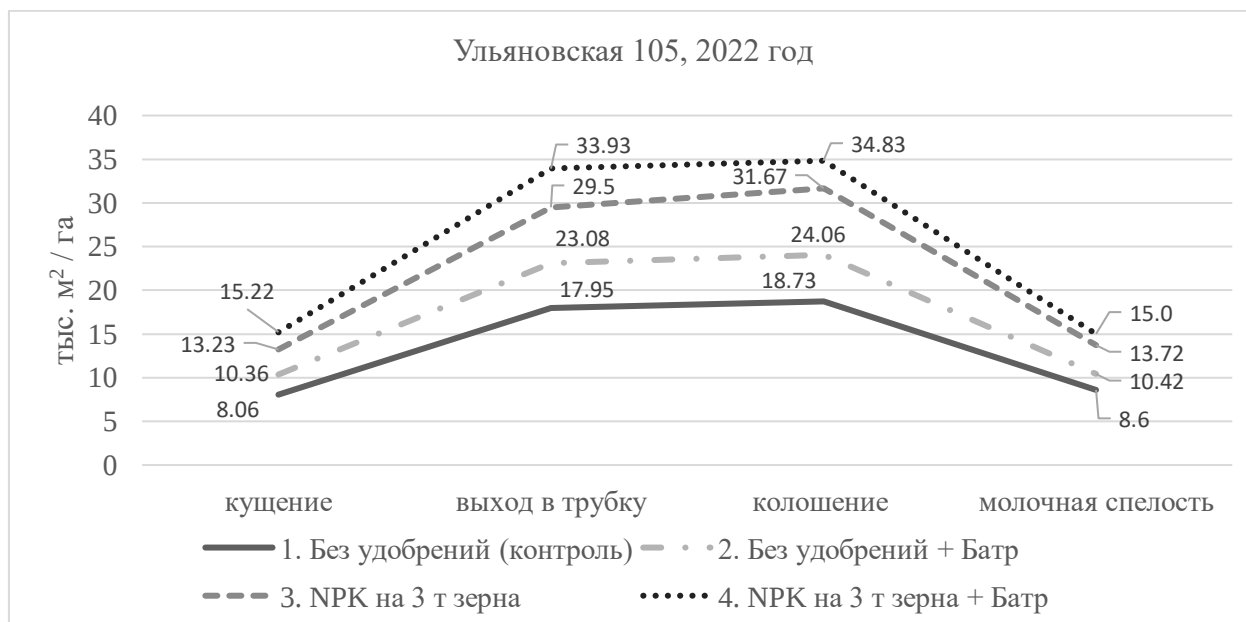


Рисунок 8 – Динамика формирования площади листьев яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 в зависимости от предпосевной обработки семян, фона питания и подкормок, тыс. м²/га, за 2022 год.

В 2022 году площадь листовой поверхности по сорту Ульяновская 105 в фазе выхода в трубку на контрольном варианте составила 17,95 тыс. м²/га, на удобренном NPK 29,50 тыс. м²/га (рисунок 8). При применении Батр листовая поверхность у растений яровой пшеницы увеличилась на 5,13 тыс. м²/га на фоне без удобрений и на 4,43 тыс. м²/га на фоне внесения NPK из расчета на получение 3 т/га зерна. В 2023 году по сорту Ульяновская 105, как и по другим площадь листовой поверхности во все фазы развития были больше, чем в 2021 и 2022 годы. В фазе выхода в трубку при использовании Батр площадь листовой поверхности была больше контроля на 1,26 тыс. м²/га, а на фоне NPK на 3 т/га – на 0,33 тыс. м²/га (рисунок 9).

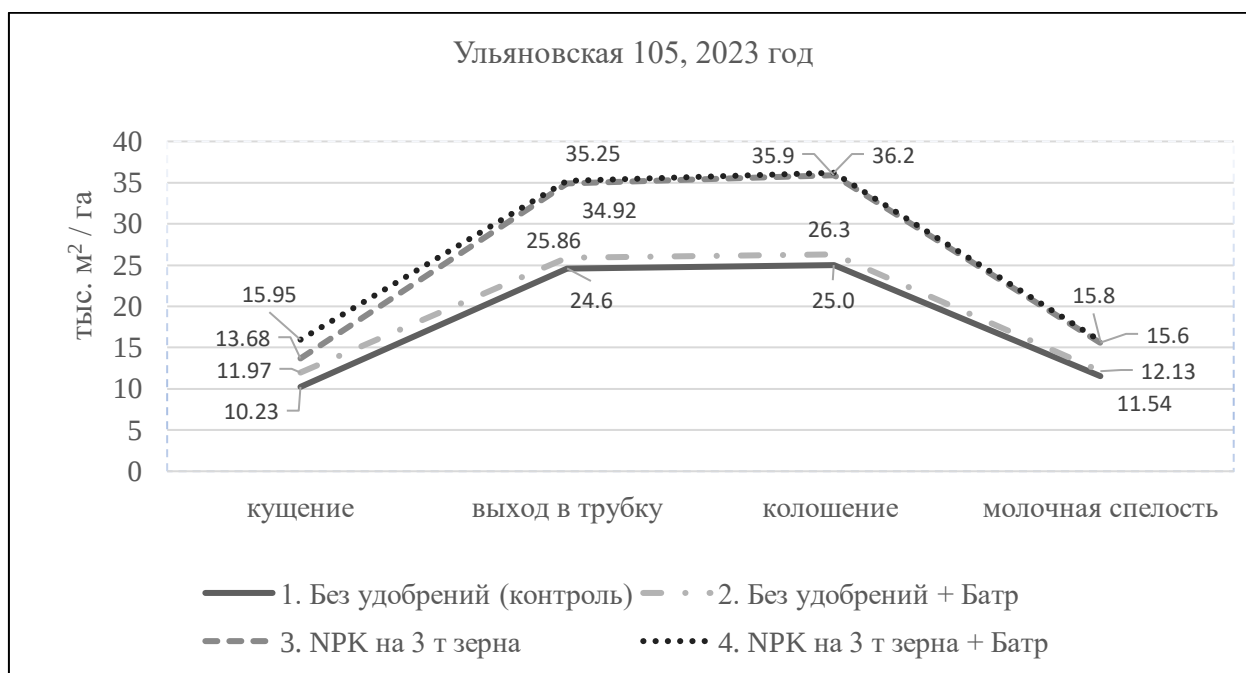


Рисунок 9 – Динамика формирования площади листьев яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 в зависимости от предпосевной обработки семян, фона питания и подкормок, тыс. м²/га, за 2023 год.

По сравнению с сортами Аль Варис и Йолдыз сорт Ульяновская 105 во все фазы вегетации имел наименьшие значения площади листовой поверхности (таблица 7).

Таблица 7. Динамика формирования площади листьев яровой пшеницы в зависимости от сорта, фона питания, обработки семян и посевов (тыс. м² /га), среднее за 2021-23 гг.

Варианты	Фазы вегетации растений			
	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Молочная спелость
Аль Варис				
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	8,7	24,5	24,9	12,2
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	12,2	30,9	31,2	12,1
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	14,2	39,5	39,9	19,3
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	15,6	42,7	43,2	20,7
Йолдыз				
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	9,1	25,0	25,3	11,7
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	11,7	28,9	29,1	13,2
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	12,6	35,2	35,6	16,2
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	15,3	38,5	39,0	17,1
Ульяновская 105				
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	8,1	19,1	19,6	8,7
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	10,6	22,4	23,5	10,7
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	12,3	29,3	30,5	13,2
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	14,7	33,1	34,1	14,6

В среднем за 2021-2023 годы прослеживались схожие результаты, в фазу колошения на всех сортах и вариантах формировались наибольшие значения ассимиляционной поверхности листьев. Листовой аппарат яровой пшеницы имеет в фазу колошения показатели высоких значений, однако к концу вегетации наблюдается снижение площади во всех исследованных вариантах. Например, по сорту Аль Варис на фоне без применения удобрений, где не проводилась обработка семян и посевов, максимальная площадь за годы исследований составляла 24,9 тыс. м²/га, тогда как с использованием расчетной дозы удобрений и концентрированных органоминеральных комплексных жидких удобрений Батр этот показатель увеличивается до 43,2 тыс. м²/га. При использовании органоминеральных удобрений марки Батр происходил заметный рост листовой поверхности в 2021 и в 2022 годы. Наибольшие значения были зарегистрированы при применении Батр на не удобренном фоне в фазу колошения, составив 31,2 тыс. м²/га.

4.2 Листовой фотосинтетический потенциал посевов

«Фотосинтетический потенциал (ФП) – величина, определяющая степень использования растением солнечной радиации для формирования урожая. С помощью фотосинтетического потенциала определяется способность различных сортов пшеницы, отличающихся длительностью периода вегетации и активной работой листовой поверхности, формировать будущий урожай» (Ничипорович А.А., 1961, 1952).

А.А. Ничипорович (1956) акцентирует внимание на том, «что фотосинтетический потенциал является одним из ключевых показателей, наиболее сильно связанных с величиной собранного урожая».

Величина образования поверхности листьев и продолжительность их активности в фотосинтетическом процессе значительно сказались на величине фотосинтетического потенциала изучаемых сортов яровой пшеницы. При этом фотосинтетический потенциал изменялся как в зависимости от стадий

роста растений на протяжении вегетационного периода, так и в целом за весь этот период.

В процессе формирования биологического урожая ключевым фактором является фотосинтетический потенциал общей площади листьев, что подразумевает скорость их формирования и период активного функционирования. Фотосинтетический потенциал отражает эффективность ассимиляционной системы культуры в течение всего вегетационного периода.

«Гуминовые препараты продлевали активную деятельность листового аппарата, что способствовало росту фотосинтетического потенциала листьев, увеличивались линейные размеры луковиц, и существенно повышалась урожайность» (Литвиненко Н.В. и др., 2015). Полученные результаты подтверждают наличие сложного механизма регуляции, влияющего на растения под действием гуминовых веществ.

Результаты наших исследований показали, что использование органоминеральных удобрений Батр при обработке семян и некорневых подкормок на посевах яровой пшеницы как перед посевом, так и в течение вегетационного периода положительно сказывается на развитии ассимиляционного аппарата растений.

В исследованиях Рогалева И.Е. 1964 году говорится, «что локализация серы в значительной мере в основных органах ассимиляции и первичного синтеза, несомненно, активизирует физиологические функции и процессы обмена веществ в растении, что приводит к более ускоренному переходу его к репродуктивным органам».

С увеличением площади листовой поверхности и продолжительностью различных межфазных периодов развития яровой пшеницы наблюдалось увеличение фотосинтетического потенциала изучаемых сортов.

В результате трёхлетнего исследования были выявлены следующие особенности фотосинтетического потенциала (таблица 8). При использовании органоминеральных комплексных удобрений Батр потенциал фотосинтеза листьев оказался более высоким по сравнению с контрольным вариантом.

Таблица 8. Листовой фотосинтетический потенциал посевов сортов яровой пшеницы в зависимости от использования NPK на 3 т/га зерна и органоминеральных комплексных жидких удобрений Батр, тыс. м²/суток на 1 га, за 2021-23 гг.

Варианты	Межфазные периоды				ЛФП за вегетацию
	всходы- кущение	кущение- выход в трубку	выход в трубку- колошение	колошение -молочная спелость	
Аль Варис					
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	34,5	197,4	298,5	385,5	915,9
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	43,0	245,4	370,0	474,5	1132,9
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	53,5	305,2	458,5	591,7	1408,9
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	61,5	350,5	532,5	675,5	1620,0
Йолдыз					
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	38,6	190,4	295,0	373,4	897,4
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	48,0	238,1	364,6	469,9	1120,6
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	53,9	264,2	409,3	526,0	1253,0
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	62,3	307,6	478,9	606,0	1454,8
Ульяновская 105					
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	35,0	163,5	268,2	313,1	779,8
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	44,3	206,2	339,1	398,1	987,7
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	53,7	250,7	410,8	479,8	1195,0
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	61,9	289,1	474,2	553,6	1378,8

За годы исследований сорт Аль Варис отличался наибольшим фотосинтетическим потенциалом за вегетацию. Превышение ЛФП этого сорта в контрольном варианте над сортом Йолдыз составило 18,5 тыс. м²/суток на 1 га или 2,0 %, а над сортом Ульяновская 105 – 136,1 тыс. м²/суток на 1 га или 14,9 %. Листовой фотосинтетический потенциал в среднем за вегетацию (2021-2023 гг.) оказался довольно высоким, особенно где использовали NPK на 3 т/га зерна и органоминеральное комплексное жидкое удобрение Батр. По этому варианту по сорту Аль Варис он был выше по сравнению с вариантом без удобрений на 30%, а с тем же вариантом с NPK, но без использования Батр – на 13%. По сорту Йолдыз в 2021-2023 годы средние значения ЛФП за вегетацию были меньше, чем по сорту Аль Варис. Наибольший ЛФП за вегетацию по сорту Йолдыз был 1454,8 тыс. м²/суток на 1 га, на варианте, где использовали NPK на 3 т/га зерна и органоминеральный комплексный жидкий удобрений Батр. Это на 23% больше, чем на варианте с NPK, но без использования комплексного жидкого удобрения Батр. По сорту Ульяновская 105 наибольший ЛФП за вегетацию был так же на варианте с использованием NPK на 3 т/га зерна и органоминерального комплексного жидкого удобрения Батр, превышавший это значение варианта без NPK на 28,4%, а значение варианта с NPK, но без использования удобрения Батр на 13,3%. Стоит подчеркнуть, что при использовании расчетной дозы минеральных удобрений значительно возрастал листовой фотосинтетический потенциал за вегетацию у всех исследованных сортов яровой пшеницы. Листовой фотосинтетический потенциал посевов яровой пшеницы за 3 года указан в приложении 16.

4.3 Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ)

Исходя из приростов сухой биомассы и площади листьев по формуле Бриггса (Ничипорович, А.А. 1963) определяли чистую продуктивность фотосинтеза (таблица 9). По сорту Аль Варис листовая поверхность в 2021-2023 годы работала активнее в периоды «всходов-кущения», «кущения-

выхода в трубку» и «выхода в трубку-колошения», когда ЧПФ составила от 4,4 до 10,2 г/м² в сутки. Чистая продуктивность фотосинтеза несколько уменьшилась в период выхода в трубку-колошения, что связано с более мощным развитием растений и взаимным затенением. От колошения до созревания идет постепенное уменьшение чистой продуктивности фотосинтеза.

ЧПФ посевов яровой пшеницы по вариантам, где использовали органоминеральный комплексный жидкий удобрений Батр, в расчете на средневзвешенную за вегетацию величину была выше, чем на контроле по сорту Аль Варис на 0,5 г/м² в сутки, по Йолдыз на 0,6 по сорту Ульяновская 105 на 0,2 г/м² в сутки. При использовании расчетных доз NPK на 3 т/га зерна средневзвешенная за вегетацию величина ЧПФ снижалась, по сорту Аль Варис на 0,6 г/м² в сутки, по Йолдыз – на 1,2 и по Ульяновская 105 – на 0,8 г/м² в сутки. Это связано, прежде всего, с более мощным разрастанием вегетативной массы и взаимным затенением растений на удобренных NPK вариантах.

В приложении 17 указана чистая продуктивность фотосинтеза сортов яровой пшеницы за 2021-2023 годы.

Таблица 9. Чистая продуктивность фотосинтеза сортов яровой пшеницы в зависимости от использования NPK на 3 т/га зерна и органоминеральных комплексных жидких удобрений Батр, г/м² в сутки, за 2021-2023 гг.

Варианты	Межфазные периоды				Средневзве- шенная за вегетацию
	всходы- кущение	кущение- выход в трубку	выход в трубку- колошение	колошение – молочная спелость	
Аль Варис					
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	5,2	8,6	6,5	1,9	5,5
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	4,4	10,2	7,2	2,4	6,0
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	4,4	7,9	5,5	1,6	4,9
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	4,6	8,5	4,8	2,0	5,0
Йолдыз					
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	5,3	8,8	6,6	1,7	5,6
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	5,2	9,8	7,1	2,6	6,2
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	3,9	6,9	4,8	1,3	4,2
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	4,1	8,0	4,0	1,6	4,4
Ульяновская 105					
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	4,0	8,0	5,1	1,3	4,6
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	3,9	7,5	5,7	2,1	4,8
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	3,2	6,8	4,1	1,1	3,8
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	3,5	7,7	3,5	1,4	4,0

4.4 Динамика накопления сухой биомассы растений

Рост количества сухого вещества можно считать одним из самых надежных показателей развития и роста растений. Темпы наращивания сухой массы зависят от внешних условий, таких как влажность, температура и доступные питательные вещества.

Оценка фотосинтетической активности яровой пшеницы может быть произведена на основании темпа накопления сухого вещества в растениях, что достигается благодаря формированию оптимальной площади листьев, а также увеличением продолжительности и эффективности их функционирования (Ничирипович А.А., 1956).

В период, когда пшеница переходит в фазу выхода в трубку, наблюдается значительное увеличение сухого органического вещества, достигая своего пика в фазе молочной спелости (таблица 10). К завершению вегетационного периода фиксируется незначительное уменьшение массы растений, что связано с отмиранием и утратой нижних листьев.

Таблица 10. Динамика накопления абсолютно сухой массы растений сортами яровой пшеницы в зависимости от использования NPK на 3 т/га зерна и органоминеральных комплексных жидких удобрений Батр, г/м², за 2021-2023 гг.

Варианты	Фазы вегетации растений			
	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Молочная спелость
Аль Варис				
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	84,0	328,0	447,0	501,7
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	115,7	388,0	492,7	556,7
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	102,7	409,3	563,3	619,0
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	121,7	451,7	623,3	686,0
Йолдыз				
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	83,3	328,7	441,0	492,3
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	109,7	368,0	475,3	533,7
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	104,0	414,0	564,0	623,3
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	127,3	464,0	626,7	687,0
Ульяновская 105				
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	77,7	283,3	379,7	424,7
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	99,3	328,3	426,3	475,3
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	110,0	418,7	572,3	639,3
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	126,7	450,0	607,0	667,7

В фазе молочной спелости у сорта Аль Варис при использовании органоминерального комплексного жидкого удобрения Батр было зафиксировано накопление сухой биомассы $556,7 \text{ г/м}^2$, в то время как в контрольном варианте этот показатель составил $501,7 \text{ г/м}^2$, а при внесении NPK на 3 т/га эти показатели увеличились до $686,0$ и $619,0 \text{ г/м}^2$ соответственно.

Сорт Йолдыз по сравнению с сортом Аль Варис на вариантах без использования NPK уступал в показателях по накоплению сухой биомассы в фазе молочной спелости. При использовании органоминерального комплексного жидкого удобрения Батр было зафиксировано накопление сухой биомассы в $533,7 \text{ г/м}^2$, а при внесении NPK на 3 т/га этот показатель увеличился до $687,0 \text{ г/м}^2$.

Накопление сухой биомассы оказалось значительно выше в испытаниях с применением NPK на получение 3 т/га зерна вместе с использованием комплексного жидкого удобрения Батр. У сорта Ульяновская 105 данный показатель в фазе молочной спелости составил $667,7 \text{ г/м}^2$. На варианте с применением NPK в той же дозе, но без комплексного жидкого удобрения Батр, биомасса составила $639,3 \text{ г/м}^2$. На контроле без внесения удобрений и удобрения Батр сухая биомасса в фазе молочной спелости составила всего $424,7 \text{ г/м}^2$. В приложении 18 указана динамика накопления абсолютно сухой массы растениями за 2021-2023 годы.

В результате допосевого внесения расчетной дозы минеральных удобрений, с совместным использованием концентрированных органоминеральных комплексных удобрений при предпосевной обработке семян и подкормок увеличился листовой фотосинтетический потенциал и увеличилась абсолютно сухая масса с единицы площади сортов яровой пшеницы Аль Варис, Йолдыз и Ульяновская 105.

Глава V. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ, ОБРАБОТКИ СЕМЯН И ВЕГЕТИРУЮЩИХ РАСТЕНИЙ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ, УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

5.1 Динамика влажности почвы, структура урожая сортов яровой пшеницы в зависимости от фона питания и обработки посевов

Определяющим фактором роста и развития растений и важнейшим показателем почвенного плодородия является влага. В годы исследований динамика влажности почвы под яровой пшеницей складывалась в зависимости от метеорологических условий. В 2021 году снег с полей сошёл рано, запас продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом, 16 мая яровой пшеницы был 160-161 мм (таблица 11). К фазе кущения яровой пшеницы 9 июня из-за высоких температур, особенно во второй декаде мая запасы влаги уменьшились до 97,5-103 мм, причем на вариантах, где были внесены NPK из расчёта на получение 3 т/га зерна они были наименьшими. К фазе выхода в трубку яровой пшеницы 18 июня повышенные температуры, недостаточное количество осадков в июне активное потребление влаги растениями снизили содержание продуктивной влаги до неудовлетворительного значения, по сорту Аль Варис до 64,0-71,0 мм, по Йолдыз – до 69,0-76,0 мм и по сорту Ульяновская 105 – до 61,0-68,0 мм. По всем трем сортам минимальные значения этого показателя наблюдали на удобренных NPK вариантах. В 2021 году повышенная температура воздуха в первой и второй декадах июля способствовали дальнейшему снижению продуктивной влаги в почве.

В 2022 году запасы продуктивной влаги почвы перед посевом яровой пшеницы 10 мая были отличными (228-229 мм). Из-за низких температур воздуха, при гидротермическом коэффициенте (ГТК) равном 0,64 за май, к фазе кущения яровой пшеницы 2 июня запасы влаги в почве были хорошие 148,5-153,5 мм. К наступлению фазы выхода в трубку яровой пшеницы 17

июня содержание влаги в почве уменьшилось, но оставалось на удовлетворительном уровне, по сорту Аль Варис 95,0-101,5 мм, по Йолдыз – 104,0-111,0 мм, по сорту Ульяновская 105 – 108,0-112,5 мм.

Таблица 11. Динамика продуктивной влаги в метровом слое почвы (мм), на посевах яровой пшеницы, в зависимости от использования NPK на 3 т/га зерна и органоминеральных комплексных жидких удобрений Батр, за 2021-2023 годы

Варианты	В день посева			Кущение			Выход в трубку			Полная спелость		
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Аль Варис												
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	161,0	228,0	166,0	101,0	150,0	103,0	70,5	100,5	68,0	38,2	52,4	26,3
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	161,0	228,0	166,0	101,5	150,5	103,5	71,0	101,5	69,0	37,7	56,1	27,1
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	160,0	229,0	165,0	98,5	153,0	99,5	64,0	95,0	63,5	26,8	39,2	14,6
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	160,0	229,0	165,0	98,0	153,5	100,0	65,0	97,5	64,0	24,6	39,9	15,7
Йолдыз												
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	161,0	228,0	166,0	102,5	152,0	104,0	75,5	110,5	73,0	43,7	62,3	43,2
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	161,0	228,0	166,0	103,0	152,5	104,5	76,0	111,0	74,5	45,5	63,1	45,0
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	160,0	229,0	165,0	99,5	148,5	101,0	69,0	104,0	66,5	31,7	48,9	30,8
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	160,0	229,0	165,0	100,0	149,5	102,0	69,5	105,5	68,0	32,5	49,4	31,5
Ульяновская 105												
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	161,0	228,0	166,0	100,5	152,5	102,0	67,5	111,5	68,0	39,4	62,8	39,7
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	161,0	228,0	166,0	101,0	153,0	102,5	68,0	112,5	69,0	40,2	63,6	41,2
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	160,0	229,0	165,0	97,5	149,0	99,0	61,0	108,0	62,0	27,8	50,7	28,1
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	160,0	229,0	165,0	98,0	149,5	99,5	62,5	109,5	63,5	33,3	51,5	29,5

Таблица 12. Коэффициенты водопотребления ($\text{м}^3/\text{т}$) и суммарные водопотребления ($\text{м}^3/\text{га}$) сортами яровой пшеницы в зависимости от использования NPK на 3 т/га зерна и органоминеральных комплексных жидких удобрений Батр, за 2021-2023 годы

Варианты	Коэффициент водопотребления, $\text{м}^3/\text{т}$			Суммарное водопотребление, $\text{м}^3/\text{га}$		
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Аль Варис						
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	1087	1154	745	1543	2540	2034
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	734	927	659	1548	2503	2026
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	692	784	535	1647	2682	2141
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	547	682	495	1669	2675	2130
Йолдыз						
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	969	1146	723	1448	2441	1865
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	710	878	624	1470	2433	1847
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	730	769	620	1598	2585	1979
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	593	655	559	1590	2580	1972
Ульяновская 105						
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	832	949	833	1531	2436	1900
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	629	734	742	1523	2428	1885
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	550	598	635	1637	2567	2006
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	466	517	591	1582	2559	1992

К уборке урожая 6 августа 2022 года запасы продуктивной влаги уменьшились и составили по сорту Аль Варис 52,4-56,1 мм на вариантах без внесения NPK, а на удобренных снизились на 12,5-16,2 мм, по сорту Йолдыз по вариантам без удобрений составили 62,3-63,1 мм, на удобренных NPK – ниже на 13,4-13,7 мм, по сорту Ульяновская 105 – 62,8-63,6 мм, на удобренных NPK – меньше на 12,1-11,3 мм (таблица 11).

В 2023 году в условиях ранней весны количество продуктивной влаги в метровом слое почвы ко времени посева 4 мая было хорошим (165-166 мм). К фазе кущения яровой пшеницы, наступившей 20 мая содержание влаги в почве, уменьшилось до 99,0-104,5 мм. Очень высокие температуры воздуха в конце мая ускорили развитие яровой пшеницы, и фаза выхода в трубку наступила 5 июня, а содержание продуктивной влаги в почве была неудовлетворительным: по сорту Аль Варис 63,5-69,0 мм, по Йолдыз 66,5-74,5 мм, по Ульяновская 105 62,0-69,0 мм. Как и в другие годы на вариантах с внесением NPK содержание влаги заметно снижалось по сравнению с вариантами без внесения NPK.

На всех вариантах эксперимента наблюдалось уменьшение содержания влаги в почве в период активного наращивания органической массы растениями (начало формирования колоса), что было связано с увеличением фотосинтетической активности растений.

При вычислении суммарного водопотребления для формирования урожая была учтена разница в уровне продуктивной влаги в почве на момент посева и уборки урожая яровой пшеницы. Эти данные рассматривались как для различных вариантов, сортов так и для различных метеорологических условий года (таблица 12). Кроме того, учитывались выпавшие осадки за вегетационный период яровой пшеницы в 2021, 2022 и 2023 году.

Для определения коэффициента водопотребления количество использованной продуктивной влаги за вегетационный период (суммарное водопотребление) разделили на урожайность яровой пшеницы по каждому году, сорту и варианту (таблица 13).

Таблица 13. Динамика продуктивной влаги в метровом слое почвы (мм) и коэффициенты водопотребления на посевах яровой пшеницы в зависимости от использования NPK и органоминеральных удобрений Батр, (средние за 2021-2023 гг.)

Варианты	В день посева	Кущение	Выход в трубку	Полная спелость	Коэффициент водопотребления, м ³ /т	Суммарное водопотребление, м ³ /га
Аль Варис						
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	185,0	118,0	79,7	39,0	995	2039
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	185,0	118,5	80,5	40,3	773	2026
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	185,0	117,0	74,2	26,9	670	2156
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	185,0	117,2	75,5	26,7	575	2158
Йолдыз						
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	185,0	119,5	86,3	49,7	946	1918
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	185,0	120,0	87,2	51,2	737	1917
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	185,0	116,3	79,8	37,1	706	2054
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	185,0	117,2	81,0	37,8	602	2047
Ульяновская 105						
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	185,0	118,3	82,3	47,3	871	1956
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	185,0	118,8	83,2	48,3	702	1945
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	185,0	115,2	77,0	35,5	594	2070
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	185,0	115,7	78,5	38,1	525	2044

Усредненные за годы исследований показатели суммарного водопотребления и коэффициента водопотребления позволяют более объективно оценить особенности различных сортов, а также использование NPK и органоминеральных комплексных жидких удобрений Батр на усвоение продуктивной влаги из почвы. Средние значения суммарного водопотребления по сорту Аль Варис составили в пределах 2026-2158 м³/га, по сорту Йолдыз 1917-2054 м³/га, по сорту Ульяновская 105 от 1945 до 2070 м³/га.

Снижение коэффициента водопотребления означает, что растения более рационально использовали продуктивную влагу при формировании единицы урожая зерна. По сорту Аль Варис среднее значение коэффициента водопотребления на контроле составил 995 м³/т, а при использовании NPK снижался до 670 м³/т или повышалась эффективность использования влаги на 32%, а при совместном использовании NPK и комплексных удобрений Батр снижался до 575 м³/т или эффективность использования влаги повышалась на 42%.

По сорту Йолдыз при применении комплексных удобрений Батр коэффициент водопотребления снижался по сравнению с контролем на 209 м³/т, это значит рациональное использование растениями продуктивной влаги увеличилось на 22%, при использовании NPK – на 25%, а при совместном использовании NPK и комплексных удобрений Батр эффективность водопотребления увеличилась до 36%. За годы исследований наименьшими значениями коэффициентов водопотребления 871-525 м³/т отличался сорт Ульяновская 105 от сортов Аль Варис и Йолдыз. При использовании органоминеральных комплексных удобрений Батр по сорту Ульяновская 105 эффективность водопотребления по сравнению с контролем увеличилась на 19%, при использовании NPK из расчёта на получение 3 т/га зерна – на 32%, и при совместном использовании NPK и комплексных удобрений Батр – на 40%.

«Известно, что засуха наиболее опасна в критический период развития растений (VI – IX этапы органогенеза). Это обусловлено неблагоприятными

свойствами почвы и аномальными отклонениями климатических показателей» (Жадова О.С., 1990). «Способность растительных организмов адаптироваться к действию стресса можно оценить по величине внешних изменений, а именно – линейного роста, являющегося показателем внутренних изменений метаболизма. В то же время ростовую реакцию растений можно использовать как показатель устойчивости к действию стрессового фактора» (Пухальская Н.В., 1997; Глянько А.К., 2000).

«В аридных условиях зачастую урожайность современных сортов яровой мягкой пшеницы определяется продуктивностью колоса» (Цымбеков Б.Б., 2016). «С другой стороны, при избытке осадков и сильном ветре может наблюдаться полегание зерновых культур, связанное в первую очередь с такими механизмами, как содержание кремнезема в стебле, прочностью соломины на разрыв, количеством и массой зерна с одного колоса» (Atkins J.M., 1938).

Между высотой яровой пшеницы и с ее биомассой прямая связь, что так же говорит о связи с объемом пластических соединений, расходуемых на формирование урожая. При изучении структуры урожая за 2021-2023 годы выявили, что сорт Аль Варис отличался наибольшей средней высотой растений. Превышение этого сорта в контрольном варианте над сортом Йолдыз составило 3 см, а над сортом Ульяновская 105 – 8 см. При внесении NPK из расчёта на получение 3 т/га зерна высота растений сорта Аль Варис увеличилась на 5 см, длина колоса на 1,9 см, а у сорта Йолдыз соответственно на 4 и 1,6 см, по сорту Ульяновская 105 на 3 и 2,0 см относительно контрольного варианта (таблица 14). Предпосевная обработка семян Батр Гум и подкормка растений в фазе кущения и в фазе выхода в трубку Батр Макс повысили высоту растений сорта Аль Варис на 7 см, увеличили длину колоса на 1,4 см, у сорта Йолдыз высоту растений и длину колоса тоже на 7 и 1,4 см, а у сорта Ульяновская 105 соответственно на 4 и на 1,8 см. По всем трем сортам наибольшие значения высоты растений и длины колоса были отмечены при

внесении NPK на 3 т/га и использовании комплексных жидких удобрений Батр.

Таблица 14. Средняя высота растений и длина колоса (см) яровой пшеницы в зависимости от использования NPK на 3 т/га зерна и органоминеральных комплексных жидких удобрений Батр (2021-2023 гг.)

Варианты	Высота растений, см	Длина колоса, см
Аль Варис		
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	80	8,7
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	87	10,1
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	85	10,6
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	93	11,6
Йолдыз		
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	77	9,2
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	84	10,6
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	81	10,8
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	91	11,6
Ульяновская 105		
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	72	8,4
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	78	10,2
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	75	10,4
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	86	11,3

В приложении 19 указаны высота растений и длина колоса яровой пшеницы за 3 года исследований.

По мнению И.М. Коданева, (1984), «величина будущего урожая яровой пшеницы формируется исходя из элементов продуктивности растений – числа зерен в колосе, массы 1000 семян, числа продуктивных стеблей на единицу площади».

Согласно многочисленным исследованиям (Пырова С.А., 2005; Кадырова С.В., Коновалова Н.Н., 2008; Гомана Н.В., 2018), «видна прямая

связь между урожайностью зерновых культур и компонентами их структуры, такими как количество растений, сохранившихся перед сбором, продуктивные стебли, размеры колоса, а также количество и масса зерен внутри него».

Элементы урожайности развиваются последовательно. Если некоторые составляющие урожайности имели низкие показатели, то это не означает, что все показатели будут низкими, а наоборот затраты будут компенсированы за счет интенсивного развития других элементов растения. Если неблагоприятные условия окружающей среды препятствуют нормальному развитию зерновых, то у растений проявляется такое свойство как редукция. Густота продуктивных стеблей злаковых наиболее подвержена процессу редукции. На урожайность зерновых культур влияют взаимодействия между образованными новыми тканями и органами культур и их сокращением. Контролируя процессы в вегетационном периоде яровой пшеницы, можно управлять ее урожайностью.

Нет единого мнения по поводу плотности продуктивного стеблестоя у яровой пшеницы. Некоторые исследователи, такие как Масловский В.В. (1991) и Коданев И.М. (1984), заявляют, «что каждое растение яровой пшеницы формирует до одного продуктивного стебля». В то же время, Макарова В.М. (1985) указывает на то, «что не все растения этой культуры способны сформировать продуктивный стебель к времени сбора урожая». Каждая из точек зрения имеет свои основания. Это объясняется тем, что точность выводов во многом зависит от почвенно-климатических условий, в которых произрастает яровая пшеница. Наивысший показатель продуктивного стеблестоя был зарегистрирован у сорта яровой пшеницы Аль Варис при использовании установленной дозы удобрений, составивший 403 – 464 стебля на квадратный метр. Сорт Йолдыз показал несколько низкий показатель: от 381 до 439 стеблей на квадратный метр. Среди всех исследованных вариантов наименьшая плотность продуктивных стеблей наблюдалась на контрольных вариантах 343 – 362 продуктивных стеблей на м². Ключевым показателем продуктивности яровой пшеницы является

количество зерен в колосе. Результаты трехлетних исследований показали, что число зерен колебалось от 21,3 до 24,2. В зависимости от сезона, результаты распределились следующим образом: в 2021 году среднее значение было от 15,9 до 22,8, в 2022 году – от 18,9 до 23,8, а в 2023 году достигло диапазона от 23,6 до 28,7 зерен (приложения 20,21,22). От условий внешней среды зависело количество зерен в колосе, которым так же присуще было значительно меняться. Минеральное питание оказывало влияние на уровень продуктивности растений в условиях засухи.

«Недостаток азота приводил к снижению кущения злаков, снижению массы вегетативной части и уменьшению числа колосков в каждом колосе. В конечном итоге это может сказаться на уменьшении как урожайности, так и качества зерна» (Моисеева К.В., 2004).

Согласно мнения Ю.Б. Коновалова (1981), «уменьшение уровня питания не оказывает влияние на общее количество цветков, но усугубляет отрицательные последствия засухи для их реализации. Тем не менее, при высоком уровне питания после завершения стрессовой ситуации можно наблюдать активизацию спящих почек и образование продуктивных боковых ветвей, что позволяет частично компенсировать утраты продуктивности, вызванные снижением озерненности колоса».

Масса 1000 зерен является основным элементом эффективности колоса. Среднее значение массы 1000 зерен колебалось от 31,5 до 35,06 граммов, в зависимости от вариантов опыта мы отмечали, это в ходе наших трехлетних исследований. В 2021 году этот показатель яровой пшеницы в среднем находился в диапазоне от 29,7 до 39 граммов. Наивысшее значение за этот год было 39 граммов у сорта Ульяновская 105, при внесении NPK и удобрения Батр. В то же время сорт Аль Варис был самым мелкозерным 29,7 г. В 2022 году максимальное значение было у сорта Йолдыз с результатом 36,1 г в варианте с NPK и удобрением Батр. В 2023 году, максимальная масса 1000 зерен, составивший 35,2 г, был зафиксирован у сорта Аль Варис при внесении NPK и использовании удобрения Батр.

Основным параметром структуры урожая яровой пшеницы, оказывающим влияние на образование будущего урожая, является густота продуктивных стеблей. В результате трёхлетнего исследования средняя плотность продуктивных стеблей колебалась от 343 до 464 стеблей на квадратный метр (таблица 15). Наименьшее значение плотности наблюдалось у сорта яровой пшеницы Ульяновская 105, где оно составляло от 343 до 367 стеблей на 1 м² в условиях без удобрений. Однако при внесении удобрений NPK в количестве 3 тонн зерна плотность увеличилась до 398 – 445 продуктивных стеблей на квадратный метр.

Число продуктивных стеблей к уборке в среднем за 2021-2023 гг. по сорту Аль Варис на контроле составило 359 штук/м², при использовании удобрений Батр на 25 штук или на 7% больше контроля. На варианте с внесением NPK число продуктивных стеблей к уборке по сравнению с контролем по этому же сорту было больше на 12%, а на варианте с совместным использованием NPK и удобрений Батр – на 29%. По сорту Йолдыз при использовании удобрений Батр число продуктивных стеблей больше значений контроля на 4%, при использовании только NPK – на 5%, а при совместном использовании NPK и Батр – на 21%. По сорту Ульяновская 105 при применении Батр количество продуктивных стеблей было больше значений контроля на 7%, при внесении NPK – на 16%, при совместном использовании NPK и Батр – на 30%. На предпосевную обработку семян Батр Гум и подкормки во время вегетации Батр Макс заметна положительная реакция сорта Аль Варис по числу колосков и зерен в колосе, массе 1000 зерен и массе зерна с одного колоса, на внесение NPK реакция такая же перечисленных элементов структуры по сравнению с контрольным вариантом.

На варианте совместного использования NPK, рассчитанных на получение 3 т/га зерна, и органоминеральных удобрений Батр замечено наибольшие изменения по числу колосков и зерен в колосе, массе 1000 зерен и массе зерна с одного колоса по сравнению с контролем по всем изучаемым сортам.

Таблица 15. Элементы структуры урожая яровой пшеницы в зависимости от использования NPK на 3 т/га зерна и органоминеральных комплексных жидких удобрений Батр, средние за 2021-2023 гг.

Фон обработки	Число продуктивн ых стеблей к уборке, штук/м ²	Число колосков в колосе, штук	Число зерен в колосе, штук	Масса зерна с одного колоса, грамм	Масса 1000 зерен, грамм	Биологическая урожайность, тонн/га		
						общая	зерно	солома
Аль Варис								
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	359	13,1	21,3	0,67	31,50	5,8	2,4	3,4
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	384	14,2	23,6	0,76	32,20	6,4	2,9	3,5
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	403	14,3	22,9	0,77	33,66	8,0	3,2	4,8
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	464	15,5	24,2	0,84	34,83	8,7	3,9	4,8
Йолдыз								
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	362	14,3	20,9	0,66	31,53	5,7	2,4	3,3
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	377	14,4	22,7	0,76	33,63	6,1	2,8	3,3
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	381	14,1	21,7	0,73	33,76	7,2	2,8	4,4
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	439	15,4	23,7	0,81	34,53	7,9	3,6	4,3
Ульяновская 105								
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	343	13,3	19,4	0,61	32,06	4,9	2,1	2,8
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	367	14,8	21,6	0,71	33,23	5,5	2,6	2,9
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	398	14,3	22,7	0,77	34,10	7,4	3,1	4,3
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	445	15,4	23,3	0,81	35,06	7,7	3,6	4,1

Исследуемые сорта яровой пшеницы не одинаково реагировали на использование NPK и удобрений Батр. Сорт Йолдыз слабо реагировал на внесение NPK увеличением числа продуктивных стеблей, числа колосков и зерен в колосе. Этот сорт также слабо отзывался на использование комплексных удобрений Батр изменением числа продуктивных стеблей и числа колосков в колосе.

5.2 Урожайность яровой пшеницы

Урожайность служит комплексным индикатором, при оценке воздействия разных факторов на процессы формирования, роста и развития растений. Степень ее проявления зависима от климатических условий, геномного потенциала, технологии возделывания, применения удобрений и микроэлементов.

Многими исследованиями установлено, «что предпосевная обработка семян микроэлементами способствует росту урожайности сельскохозяйственных культур и улучшению качества получаемой продукции, в частности марганцем и молибденом, как отмечено в работах» Мальгина М.А. (1966), синергизм их действия показан Исайчевым В.А. (1997), Костиным В.И. (1999), Мударисовым Ф.А. (2001), Хованской Е.Л. (2002). «Предпосевная обработка семян пшеницы с применением сульфата марганца в прогрессивных дозах способствует увеличению как урожайности, так и содержания белка. Однако при этом наблюдается уменьшение уровня клейковины», так отмечает Мальгин М.А. (1966). «Обработка семян различными соединениями марганца, цинка, борной кислотой и их солевыми смесями также ведет к повышению урожайности», что подтверждается исследованиями Костина В.И. (2014), Фатыхова И. Ш., Сентемова В.В. (2010), Амирова М.Ф. (2012) и других авторов.

Одним из негативных факторов, влияющих на урожайность культуры, согласно многим исследованиям (Лазарев В.И., 1999; Гордеев А.В., 2009;

Грингоф И.Г., 2011), «являются повышенные температуры и дефицит влаги в период весны и лета. В общем, выделяются три категории засух, и могут быть классифицированы как атмосферные, почвенные и атмосферно-почвенные» (Уланова Е.С., 1988; Хомякова Т.В., 2002; Грингоф И.Г., 2011). Почвенная засуха, как правило, «являются следствием атмосферных, которые происходят в результате продолжительного отсутствия осадков или их минимального количества. При оценке атмосферной засухи важно учитывать не только общее число осадков, но и общее количество активных температур воздуха, что связано с испарением. Это дает возможность более точно предсказывать засушливые условия и урожайность основных сельскохозяйственных культур». В исследовании Чуба О.В. (2012) отмечено, «что наибольшее уменьшение количества урожая зерновых культур фиксируется в тех областях, где атмосферная засуха сопровождается засушливостью почвы».

Для повышения эффективности серых лесных почв, раскрытия потенциала сортов и достижения высококачественной продукции критически важно обеспечить растения сбалансированным питанием. Это, прежде всего, «достигается путём использования минеральных удобрений» (Delogy G., 1998; Куркаев В.Т., 2000; Ferrise R., 2010; Романова И.Н., 2016).

В 2021 году урожайность по всем трем исследуемым сортам была меньше, чем в последующие годы, в то же время самая высокая прибавка от удобрений (NPK) по сорту Аль Варис 67 %, по сорту Йолдыз 43 %, по сорту Ульяновская 105 64 % была именно в этом засушливом году. Средняя урожайность за 2021-2023 годы по сорту Аль Варис составила 2,94 т/га, по Йолдыз 2,74 т/га, по Ульяновская 105 – 2,52 т/га (таблица 16).

Таблица 16. Урожайность (т/га) яровой пшеницы в зависимости от использования NPK на 3 т/га зерна и органоминеральных комплексных жидких удобрений Батр, за 2021-2023 годы

Варианты	Урожайность, т/га			Средняя за 2021- 2023 гг.	Прибавка, т/га
	2021 г.	2022 г.	2023 г.		
Аль Варис					
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	1,42	2,20	2,73	2,12	-
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,11	2,70	3,07	2,63	0,51
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	2,38	3,42	4,00	3,27	1,15
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	3,05	3,92	4,30	3,75	1,63
Средняя	2,24	3,06	3,53	2,94	-
Йолдыз					
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	1,53	2,13	2,58	2,08	-
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,07	2,77	2,96	2,60	0,52
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	2,19	3,36	3,19	2,91	0,83
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	2,68	3,94	3,53	3,38	1,30
Средняя	2,12	3,05	3,06	2,74	-
Ульяновская 105					
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	1,32	1,82	2,28	1,81	-
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	1,99	2,34	2,54	2,29	0,39
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	2,17	2,99	3,16	2,77	0,96
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	2,79	3,44	3,37	3,20	1,39
Средняя	2,07	2,65	2,84	2,52	-
НСР ₀₅ А	0,095	0,079	0,284	-	-
В	0,086	0,051	0,159		
АВ	0,168	0,079	0,313		

Предпосевная обработка семян Батр Гум, подкормки в фазе кущения и в фазе выхода в трубку яровой пшеницы Батр Макс увеличили урожайность сорта Аль Варис на 0,51 т/га, Йолдыз – на 0,52 т/га, Ульяновская 105 – на 0,39 т/га. Внесение NPK из расчёта на получение 3 т/га зерна позволила сформировать прибавку по сорту Аль Варис 1,15 т/га, по Йолдыз – 0,83, по Ульяновская 105 – 0,96 т/га. Совместное использование NPK и органоминеральных удобрений Батр способствовали получению наибольшей прибавки урожайности по сорту Аль Варис – 1,63 т/га, Йолдыз – 1,30 т/га, Ульяновская 105 – 1,39 т/га.

Результаты расчёта наименьшей существенной разницы ($НСР_{0,5}$), представлены в приложениях 23, 24, 25.

Для определения эффективности применяемых минеральных удобрений можно рассчитать такой показатель, как окупаемость или оплата 1 кг действующего вещества удобрений прибавкой урожая зерна. Оплата удобрений прибавкой зерна в 2021 году по сорту Аль Варис была самой высокой – 6,4...6,2 кг, по сорту Йолдыз самой низкой – 4,4...4,0 кг, по Ульяновская 105 составила 5,6...5,3 кг (таблица 17). В 2022 году оплата удобрений зерном по всем исследуемым сортам была выше, чем в 2021 и 2023 году, и составила по сорту Аль Варис 7,9 кг, по Йолдыз 8,0...7,6 кг, по Ульяновская 105 7,6...7,1 кг. В 2023 году оплата 1 кг д. в. удобрений по сорту Аль Варис была наивысшей 7,6...7,3 кг, по сорту Йолдыз наименьшей 3,6...3,4 кг, по сорту Ульяновская 105 средней 5,2...4,9 кг. Оплата 1 кг д. в. удобрений зерном при использовании органоминеральных удобрений по всем исследуемым сортам яровой пшеницы снижалась. Это можно объяснить тем, что использованные органоминеральные удобрения Батр стимулировали растения яровой пшеницы на усвоение элементов питания из почвы.

Таблица 17. Окупаемость 1 кг д. в. удобрений прибавкой урожая в зависимости от сорта, фона питания и подкормок, кг, за 2021-2023 года

Варианты	Урожайность, т/га			Прибавка, кг/га			Внесено удобрений, кг д. в./га			Оплата 1 кг д. в. удобрений зерном, кг		
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Аль Варис												
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	1,42	2,20	2,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,11	2,70	3,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	2,38	3,42	4,00	960	1220	1270	151	154	168	6,4	7,9	7,6
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	3,05	3,92	4,30	940	1220	1230	151	154	168	6,2	7,9	7,3
Йолдыз												
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	1,53	2,13	2,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,07	2,77	2,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	2,19	3,36	3,19	660	1230	610	151	154	168	4,4	8,0	3,6
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,68	3,94	3,53	610	1170	570	151	154	168	4,0	7,6	3,4
Ульяновская 105												
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	1,32	1,82	2,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	1,99	2,34	2,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	2,17	2,99	3,16	850	1170	880	151	154	168	5,6	7,6	5,2
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,79	3,44	3,37	800	1100	830	151	154	168	5,3	7,1	4,9

За годы исследований наименьшими значениями коэффициентов водопотребления 871-525 м³/т отличался сорт Ульяновская 105. При использовании комплексных удобрений Батр эффективность водопотребления по сравнению с контролем увеличилась на 19%, при использовании NPK из расчёта на получение 3 т/га зерна – на 32%, и при совместном использовании NPK и комплексных удобрений Батр – на 40%.

Число продуктивных стеблей к уборке в среднем за 2021-2023 гг. по сорту Аль Варис на контроле составило 359 штук/м², при использовании удобрений Батр увеличилось на 7% больше контроля, с внесением NPK число продуктивных стеблей было больше на 12%, а на варианте с совместным использованием NPK и удобрений Батр – на 29%. На совместное использование NPK и удобрений Батр замечено наибольшие изменения по числу колосков и зерен в колосе, массе 1000 зерен и массе зерна с одного колоса по сравнению с контролем по всем изучаемым сортам.

Совместное использование NPK и органоминеральных удобрений Батр способствовали получению наибольшей прибавки урожайности по сорту Аль Варис – 1,63 т/га, Йолдыз – 1,30 т/га, Ульяновская 105 – 1,39 т/га. Самые высокие показатели по урожайности во всех 3 годах исследования показал сорт Аль Варис в среднем 2,94 т/га, вне зависимости от вариантов исследования.

Глава VI. ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И ПОДКОРМКИ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Содержание протеина в зерновых культурах рассматривается как ключевой аспект их пищевой ценности. «Селекционная практика свидетельствует о том, что повышение сбора зерна, благодаря увеличению его доли в общем биологическом урожае, приводит к уменьшению содержания белка и соответственно клейковины в зерне» (Law C.N., Raune P.J., 1984; Сурин Н.А., 2001).

«Для пшеницы важен качественный состав белковых веществ, поскольку белки глиадин и глютенин составляют основу клейковины - главного технологического показателя этой культуры. Количество сырой клейковины в муке пшеницы колеблется от 15 до 50 %» (Плешков Б.П., 1987).

«Изменения количества и качества клейковины зависят от региона произрастания, агротехники возделывания и условий года» (Синицын С.С., 1965; Pollhamer E., 1973).

«Стекловидность зерна определяется количеством и качеством клейковины» (Носатовский А.И., 1965). Исходя из мнения Е.Д. Казакова (1967), «стекловидное зерно содержит более высокое содержание белка и характеризуется отличными хлебопекарными свойствами».

«Стекловидность зерна может существенно изменяться под влиянием погодных условий в период налива и созревания зерна озимых культур» (Игнатьева Н.Г. и др., 2017).

Согласно исследованиям А.И. Марушева и А.И. Новиковой (1968), «степень стекловидности зерна пропорциональна уровню белка и клейковины в нем. Зерно с высокой стекловидностью дает больше муки и крупы, а также лучше поддается измельчению». Однако, по утверждению ученых, «некоторые сорта, даже при низкой стекловидности, способны производить рассыпчатую муку благодаря большой твердости» П.Н. Шибаева (1967).

Таким образом, «стекловидная структура эндосперма не всегда служит индикатором высокого качества или содержащегося в нем высокого процента клейковины и белка» (Berke I.P., 1964).

6.1 Физические показатели качества зерна сортов яровой пшеницы

К физическим характеристикам зерен и семян относятся: конфигурация зерен, их линейные размеры и величина, объем, зрелость и недозрелость, масса одной тысячи зерен, однородность и выход продукции.

«Сортовые особенности пшеницы оказывают существенное влияние на величину физических показателей качества зерна» (Терехов М.Б., 2000; Коданев И.М., 1972, 1976; Бебякин В.М., 1972; Масловский В.В., 1990).

«Эффективность агротехнических приемов, применяемых в производстве сельскохозяйственной продукции, в частности яровой пшеницы, можно оценить прибавкой урожая зерна – повышением урожайности, а также качеством получаемого зерна пшеницы» (Терехов М.Б., 1991).

Зерна, достигшие полной зрелости и обладающие оптимальной выровненностью всех характеристик, свойственных данному сорту, называют выполненными. Важно отметить, что выполненным зерном может считаться не только крупное, но и мелкое, при этом нормально развивающееся. Хотя такое зерно и немного уступает по качеству крупным аналогам, оно все равно способно обеспечить производственные процессы качественными продуктами, хотя и в существенно меньших объемах.

Одним из ключевых аспектов, определяющих качества муки, является натурная масса, то есть натура зерна. «Между натурной массой и количеством получаемой муки наблюдается положительная корреляция» (Quisenberry M., 1967; Самсонов М.М., 1967). «Натура зерна - это изменчивый показатель, который зависит от сорта пшеницы, климатических условий и плодородия почвы» (Игнатьева и др., 2017). Согласно требованиям к сильным сортам, натурная масса должна составлять не менее 750 г/л. «Натура зерна относится

к основным физическим показателям, определяющим качество зерновой продукции. Именно такой показатель, как натура зерна обеспечивает качество продуктов, полученных после переработки зерновой массы» (Мартьянова А.И. и др., 1986).

В силу того, что в каждом регионе нашей страны, свои климатические и природные условия, везде есть свои собственные требования к характеристике зерна, так как зерно в зависимости от условий климата имеет различные качественные свойства. В целом же, «для мукомольной и хлебопекарной отрасли натурная масса должна составлять не менее 730 – 760 г/л, так как именно натура зерна косвенным образом отражает выход муки после переработки зерновой массы» (Хасянов Г.А., 2000; Пинчук Л.А., 2000).

В своих исследованиях А.М. Алещенко (2002) утверждает, что «натура зерна определяет его соответствие для применения в хлебопекарной промышленности».

Из зерна с высокой натурой можно получить больше муки и существенно меньше отрубей. Основными факторами, «влияющими на формирование натуры, являются климатические условия в период вегетации» (Завалин А.А., 2011; Абашев В.Д., 2017).

В 2023 году были получены наивысшие показатели числа падения, составившие 496 секунд, что сделало этот год наиболее удачным в этом аспекте. В 2023 благоприятном по метеоусловиям году на использование НРК лучше других сортов отозвался сорт Аль Варис увеличением числа падения по сравнению с контролем на 16-38 %, а сорт Йолдыз и Ульяновская 105 только на 5,5-15,5 % и 5,4-6,2 % соответственно. В отличие от 2023 года, 2021 и 2022 года оказались менее успешными, с результатом в 281 и 275 секунд (таблица 18). Среди исследованных сортов наивысшее значение числа падения за 2021-2023 гг. продемонстрировал Йолдыз 303 - 344 секунды.

Таблица 18. Физические показатели качества зерна сортов яровой пшеницы в зависимости от использования NPK на 3 т/га зерна и органоминеральных комплексных жидких удобрений Батр, за 2021-2023 годы

Варианты	Число падений, секунд				Натура, г/л				Стекловидность, %			
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Среднее	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Среднее	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Среднее
Аль Варис												
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	247,0	232,0	359,0	279,0	707,0	685,0	873,0	755,0	44,0	41,0	46,0	44,0
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	254,0	238,0	390,0	294,0	715,0	690,0	890,0	765,0	47,0	43,0	54,0	48,0
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	262,0	240,0	418,0	307,0	750,0	725,0	919,0	798,0	51,0	44,0	51,0	49,0
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	281,0	275,0	496,0	351,0	785,0	775,0	937,0	832,0	64,0	58,0	59,0	60,0
Йолдыз												
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	251,0	238,0	419,0	303,0	692,0	700,0	877,0	756,0	35,0	38,0	43,0	39,0
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	255,0	241,0	453,0	316,0	709,0	734,0	892,0	778,0	39,0	42,0	45,0	42,0
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	268,0	242,0	442,0	317,0	743,0	737,0	913,0	798,0	41,0	41,0	49,0	44,0
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	279,0	268,0	484,0	344,0	772,0	767,0	916,0	818,0	57,0	57,0	55,0	56,0
Ульяновская 105												
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	239,0	208,0	388,0	278,0	687,0	710,0	866,0	754,0	42,0	39,0	48,0	43,0
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	243,0	227,0	407,0	292,0	699,0	732,0	885,0	772,0	44,0	42,0	50,0	45,0
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	260,0	215,0	409,0	295,0	745,0	730,0	884,0	786,0	49,0	43,0	51,0	48,0
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	275,0	252,0	412,0	313,0	780,0	782,0	909,0	824,0	64,0	59,0	51,0	58,0
НCP ₀₅ А	3,30	0,76	1,56		2,34	5,86	4,21		3,07	0,57	0,48	
В	2,48	1,90	1,54	-	2,59	3,76	3,11	-	1,93	0,84	0,88	-
AB	4,22	7,71	42,50		7,81	19,35	14,19		1,45	1,29	4,28	

Этот показатель увеличивается в зависимости от внесения удобрений, предпосевной обработки семян и опрыскивании посевов. В среднем за 3 года испытаний число падений увеличивался при применении удобрения Батр у сорта Аль Варис на не удобренном варианте на 15 секунд и на удобренном NPK на 72, у Йолдыз – на 13 и 41, у Ульяновская 105 – на 14 и 35 секунд. Сравнительно хуже реагировал на использование NPK повышением числа падения сорт Ульяновская 105.

Наибольшие показатели натуры зерна были в 2023 году у исследуемых сортов яровой пшеницы, а у сорта Аль Варис при использовании расчетной дозы NPK и удобрений Батр она достигла 937 г/л. Анализ, проведённый в течение трёх лет показал, что средние значения натуры зерна находились в диапазоне от 754 до 832 г/л. Совместное использование NPK и органоминеральных удобрений Батр способствовали получению наибольшей натуры зерна по сорту Аль Варис – 832 г/л, Йолдыз – 818 г/л, Ульяновская 105 – 824 г/л. На контроле было уменьшение показателя натуры зерна и на посевах без NPK тоже меньше максимальных значений по сорту Аль Варис – 67 г/л, Йолдыз – 40 г/л, Ульяновская 105 – 52 г/л.

Если сравнить данные по стекловидности по годам исследований, наивысшие показатели по данному критерию были получены в 2023 году. Тогда показатель стекловидности в зависимости от сорта и обработок семян и посевов яровой пшеницы составлял от 43 до 59 %. Особо высокой стекловидностью в 2023 году – 46-59% в зависимости от варианта - отличился сорт Аль Варис. Зерно с низкой стекловидностью, варьирующим от 35 до 57 %, образовалось в 2021 году. Сорт Йолдыз оказался с наименьшей стекловидностью. За все три года исследований сорт Аль Варис показал наибольшую стекловидность зерна 60 %.

Результаты расчёта наименьшей существенной разницы ($НСР_{0,5}$) представлены в приложениях 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34.

6.2 Содержание белка в зерне яровой пшеницы

Белок в зерне пшеницы является самым главным составляющим, поэтому, при оценке качества зерна в первую очередь смотрят уровень и состав белка. Именно высокий процент содержания белка определяет лучшие хлебопекарные свойства пшеницы. Согласно общеизвестным данным, если температура понижается, а влажность увеличивается, то нарушается процесс формирования белка в зерне, тогда как количество углеводов, составляющих большую долю в составе зерна, возрастает. Между содержанием белка и количеством осадков в течение вегетационного периода была зафиксирована стабильная обратная корреляция. Количество белка снижается при увеличении уровня влажности. В трудах Д.Н. Прянишникова (1965) отмечено, «что зерно при большей влажности беднее азотом, так как растению приходится образовывать гораздо большее число зерен при том же запасе азота в почве, что и при малой влажности».

По трехлетним данным исследований благоприятные метеорологические условия в период формирования и созревания зерна яровой пшеницы сложилось только в 2023 году, когда сформировалось зерно с более высоким содержанием белка (таблица 19). В среднем за 2021-2023 годы массовая доля белка при совместном использовании NPK и органоминеральных удобрений Батр по сорту Аль Варис составила 15,2%, по Йолдыз и Ульяновская 105 – 14,5%. Предпосевная обработка семян Батр Гум, подкормки в фазе кущения и в фазе выхода в трубку яровой пшеницы Батр Макс не увеличили массовую долю белка в зерне по сравнению с контрольным вариантом, разница была в пределах ошибки. На варианте с внесением только расчётной дозы NPK на получение 3 т/га зерна массовая доля белка по сорту Аль Варис была больше контрольного варианта на 1,1%, по сорту Йолдыз – на 1,0%, по сорту Ульяновская 105 – на 0,9%.

Таблица 19. Содержание белка в зерне яровой пшеницы в зависимости от использования NPK на 3 т/га зерна и органоминеральных комплексных жидких удобрений Батр, за 2021-2023 годы

Варианты	Массовая доля белка, %			
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Среднее
Аль Варис				
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	11,9	12,4	14,7	13,0
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	12,1	12,6	15,3	13,3
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	12,7	12,7	16,9	14,1
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	13,7	13,5	18,3	15,2
Йолдыз				
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	12,0	12,0	15,0	13,0
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	12,4	12,3	15,4	13,4
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	12,7	12,5	16,8	14,0
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	13,4	13,2	16,9	14,5
Ульяновская 105				
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	11,7	11,8	14,4	12,6
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	11,9	12,1	14,9	13,0
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	12,5	12,3	15,7	13,5
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	13,8	13,7	16,0	14,5
НСР ₀₅ А	0,06	0,03	0,07	-
В	0,04	0,05	0,07	-
АВ	0,03	0,33	0,81	-

Результаты расчёта наименьшей существенной разницы (**НСР_{0,5}**), также представлены в приложениях 35, 36, 37.

6.3 Содержание сырой клейковины в зерне яровой пшеницы

Содержание клейковины в зерне пшеницы позволяет оценить его пригодность для использования в мукомольной и хлебопекарной отраслях. «Клейковина, как ключевой компонент теста, а также индекс её деформации, непосредственно влияют на качество конечного продукта, так как именно клейковина играет центральную роль в процессе брожения». (Вакар А.Б., 1966; Коданев И.М., 1970; Масловский В.В., 1991, 1992; Терехов М.Б., 2000).

Считается, «что физические характеристики клейковины зависят от её внутреннего строения, включая пространственную конфигурацию, прочность и тип связей между макромолекулами, что закладывается уже на стадии созревания зерна. Присутствие в клейковине дисульфидных (S-S) групп способствует её укреплению, тогда как наличие сульфгидрильных (S-H) связей приводит к её ослаблению» (Долгодворова Л.И., 1986; Павлов А.Н., 1992). Нехватка влаги и высокая температура в период налива зерна поддерживают укрепление и повышают эластичность клейковины.

Содержание клейковины в зерне яровой пшеницы урожая 2021 и 2023 годов были больше, чем в урожае 2022 года (таблица 20). Количество клейковины в среднем за три года исследований на контроле по сорту Аль Варис составило 19,0%, по Йолдыз – 17,9%, по Ульяновская 105 – 16,6%. Использование органоминеральных удобрений увеличило количество клейковины относительно контрольного варианта по Аль Варис – на 1,6%, по Йолдыз – на 1,7%, по Ульяновская 105 – на 1,4%, а использование только NPK увеличило содержание клейковины по сортам соответственно на 5,0%, на 3,6%, на 5,7%. Совместное использование NPK и удобрений Батр способствовало увеличению клейковины по Аль Варис на 8,5%, по Йолдыз – на 6,8%, по сорту Ульяновская 105 – на 9,7%. За годы исследований качество клейковины (единиц ИДК) соответствовало III-IV группе качества, но по сорту Аль Варис на вариантах с использованием NPK качество клейковины соответствовало требованиям I-II группы в течении двух лет.

Таблица 20. Количество и качество клейковины в зерне яровой пшеницы в зависимости от использования NPK на 3 т/га зерна и органоминеральных комплексных жидких удобрений Батр, за 2021-2023 годы

Вариант	Количество клейковины, %				Качество клейковины, ед. ИДК			
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Среднее	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Среднее
Аль Варис								
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	17,8	16,8	22,4	19,0	79,0	92,0	82,0	84,3
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	20,2	18,6	22,9	20,6	82,0	85,0	93,0	86,7
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	23,6	20,0	28,6	24,0	85,0	71,0	73,0	76,3
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	29,2	24,0	29,4	27,5	72,0	82,0	64,0	72,7
Йолдыз								
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	15,8	15,8	22,2	17,9	82,0	79,0	90,0	83,7
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	17,9	18,2	22,7	19,6	87,0	112,0	91,0	96,7
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	20,4	18,0	26,2	21,5	85,0	85,0	91,0	87,0
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	24,6	22,0	27,4	24,7	92,0	92,0	93,0	92,3
Ульяновская 105								
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	16,2	16,4	17,2	16,6	77,0	78,0	86,0	80,3
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	17,6	18,6	17,8	18,0	80,0	85,0	98,0	87,7
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	21,4	19,8	25,6	22,3	85,0	88,0	97,0	90,0
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	28,6	23,2	26,8	26,3	76,0	86,0	99,0	87,0
НСР ₀₅ А	0,03	0,03	0,05	-	1,65	1,44	1,88	-
В	0,04	0,04	0,04		1,55	1,61	0,96	
АВ	1,57	0,70	2,03		7,56	11,49	13,68	

Результаты расчёта наименьшей существенной разницы ($\text{НСР}_{0,5}$) представлены в приложениях 38, 39, 40, 41, 42, 43.

Анализ, проведённый в течение трёх лет, показал, что совместное использование NPK и органоминеральных удобрений Батр способствовали получению наибольшей natyры зерна по сорту Аль Варис – 832 г/л, Йолдыз – 818 г/л, Ульяновская 105 – 824 г/л. За все три года исследований сорт Аль Варис показал наибольшую стекловидность зерна 60 %. В среднем за эти годы массовая доля белка при совместном использовании NPK и органоминеральных удобрений Батр по сорту Аль Варис составила 15,2%, по Йолдыз и Ульяновская 105 – 14,5%. Совместное использование NPK и удобрений Батр способствовала увеличению клейковины по Аль Варис на 8,5%, по Йолдыз – на 6,8%, по сорту Ульяновская 105 – на 9,7%.

Глава VII. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ОЦЕНКА И ВНЕДРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 2023 году был проведен анализ результатов исследований в условиях производства в соответствии с заранее установленным планом:

1. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов
2. NPK на 3 т зерна, использование Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)

Опытные работы проводились на серых лесных почвах компании ООО «Арыш-Агро» Рыбно-Слободского муниципального района РТ на территории 140 гектаров, где каждый вариант был испытан на площади 70 гектаров в одном повторении. Сорт яровой пшеницы Ульяновская 105. Технология возделывания яровой пшеницы была общепринятой для Республики Татарстан.

Результаты производственной проверки полностью подтверждают результаты проведенных нами полевых исследований. Наиболее эффективным методом обработки яровой пшеницы является использование семян, обработанных Батр Гум (0,5 л/т), в сочетании с листовой подкормкой Батр Макс (1 + 1 л/га) на удобренном фоне. Урожайность яровой пшеницы на этом варианте составила 2,71 т/га, что больше контрольного значения на 0,14 т/га, составляющий прирост на 5,4 процента (таблица 21).

Таблица 21. Урожайность яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 за 2023 год

Варианты	Урожайность, т/га	Прибавка от обработки семян и посевов, т/га
1. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	2,57	-
2. NPK на 3 т зерна, использование Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,71	0,14

Схема опыта в 2024 году следующая:

1. Без удобрений, без обработки (Контроль)
2. Без удобрений, использование Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов
4. NPK на 3 т зерна, использование Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)

Для проведения испытаний использовались серые лесные почвы компании СХПК «Кызыл Юл» в Балтасинском муниципальном районе РТ. Площадь, выделенная для каждого варианта, составила по 50 гектаров, что в общей сложности дало 200 гектаров. Технология возделывания яровой пшеницы была общепринятой для Республики Татарстан. В ходе эксперимента использовался сорт Аль Варис.

Наиболее эффективным приемом в технологии возделывания яровой пшеницы во время этого испытания стал использование семян, обработанных Батр Гум (0,5 л/т), в сочетании с листовой подкормкой Батр Макс в фазе кущения и в фазе выхода в трубку (1 л/га + 1 л/га). Уровень урожайности яровой пшеницы при этом варианте составил 2,1 т/га, что больше контрольного значения на 0,13 т/га на не удобренном фоне (таблица 22). А на удобренном фоне урожайность составила 3,09 т/га, что больше контроля на 0,93 т/га и на 0,18 т/га удобренного NPK на 3 т/га зерна.

Таблица 22. Урожайность яровой пшеницы сорта Аль Варис за 2024 год

Варианты	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га	
		от NPK на 3 т/га	от обработки семян и посевов
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	1,98	-	-
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,1	-	0,13
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	2,91	0,93	-
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	3,09	0,93	0,18

В период 2023-2024 годов результаты проведенных исследований были внедрены в различные организации, такие как ООО «Арыш-Агро» в Рыбно-Слободском, ООО «Сосна» и СХПК «Кызыл Юл» в Балтасинском районе Республики Татарстан, на общей площади 1350 гектаров.

Урожайности имели значительные колебания – от 2,45 до 3,11 т/га.

Использование органоминеральных удобрений Батр (Батр Гум (0,5 л/т), в сочетании с листовой подкормкой Батр Макс) показали свою эффективность. Они обеспечили дополнительный доход в размере 1534677 рублей в засушливом 2023 и 2025327 рублей в 2024 году (представлены акты внедрения в Приложениях 44-46).

Глава VIII. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Признанным научным способом оценки сельскохозяйственного производства является анализ биоэнергетической эффективности, который представляет собой отношение энергии, накопленной в продукции, к энергии, затраченной на ее создание. С помощью этого метода можно сопоставить оценку как прямых энергетических затрат на выращивание сельскохозяйственных культур, так и той энергии, которая вложена в средства производства и конечная продукция в любых экономических ситуациях. Оценка биоэнергетической эффективности помогает анализировать, как различные агротехнологии расходуют энергию, что позволяет находить способы её экономии.

В процессе наших исследований была проведена биоэнергетическая оценка методов культивирования яровой мягкой пшеницы, основываясь на рекомендациях ВАСХНИЛ (1989) и работах Г.С. Посыпанова (2006). Мы рассчитали множество различных биоэнергетических показателей: объем энергии, содержащейся в урожае, энергетические затраты и энергетическая эффективность от применения минеральных и органоминеральных удобрений.

Поэтому ключевой задачей современного сельского хозяйства является внедрение новейших технологий, позволяющих сократить расходы на ресурсы. Также «важным аспектом является использование как минеральных, так и органических удобрений, а также пестицидов, что, в свою очередь, в значительной мере увеличивает урожайность и общий объем собранного зерна» (Генералов И.Г., Суслов С.А., 2014).

8.1 Энергетическая эффективность

В условиях рыночной экономики изменение цен на энергетические ресурсы, сельскохозяйственное оборудование, удобрения и пестициды требуют регулярной адаптации существующих методов оценки эффективности аграрных систем. Поэтому для анализа сельскохозяйственных систем рекомендуется применять энергетические критерии, которые обладают меньшей зависимостью от рыночных колебаний и экономики. (Ковтун В.И., 2002).

«Агропромышленный комплекс сегодня - это рыночная система экономики. Для оценки эффективности выбранной технологии возделывания яровой пшеницы с энергетической точки зрения, необходимо установить взаимосвязь растений пшеницы с процессом фотосинтеза. Иначе говоря - степень использования растениями яровой пшеницы энергии солнца» (Каюмов М.К., 1983; Хасянов Г.А., 2000; Абрамов А.И., 2000).

«Необходимость разработки энергоресурсосберегающих приемов возделывания зерновых культур предполагает соответствующий научный подход в оценке энергетической эффективности технологических процессов в сельском хозяйстве» (Сычев В.Г. и др., 2010). Данный «метод основывается на сравнении показателей экономической оценки с учетом разницы между стоимостью урожая и дополнительными затратами на его получение» (Лыскин В.М. и др., 2009).

Также «важным аспектом является измерение общей энергии, затраченной на производство зерна, результаты валовой энергии, получаемой из урожая, чистая энергетическая прибыль, а также энергетические затраты на единицу продукции и коэффициент энергетической эффективности при возделывании сортов яровой пшеницы» (Титков В.М., 2014).

Метод Л.М. Державина и его коллег позволяет оценивать эффективность использования энергии минеральных удобрений.

Анализировался объем энергии, полученной от увеличения урожая, а также энергетические затраты, необходимые для достижения этого роста.

В настоящее время энергетический подход является актуальным, так как применяемые финансовые параметры вследствие постоянного изменения цен утратили свое значение. Энергетическая эффективность - соотношение энергии, полученной в результате увеличения урожая, к затратам энергии на внесение удобрений, включая затраты на их производство.

«Данный метод получил широкое распространение и признание в мире как универсальный способ оценки потоков антропогенной энергии в агроэкосистемах, позволяющий все разнообразие живого и овеществленного труда выразить в единых показателях в соответствии с системой «Си» в джоулях (Дж), килоджоулях (кДж), мегаджоулях (мДж)» (Васин В.Г., Толпейкин А.А., 2005).

Кроме традиционных подходов к измерению производственной эффективности, которые основаны на том, что в последние годы на международной арене становится всё более распространённым использование универсального энергетического показателя, который демонстрирует связь между энергией, содержащейся в продукции, и той, что потреблена на её производство (таблица 23).

Отношение энергии, накопленной в сохраненном урожае к затратам на его получение составляет:

$$q = V : Z_0,$$

где q – энергетическая эффективность (энергоотдача или биоэнергетический КПД), ед.;

V – содержание энергии в основной продукции, МДж;

Z_0 – общие энергозатраты, МДж.

Эта методология обладает универсальностью, так как все ресурсы, «вовлечённые в производственный процесс, преобразуются в единый обобщённый измеритель - энергию. Такой подход устойчив к колебаниям цен и изменению рыночных условий.

Таблица 23. Энергетическая эффективность яровой пшеницы в зависимости от использования NPK на 3 т/га зерна и органоминеральных комплексных жидких удобрений Батр, 2021-2023 гг.

Варианты	Количество энергии в основной продукции, МДж			Энергетические затраты, МДж			Биоэнергетический коэффициент		
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Аль Варис									
1. Без уд-й и обработ. (Контроль)	23581	36534	45336	19394	18421	17755	1,21	1,98	2,55
2. Без уд-й, Батр (0,5л/т+1+1 л/га)	35040	44838	50982	19291	18421	17397	1,82	2,43	2,93
3. NPK на 3 т/га, без обработки	39524	56795	66426	10877	11277	11353	3,63	5,04	5,85
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	50650	65098	71408	10847	11277	11202	4,67	5,77	6,37
Йолдыз									
1. Без уд-й и обработ. (Контроль)	25408	35372	42845	18626	19138	17807	1,36	1,85	2,41
2. Без уд-й, Батр (0,5л/т+1+1 л/га)	34376	46000	49155	18370	18831	17602	1,87	2,44	2,79
3. NPK на 3 т/га, без обработки	36368	55798	52975	10416	11202	10340	3,49	4,98	5,12
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	44506	65430	58621	10340	11200	10278	4,30	5,84	5,70
Ульяновская 105									
1. Без уд-й и обработ. (Контроль)	21921	30224	37863	19291	18523	17192	1,10	1,63	2,20
2. Без уд-й, Батр (0,5л/т+1+1 л/га)	33047	38859	42181	19035	18163	16936	1,74	2,13	2,49
3. NPK на 3 т/га, без обработки	36036	49655	52477	10708	11200	10754	3,36	4,43	4,88
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	46332	57127	55964	10632	11092	10678	4,36	5,15	5,24

Значение энергетической оценки технологий сельскохозяйственного производства связано с требованиями современного производства, стремящегося уменьшить потребление энергии на единицу выпускаемой продукции» (Зими́на Ж.А. и др., 2006; Запарнюк В.И., 2013).

Количество энергии накопленной в основной продукции отличались в зависимости от сорта яровой пшеницы, от года выращивания, от использования расчётной дозы NPK и органоминеральных удобрений Батр. Менялись и энергетические затраты в зависимости от применения NPK, удобрений Батр, количества полученного урожая. В 2021 засушливом году биоэнергетический коэффициент по сорту Аль Варис составил 1,21-4,67, меньше по сорту Йолдыз 1,36-4,30, еще меньше по сорту Ульяновская 105 1,10-4,36. В 2022 году биоэнергетический коэффициент увеличился и составил на контроле по сорту Аль Варис 1,98, по Йолдыз – 1,85, по Ульяновская 105 – 1,63, а при использовании NPK и органоминеральных удобрений Батр достигл по сорту Аль Варис до 5,77, по Йолдыз до 5,84, по Ульяновская 105 до 5,15. В среднем за 2021-2023 гг. биоэнергетический коэффициент от применения органоминерального удобрения Батр составил по сорту Аль Варис 2,39, по Йолдыз 2,37, по Ульяновская 105 2,12, при использовании расчётной дозы NPK по сорту Аль Варис биоэнергетический коэффициент увеличился до 4,84, по Йолдыз до 4,53, по Ульяновская 105 до 4,22, а при совместном использовании NPK и органоминеральных удобрений Батр этот показатель увеличился по сорту Аль Варис до 5,60, по Йолдыз до 5,28, по сорту Ульяновская 105 до 4,92, то есть, использование расчётной дозы NPK и органоминеральных удобрений Батр по сравнению с контролем увеличили биоэнергетический коэффициент по сорту Аль Варис на 3,69, по Йолдыз на 3,41, по сорту Ульяновская 105 на 3,28.

8.2 Экономическая эффективность

Для определения производственных расходов (включая заработную плату с начислениями, затраты на семена, топливо и смазочные материалы, амортизацию, удобрения, электроэнергию и прочие технологические ресурсы) были использованы нормы, действующие в аграрном секторе Республики Татарстан. Мы разработали технологические карты, на основе которых были определены затраты на производство при возделывании яровой пшеницы с использованием различных технологических приемов (приложение 5-17).

Одной из задач нашего исследования было проведение экономического анализа выращивания сортов яровой пшеницы Аль Варис, Йолдыз и Ульяновская 105 с учетом влияния предпосевной обработки семян органоминеральным удобрением Батр Гум, внесения расчетной дозы удобрений и некорневых подкормок посевов в процессе роста органоминеральным удобрением Батр Макс.

Цены на удобрения и зерно для финансовых расчетов менялись ежегодно из-за их колебаний на рынке. Цены на азотные удобрения варьировали от 7000 руб./т аммиачная вода, 29000 руб./т карбамид; калийные (калий хлористый) – 22400 руб./т и комплексные (диаммофоска) - 30300 руб./т в 2021 г.; 7200 руб./т аммиачная вода, 32160 руб./т карбамид; калийные (калий хлористый) – 22995 руб./т и комплексные (диаммофоска) - 40750 руб./т в 2022 г.; 7400 руб./т аммиачная вода, 34030 руб./т карбамид; калийные (калий хлористый) – 23539 руб./т и комплексные (диаммофоска) - 42220 руб./т в 2023 г.

В 2021 году стоимость зерна для 5 класса составила 10800 рублей за тонну, для 4 класса – 12500 рублей за тонну, для 3 класса – 14777 рублей за тонну, а для 2 класса также – 14777 рублей за тонну.

В 2021 году по всем исследуемым сортам на всех изучаемых вариантах был чистый доход (таблица 24). Использование органоминеральных удобрений Батр по сорту Аль Варис повысил качество зерна позволивший

получить чистый доход с 1 га 12109 рублей, а по сортам Йолдыз и Ульяновская 105 - 7861 и 7133 рублей. Внесение расчётной дозы NPK резко увеличил затраты и чистый доход по всем сортам. Совместное использование расчётной дозы NPK и органоминеральных удобрений Батр способствовали формированию зерна 3 товарного класса, закупочная цена которого выше и максимально повысить чистый доход и рентабельность по сорту Аль Варис на 100,6 %, по Йолдыз на 75 %, по Ульяновская 105 на 83 %.

В 2022 году стоимость зерна для 5 класса составила 9720 рублей за тонну, для 4 класса – 11400 рублей за тонну, для 3 класса – 13440 рублей за тонну. В 2022 году урожайность яровой пшеницы была больше, чем в 2021 году, но качество полученного зерна хуже, а закупочные цены были меньше прошлогодних значений (таблица 25). Зерно 3 товарного класса получили при совместном использовании расчётной дозы NPK и удобрений Батр по сортам Аль Варис и Ульяновская 105 с рентабельностью 104,1 % и 80,4 %.

В 2023 году на момент реализации цена на 1 тонну яровой пшеницы в Татарстане была следующей: 5 класс – 8900 руб./т, 4 класс – 11100 руб./т, а 3 класс – 13500 руб./т. В 2023 году зерно, полученное на вариантах, где вносились расчётные дозы NPK соответствовали 3 товарному классу, что позволило получить чистый доход по сорту Аль Варис от 27434 до 30285 рублей с 1 га, по Йолдыз от 16949 до 20301 рубля, по Ульяновская 105 от 16348 до 18004 рублей (таблица 26). Использование органоминеральных удобрений Батр увеличил чистый доход по отношению с контролем по Аль Варис на 9921 рубль, а по сортам Йолдыз и Ульяновская 105 2152 и на 1112 рублей соответственно. Совместное использование расчётной дозы NPK и органоминеральных удобрений Батр способствовали получению самого большого чистого дохода по всем исследуемым сортам яровой пшеницы, но себестоимость зерна в 2023 году заметно не снижалась из-за повышения цен на удобрения, горюче-смазочные материалы и небольшого снижения закупочных цен.

Таблица 24. Эффективность возделывания яровой пшеницы в зависимости от использования NPK на 3 т/га зерна и органоминеральных комплексных жидких удобрений Батр, за 2021 год

Фон обработки	Урожайность, т/га	Стоимость урожа с 1 га, руб	Затраты на 1 га, руб	Чистый доход с 1 га, руб	Рентабельность, %	Себестоимость 1 т зерна, руб
Аль Варис						
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	1,42	15336	12983	2353	18,1	9143
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,11	26375	14266	12109	84,9	6761
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	2,38	35169	21193	13976	65,9	8905
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	3,05	45070	22472	22598	100,6	7368
Йолдыз						
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	1,53	16524	13244	3280	24,8	8656
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,07	22356	14495	7861	54,2	7002
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	2,19	27375	21389	2346	28,0	9767
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,68	39602	22629	16973	75,0	8444
Ульяновская 105						
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	1,32	14256	13080	1176	9,0	9909
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	1,99	21492	14359	7133	49,7	7215
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	2,17	27125	21266	5889	27,5	9800
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,79	41228	22534	18694	83,0	8077

Таблица 25. Эффективность возделывания яровой пшеницы в зависимости от использования NPK на 3 т/га зерна и органоминеральных комплексных жидких удобрений Батр, за 2022 год

Фон обработки	Урожайность, т/га	Стоимость урожа с 1 га, руб	Затраты на 1 га, руб	Чистый доход с 1 га, руб	Рентабельность, %	Себестоимость 1 т зерна, руб
Аль Варис						
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	2,2	21384	14830	6554	44,2	6741
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,7	30780	16073	14707	91,5	5953
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	3,42	38988	24573	14415	58,1	7185
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	3,92	52685	25816	26869	104,1	6586
Йолдыз						
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	2,13	20704	14730	5974	40,6	6916
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,77	26869	15806	11063	70,3	5706
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	3,36	38304	24278	14025	57,8	7226
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	3,94	44916	25538	19378	75,9	6482
Ульяновская 105						
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	1,82	17690	14662	3028	20,7	8056
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,34	26676	15909	10767	67,7	6799
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	2,99	34086	24394	9692	39,7	8159
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	3,44	46234	25626	20608	80,42	7449

Таблица 26. Эффективность возделывания яровой пшеницы в зависимости от использования NPK на 3 т/га зерна и органоминеральных комплексных жидких удобрений Батр, за 2023 год

Варианты	Урожайность, т/га	Стоимость урожа с 1 га, руб	Затраты на 1 га, руб	Чистый доход с 1 га, руб	Рентабельность, %	Себестоимость 1 т зерна, руб
Аль Варис						
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	2,73	30303	16463	13840	84,1	6030,49
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	3,07	41445	17684	23761	92,7	5760,19
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	4,0	54000	26566	27434	103,3	6641,58
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	4,3	58050	27765	30285	109,1	6457,09
Йолдыз						
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	2,58	22962	16159	2152	42,1	6263,22
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,96	26344	17389	8955	51,5	5874,51
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	3,19	43065	26116	16949	64,9	8186,75
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	3,53	47655	27354	20301	74,4	7740,44
Ульяновская 105						
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	2,28	20292	16296	3996	24,5	7147,22
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,54	22606	17498	5108	25,4	6889,16
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	3,16	42660	26312	16348	62,1	8326,64
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	3,37	45495	27491	18004	65,5	8157,7

За годы исследований самая высокая рентабельность производства яровой пшеницы была по сорту Аль Варис, меньше по сортам Йолдыз и Ульяновская 105 (таблица 27). Использование органоминеральных удобрений Батр в среднем за 3 года позволил получить чистый доход с рентабельностью 89,7 % по сорту Аль Варис, а по сортам Йолдыз и Ульяновская 105 - 58,3 и 47,6 % соответственно. При внесении расчётной дозы NPK рентабельность снизилась по сорту Аль Варис до 75,8 %, по Йолдыз до 50,2 % и по Ульяновская 105 – 43,1 %. Совместное использование расчётной дозы NPK и органоминеральных удобрений Батр способствовали увеличению рентабельности по сорту Аль Варис до 104,6 %, по Йолдыз до 75,1 %, по Ульяновская 105 до 76,3 %.

Таблица 27. Рентабельность возделывания яровой пшеницы в зависимости от использования NPK на 3 т/га зерна и органоминеральных комплексных жидких удобрений Батр, за 2021-2023 года

Варианты	Рентабельность, %			Средняя за 2021- 2023 гг.
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	
Аль Варис				
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	18,1	44,2	84,1	48,8
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	84,9	91,5	92,7	89,7
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	65,9	58,1	103,3	75,8
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	100,6	104,1	109,1	104,6
Йолдыз				
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	24,8	40,6	42,1	35,8
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	54,2	70,3	51,5	58,7
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	28,0	57,8	64,9	50,2
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	75,0	75,9	74,4	75,1
Ульяновская 105				
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	9,0	20,7	24,5	18,1
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	49,7	67,7	25,4	47,6
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	27,5	39,7	62,1	43,1
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	83,0	80,4	65,5	76,3

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Предпосевная обработка семян яровой пшеницы органоминеральным комплексным концентрированным удобрением Батр Гум повысила энергию прорастания у сорта Аль Варис на 12,2 %, у Йолдыз на 9,8 %, у Ульяновская 105 на 10,0 % и лабораторную всхожесть у сорта Аль Варис на 4,8 %, а также происходило увеличение количества, длины и массы корешков, длины и массы проростков. Обработка семян Батр Гум снизила общую зараженность семян на 18 % у Аль Варис, у Йолдыз на 8 % и у сорта Ульяновская 105 на 26 %.

2. В условиях Предкамья Республики Татарстан на светло-серых лесных почвах внесение NPK из расчёта на получение 3 т/га зерна и использование органоминеральных комплексных концентрированных удобрений Батр Гум для обработки семян, Батр Макс для некорневой подкормки в фазе кущения и в фазе выхода в трубку яровой пшеницы в среднем за 2021-2023 годы увеличили полевую всхожесть у сорта Аль Варис на 12,1 %, у Йолдыз на 9,2 %, у Ульяновская 105 на 11,8 %, а сохранность растений к уборке у Аль Варис на 5,0 %, у Йолдыз на 4,0 % у Ульяновская 105 на 6,0 % по сравнению с контролем.

3. Различные сорта яровой пшеницы при одних и тех же условиях формируют не одинаковые площади листовой поверхности на контрольном варианте (в фазе колошения 24,9 тыс. м²/га) у сорта Аль Варис, (25,3 тыс. м²/га) у Йолдыз, меньше у Ульяновская 105 (19,6 тыс. м²/га). Предпосевная обработка семян Батр Гум и две некорневые подкормки Батр Макс повысили площадь листьев в фазе колошения у сорта Аль Варис на 25 %, у Йолдыз на 15 %, у Ульяновская 105 на 20 %. Использование расчётной дозы NPK и органоминеральных комплексных удобрений Батр в среднем за годы исследований дали высокие значения листового фотосинтетического потенциала за вегетацию 1620,0 тыс. м²/суток по Аль Варис, 1454,8 тыс. м²/суток по Йолдыз, 1378,8 тыс. м²/суток по Ульяновская 105.

4. Средневзвешенная чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) за вегетацию при использовании комплексных концентрированных удобрений Батр повышалась по сорту Аль Варис на 0,5 г/м² в сутки, по Йолдыз на 0,6 г/м² в сутки, по Ульяновская 105 на 0,2 г/м² в сутки. Наибольшее накопление сухой биомассы в фазе молочной спелости в среднем за 2021-2023 гг. оказалось при внесении NPK на получение 3 т/га зерна и использовании комплексных концентрированных удобрений Батр 686 г/м² по Аль Варис, 687 г/м² по Йолдыз, 667 г/м² по Ульяновская 105.

5. За годы исследований наименьшими значениями коэффициентов водопотребления 871-525 м³/т отличался сорт Ульяновская 105. При использовании комплексных удобрений Батр эффективность водопотребления по сравнению с контролем увеличилась на 19 %, при использовании NPK из расчёта на получение 3 т/га зерна – на 32 %, и при совместном использовании NPK и комплексных удобрений Батр – на 40 %.

6. Совместное использование расчётной дозы NPK и комплексных удобрений Батр способствовали увеличению числа продуктивных стеблей, колосков и зерен в колосе, массы 1000 зерен и массы зерна с одного колоса у всех исследованных сортов яровой пшеницы, при этом самые высокие урожайности были сформированы в среднем за 2021-2023 гг. по сорту Аль Варис – 3,75 т/га, по Йолдыз – 3,38 т/га, по Ульяновская 105 – 3,20 т/га.

7. Предпосевная обработка семян Батр Гум, подкормки в фазе кущения и в фазе выхода в трубку яровой пшеницы Батр Макс увеличили урожайность сорта Аль Варис на 0,51 т/га, Йолдыз – на 0,52 т/га, Ульяновская 105 – на 0,39 т/га.

Внесение NPK из расчёта на получение 3 т/га зерна позволила сформировать прибавку по сорту Аль Варис 1,15 т/га, по Йолдыз – 0,83, по Ульяновская 105 – 0,96 т/га. Совместное использование NPK и органоминеральных удобрений Батр способствовали получению наибольшей прибавки урожайности по сорту Аль Варис – 1,63 т/га, Йолдыз – 1,30 т/га, Ульяновская 105 – 1,39 т/га.

8. Внесение NPK из расчёта на получение 3 т/га зерна и использование органоминеральных комплексных концентрированных удобрений Батр Гум для обработки семян, Батр Макс для некорневой подкормки в фазе кущения и в фазе выхода в трубку яровой пшеницы способствовали получению наибольшей природы зерна, массовой доли белка и клейковины по сорту Аль Варис – 832 г/л, 15,2 % и 27,5 %, по сорту Йолдыз – 818 г/л, 14,5 % и 24,7 %, по сорту Ульяновская 105 – 824 г/л, 14,5 % и 26,3 %. Сорт Ульяновская 105 лучше, чем Йолдыз реагировал на внесение NPK и удобрений Батр увеличением природы зерна на 70 г/л, содержания белка на 1,9 % и клейковины на 9,7 % по отношению к контролю.

9. Использование расчетной дозы NPK и органоминеральных удобрений Батр по сравнению с контролем увеличили биоэнергетический коэффициент по сорту Аль Варис на 3,69, по Йолдыз на 3,41, по сорту Ульяновская 105 на 3,28, достигнув соответственно по сортам до 5,60, до 5,28, до 4,92 и увеличили рентабельность производства по сорту Аль Варис до 104,6 %, по Йолдыз до 75,1 %, по Ульяновская 105 до 76,3 %.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для увеличения урожайности и качества зерна яровой мягкой пшеницы сорта Аль Варис в условиях Предкамья Республики Татарстан рекомендуется:

1. Перед посевом семена обработать препаратом Батр Гум дозой 0,5 литра на тонну семян;
2. При гербицидной обработке посевов яровой пшенице в фазе кущения в состав рабочего раствора добавлять Батр Макс дозой 1 литр на гектар;
3. При инсектицидной обработке в фазе выхода растений в трубку в рабочий раствор добавлять Батр Макс дозой 1 литр на гектар.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абашев, В.Д. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы Свеча / В.Д. Абашев, Ф.А. Попов, Е.Н. Носикова, С.Н. Жук // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – № 2 (57). – С. 35-40.
2. Абрамов, А.И. Получение высоких урожаев яровой твердой пшеницы в Волго-Вятском районе: Дисс... канд. с.-х. наук. – Н-Новгород, 2000. – 158 с.
3. Авдонин, Н.С. Почвы, удобрения и качество растениеводческой продукции / Н.С. Авдонин. – М.: Колос, 1979. – 302 с.
4. Алабушев А.В., Гуреева А.В., Раева С.А. Состояние и направления развития зерновой отрасли. – Ростов-на Дону: ЗАО «Книга». – 2009. – 192 с.
5. Алтухов А. И. Зерно России / А. П. Алтухов, А. С. Васютин. – М.: ЭКОНДС-К, 2002. – 432 с.
6. Алтухов А.И. Производству высококачественной пшеницы необходима государственная поддержка // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2017. – № 3 (23). – С.15-23.
7. Алтухов, А.И. Зерновое хозяйство Российской Федерации: современные тенденции развития / А.И. Алтухов. - Ульяновск: Издательство УлГТУ, 2008.- 151 с.
8. Амиров М. Ф., Шайхутдинов Ф.Ш., Таланов И.П. и др. Практическое руководство по технологии возделывания яровой пшеницы. – Казань: Изд-во Казанский ГАУ, 2011. – 48 с.
9. Амиров М.Ф. Яровая твердая пшеница в лесостепи Поволжья/ Амиров М. Ф., Амиров А.М. – Казань: Изд-во «Бриг», 2018. – 290 с.
10. Амиров М.Ф., Шайхутдинов Ф.Ш., Сержанов И.М., и др. Агробиологические основы формирования высококачественного урожая зерна видов яровой пшенице в лесостепи Среднего Поволжья.

// Вестник Казанского государственного аграрного университета - 2019. – № 4 (55). – С. 5-9.

11. Амиров, М.Ф. Влияние предпосевной обработки семян микроэлементами на урожайность и качество зерна яровой пшеницы /М.Ф. Амиров // Вестник Казанского аграрного университета. - 2012, - Т. 7. - № 2(24). - С.85-87.
12. Аникст, Д.М. Удобрение яровой пшеницы – М.: Россельхозиздат, 1986. – 141 с.
13. Анспок, П. И. Микроудобрения / П. И. Анспок. – Л.: Колос, 1978 – 272 с.
14. Анспок, П. И. Микроудобрения: справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1990 – 272 с.
15. Аристархов А. Н. Агроэкономическая эффективность применения цинковых удобрений под яровую пшеницу на различных типах почв. / А. Н. Аристархов, А. В. Волков, Т.А. Яковлева. // Плодородие, № 2 (89). – 2016. – С. 8-10.
16. Ашаева, О.В. Влияние нормы высева и доз удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы на светло-серых лесных почвах Волго-Вятского региона: Автореф.... дисс... канд. с.-х. наук. – Н-Новгород, 2000. – 185 с.
17. Ашаева, О.В., Терехов М.Б. Норма высева как энергосберегающий фактор при возделывании твердой яровой пшеницы на разных уровнях питания // Ресурсосберегающие приемы и технологии возделывания сельскохозяйственных культур/ Тезисы докладов Всероссийской научно-практической конференции. – Рязань, 1998. – С. 23 – 24.
18. Бабицкий, А.Ф. Урожай и урожайные качества семян пшеницы / А.Ф. Бабицкий // Аграрная наука. – 2012. – № 7. – С. 20-22.

19. Багринцева В.Н., Ивашененко И.Н и др. Эффективность применения удобрений Батр 40 Азот и Батр Макс на кукурузе // Журнал Кукуруза и сорго. – 2019. – № 2. – С. 9-13.
20. Балаур Н.С., Тетю А.В. Применение энергетического анализа для оценки эффективности технологий возделывания полевых культур. - Кишинев: Молд-НИИНТИ, 1983.
21. Бараев, А. И. Яровая пшеница / А. И. Бараев, Н. М. Бакаев, М. Л. Веденеева и др. – М.: Колос, 1978. – 250 с.
22. Баранов, Н.Н. Методические указания по определению экономической эффективности удобрений и других средств химизации, применяемых в сельском хозяйстве / Н.Н. Баранов, В.А. Захаренко, А.С. Шевченко и др. – М.: Колос, 1979. – 32 с.
23. Безносков А. И. Содержание тяжелых металлов в пахотных почвах Удмуртской Республики: монография / А. И. Безносков, Л. Б. Башмаков, В. Г. Нелюбин; рец. В.П. Ковриго. - Ижевск: РИО ИжГСХА, 2005. – 74 с.
24. Беляев В. И. Сравнительная оценка урожайности сортов яровой мягкой пшеницы в ОПХ «Комсомольское» Павловского района Алтайского края / В. И. Беляев, Л. В. Соколова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 5 (103). – С. 20-22.
25. Биоэнергетическая оценка севооборотов: Метод. рекомендации / СО РАСХН, СибНИИСХ. – Новосибирск, 1993. – 36 с.
26. Болдышева, Е. П. Бионергетическая и экономическая эффективность применения макро и микроудобрений при возделывании озимой ржи в условиях лесостепи Западной Сибири / Е. П. Болдышева., И. А. Бобренко, Н. В. Гоман // Агрометеорология и сельское хозяйство. История, значение и перспективы: Сборник Национальной научно-практической конференции, посвященной 100-летию юбилею со

- дня образования учебной лаборатории агрометеорологии. - 2016. - С. 157-161.
27. Болдышева, Е. П. Эффективность обработки семян медью, цинком и марганцем при возделывании озимой ржи на лугово-черноземной почве в условиях Западной Сибири / Е. П. Болдышева, И. А. Бобренко, Н. В. Гоман // Омский научный Вестник. – 2015. – № 1(138). – С. 142-144.
 28. Бурунов, А.Н. Эффективность применения микроэлементного удобрения «МЕГАМИКС» на яровой пшенице/ А.Н. Бурунов // Нива Поволжья. – №1(18). –2011.
 29. Бутяйкин, В.В. Основы агрохимии: учебное пособие / В.В. Бутяйкин. – Саранск: МОРДОВИЯ-ЭКСПО, 2013. – 88 с.
 30. Вавилов, Н.И. Селекция как наука // Теоретические основы селекции: В 3 т./Под ред. Н. И. Вавилова. - М., Л.: ГИЗ с.-х. совх. и колх. литры, 1935. т. 1. Общая селекция растений.
 31. Васильев, М.В., Дулов М.И., Чуданов И.А. Влияние разных приемов основной обработки на плодородие почв и урожайность яровой пшеницы. // Плодородие почвы –основа высокоэффективного земледелия / Сб. научных трудов Чебоксарской ГСХА, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.И. Андреева. –Чебоксары, 2000. – С. 83 – 85.
 32. Васильев, М.В., Дулов М.И., Чуданов И.А. Особенности роста и развития растений яровой пшеницы в сидеральном и занятом парах Лесостепи среднего Поволжья. // Кормопроизводство на пахотных землях в условиях среднего Поволжья. / Сб. научных трудов кафедры растениеводства СГСХА. – Самара, 2001. – С. 179 – 181.
 33. Васильев, М.В., Дулов М.И., Чуданов И.А. Особенности формирования продуктивности яровой пшеницы при возделывании по сидеральным парам / Сб. научных трудов Чебоксарской ГСХА,

- посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.И. Андреева. –Чебоксары, 2000. – С. 134 – 135.
34. Васильев, М.В., Дулов М.И., Чуданов И.А. Особенности формирования урожая яровой пшеницы в зависимости от способов обработки почвы по различным предшественникам // Пути повышения продуктивности кормовых культур / Сб. трудов Самарской ГСХА, посвященный 80-летию кафедры растениеводства. – Самара, 2000. – С.147 – 152.
35. Васин В.Г. Влияние предпосевной обработки препаратами Мегамикс на показатели фотосинтетической деятельности посевов и урожайность яровой пшеницы / В.Г. Васин, А.Н. Бурунов //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование, –2015. –№1(37). –С.21-25.
36. Васин, В. Г. Влияние удобрений и обработки посевов препаратами Мегамикс на показатели фотосинтетической деятельности посевов яровой пшеницы. / В. Г. Васин, А. Н. Бурунов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014.– № 1 (25). – С. 6-10.
37. Васин, В. Г. Энергетическая эффективность полевых агрофитоценозов в Среднем Поволжье. Учебное пособие / В. Г. Васин, А. А. Толпейкин, С. Н. Зудилин // – Кинель. – 2005. – 124 с.
38. Вафина, Э. Ф. Реакция овса сорта Аргамак на предпосевную обработку семян микроэлементами / Э. Ф. Вафина, И. Ш. Фатыхов., В. Г. Колесникова // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 8. – С. 17-18.
39. Вильямс В. Р. Почвоведение / В. Р. Вильямс. – М.: Сельхозгиз. – 1939. – 456 с.
40. Войнова-Райкова, Ж. Микроорганизмы и плодородие / Ж. Войнова-Райкова, В. Ранко, Т. Арипова. – М.: Агропромиздат, 1986. – 120 с.

41. Войтович, Н.В. Плодородие, удобрение, сорт и качество продукции зерновых культур в Нечерноземной зоне России / Н.В. Войтович, Б.И. Сандухадзе, И.Н. Чумаченко. – М.: ЦИНАО, 2002. – 196 с.
42. Волынкин, В.И. Агрохимические и экономические принципы применения удобрений под яровую пшеницу / В.И. Волынкин, О.В. Волынкина // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 3 (157). – С. 18-24.
43. Волынкина, О.В. Фосфорное удобрение усиливает действие азота на урожай и качество пшеницы / О.В. Волынкина // Проблемы агрохимии и экологии. – 2019. – № 1. – С. 21-25.
44. Воробьев, В.А. Качество зерна сортов яровой пшеницы в условиях Свердловской области / В.А. Воробьев, А.В. Воробьев // Научные достижения и инновационные подходы к решению проблем растениеводства и животноводства на Урале: сб. науч. тр. ФГБНУ «Уральский НИИСХ», посвященный 60-летию института. – Екатеринбург, 2016. – Т. 63. – С. 31-39.
45. Вьюшков, А.А. Пшенице высокое качество / А.А. Вьюшков, С.Н. Шевченко / Земледелие. – 2000. – №4. – С.17.
46. Гамзикова, О.И. Сортовая реакция яровой пшеницы на удобрения / О.И. Гамзикова, Г.П. Гамзиков, Л.А. Шамрай // Сибирский вестник с.-х. науки. – 1974. – № 1. – С. 19-26.
47. Гареев Р.Г. Избранные труды / Р.Г. Гареев. – Казань: Изд-во «Фэн» Академии наук РТ, 2005. – 360 с.
48. Генералов И.Г., Суслов С.А. Модель оптимизации проектов, основанная на нахождении критического пути. // Вестник НГИЭИ. - 2014. – № 5 (36). – С. 36-41.
49. Гилязов М.Ю. Агрономическая химия: Методические указания / М.Ю. Гилязов. – Казань: изд-во Казанского ГАУ, 2011. – 98 с. 76.
50. Гилязов М.Ю. Интенсивность применения удобрений и продуктивность пашни Балтасинского муниципального района

- Республики Татарстан / М.Ю. Гилязов, М.Р. Муратов // Инновационные фундаментальные и прикладные исследования в области химии сельскохозяйственному производству: Материалы Междун. заочной научно-практ. интернет-конференции. – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2012. – С. 70-74.
51. Гинзбург, К.Е. Фосфор основных типов почв СССР / К.Е. Гинзбург. – М.: Наука, 1981. – 244 с.
 52. Глянько, А.К. Реакция растительного организма на азотное питание и температуру среды: Физиолого-экологические механизмы: автореф. дис. доктора биол. наук: 03.00.12 / А.К. Глянько. – Иркутск, 2000. – 56 с.
 53. Головоченко, А.П. Состояние производства и агроэкологическое районирование пшеницы в Самарской области. – Кинель, 1997. – 97 с.
 54. Гоман, Н. В. Влияние обработки семян микроудобрениями на продуктивность озимой тритикале на лугово-черноземной почве в условиях Омской области / Н. В. Гоман, Е. Ю. Павлова, В. П. Кормин // Проблемы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов: сборник I региональной (заочной) научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, посвященной 100-летию Омского государственного аграрного университета, 2018. – С. 362-367.
 55. Гордеев, А. В. Российское зерно - стратегический товар XXI века / А. В. Гордеев, В. А. Бутковский, А. И. Алтухов. – М.: ДеЛи принт, 2007 – 472 с.
 56. Гордеев, А.В. Россия – зерновая держава: учебник / А.В. Гордеев, В.А. Бутковский. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 470 с.
 57. Горпинченко, К. Н. Проблемы инновационного развития зернового производства [Электронный ресурс] / К. Н. Горпинченко // Научн. журн. КубГАУ. - Краснодар, 2013. - № 02 (086). С. 544 – 559.

58. ГОСТ 10840-2017. Зерно. Метод определения натуры. – М: Стандартиформ, 2019.
59. ГОСТ 10846-91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка. - М: Стандартиформ, 2009.
60. ГОСТ 10968-88. Зерно. Методы определения энергии прорастания и способности прорастания. - М: Стандартиформ, 2009.
61. ГОСТ 10987-76. Методы определения стекловидности. - М: Стандартиформ, 2009.
62. ГОСТ 12036-85. Семена сельскохозяйственных культур. Правила приемки и методы отбора проб. – М: Стандартиформ, 2011.
63. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести– М: Стандартиформ, 2011.
64. ГОСТ 13586.3-2015. Зерно. Правила приемки и методы отбора проб. – М: Стандартиформ, 2019.
65. ГОСТ 13586.5-2015. Метод определения влажности зерна. – М: Стандартиформ, 2019.
66. ГОСТ 26213-2021. Почвы. Методы определения органического вещества. – М: Российский институт стандартизации, 2021.
67. ГОСТ 26483-85. Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее рН по методу ЦИНАО. – М: Изд-во стандартов, 1985.
68. ГОСТ 27676-88. Зерно и продукты его переработки. Метод определения числа падения. - М: Стандартиформ, 2009.
69. ГОСТ 30483-97. Зерно. Методы определения общего и фракционного содержания сорной и зерновой примесей; содержания мелких зерен и крупности; содержания зерен пшеницы, поврежденных клопом-черепашкой; содержания металломагнитной примеси. – М: Стандартиформ, 2009.
70. ГОСТ ISO 520-2014. Зерновые и бобовые. Определение массы 1000 зерен. – М: Стандартиформ, 2019.

71. ГОСТ Р 54478-2011. Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице. – М: Стандартиформ, 2012.
72. ГОСТ Р 54650-2011. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО. – М: Стандартиформ, 2019.
73. Гридасов, И.И. Зерновые культуры России. – М.: Колос, 1997. – 255 с.
74. Грингоф, И.Г. Основы сельскохозяйственной метеорологии. – Обнинск: ВНИИГМИ-МЦД, 2011. – Т. 1. – 808 с.
75. Гуляев, Г. В. Справочник агронома. – М.: Агропромиздат, 1990. – 575 с.
76. Гущина, Н. Г. Экологически безопасные технологии возделывания яровой пшеницы.: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Тверь, 2001. – 21 с.
77. Давлятшин, И.Д. Справочник агрохимика / И.Д. Давлятшин // Казань. – ИД Меддок. – 2013. – 300 с.
78. Дергачева О. Х. Культура яровой пшеницы на дерново-подзолистых почвах Татарской АССР / О. Х. Дергачева. Автореф. дисс... канд. с.-х. наук. – Казань. – 1959. – 19 с.
79. Державин, Л.М. Планирование применения ограниченных ресурсов минеральных удобрений (рекомендации) / Л.М. Державин, Н.В. Колокольцева, В.В. Серегин. – М.: Росинформагротех, 2000. – 155 с.
80. Детковская, Л. П. Влияние удобрений на урожай и качество зерна. /Л. П. Детковская, Е. М. Лимантова // – Мн.: Ураджай, 1987. – 135 с.
81. Дмитриев, Н.Н. Систематическое применение удобрений как фактор стабилизации плодородия серых лесных почв и продуктивности зерновых культур в зернопаровом севообороте / Н.Н. Дмитриев, Г.П. Гамзуков // Агрохимия. – 2015. – № 2. – С. 3-12.
82. Долгодворов, В.Е. Теоретические и агротехнические основы повышения урожайности и качества зерна пшеницы в условиях

- центрального района Нечерноземной зоны Российской Федерации:
Дисс. д-ра с.-х. наук в форме научного доклада. – М, 1993. – 64 с.
83. Долгодворова, Л.И. Селекция мягкой пшеницы на качество: учебное пособие / Л.И. Долгодворова. – М.: ТСХА, 1986. – 31 с.
 84. Доспехов Б.А. Практикум по земледелию / Б.А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 383 с.
 85. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
 86. Дояренко А. Г. Избр. соч. / А.Г. Дояренко. – М.: Сельхозиздат. – 1963. – 495 с.
 87. Ежова, Л.А. Формирование продуктивности посевов яровой пшеницы в зависимости от уровня азотного питания и ассоциативных азотфиксаторов в условиях светло-серых лесных почв Юго-Востока Нечерноземья: Автореф. Дисс. канд. с.-х. наук. – Балашиха, 2001. – 19 с.
 88. Ежова, Л.А. Формирование продуктивности посевов яровой пшеницы в зависимости от уровня азотного питания и ассоциативных азотфиксаторов в условиях светло-серых лесных почв Юго-Востока Нечерноземья: Дисс... канд. с.-х. наук. – Н-Новгород, 2001. – 110 с.
 89. Еремин, Д.И. Оптимизация азотного питания яровой пшеницы для получения продовольственного зерна / Д.И. Еремин, Г.Д. Притчина // Зерновое хозяйство. – 2005. – № 8. – С. 5-7.
 90. Жадова, О.С. Влияние уровня азотного питания на водный обмен и продуктивность яровой пшеницы при засухе: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.12 / О.С. Жадова. – М., 1990. – 26 с.
 91. Жученко А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в XXI столетии. Теория и практика. В двух томах. – М.: Изд-во Агрорус, 2009-2011. – Т. 1. – 816 с.

92. Жученко А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в XXI столетии. Теория и практика. В двух томах. – М.: Изд-во Агрорус, 2009-2011. – Т. 2. – 624 с.
93. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). – М.: «Агрорус», в 3 томах, 2008.
94. Жученко А.А., Афанасьев В.Н. Энергетический анализ в сельском хозяйстве. – Кишинёв, 1988. – 53 с.
95. Жученко, А.А. Фундаментальные и прикладные научные приоритеты адаптивной интенсификации растениеводства в XXI веке. – Саратов, 2000. – 275с.
96. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика / А.А. Жученко. – М.: ООО «Издательство Агрорус», 2009. – Т. II. – 1098 с.
97. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство / А.А. Жученко. - Кишинев: Штиинца, 1990. - 432 с.
98. Жученко, А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика) / А.А. Жученко. – М.: ООО «Издательство Агрорус», 2004. – 1109 с.
99. Жученко, А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства / А.А. Жученко. – Пушкино: ОНТИ Пушкин. науч. центра РАН, 1994. – 147 с.
100. Завалин, А.А. Вклад факторов в формирование урожая и основных показателей качества яровых зерновых культур / А.А. Завалин, Е.Н. Пасынкова, А.В. Пасынков // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 1. – С. 8-10.
101. Замотаева, Н.А. Влияние длительного применения минеральных удобрений и средств защиты растений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы и овса / Н.А. Замотаева // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 11. – С. 21-24.

102. Запарнюк, В.И. Оценка возделывания технологий выращивания вики яровой на зерно / В.И. Запарнюк // Вестник аграрной науки. – 2013. - № 5. – С. 79-81.
103. Захаренко В.А. Методическая оценка энергетической эффективности применения средств защиты растений / В.А. Захаренко, А.И. Пупонин, А.В. Захаренко, К.Ш. Дебердеев. – М.: ВАСХНИЛ, 1991. – 50 с.
104. Зиганшин А. А. Полеводство Татарии / А. А. Зиганшин, Г. Н. Лавинский. – Казань: Таткнигоиздат. – 1960. – 495 с.
105. Зими́на, Ж.А. Энергетическая эффективность некорневых подкормок микроэлементами и комплексным органоминеральным микроудобрением Гумат +7 при возделывании кукурузы на силос / Ж.А. Зими́на, Л.П. Ионова // Современные наукоемкие технологии. – 2006. - № 8. - С. 74-75.
106. Золотарева Е.Л., Векленко Е.В., Комягин А.Д. Пути снижения себестоимости производства зерна в Курской области. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2010. – № 1. – С. 56-58.
107. Иванов, А.И. Агроэкологические последствия длительного применения дефицитных систем удобрения на хорошо окультуренных дерново-подзолистых почвах / А.И. Иванов, Ж.А. Иванова, В.А. Воробьев // Агрохимия. – 2016. – № 4. – С. 10-17.
108. Игнатьева Н.Г. Мукомольные свойства зерна сортов озимой мягкой пшеницы / Н.Г. Игнатьева, Е.В. Ионова, Н.Б. Васюшкина, Е.К. Кувшинова // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 1. – С. 3 – 7.
109. Ильин, С.С. Удобрения полевых культур. – Казань, 1940. – 327 с.
110. Исайчев, В. А. Влияние макро- и микроэлементов в их взаимодействии на физиолого-биохимические процессы и продуктивность растений яровой пшеницы: диссертация на

- соискание ученой степени кандидата биологических наук / В. А. Исайчев. – Казань, 1997. – 148 с.
111. Исайчев, В. А. Влияние предпосевной обработки хелатными микроудобрениями и регуляторами роста на посевные качества семян гороха и яровой пшеницы. Нива Поволжья. №–1 (16). –2013. – С.16-19.
 112. Кадыров, С. В. Влияние предпосевной и некорневой обработки микроудобрениями и регуляторами роста на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / С. В. Кадыров, Н. Н. Коновалов // Аграрная Россия. – 2008. – №4. – С. 55-56.
 113. Казаков Е.Д. Методы определения качества зерна / Е.Д. Казаков. – М.: Колос, 1967. – 287 с.
 114. Казаков, Е.Д. Пути совершенствования качества зерна / Е.Д. Казаков, Г.П. Карпиленко // Известия вузов. Пищевая технология. – 1995. – № 1-2. – С. 19-23.
 115. Каргин, В.И. Засоренность посевов озимой ржи и озимой пшеницы в зависимости от системы удобрения / В.И. Каргин, А.А. Ерофеев, И.А. Латышова, А.Г. Макаренкина, Н.А. Перов // Достижение науки и техники в АПК. - 2012. - №2. – С.27-29.
 116. Карпович К.И., Шарипова Р.Б., Сабитов М.М. Агроклиматические показатели Ульяновской области. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2016. – С. 9 – 13.
 117. Каталымов М.В. Микроэлементы и микроудобрения. / М.В. Каталымов - М.: Издательство «Химия», 1965. – С. 332.
 118. Кирсанова Е. В. Альбит на горохе. / Е. В. Кирсанов, А. К. Злотников // Защита и карантин растений. – 2005. – № 3. – С. 43-42.
 119. Клементьев А.Н. Формирование урожая и качества зерна яровой пшеницы в зависимости от сочетания препарата Никфан с азотными удобрениями и ассоциативными азотфиксаторами на Юго-Востоке

- Волго-Вятского региона: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Балашиха, 2001. – 20 с.
120. Клементьев, А.Н. Формирование урожая и качества зерна яровой пшеницы в зависимости от сочетания препарата Никфан с азотными удобрениями и ассоциативными азотфиксаторами на Юго-Востоке Волго-Вятского региона: Дисс. канд. с.-х. наук. – Балашиха, 2001. – 117 с.
121. Князева, Т. В. Регуляторы роста растений в Краснодарском крае: монография. / Т. В. Князева. - Краснодар: ЭДВИ, – 2013. – 128 с.
122. Ковтун В.И. Селекция высокоадаптивных сортов озимой мягкой пшеницы и нетрадиционные элементы технологии их возделывания в засушливых условиях юга России/ В.И. Ковтун. – Ростов-на-Дону, 2002. – 320 с.
123. Ковязин, С.М. Урожайность и качество зерна новых сортов яровой пшеницы в зависимости от агротехнических и метеорологических факторов: - Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Пермь, 1999. – 21 с
124. Коданев И. М. Влияние азотных и калийных удобрений на урожай и качество яровой пшеницы / И. М. Коданев, П. Н. Шибнев, В. В. Масловский // Агрохимия. – 1967. – № 12. – С. 12-17.
125. Коданев И.М. Агротехника и качество зерна. – М.: Колос, 1970. – 233 с.
126. Кондратьева, Е.М., Газизов К.Г. Температурный режим вегетационного периода в модели сорта яровой пшеницы с высоким качеством зерна для лесостепной зоны Поволжья // Сб. трудов Горьковского СХИ. – 1990. – С.33 – 39.
127. Коновалов, Ю.Б. Формирование продуктивности колоса яровой пшеницы и ячменя / Ю.Б. Коновалов. – М.: Колос, 1981. – 175 с.

128. Коновалов, Ю.Б., Тарарина В.В., Хупацаря Т.И. Методические рекомендации по определению потенциальной продуктивности колоса пшеницы и ячменя. М.: ВАСХНИЛ, 1991. – 19с.
129. Коренев, Г. В. Растениеводство / Г. В. Коренев, В. А. Федотов, А. Ф. Попов, В. Е. Шевченко. – М.: Колос, 1999. – 368с.
130. Коренев, Г.В. Растениеводство с основами селекции и семеноводства / Г.В. Коренев, П.И. Подгорный, С.Н. Щербак. – М.: Колос, 1983. – 511 с.
131. Корепанов, Е. В. Влияние предпосевной обработки семян микроудобрениями на фотосинтетическую деятельность растений льна-долгунца Восход в Среднем Предуралье / Е. В. Корепанова, И. Ш. Фатыхов, В. Н. Гореева // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 6. – С. 8-10.
132. Корзун, О.С. Адаптивные особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений: пособие / О.С. Корзун, А.С. Бруйло. - Гродно: Издательство Гродненского ГАУ, 2011. - 140 с.
133. Косолапова, А. И. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от применения минеральных удобрений / А. И. Косолапова, В. И. Возжаев, П. А. Лейних // Пермский аграрный вестник. – №3 (19). – 2017. – С.76-80.
134. Костин, В. И. Влияние микроэлементов-синергистов на хлебопекарные свойства зерна озимой пшеницы / В. И. Костин, Ф. А. Мударисов, А. И. Кривова // Вестник РАЕН. – 2014. – № 6. – С. 54-57.
135. Костин, В. И. Влияние обработки семян физическими и химическими факторами на физиологические процессы, урожайность и качество сельскохозяйственных растений: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук в форме научного доклада. – Кинель, 1999. – 86 с.

136. Костин, В.И., Использование пектина амаранта для регуляции адаптивных реакций растений озимой пшеницы и гороха к неблагоприятным факторам среды / В.И. Костин, Е.Н. Офицеров, В.А. Исайчев и др. // Третий Международнй симпозиум «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования» - Пущино, - 1999. - Т.1. С. 75-77.
137. Кочетов, В.К. Сорт озимой пшеницы - основной фактор увеличения продуктивности и получения зерна и муки заданного качества / В.К. Кочетов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета - 2012. - № 75(01). – С.1028-1036.
138. Кошелева, И. К. Оптимизация приемов возделывания кукурузы на зерно в условиях лесостепи Среднего Поволжья. / И. К. Кошелева // диссертация канд. с.-х. наук. – Кинель. –2018. – С.- 206
139. Крупнова, О.В. Связь величины содержания белка и натурной массы зерна яровой мягкой пшеницы / О.В. Крупнова // Агрохимия. – 2010. – № 11. – С. 59-62.
140. Кувшинов, Н.М. Разработка теоретических и практических основ обработки серых лесных почв / Н.М. Кувшинов // Земледелие на рубеже XXI века. – 2003. – С. 291-296.
141. Кудеяров, В.Н. Проблемы агрохимии и современное состояние химизации сельскохозяйственного производства в Российской Федерации / В.Н. Кудеяров, В.М. Семенов // Агрохимия. – 2014. – № 10. – С. 3-17.
142. Кузнецов М.Ф. Микроэлементы в почвах Удмуртии. Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 1994. 287 с.
143. Кулаковская, Т.Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений / Т.Н. Кулаковская. – М.: Агропромиздат, 1990. – 218 с.

144. Кумаков, В.А. Фотосинтетическая деятельность растений в аспекте селекции // Физиология фотосинтеза. – М.: Наука, 1982. – С. 283 – 293.
145. Куркаев, В.Т. Агрохимия: учеб. пособие для студентов вузов по агроном. специальностям / В.Т. Куркаев, А.Х. Шеуджен. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2000. – 550 с.
146. Курносовой, Т.Л. Формирование продуктивности пшеницы (*Triticum aestivum* L.) и тритикале на фоне предпосевной обработки селеном, кремнием и цинком в условиях окислительного стресса вызванного засухой/ Т.Л. Курносовой, Л.В. Осипова, И.В. Верниченко, и др.// Проблемы агрохимии и агроэкологии. –2017. – №3. –13-23.
147. Кшникаткина, А.Н. Эффективность применения гербицидов в сочетании с биопрепаратом Альбит на посевах рапса пятнистой / А.Н. Кшникаткина, С.А. Кшникаткин, П.Г. Аленин // Нива Поволжья – 2011. – №4(21) – С.30-34.
148. Лавриенко, А.Н. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от предшественников и уровней минерального питания / А.Н. Лавриенко, Л.П. Огородников // Земледелие. – 2012. – № 3. – С. 38-39.
149. Лазарев, В.И. Природные и антропогенные факторы / В.И. Лазарев // Земледелие. – 1999. – № 3. – С. 11.
150. Ларионов, Ю.С., Ларионова Л.Н. Обоснование норм расхода семян яровой пшеницы и ячменя // Зерновое хозяйство. – 1984. - №4. – С.26.
151. Ленточкин, А.М., Башков А.С., Кокина А.В и др. Производство зерна яровой пшеницы на продовольственные цели в среднем Предуралье. – Ижевск, 1998. – 124 с.
152. Литвиненко Н.В., Грехова И.В., Сузан В.Г. Рост и развитие лука репчатого при применении гуминового препарата // Вестник

- Кемеровского государственного университета, 2015. Т. 4, № 1 (61). С. 22-23.
153. Лотфуллин У. А. Сильную и твердую пшеницу – на поля Татарии / У. А. Лотфуллин. – Казань: Таткнигоиздат. – 1966. – 74 с.
 154. Лыскин, В.М. Экономическая и энергетическая эффективность приемов повышения урожайности яровой мягкой пшеницы / В.М. Лыскин, В.И. Титков, В.В. Безуглов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. – № 3 (23). – С. 17-19.
 155. Любарский Л.Н. Проблема силы пшеницы / Л.Н. Любарский // Приёмы и методы повышения качества зерна колосовых культур. – Л.: Колос, 1967. – С. 207-215.
 156. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур // Под.ред. Ю.Б. Коновалова. – М.: Агропромиздат, 1987. – 367 с.
 157. Маданов П.В., Фатьянов А.С., Войкин Л.М., Маданов В.П. / Микроэлементы и микроудобрения в подзолистой зоне Русской равнины. // - Казань, 1972. - 556 с.
 158. Мазунина Н.И. Урожайность ячменя Раушан при предпосевной обработке семян микроэлементами в СХПК «им. Мичурина» Вавожского района Удмуртской Республики / Н.И. Мазунина, И.Ш. Фатыхов, СИ. Коконов, В.А. Капеев, В.В. Сентемов // Актуальные проблемы растениеводства и кормопроизводства. Региональная науч-практ. конф. посвященная 80-летию кафедры растениеводства Пермской ГСХА им. Прянишникова. - Пермь: ФГОУ ВПО Пермская ГСХА, 2008. - С. 60-63.
 159. Макарова, В.М. Структура урожайности зерновых культур и ее регулирование. – Пермь, 1995. – 144 с.
 160. Макарова, В.М. Структура урожайности зерновых культур и ее регулирование. – Пермь, 1995. – 144 с.

161. Малов, Н.П. Влияние сорта яровой пшеницы на рост и развитие растений / Н.П. Малов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Том 13. – № 3 (50). – С. 35-38.
162. Мальгин, М. А. Действие марганцевых удобрений на качество зерна яровой пшеницы и сахарной свеклы / М. А. Мальгин // Труды Алтайского СХИ. – 1966. – Вып. 9. – С. 77-83.
163. Мамонтова, В.Н. Селекция и семеноводство яровой пшеницы / В.Н. Мамонтова. - Москва: Издательство Колос, 1980.-286 с.
164. Мамченков, И.П. Справочник по удобрениям / И.П. Мамченков, А.П. Поташов, А.С. Чернавин. – М.: Колос, 1964. – 719 с.
165. Мартьянова А.И. Оценка технологических свойств товарных партий пшеницы / Мартьянова А.И. и др., 1986. - М.: Агропромиздат, 1986. - 168 с.
166. Масловский, В.В. Агробиологические основы повышения качества зерна яровой пшеницы при формировании урожайности на серых лесных почвах Волго-Вятского региона Нечерноземной зоны РСФСР.: - Дисс. доктора с.-х. наук. – Н-Новгород, 1991.- 482 с.
167. Масловский, В.В. О корреляционной связи между урожайностью и белковостью зерна // Тр. горьковского с.-х. института. – 1973. – т. 59. – С. 21 – 25.
168. Масловский, В.В. Теоретические основы модификационной изменчивости качества зерна пшеницы в Нечерноземье // Эффективность отдельных элементов интенсивной технологии зерновых в Нечерноземье. – Горький, 1990. – С.5 – 13.
169. Матюта С.В. Влияние технологий разного уровня интенсивности на продуктивность сортов озимой пшеницы и качество зерна в условиях юго-запада центрального Нечерноземья: дис. ... канд.с.-х. наук: 06.01.01 / Матюта Сергей Владимирович. - Немчиновка, 2014. – 203 с.

170. Матюшин М. С. Приемы основной обработки под яровую пшеницу в условиях ТАССР / М. С. Матюшин, Н. Н. Боярова // Труды Горьковского СХИ. – Горький. – 1976. – Т. 97. – С. 27-32.
171. Медведев, В.В. Оптимизация способов основной обработки почвы и удобрений при выращивании кукурузы на силос в условиях Среднего Поволжья: специальность 06.01.01 «Общее земледелие, растениеводство»: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Медведев Вячеслав Викторович. – Казань, 2019. – 135 с.
172. Медведев, И.Ф. Роль экологических условий рельефа и удобрений в формировании урожайности яровой пшеницы / И.Ф. Медведев, М.Н. Любимова // Вестник СГАУ им. Н.И. Вавилова. – 2008. – № 4. – С. 28-30.
173. Минакова О.А. Эффективность применения жидких органо-минеральных удобрений хелатного типа Батр в посевах сахарной свеклы в условиях лесостепи ЦЧР // Журнал Сахарная свекла. – 2024. – № 4. – С. 23-27.
174. Минеев В.Г. Агрохимия: Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Изд-во МГУ, Изд-во «Колос». 2004. – С. 720.
175. Минеев, В.Г. Агрохимия и экологические функции калия / В.Г. Минеев. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 332 с.
176. Минушев Ф. Х. Опыт возделывания яровой пшеницы в Татарии / Ф. Х. Минушев, М. С. Матюшин. – Казань: Таткнигоиздат. – 1976. – 96 с.
177. Михарев, В.А. Пути повышения урожая и качества зерна яровой пшеницы на Южном Урале: автореф. дис. д-ра. с.-х. наук: 06.53.80 / В.А. Михарев. – М., 1971. – 38 с.
178. Моисеева, К.В. Совершенствование технологии возделывания яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / К.В. Моисеева. – Тюмень, 2004. – 189 с.

179. Мосолов В. П. Культура яровой пшеницы / В. П. Мосолов // Соч. – М.: 1955. – Т. 5. – С. 536-585.
180. Мосолов, И.В. О влиянии минеральных удобрений на обмен веществ в растениях, урожай и его качество / И.В. Мосолов. – М.: Московская Ордена Ленина Сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, 1965. – 519 с.
181. Мударисов, Ф. А. Изучение действия пектина и микроэлементов на зимостойкость и качество озимой пшеницы: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Ф. А. Мударисов. – Казань, 2001. - 178 с.
182. Муравин, Э.А. Агрохимия: учебник для студ. учреждений высш. образования / Э.А. Муравин, Л.В. Ромодина, В.А. Литвинский. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 304 с.
183. Муравлев, А.П. Формирование колоса и зерна у яровой пшеницы при орошении: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.09 / А.П. Муравлев. – Саратов, 1975. – 19 с.
184. Мухина, Т. М. Влияние регуляторов роста растений комплексного действия на фоне азотно-фосфорных удобрений на урожайность и качество сои в условиях Краснодарского края. Диссертация канд. с.-х. наук. – Москва. – 2016. – С. – 171.
185. Назаренко, Л.В. Урожайность, экологическая пластичность и стабильность некоторых сортов озимой мягкой пшеницы / Л.В. Назаренко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2014. - №104. - С.263-274.
186. Назаров Е.И. Методические рекомендации по оценке топливноэнергетических затрат на выполнение механизированных процессов в растениеводстве. – М.: ВАСХНИЛ, 1985.

187. Нарушев В.Б. Инновационные технологии в агрономии: Учебно-методическое пособие. – Саратов, Саратовский источник, 2013. – 248 с.
188. Неттевич Э. Д. Яровая пшеница в Нечерноземной зоне / Э. Д. Неттевич. -М.: Россельхозиздат, 1976. – 217 с.
189. Неттевич, Э. Д. Рождение и жизнь сорта. - 2-е изд./ Э. Д. Неттевич. - М.: Моск. рабочий, 1983. – 174 с.
190. Неттевич, Э.Д. Влияние условий возделывания и продолжительности изучения на результаты оценки сорта по урожайности / Э.Д. Неттевич // Вестник РАСХН. - 2001. - №3. - С.34-38.
191. Никелл Л. Д, Регуляторы роста растений. Применение в сельском хозяйстве /пер. с англ. В. Г. Коченкова; под ред. В. И. Кефели // - М.: Колос, 1984. - С.129-182.
192. Никитишен, В. И. Формирование ассимиляционного аппарата и продуктивность фотосинтеза растений в различных условиях минерального питания / В.И. Никитишен, Л.М. Терехова, В.И. Личко // Агрохимия. – 2007. – №8. – С. 35-43.
193. Никитишен, В.И. Поведение калия в системе почва – растение при различных уровнях водного режима / В.И. Никитишен, В.И. Личко // Агрохимия. – 2007. – № 1. – С. 17-24.
194. Никитишен, В.И. Эколого-агрохимические основы сбалансированного применения удобрений в адаптивном земледелии. – М.: Наука, 2003. – 183 с.
195. Никитишин, В.И. Плодородие и удобрение серых лесных почв Центральной России / В. И. Никитишин, Е. В. Курганова. – М.: Наука, 2007. – 368 с.
196. Ничипорович А. А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах / А. А. Ничипорович // Фотосинтез и

- вопросы продуктивности растений. – М.: Изд-во АН СССР. – 1963. – С. 5-37.
197. Ничипорович А. А. Фотосинтез и теория высоких урожаев (Тимерязевские чтения XV) / А. А. Ничипорович. – М.: Изд-во АН СССР. – 1956. – 93 с.
198. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А. А. Ничипорович, Л. Е. Строганова и др. – М.: Изд-во АН СССР. – 1961. – 136 с.
199. Ничипорович А.А., Власова М.П. О формировании и продуктивности работы фотосинтетического аппарата разных культурных растений в течение вегетационного периода // Физиология растений. 1961. Т.8. Вып. 1. С. 19-28.
200. Ничипорович, А. А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А.А. Ничипорович. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 94 с.
201. Ничипорович, А.А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах / А.А. Ничипорович // Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. - М.: изд-во АН СССР, 1963. С. 5 - 36.
202. Ничипорович, А.А. О формировании и продуктивности работы фотосинтетического аппарата разных культурных растений в течение вегетационного периода / А. А. Ничипорович, М. П. Власова // Физиология растений. – 1961. – Т.8. – № 1. – С. 19-28.
203. Новиков Ю.Ф., Сотников Е.И. Биоэнергетическая оценка технологических процессов в сельском хозяйстве // Вестник с. –х. науки. – 1982. - № 10. – С. 5 – 11.
204. Новоселов С.И. Полевая практика по агрохимии: Учеб, пособие. - Йошкар-Ола: Марий. гос. ун-т. 2000. – С. 73 с.
205. Носатовский А.И. Пшеница (биология) / А.И. Носатовский // 2-е изд. – М.: Колос, 1965.– 568с.

206. О стекловидности зерна/ А.И. Марушев, А.А. Новикова// Селекция и семеноводство. - 1968. - №5. - С. 16-18.
207. Овчаров Н. Е. Тайны зеленого растения. – М.: Наука, 1979. -207 с.
208. Овчаров, К.Е. Физиология формирования и прорастания семян/ К.Е. Овчаров. – М.: Колос, 1976. - 325 с.
209. Озимые зерновые культуры – пшеница, рожь, тритикале – в Северном Зауралье / под ред. А.С. Иваненко. – Тюмень, 2017. – 172 с.
210. Оканенко, А.С. Влияние различного водного режима на интенсивность фотосинтеза. - Сб. статей: Проблемы фотосинтеза. - Изд. АН СССР, 1959.- С. 132-137.
211. Ониани, О.Г. Агрохимия калия / О.Г. Ониани. – М.: Наука, 1981. – 200 с.
212. Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур: учебное пособие. – 5-е изд., перераб. и доп. / В.В Агеев. А.Н. Есаулко, Ю. И. Гречишкина и др. – Ставропольского гос. Аграрного ун-та, 2014. Стр. 138.
213. Павлов, А.Н. Качество клейковины пшеницы и факторы, его определяющие / А.Н. Павлов // Сельскохозяйственная биология. – 1992. – № 1. – С. 3-15.
214. Павлов, М.И. Реакция сортов ярового ячменя на условия выращивания: автореф. Дис. канд. с.-х. наук. / М. И. Павлов. – Харьков, 1972. – С. 7-12.
215. Пакудин В.З. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур / В.З. Пакудин, Л.М. Лопатина // Сельскохозяйственная биология. - 1984. - №4. - С.109-113.
216. Пакуль В.Н. Озимая пшеница в лесостепи Кузнецкой котловины / В.Н. Пакуль, С.В. Мартынова, М.А. Козыренко // Достижения науки и техники АПК. – 2016. - № 3. – С. 65 – 67.

217. Паников В. Д. Почва, климат, удобрение и урожай / В. Д. Паников, В.Г. Минеев. – 2-е изд., перераб. и доп – М.: Агропромиздат, 1987. – 512 с.
218. Переведенцев Ю.П., Шарипова Р.Б. Современные изменения теплообеспеченности, увлажненности их влияние на урожайность зерновых культур Ульяновской области. // Тезисы докладов Международной научной конференции по региональным проблемам гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды. – Казань, 2012.
219. Переведенцев Ю.П., Шарипова Р.Б., и Важнова Н.А. Агроклиматические ресурсы Ульяновской области и их влияние на урожайность зерновых культур. // Вестник Удмуртского университета. Серия биология. Науки о земле. - 2012. – № 2. – С. 120-126.
220. Петербургский, А.В. Фосфор в почве и фосфатное питание растений / А.В. Петербургский. – Пущино, 1980. – 31 с.
221. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений. – М.: Агропромиздат, 1987. – 486 с.
222. Плищенко, В. М. Интенсивная технология и сортовая реакция ярового ячменя на ее элементы. / В. М. Плищенко, В. Д. Огарев // Сборник научных трудов. Ставропольского СХИ. – 1991. – С. 50-55.
223. Полевой В.В. Физиология растений / В.В. Полевой. – М.: Высшая школа, 1989. – 240 с.
224. Политыко, П.М. Роль сорта в технологиях возделывания озимой пшеницы / П.М. Политыко, С.В. Матюта, И.В. Шаклеин, А.Л. Прощенко, Мей-сам Заргар // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. - 2014. - №1. - С. 21-30.

225. Попа, Д. П. Справочник. Применение регуляторов роста в растениеводстве. /Д. П. Попа, Н. З. Кример. - Кининев: Штинца, 1981. - 156 с.
226. Попов П. Д. Выполнение федеральной целевой стабилизации и развития АПК на 1996-2000 гг. / П. Д. Попов, А. В. Постников, А. Н. Кондратенко // Агрохимический вестник. – 2000. – № 1. – С. 7-11.
227. Потребность сельскохозяйственных культур в агрометеорологических условиях и опасные для сельскохозяйственного производства погодные условия: учебное пособие / И.Г. Грингоф, А.Д. Клещенко. – Обнинск: ВНИИГМИ-МЦД, 2011. – 808 с.
228. Почвоведение: учебник / И.С. Кауричев, Л.Н. Александрова, Н.П. Панов и др. – М.: Колос, 1982. – 496 с.
229. Практикум по агрохимии / Под редак. В.Р. Минеева. -М.: Изд-во МГУ. - 2001.-689 с
230. Прищеп Н.И. Агроэкологические основы применения калийных удобрений в земледелии юго-запада Нечерноземной зоны: диссертация ... доктора сельскохозяйственных наук: 03.00.27. — Москва, 1995. – С. 315.
231. Прокошев, В.В. Калий и калийные удобрения / В.В. Прокошев, И.П. Дерюгин. – М.: Ледум, 2000. – 185 с.
232. Протравливание семян сельскохозяйственных культур пленкообразующими составами и препаратами: (Метод. указания). / С.Л. Тютерева, Т.С. Баталов и др. - Т.: ВО Агропромиздат, 1988. – 48 с.
233. Прусакова, Л. Д. Регуляторы роста в растениеводстве. / Л. Д. Прусакова // Сельскохозяйственная биология. – 1984.– №3, –С. 3-11.
234. Пруцков, Ф.М. Повышение урожайности зерновых культур. 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 205 с.
235. Прянишников Д. Н. Агрохимия / Д.Н. Прянишников. – М.: Сельхозгиз. – 1940. – 644 с.

236. Прянишников Д.Н. Об удобрениях полей и севооборотов / Д.Н. Прянишников. – М.: Изд-во МСХ РСФСР. – 1962. – 25 с.
237. Прянишников, Д. Н. Азот в жизни растений и земледелии СССР. / Д. Н. Прянишников // . – М.-Л., 1945., Т. 2. – 200 с.
238. Прянишников, Д.Н. Избр. соч.: В 3-х т. / Д.Н. Прянишников. – М.: Сельхозиздат, 1963. – Том 1. – Агрохимия. – 735 с.
239. Пухальская, Н.В. Закономерности формирования продуктивности зерновых культур при изменении уровня углеродного и азотного питания в оптимальных и экстремальных условиях выращивания: автореф. дис. д-ра биол. наук: 06.01.04; 06.01.15 / Н.В. Пухальская. – М., 1997. – 48 с.
240. Пырова, С. А. Влияние обработки семян микроэлементами и экстрактом на формирование продуктивности яровой пшеницы в Среднем Поволжье: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. - Саратов, 2005. -18 с.
241. Рабинович, Г.Ю. Возделывание яровой пшеницы с применением различных схем удобрений / Г.Ю. Рабинович, Ю.Д. Смирнова, Н.А. Лукичева // Использование мелиорированных земель – современное состояние и перспективы развития мелиоративного земледелия: материалы Междунар. научно-практич. конф. – Тверь: ФГБНУ ВНИИМЗ, 2015. – С. 33-37.
242. Растениеводство / Г.С. Посыпанов [и др.]; под ред. Г.С. Посыпанова. – М.: Колос, 2006. – 620 с.
243. Рекомендации по проведению весенне-полевых работ в 2013 году при возделывании перспективных сортов сельскохозяйственных культур в областях Центрального Федерального округа. – Москва, МосНИИСХ, 2013. – 24 с.
244. Рогалев, И. Е. Поглощение хлора и серы растениями и их влияние на образование репродуктивных органов / И. Е. Рогалев //

- Физиологическое обоснование системы питания растений. - М.: Наука, 1964. - С.91-97.
245. Романенко, А.А. Новая сортовая политика и сортовая агротехника озимой пшеницы / А.А. Романенко, Л.А. Беспалова, Н.И. Кудряшов, И.Б. Аблова. – Краснодар: Издательство ЭД-ВИ, 2005. - 224 с.
246. Романова, И.Н. Урожайность зерновых культур и уровень плодородия почвы в зависимости от внесения минеральных удобрений, типа почв в системе севооборота / И.Н. Романова, С.М. Князева, С.Н. Глушаков и др. // Зерновое хозяйство России. – 2016. – № 2. – С. 57-61.
247. Салихов А. С. Севообороты: агроэкономические основы, пути усовершенствования / А. С. Салихов. – Казань: Изд. «Дом печати». – 1997. – 88 с.
248. Самсонов М.М. Сильные и твердые пшеницы СССР/ М.М. Самсонов. - М.: Колос, 1967. - 168 с.
249. Сафиуллин А.Я. Влияние предпосевной обработки семян и подкормок на урожай и качество зерна яровой пшеницы в условиях Предкамья РТ. Магистерская диссертация. – Казань. - 2020. Казань – 54 с.
250. Сигнаевский, Р.К. Серые лесные почвы Среднего Урала и их изменение в процессе сельскохозяйственного использования: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.03 / Р. К. Сигнаевский. – Свердловск, 1990. – 200 с.
251. Сеницын С.С. Качество зерна яровой пшеницы в Целинном крае в зависимости от сроков сева/ С.С. Сеницын// Докл. ВАСХНИЛ, 1965. - № 5. - С. 4-8.
252. Сиротина, Е.А. Рациональные дозы минеральных удобрений в повышении урожайности яровой пшеницы / Е.А. Сиротина // Аграрная наука – сельскому хозяйству: Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Барнаул: Изд-

- во Алтайский государственный аграрный университет. – 2018. – С. 410-412.
253. Соловьев, П. П. Урожай и качество зерна озимой пшеницы и ячменя при длительном применении удобрений. / П. П. Соловьев, Н. А. Атрашкова, А. Т. Тищенко // Труды ВИУА. – М., 1984. –С. 14-24.
254. Сорока, Т. А. Влияние предпосевной обработки семян регуляторами роста, микроэлементами и препаратом Росток на урожайность и качество зерна озимой пшеницы при возделывании на черноземе южном / Т. А. Сорока, В. Б. Щукин, Н. В. Ильясова // Известия Оренбургского государственного аграрного университет : теоретический и научно-практический журнал. - 2017. - п 2. - с. 21-24.
255. Сохранить и приумножить (кукуруза, рис, пшеница). ФАО, 2016. – 124 с. <http://www.fao.org/documents/card/ru/c/1e2d920b-0cf4-48e6-874e-20c6f079fdb8/>
256. Струмилин С. Г. Естественно-историческое районирование СССР / С. Г. Струмилин, Н. С. Лупинович. – М.-Л., 1947.
257. Сурин Н.А. Селекция зерновых культур на качество и пути ее решения в Восточной Сибири/ Н.А. Сурин// Селекция сельскохозяйственных культур на качество: материалы науч.-метод. конф. объедин. и пробл. Советов по сел.и сем. с.-х. культур в Сибири, Красноярск, 19-20 июля, 2001 г. - Новосибирск, 2001. – С. 14-19 с.
258. Сычев, В.Г. Методология энергетической оценки технологий возделывания сельскохозяйственных культур / В.Г. Сычев, Н.И. Цимбалист, А.М. Алиев // Труды международной научно-технической конференции «Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве». – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2010. – С. 139-144.
259. Таланов И. П. Оптимизация приемов формирования высокопродуктивных ценозов яровой пшеницы / И. П. Таланов. – Казань. – 2003. – 174 с.

260. Таланов, И.П. Эффективность хелатных форм микроудобрений в повышении продуктивности яровой пшеницы Текст. / И.П. Таланов // *Зерновое хозяйство*, 2004. №2. — С. 25-26.
261. Терехов М. Б. Формирование урожайности яровой пшеницы при обработке биопрепаратом экстрасол в условиях серых лесных почв Нечерноземья / М. Б. Терехов, К. А. Чулков // *Зерновое хозяйство*. – 2007. – № 6. – С. 24-25.
262. Терехов, М.Б. Элементы интенсивной технологии возделывания яровой пшеницы в Волго-Вятском регионе: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Пермь, 1991. – 20 с.
263. Терехов, М.Б. Яровая пшеница / М.Б. Терехов. – Н. Новгород, 2000. – 180 с.
264. Терехов, М.Б., Фролова Т.В. Влияние гормонального препарата Никфан на урожайность яровой пшеницы при разных нормах посева. // 80 – лет селекционеру – генетику академику Елисееву И.П. / Материалы юбилейной конференции. – Н-Новгород, 1998. – С. 93 – 98.
265. Технология возделывания яровой мягкой пшеницы: Рекомендации / Сост. Ю.Ф. Курдюков, А.И. Шабаетов, В.А. Крупнов и др. НИИСХ Юго-Востока. – Саратов. Изд-во СГАУ им. Н.И. Вавилова, 1999. – 23 с.
266. Тимирязев К. А. Избранные сочинения в 4-х т. – Т. 1. Солнце, жизнь и хлорофилл / К. А. Тимирязев. – М.: Огиз: Сельхозгиз, 1948. – 695 с.
267. Титков В.И. Урожай и качество зерна яровой мягкой пшеницы в зависимости от обработки семян микроэлементами / Титков В.И., Безуглов В.В., Лыскин В.М. // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2009. – № 2 (22). – С. 21-23.

268. Титков, В.М. Экономическая и энергетическая эффективность возделывания яровой пшеницы в условиях Оренбургского Предуралья и Зауралья / В.М. Титков, Р.К. Байкаменов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 5 (49). – С. 34-36.
269. Тихонов, В.Б. К вопросу разработки системы прогнозирования урожайности / В.Б. Тихонов, А.А. Неверов, О.А. Кондрашова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4 (36). – С. 26-30.
270. Торилов, В.Е. Адаптивный и продуктивный потенциал сортов мягкой яровой пшеницы / В.Е. Торилов, О.В. Мельникова, А.П. Прудников // Зерновое хозяйство. – 2001. – № 4. – С. 20.
271. Торилов, В.Е. Озимая пшеница / В.Е. Торилов – Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 1995. - 152 с.
272. Торилов, В.Е. Технология возделывания озимой пшеницы / В.Е. Торилов. – Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 1995. – 160 с.
273. Торилов, В.Е. Урожайность, качество зерна озимой пшеницы в зависимости от условий выращивания и норм внесения минеральных удобрений / В.Е. Торилов, И.И. Фокин, И.Г. Рыченков // Проблемы агрохимии и экологии. - 2011. - №2. - С.50-53.
274. Тутуева Н.В., Коробейникова О.А. О повышении эффективности производства зерна // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, № 4 (32), 2011. – С. 240-241.
275. Уланова, Е.С. Методы оценки агрометеорологических условий и прогнозов урожайности зерновых культур / Е.С. Уланова. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 56 с.
276. Усанова, З. И. Программирование урожайности ячменя и овса в чистых и смешанных посевах. / З. И. Усанова, Н. Н. Иванютина // Проблемы рационального использования производственно-

- экономического потенциала АПК Тверской области: сб. науч. тр. ТГСХА. – Тверь, 1999. – С. 3-31.
277. Устенко, Г.П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах как основа формирования высоких урожаев.-Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. - М., АН СССР, 1963.-С. 37-71.
278. Фадькин, Г.Н. Влияние длительного применения простых минеральных удобрений на азотный режим серой лесной тяжелосуглинистой почвы / Г.Н. Фадькин, Я.В. Костин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2012. – № 4 (16). – С. 74-76.
279. Фатыхов, И. Ш. Кормовая продуктивность ярового рапса Галант при предпосевной обработке семян соединениями микроэлементов / И. Ш. Фатыхов, А. О. Мерзлякова, Э. Ф. Вафина, В. В. Сентемов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. - 2010. - № 2 (23). - С. 17-22.
280. Фризен Ю. В. Влияние метеорологических факторов на посевные качества семян яровой твёрдой пшеницы / Ю. В. Фризен и др. // Вестник Омского гос-ударственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (23). – С. 18-22.
281. Хаберланд Р. Пасынок среди микроудобрений / Р.Хаберланд // Новое сельское хозяйство, 2007, N N 1.-С. 78-80.
282. Хасянов, Г.А. Получение высоких запланированных урожаев озимой пшеницы на юго-востоке Волго-Вятского района: - Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Казань, 2000. – 20 с.
283. Хасянов, Г.А. Получение высоких запланированных урожаев озимой пшеницы на юго-востоке Волго-Вятского района: - Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Казань, 2000. – 20 с.
284. Хачидзе, А.С. Влияние сортовых особенностей и технологии выращивания зерновых культур на вынос питательных веществ и

- окупаемость удобрений / А.С. Хачидзе, М.Г. Мамедов // Агрохимия. – 2009. – № 5. – С. 42-48.
285. Хованская, Е.Л. Влияние обработки семян пектином и микроэлементами на урожайность и качество яровой пшеницы в условиях лесостепи Поволжья. - Автореф. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. - Пенза, 2002.- 20 с.
286. Хомякова, Т.В. Мониторинг почвенных засух на территории Европейской части Российской Федерации: По наземным данным: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 25.00.26 / Т.В. Хомякова. – М., 2002. – 31 с.
287. Цвырко А.А. Эффективность размещения зерновых культур на территории области [Текст] / А.А. Цвырко // Управление социально-экономическими и политическими процессами в регионах России: инновационные подходы и механизмы оптимизации: материалы междунар. конф. молодых ученых (17 апреля 2008г.). - Орел: ОРАГС, 2008 - С. 204-207.-0,4 п.л.
288. Цымбеков, Б.Б. Связь урожайности яровой пшеницы с элементами продуктивности в аридных условиях Бурятии / Б.Б. Цымбеков, А.С. Билтуев // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2016. – № 3 (34). – С. 75-79.
289. Черкасов, Г.Н. Пространственная неоднородность качественных показателей зерна / Г.Н. Черкасов, Д.В. Дубовик, О.Г. Чуян // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 12. – С. 9-11.
290. Чернышева, Н.Ф. Отзывчивость сортов яровой пшеницы на удобрения и катионно-обменная емкость корней / Н.Ф. Чернышева // Сибирский вестник с.-х. науки. – 1973. – № 4. – С. 46-51.
291. Чириков, Ф.В. Агрохимия калия и фосфора / Ф.В. Чириков. – М.: Сельхозгиз, 1956. – 464 с.
292. Чирко Е.М., Тимощенко В.Г. Влияние регуляторов роста и микроудобрений на проращивание семян яровой пшеницы. // Сельское

- хозяйство - проблемы и перспективы. Сборник научных трудов. - Гродно, 2019. – С. 193-201.
293. Чирков, С.В. Влияние соединений на основе тиомочевины на устойчивость к корневой гнили и повышение урожайности яровой пшеницы в Предуралье / С. В. Чирков, Ю. Н. Зубарев, И. Н. Медведева, // Нива Поволжья. - 2008.- №4(9). - С.32-35.
294. Чирков, Ю.И. Агрометеорология: учеб. для вузов по агр. спец. / Ю.И. Чирков. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 296 с.
295. Чуб, О.В. О возможности использования нового агрометеорологического коэффициента увлажнения для мониторинга атмосферно-почвенных засух / О.В. Чуб, А.И. Страшная // Труды Гидрометцентра России. – 2012. – Вып. 347. – С. 190-205.
296. Чумаченко, И.Н. Фосфор в жизни растений и плодородии почв / И.Н. Чумаченко. – М.: Россельхозакадемия, 2003. – 230 с.
297. Шайхутдинов Ф. Ш. Агробиологические основы формирования высококачественного урожая яровой пшеницы в лесостепи Поволжья / Ф. Ш. Шайхутдинов. Автореф. дисс. докт. с.-х. наук. – Кинель. – 2004.- 37 с.
298. Шайхутдинов, Ф.Ш. Пути совершенствования технологии производства продовольственного зерна яровой пшеницы / Ф.Ш. Шайхутдинов, К.Г. Шамсутдинова, Р.М. Гайнутдинов // Зерновое хозяйство. 2002. №2. – С.15-16.
299. Шакирзянов Р.Р. Приемы формирования урожая и качества зерна яровой твердой пшеницы в условиях Закамья Республики Татарстан. Дис. канд. с.-х. наук. – Казань. - 2004. – 169 с.
300. Шамсутдиновой К.Г. Урожай и качество зерна яровой пшеницы / Под общ. ред. канд. с.-х. наук, доц. К. Г. Шамсутдиновой. - Казань: Тат. кн. изд-во, 1972. - 87 с.

301. Шанин, Н.Н. Влияние минимализации предпосевной обработки почвы на урожайность яровых зерновых в Волго-Вятском регионе: - Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Москва, 2000. – 13 с.
302. Шарипов С. А. Яровая пшеница – эффективная зерновая культура / С. А. Шарипов, И. П. Таланов, В. Н. Фомин. – Казань. – 2010. – 356 с.
303. Шаталина, Л.П. Сравнительная оценка предшественников яровой пшеницы в условиях северной лесостепи Челябинской области /Л.П. Шаталина // Проблемы аграрного сектора Южного Урала и пути их решения: Сб. науч. Тр. Вып. 9. Челябинск: ЧГАУ. – 2009. – С. 328-334.
304. Шевцова, Л.П. Полевые культуры Поволжья: Учебное пособие с грифом УМО / Л.П. Шевцова, Н.И. Кузнецов и др. – Саратов: Изд-во ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2004. Ч.1 – 362 с.
305. Шибаев П.Н. О методике оценки качества зерна/ П.Н. Шибаев// В кн.: Приемы и методы повышения качества зерна колосовых культур. – Л., 1967. – С. 267-272. 164.
306. Шибаева О.В. Формирование урожая зерна яровой твердой пшеницы в зависимости от технологических приемов возделывания. Дис. канд. с.-х. наук. – Казань. - 2002. – 143 с.
307. Шпаар, Д. Зерновые культуры: монография / Д. Шпаар, Ф. Элмер, А. Постников. – М.: ФУ Аинформ, 2000. – 421 с.
308. Энергетическую оценку проводили по методическим рекомендациям (Базаров Е.И., Глинка И.М., Каюмов М.К., 1983);
309. Ягодин, Б.А. Агрохимия / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. – М.: Колос, 2002. – 584 с.
310. Ягодин, Б.А. Агрохимия / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко // М.: Мир. – 2004. – 584 с.

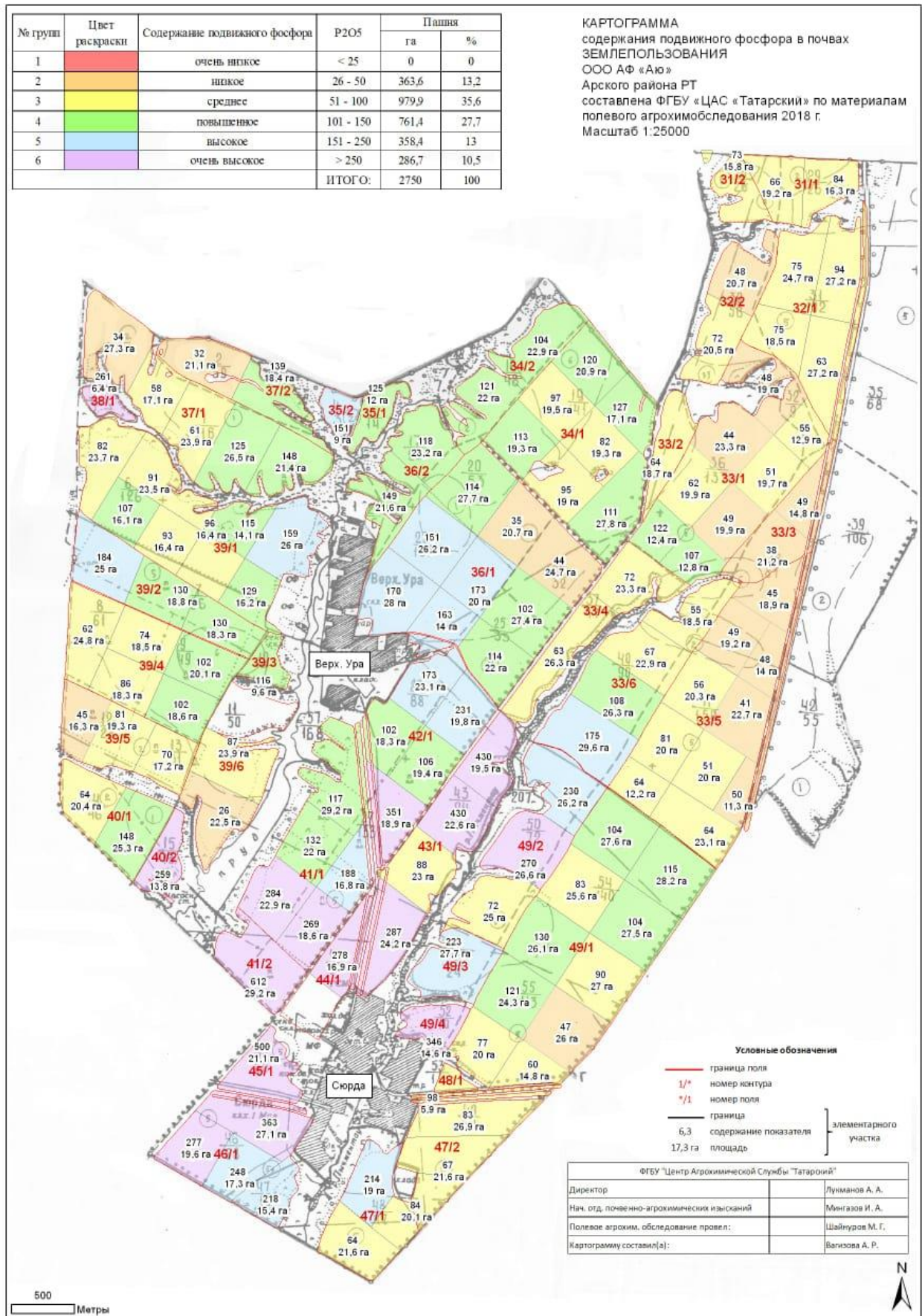
311. Якименко, В.Н. Действие и последствие калийных удобрений в полевом опыте на серой лесной почве / В.Н. Якименко // *Агрохимия*. – 2015. – № 4. – С. 3-12.
312. Яровой ячмень и пшеница на Среднем Урале / Н.Н. Зезин, А.Н. Семин, Л.П. Огородников, П.А. Постников и др. – Екатеринбург: Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства РАСХН, 2010. – 284 с.
313. Atkins J.M. Relation of certain plant characters to strength of straw and lodging in winter wheat / J.M. Atkins, A.R. Ennos// *J. Agric. Res.* – 1938. – V. 56. – №. 2. – P. 99-120.
314. Berke I.P. Influence de l'alimentation azotée et des apports d'éléments fertilisants/ I.P. Berke. Al. Awamia (Rabat). - 1964. - N12 - P. 121.
315. Bezpalko, V.V. Presowing seed treatment in winter wheat and spring barley cultivation / V. V. Bezpalko, A. V. Matsyura // *Ukrainian Journal Of Ecology*, 2020. – № 10 (6) – P. 255–268.
316. Delogy G. Uptake and agronomic efficiency of nitrogen in winter barley and winter wheat / G. Delogy, L. Cattivelly, N. Pecchioni, D.D. Falcis, T. Maggiore, A.M. Stanca // *European Journal of Agronomy*. – 1998. – № 9. – P. 11-20.
317. Eberhart S.A. Stability parameters for comparing varieties / S.A Eberhart, W.A. Russel // *Crop. Sci.*-1966.-V.6.-№ 1.-P.36-40.
318. Ferrise R. Sowing data and nitrogen fertilization effects on dry matter and nitrogen dynamics for durum wheat: An experimental and simulation study / R. Ferrise, A. Triossi, P. Stratonovitch, M. Bindi, P. Martre // *Field Crops Research*. – 2010. – № 117. – P. 245-257.
319. Hajas L. Variation in protein composition among wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars to identify cultivars suitable as reference material for wheat gluten analysis / L. Hajas, K. Scherf, K. Torok, Z. Bugyi, E. Schall, R.E. Poms, P. Koehler, S. Tomoskozi // *Food Chemistry*. – 2018. – Vol. 267. – P. 387-394.

320. Holmes, F.S. Optimising yields and quality in wheat and barley / F.S. Holmes // J. Nat. Inst. Agr. Botany. – 1982. – V. 16. – № 1. – P. 1-6.
321. Law C.N. Studies of genetical variations effecting grain protein type and amount in wheat/ C.N. Law, P.J. Paune// Cereal Grain Protein Zimporow Proc. Final Res. Co. Ordin Meet, Vienna, 6-10 Dec. 1982. – Vienna, 1984. - P. 279-300.
322. Mitchel J.H. Influence of phenology on grain yield variation among barley cultivars grown under terminal drought/ J.H. Mitchel, Fukai S// Agr. Res. – 1996. – № 45. – p. 775-774.
323. Mozdzer, E. The effect of organic fertilisation of liquid manure and the ptp fix preparation on the yield and chemical composition of winter rape seeds and spring wheat grain / E. Mozdzer, E. Meller, A. Sammel // Journal of ecological engineering, 2017. – №18 (1). –P. 139–146.
324. Oberfosten Michael. Welohe Sortel eistedmehr/ Oberfosten Michael, Kogebergen Hemma//DLZ. – 1997. – 48, №2 – p.4-8
325. Pollhamer E. Quality of wheat in different agrotechnical trials/ E. Pollhamer// Akademiai Kiado, Budapest. - 1973. - 199 p.
326. Quisenberry K.S. Wheat and wheat improvement/ K.S. Quisenberry. - Am. Soc. of Agr. Inc. Publisher (Madison). - 1967. P. 549.
327. Samuel, A. M. Yield, grain quality and disease incidence of milling wheat varieties grown organically / A. M. Samuel, R. J. Young. Ann. Appl. Biol. – 1989. – № 114. – Q. 172–173.
328. Seregina, I. Yield of Spring Wheat with the Combined Use of Sodium Selenite and Growth Regulators Depending on the Conditions of Water Supply / I. Seregina, D. A. Chernyshev, V. I. Trukhachev, I. I. Dmitrevskaya, F. I. Zaitsev // Indian Journal of Agricultural Research. – 2021. – № 55 (6). – Q. 765–768.
329. Sommer N.F. Production by Taphrina deformation of substance stimulating cell elongation and division physiol Plant. - 1961.-V.14.- P.440-469.

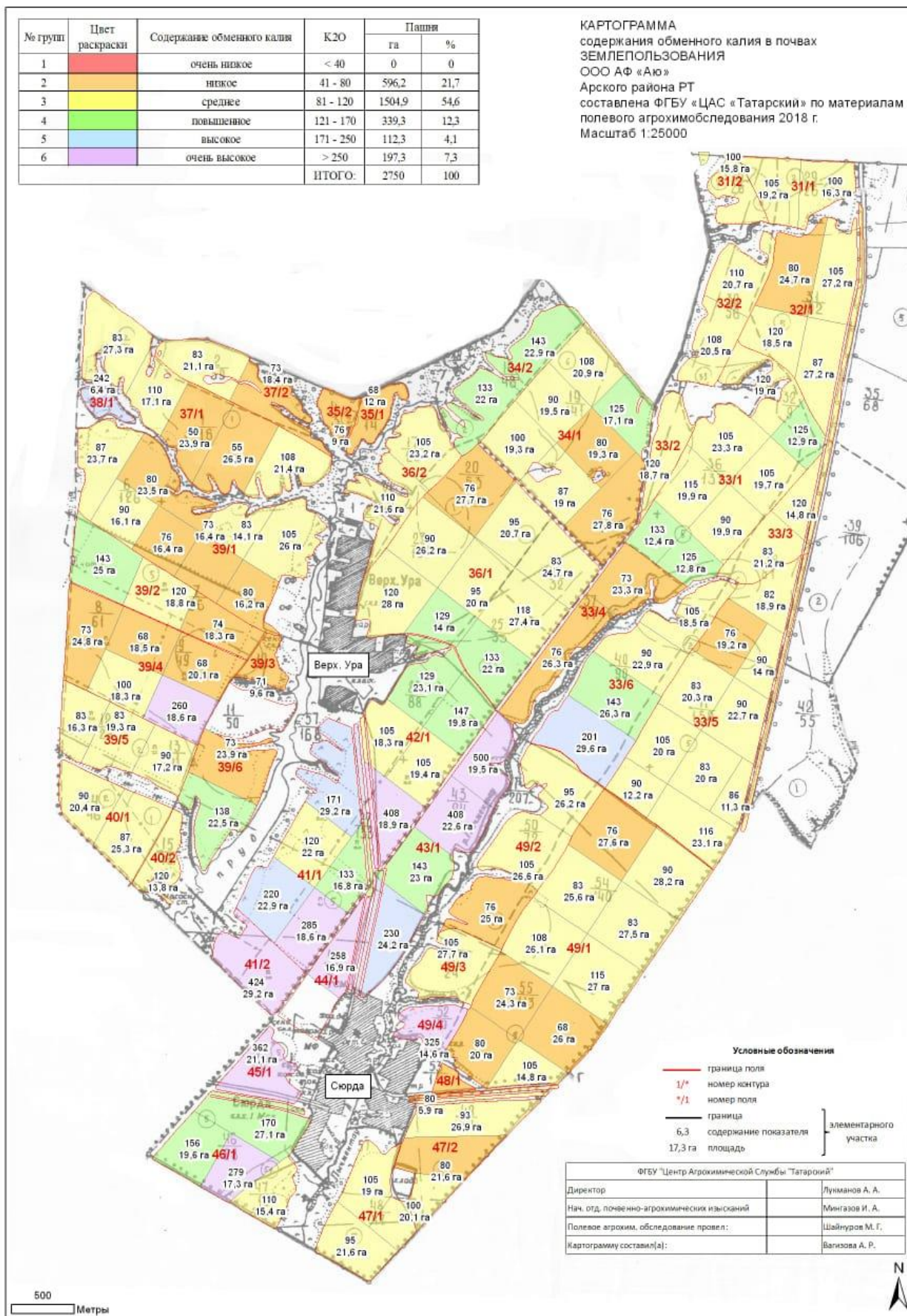
330. Tai, G.C.C. Genotypic stability analysis and its application to potato regional trials/ G.C.C. Tai // Crop.Sci.-1971.-V.11.-№ 2.-P.184-190.
331. Tomica, J. Wheat breadmaking properties in dependence on wheat enzymes status and climate conditions / J. Tomica, A. Torbica, L. Popovic, N. Hristov, B. Nikolovski // Food Chemistry. – 2016. – Vol. 199. – P. 565-572.
332. Wrobel Edward. Wplyw nawozen iaazotemn aplono wanie i jakosebialka ziarna jeczmenia jareqo iowaupra wiany chnapasze// Acta Acad. agr. ac techn. olsten. Agr. – 1993. – №56, Suppl. B. – C. 3-53.

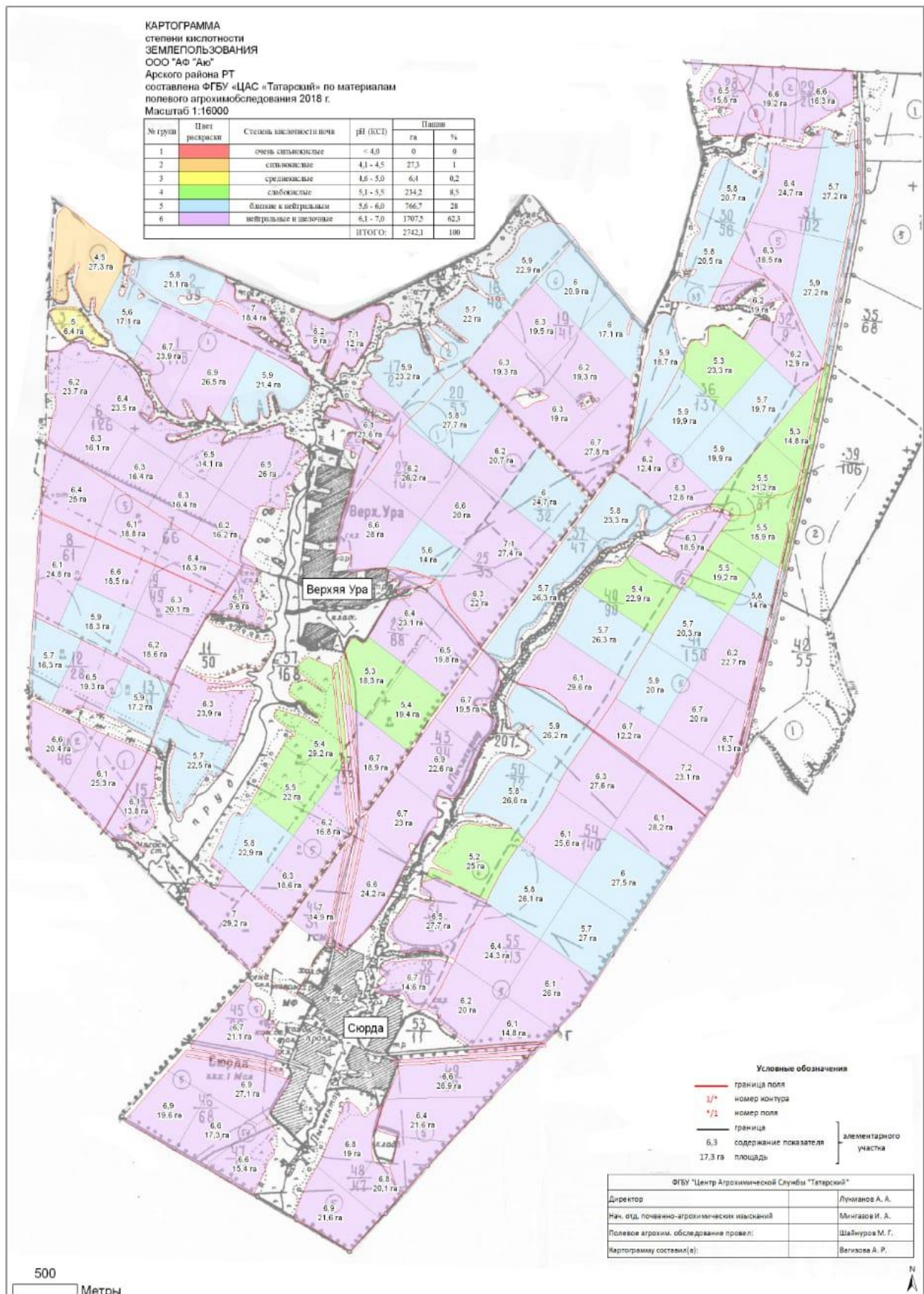
Приложения

Приложение 1

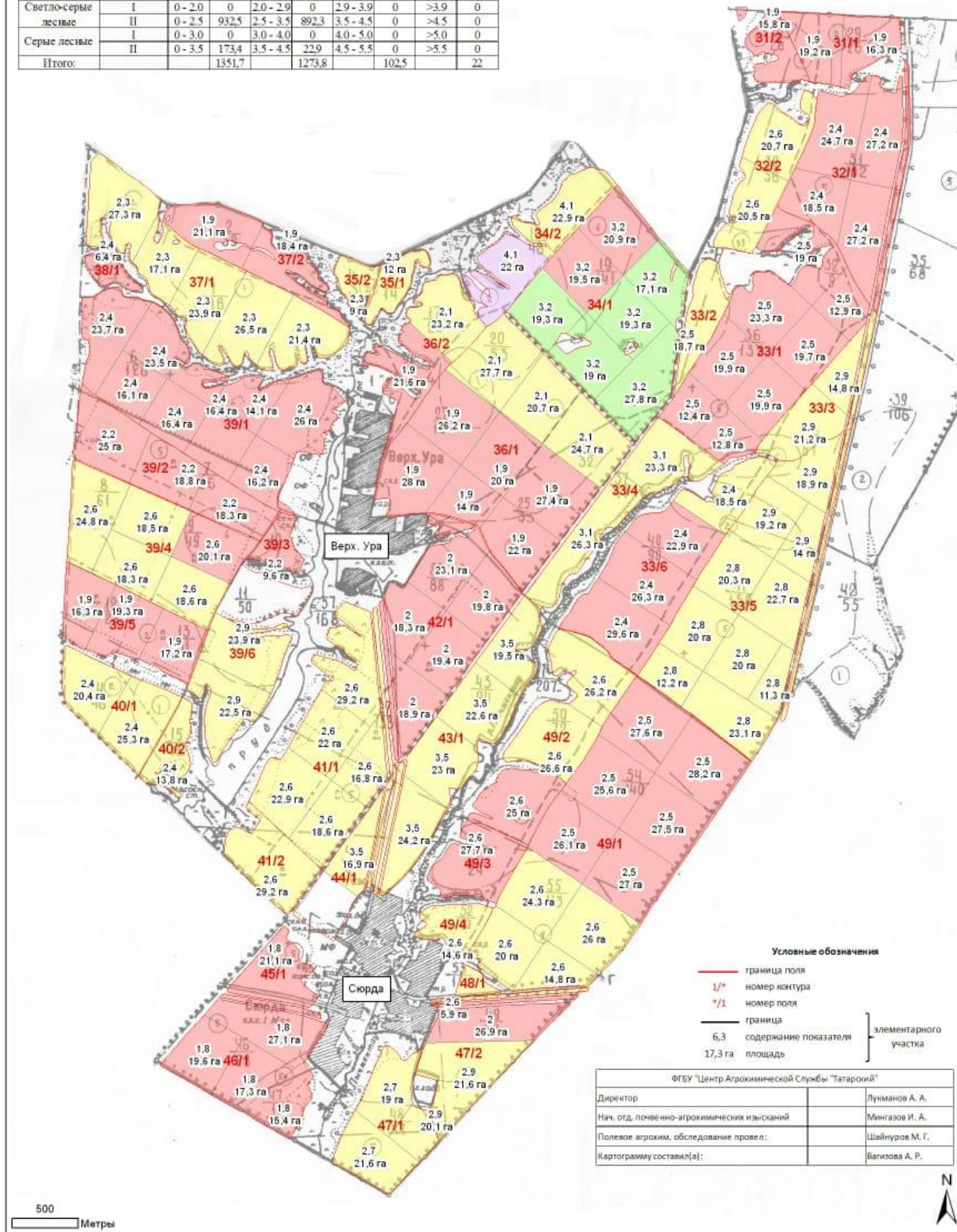


Приложение 2





КАРТОГРАММА
содержания гумуса в почвах
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ
ООО АФ «Аю»
Арского района РТ
составлена ФГБУ «ЦАС «Татарский» по материалам
полевого агрохимобследования 2018 г.
Масштаб 1:25000



Технологическая карта варианта 1. Без удобрений, без обработки (Контроль) Аль Варис

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА																															
культура		Яровая пшеница по рыю		урожайность		ц/га		валовой сбор		Норма высева: млн. шт/га		6		Стоимость ДТ, руб.		58		Стоимость 1 т/км, руб.		15		стоимость 1 кВт.ч., руб.		8,42		расстояние, км		5			
сорт		Аль Варис		основной продукции		27,30		2730		ц/га		2,25		Стоимость 1 т/км, руб.		15		стоимость 1 кВт.ч., руб.		8,42		расстояние, км		5							
площадь, га		100		побочной продукции		27,30		2730,0																							
№п/п	Наименование работ	Единица измерения			Объем работ		Сроки проведения работ		Состав агрегата		Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество нормомен в объеме работы	Затраты труда, чел.-час.		Тарифная ставка за норму, руб.		Тарифный фонд оплаты труда на весь объем работ, руб.		Дополнительная оплата за качество и сроки руб.	Помощная оплата на уборке, руб.	Горючее		Автомобиль		Электроэнергия		Прочие прямые затраты, руб.		
		в физическом выражении	эксплуатационная выработка	в условных, эталонных га	начало работ	рабочих дней	марка трактора, автомобиля, комбайна	СХМ	трактористов - машинистов	вспомогательных работников	трактористов - машинистов	вспомогательных работников			трактористов - машинистов	вспомогательных работников	трактористов - машинистов	вспомогательных работников	трактористов - машинистов	вспомогательных работников			количество	стоимость всего, руб.	количество т/км	стоимость, руб.	количество, кВт.ч	стоимость, руб.			
																														на единицу, кг	всего, ц
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	Лущение стерни	га	100		2-3 давг.	5-10 дней	МТЗ-1221	ЛДГ-15	1	1		80,00	1,25	8,75		597,62		747,03		747,03		4,90	4,90	28420,00							
2	Отвальная вспашка (20 см)	га	100		3 давг.	3-4 дня	МТЗ-1221	ПЛН-5-35	1	1		15,00	6,67	46,67		597,62		3984,13		3984,13		8,40	8,40	48720,00							
3	Боронование (в 2 следа)	га	100		3 дапреля	2-3 дня	МТЗ-1221	СП-11А+БЗТС-1	24	1		50,00	2,00	14,00		597,62		1195,24		1195,24		2,10	2,10	12180,00							
4	Протравливание семян	т	22,5		3 дапреля	3-4 дня		ПС-20АМ	1		1	40,00	0,56	3,94		363,23		204,32		204,32							20,5	172,4			
5	Погрузка семян	т	22,5		1 д. мая	3-4 дня		ЗМ-60	1		1	215,00	0,10	0,73		363,23		38,01		38,01							8,4	70,9			
6	Транспортировка семян	т	22,5		1 д. мая	3-4 дня	КАМАЗ	ЗС-20У	1															112,5	1687,5						
10	Культивация предпосевная	га	100		1 д. мая	3-4 дня	МТЗ-82.1	КПС-4,2	1	1		28,00	3,57	25,00		597,62		2134,36		2134,36		3,00	3,00	17400,00							
11	Посев	га	100		1 д. мая	3-4 дня	МТЗ-1221	СП-11А+СЗП-3,6А	3	1	3	32,00	3,13	21,88	65,63	694,11	363,23	2169,09	3405,28	5574,38		3,30	3,30	1914,00							
12	Прикатывание посевов	га	100		1 д. мая	2 дня	МТЗ-1221	СП-11А+ЗКШ-6	3	1		67,00	1,49			597,62		891,97		891,97		1,60	1,60	928,00							
13	Боронование до всходов	га	100		через 4 д	2 дня	МТЗ-1221	СТ-21+ЗВП-0,6А	12	1		71,00	1,41	9,86		597,62		841,72		841,72		1,50	1,50	8700,00							
14	Боронование по всходам	га	100		2 д. мая	2 дня	МТЗ-1221	СТ-21+ЗВП-0,6А	12	1		71,00	1,41	9,86		597,62		841,72		841,72		1,50	1,50	8700,00							
15	Транспортировка воды и приготовление растворов(гербицид)	т	20		1-2 д. мая	3-5 дней	МТЗ-1221	СТК-11	1	1		60,00	0,33	2,33		597,62		199,21		199,21		1,00	0,20	1160,00							
16	Опрыскивание посевов	га	100		1-2 д. мая	3-5 дней	МТЗ-82.1	ОП-2000-2-01	1	1		146,00	0,68	4,79		694,11		475,42		475,42		0,40	0,40	2320,00							
17	Транспртровка воды и приготовление растворов (инсектицид)	т	20		1-2 д. июня	3-5 дней	МТЗ-1221	СТК-11	1	1		60,00	0,33	2,33		597,62		199,21		199,21		1,00	0,20	1160,00							
18	Опрыскивание посевов	га	100		1-2 д. июня	3-5 дней	МТЗ-82.1	ОП-2000-2-01	1	1		146,00	0,68	4,79		694,11		475,42		475,42		0,40	0,40	2320,00							
19	Прямое комбайнирование	га	100		1-2 давг	4-5 дней	ДОН-1500Б			1	1	19,00	5,26	36,84	36,84	694,11	347,01	3653,21	1826,37	5479,58	10959,16	8,50	8,50	49300,00							
20	Транспортировка зерна	т	273		1-2 давг	4-5 дней	КАМАЗ																	1365	20475						
21	Послеуборочная обработка зерна	т	273		1-2 давг	4-5 дней		ЗАВ-20	1	1	2	76,00	3,59	25,14	50,29	465,49	363,23	1672,09	2609,52	4281,61	5994,25					834,8	7029,1				
Всего													32,48	212,25	157,43			19480	8083	27563	16953		36,00	183222	1478	22163	864	7272			

Технологическая карта варианта 2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га) Аль Варис

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА																														
культура		Яровая пшеница по рыжи		урожайность		ц/га		валовой сбор/д		Норма высева: млн. шт/га		6		Стоимость ДТ, руб.		58		Стоимость 1 т/км, руб.		15		стоимость 1 кВт.ч., руб.		8,42		расстояние, км		5		
сорт		Аль Варис		основной продукции		30,70		3070		ц/га		2,25																		
площадь, га		100		побочной продукции		30,70		3070,0																						
№п/п	Наименование работ	Единица измерения			Объем работ		Сроки проведения работ		Состав агрегата		Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество нормосмен в объеме работы	Затраты труда, чел.-час.		Тарифная ставка за норму, руб.		Тарифный фонд оплаты труда на весь объем работ, руб.		Дополнительная оплата за качество и сроки руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.	Горючее		Автотранспорт		Электроэнергия		Прочие прямые затраты, руб.	
																														на единицу, кг
				в физических выражениях	эталонная сменная выработка	в условных, эталонных га	начало работ	рабочих дней	марка трактора, автомобиля комбайна	СХМ	трактористов - машинистов	вспомогательных работников			трактористов - машинистов	вспомогательных работников	трактористов - машинистов	вспомогательных работников	трактористов - машинистов	вспомогательных работников			трактористов - машинистов	вспомогательных работников	трактористов - машинистов	вспомогательных работников	на единицу, кг	всего, ц		стоимость всего, руб.
1	1	га	100		2-3 авг.	5-10 дней	МТЗ-1221	ЛДГ-15	1	1			80,00	1,25	8,75		597,62		747,03		747,03		4,90	4,90	28420,00					
2	2	га	100		3 авг.	3-4 дня	МТЗ-1221	ПЛН-5-35	1	1			15,00	6,67	46,67		597,62		3984,13		3984,13		8,40	8,40	48720,00					
3	3	га	100		3 апреля	2-3 дня	МТЗ-1221	СП-11А+БЗТС-1	24	1			50,00	2,00	14,00		597,62		1195,24		1195,24		2,10	2,10	12180,00					
4	4	т	22,5		3 апреля	3-4 дня		ПС-20АМ	1		1		40,00	0,56		3,94		363,23		204,32	204,32						20,5	172,4		
5	5	т	22,5		1 д. мая	3-4 дня		ЗМ-60	1		1		215,00	0,10		0,73		363,23		38,01	38,01						8,4	70,9		
6	6	т	22,5		1 д. мая	3-4 дня	КАМАЗ	ЗС-20У	1																112,5	1687,5				
10	10	га	100		1 д. мая	3-4 дня	МТЗ-82.1	КПС-4,2	1	1			28,00	3,57	25,00		597,62		2134,36		2134,36		3,00	3,00	17400,00					
11	11	га	100		1 д. мая	3-4 дня	МТЗ-1221	СП-11А+СЗП-3,6А	3	1	3		32,00	3,13	21,88	65,63	694,11	363,23	2169,09	3405,28	5574,38		3,30	3,30	1914,00					
12	12	га	100		1 д. мая	2 дня	МТЗ-1221	СП-11А+ЗККШ-6	3	1			67,00	1,49			597,62		891,97		891,97		1,60	1,60	928,00					
13	13	га	100		через 4 д	2 дня	МТЗ-1221	СТ-21+ЗБП-0,6А	12	1			71,00	1,41	9,86		597,62		841,72		841,72		1,50	1,50	8700,00					
14	14	га	100		2 д. мая	2 дня	МТЗ-1221	СТ-21+ЗБП-0,6А	12	1			71,00	1,41	9,86		597,62		841,72		841,72		1,50	1,50	8700,00					
15	15	т	20		1-2 д. мая	3-5 дней	МТЗ-1221	СТК-11	1	1			60,00	0,33	2,33		597,62		199,21		199,21		1,00	0,20	1160,00					
16	16	га	100		1-2 д. мая	3-5 дней	МТЗ-82.1	ОП-2000-2-01	1	1			146,00	0,68	4,79		694,11		475,42		475,42		0,40	0,40	2320,00					
17	17	т	20		1-2 д. июня	3-5 дней	МТЗ-1221	СТК-11	1	1			60,00	0,33	2,33		597,62		199,21		199,21		1,00	0,20	1160,00					
18	18	га	100		1-2 д. июня	3-5 дней	МТЗ-82.1	ОП-2000-2-01	1	1			146,00	0,68	4,79		694,11		475,42		475,42		0,40	0,40	2320,00					
19	19	га	100		1-2 авг	4-5 дней	ДОН-1500Б			1	1		19,00	5,26	36,84	36,84	694,11	347,01	3653,21	1826,37	5479,58	10959,16	8,50	8,50	49300,00					
20	20	т	307		1-2 авг	4-5 дней	КАМАЗ																		1535	23025				
21	21	т	307		1-2 авг	4-5 дней		ЗАВ-20	1	1	2		76,00	4,04	28,28	56,55	465,49	363,23	1880,33	2934,52	4814,85	6740,79					938,8	7904,5		
Всего													32,93	215,38	163,69			19688	8408	28097	17700		36,00	183222	1648	24713	968	8148		

Приложение 7

Технологическая карта варианта 3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов Аль Варис

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА																															
культура		Яровая пшеница по рис			урожайность		ц/га		валовой сбор		Норма высева: млн. шт/га		6		Стоимость ДТ, руб.		58		Стоимость 1 т/км, руб.		15		стоимость 1 кВт.ч, руб.		8,42		расстояние, км		5		
сорт		Аль Варис			основной продукции		40,00		4000		ц/га		2,25																		
площадь, га		100			побочной продукции		40,00		4000,0																						
№п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ			Сроки проведения работ		Состав агрегата			Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество нормисмен в объеме работы	Затраты труда, чел.-час.		Тарифная ставка за норму, руб.	Тарифный фонд оплаты труда на весь объем работ, руб.		Дополнительная оплата за качество и срок руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.	Горючее		Автотранспорт	Электроэнергия		Прочие прямые затраты, руб.				
			в физическом выражении	эталонная сменная выработка	в условных, эталонных га	начало работ	рабочих дней	марка трактора, автомобиля, комбайна	СХМ	трактористов - машинистов	вспомогательных работников	трактористов - машинистов			вспомогательных работников	трактористов - машинистов		вспомогательных работников	трактористов - машинистов			вспомогательных работников	количество		стоимость всего, руб.			количество т/км	стоимость, руб.	количество, кВт.ч	стоимость, руб.
																									всего, л	всего, ц					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	Погрузка минеральных удобрений	т	2,3		2-3 давг.	3-4 дня	МТЗ-82.1	КУН-10	1	1		136,00	0,02	0,12		465,49		7,87		7,87		0,30	0,01	40,02							
2	Транспортировка удобрений	т	2,3		2-3 давг.	3-4 дня	КАМАЗ																	11,5	172,5						
3	Разбрасывание удобрений (хлористый калий)	га	100		2-3 давг.	2-3 дня	Туман-2		1	1		330,00	0,30	2,12		694,11		210,34		210,34		4,30	4,30	24940,00							
4	Лушение стерни	га	100		2-3 давг.	5-10 дней	МТЗ-1221	ЛДГ-15	1	1		80,00	1,25	8,75		597,62		747,03		747,03		4,90	4,90	28420,00							
5	Отвальная вспашка (20 см)	га	100		3 давг.	3-4 дня	МТЗ-1221	ПЛН-5-35	1	1		15,00	6,67	46,67		597,62		3984,13		3984,13		8,40	8,40	48720,00							
6	Боронование (в 2 следа)	га	100		3 апреля	2-3 дня	МТЗ-1221	СП-11А+БЗТС-1	24	1		50,00	2,00	14,00		597,62		1195,24		1195,24		2,10	2,10	12180,00							
7	Протравливание семян (Батр Гум)	т	22,5		3 апреля	3-4 дня		ПС-20АМ	1		1	40,00	0,56		3,94		363,23		204,32		204,32					20,5	172,4				
8	Погрузка семян	т	22,5		1 д. мая	3-4 дня		ЗМ-60	1		1	215,00	0,10		0,73		363,23		38,01		38,01					8,4	70,9				
9	Транспортировка семян	т	22,5		1 д. мая	3-4 дня	КАМАЗ	ЗС-20У	1															112,5	1687,5						
10	Погрузка минеральных удобрений	т	10,4		1 д. мая	3-4 дня	МТЗ-82.1	КУН-10	1	1		136,00	0,08	0,54		465,49		35,60		35,60		0,30	0,03	180,96							
11	Транспортировка удобрений	т	10,4		1 д. мая	3-4 дня	КАМАЗ																	52	780						
12	Транспортировка удобрений ам. воды	т	31,2		1 д. мая	3-4 дня	КАМАЗ																	156	2340						
13	Культивация предпосевная с внесением ам. воды	га	100		1 д. мая	3-4 дня	МТЗ-82.1	КПС-4,2	1	1		28,00	3,57	25,00		597,62		2134,36		2134,36		3,00	3,00	17400,00							
14	Посев	га	100		1 д. мая	3-4 дня	МТЗ-1221	СП-11А+СП-3,6А	3	1	3	32,00	3,13	21,88	65,63	694,11	363,23	2169,09	3405,28	5574,38		3,30	3,30	1914,00							
15	Прикатывание посевов	га	100		1 д. мая	2 дня	МТЗ-1221	СП-11А+ЗКШ-6	3	1		67,00	1,49			597,62		891,97		891,97		1,60	1,60	928,00							
16	Боронование до всходов	га	100		через 4 д	2 дня	МТЗ-1221	СТ-21+ЗВП-0,6А	12	1		71,00	1,41	9,86		597,62		841,72		841,72		1,50	1,50	8700,00							
17	Боронование по всходам	га	100		2 д. мая	2 дня	МТЗ-1221	СТ-21+ЗВП-0,6А	12	1		71,00	1,41	9,86		597,62		841,72		841,72		1,50	1,50	8700,00							
18	Транспортировка воды и приготовление растворов (гербицид+мочевина+Батр Макс)	т	20		1-2 д. мая	3-5 дней	МТЗ-1221	СТК-11	1	1		60,00	0,33	2,33		597,62		199,21		199,21		1,00	0,20	1160,00							
19	Опрыскивание посевов	га	100		1-2 д. мая	3-5 дней	МТЗ-82.1	ОП-2000-2-01	1	1		146,00	0,68	4,79		694,11		475,42		475,42		0,40	0,40	2320,00							
19	Транспиртовка воды и приготовление растворов (инсектицид+мочевина+Батр Макс)	т	20		1-2 д. июня	3-5 дней	МТЗ-1221	СТК-11	1	1		60,00	0,33	2,33		597,62		199,21		199,21		1,00	0,20	1160,00							
20	Опрыскивание посевов	га	100		1-2 д. июня	3-5 дней	МТЗ-82.1	ОП-2000-2-01	1	1		146,00	0,68	4,79		694,11		475,42		475,42		0,40	0,40	2320,00							
22	Прямое комбайнирование	га	100		1-2 давг.	4-5 дней	ДОН-1500Б			1	1	19,00	5,26	36,84	36,84	694,11	347,01	3653,21	1826,37	5479,58	10959,16	8,50	8,50	49300,00							
23	Транспортировка зерна	т	400		1-2 давг.	4-5 дней	КАМАЗ																	2000	30000						
24	Послеуборочная обработка зерна	т	400		1-2 давг.	4-5 дней		ЗАВ-20	1	1	2	76,00	5,26	36,84	73,68	465,49	363,23	2449,95	3823,47	6273,42	8782,79				1223,2	10299,0					
Всего												34,55	226,72	180,82		20511	9297	29809	19742			40,34	208383	2332	34980	1252	10542				

Приложение 8

Технологическая карта варианта 4. НРК на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га) Аль Варис

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА																														
культура		Яровая пшеница по рыз			урожайность		ц/га		валовой сбор		Норма высева: млн. шт/га		6		Стоимость ДТ, руб.		58		Стоимость 1 т/км, руб.		15		стоимость 1 кВт.ч., руб.		8,42		расстояние, км		5	
сорт		Аль Варис			основной продукции		43,00		4300		ц/га		2,25																	
площадь, га		100			побочной продукции		43,00		4300,0																					
№п/п	Наименование работ	Единица измерения			Объем работ		Сроки проведения работ		Состав агрегата		Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество нормосмен выработки	Затраты труда, чел.-час.		Тарифная ставка за норму, руб.	Тарифный фонд оплаты труда на весь объем работ, руб.		Дополнительная оплата за качество и срок руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.	Горючее		Автотранспорт		Электроэнергия		Прочие прямые затраты, руб.		
		в физическом выражении	эталонная сменная выработка	в условных, эталонных га	начало работ	рабочих дней	марка трактора, автомобиля, комбайна	СХМ	трактористов - машинистов	вспомогательных работников	трактористов - машинистов	вспомогательных работников			трактористов - машинистов	вспомогательных работников		трактористов - машинистов	вспомогательных работников			количество		стоимость всего, руб.	количество т/км	стоимость, руб.	количество, кВт.ч		стоимость, руб.	
																						нв, единиц, шт	всего, ц							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	Погрузка минеральных удобрений	т	2,3		2-3 давг.	3-4 дня	МТЗ-82.1	КУН-10	1	1		136,00	0,02	0,12		465,49		7,87		7,87		0,30	0,01	40,02						
2	Транспортировка удобрений	т	2,3		2-3 давг.	3-4 дня	КАМАЗ																	11,5	172,5					
3	Разбрасывание удобрений (хлористый калий)	га	100		2-3 давг.	2-3 дня	Туман-2		1	1		330,00	0,30	2,12		694,11		210,34		210,34		4,30	4,30	24940,00						
4	Лущение стерни	га	100		2-3 давг.	5-10 дней	МТЗ-1221	ЛДГ-15	1	1		80,00	1,25	8,75		597,62		747,03		747,03		4,90	4,90	28420,00						
5	Отвальная вспашка (20 см)	га	100		3 давг.	3-4 дня	МТЗ-1221	ПЛН-5-35	1	1		15,00	6,67	46,67		597,62		3984,13		3984,13		8,40	8,40	48720,00						
6	Боронование (в 2 следа)	га	100		3 дапреля	2-3 дня	МТЗ-1221	СП-11А+БЗТС-1	24	1		50,00	2,00	14,00		597,62		1195,24		1195,24		2,10	2,10	12180,00						
7	Протравливание семян (Батр Гум)	т	22,5		3 дапреля	3-4 дня	ПС-20АМ		1		1	40,00	0,56	3,94		363,23		204,32		204,32						20,5	172,4			
8	Погрузка семян	т	22,5		1 д. мая	3-4 дня	ЗМ-60		1		1	215,00	0,10	0,73		363,23		38,01		38,01						8,4	70,9			
9	Транспортировка семян	т	22,5		1 д. мая	3-4 дня	КАМАЗ	ЗС-20У	1															112,5	1687,5					
10	Погрузка минеральных удобрений	т	10,4		1 д. мая	3-4 дня	МТЗ-82.1	КУН-10	1	1		136,00	0,08	0,54		465,49		35,60		35,60		0,30	0,03	180,96						
11	Транспортировка удобрений	т	10,4		1 д. мая	3-4 дня	КАМАЗ																	52	780					
12	Транспортировка удобрений ам. воды	т	31,2		1 д. мая	3-4 дня	КАМАЗ																	156	2340					
13	Культивация предпосевная с внесением ам. воды	га	100		1 д. мая	3-4 дня	МТЗ-82.1	КПС-4,2	1	1		28,00	3,57	25,00		597,62		2134,36		2134,36		3,00	3,00	17400,00						
14	Посев	га	100		1 д. мая	3-4 дня	МТЗ-1221	СП-11А+СЗП-3,6А	3	1	3	32,00	3,13	21,88	65,63	694,11	363,23	2169,09	3405,28	5574,38		3,30	3,30	1914,00						
15	Прикатывание посевов	га	100		1 д. мая	2 дня	МТЗ-1221	СП-11А+ЗКШ-6	3	1		67,00	1,49			597,62		891,97		891,97		1,60	1,60	928,00						
16	Боронование до всходов	га	100		через 4 д.	2 дня	МТЗ-1221	СТ-21+ЗБП-0,6А	12	1		71,00	1,41	9,86		597,62		841,72		841,72		1,50	1,50	8700,00						
17	Боронование по всходам	га	100		2 д. мая	2 дня	МТЗ-1221	СТ-21+ЗБП-0,6А	12	1		71,00	1,41	9,86		597,62		841,72		841,72		1,50	1,50	8700,00						
18	Транспортировка воды и приготовление растворов (гербицид+мочевина+Батр Макс)	т	20		1-2 д. мая	3-5 дней	МТЗ-1221	СТК-11	1	1		60,00	0,33	2,33		597,62		199,21		199,21		1,00	0,20	1160,00						
19	Опрыскивание посевов	га	100		1-2 д. мая	3-5 дней	МТЗ-82.1	ОП-2000-2-01	1	1		146,00	0,68	4,79		694,11		475,42		475,42		0,40	0,40	2320,00						
19	Транспртировка воды и приготовление растворов (инсектицид+мочевина+Батр Макс)	т	20		1-2 д. июня	3-5 дней	МТЗ-1221	СТК-11	1	1		60,00	0,33	2,33		597,62		199,21		199,21		1,00	0,20	1160,00						
20	Опрыскивание посевов	га	100		1-2 д. июня	3-5 дней	МТЗ-82.1	ОП-2000-2-01	1	1		146,00	0,68	4,79		694,11		475,42		475,42		0,40	0,40	2320,00						
22	Прямое комбайнирование	га	100		1-2 давг	4-5 дней	ДОН-1500Б			1	1	19,00	5,26	36,84	36,84	694,11	347,01	3653,21	1826,37	5479,58	10959,16	8,50	8,50	49300,00						
23	Транспортировка зерна	т	430		1-2 давг	4-5 дней	КАМАЗ																		2150	32250				
24	Послеуборочная обработка зерна	т	430		1-2 давг	4-5 дней		ЗАВ-20	1	1	2	76,00	5,66	39,61	79,21	465,49	363,23	2633,69	4110,23	6743,93	9441,50				1314,9	11071,4				
Всего												34,94	229,49	186,35				20695	9584	30279	20401	40,34	208383	2482	37230	1344	11315			

Приложение 9

Энергия прорастания семян яровой пшеницы по сортам в зависимости от обработки семян, %

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2021-2023	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	Энергия прорастания	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	%	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		2				
Количество повторностей:		3				
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
		Таблица				
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	∑	
Аль Варис	1. Контроль	84,60	84,45	83,55	252,60	84,20
	2. Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	96,30	95,95	96,95	289,20	96,40
Йолдыз	1. Контроль	82,60	82,45	82,75	247,8	82,60
	2. Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	92,30	92,95	91,95	277,2	92,40
Ульяновская 105	1. Контроль	82,30	82,10	82,20	246,6	82,20
	2. Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	92,60	92,45	91,55	276,6	92,20
суммы Р		530,70	530,35	528,95	1590	
					1590	88,33
Оценка существенности различий						
Фактор	Fфакт	F05	Вывод			
А	268,13	3,09	дост.			
В	2229,12	2,03	дост.			
АВ	11,58	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 делянок 1 пор.		0,510	%			
НСР05 делянок 2 пор.		0,775	%			
НСР05 А		0,361	%			
НСР05 В		0,446	%			
НСР05 АВ		1,518	%			

Приложение 10

Лабораторная всхожесть семян яровой пшеницы по сортам в зависимости от обработки семян, %

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2021-2023	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	Лабораторная всхожесть	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	%	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		2				
Количество повторностей:			3			
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
Таблица						
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	V	
Аль Варис	1. Контроль	94,30	94,95	93,95	283,20	94,40
	2. Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	99,60	99,45	98,55	297,60	99,20
Йолдыз	1. Контроль	90,30	90,95	89,95	271,2	90,40
	2. Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	98,50	98,45	98,55	295,5	98,50
Ульяновская 105	1. Контроль	90,10	90,25	89,95	270,3	90,10
	2. Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	98,60	98,45	97,55	294,6	98,20
суммы Р		571,40	572,50	568,50	1712,4	
					1712,4	95,13
Оценка существенности различий						
Фактор	Fфакт	F05	Вывод			
А	213,55	3,09	дост.			
В	2484,51	2,03	дост.			
АВ	61,35	1,85	дост.			
HCP05						
HCP05 делянок 1 пор.		0,485	%			
HCP05 делянок 2 пор.		0,482	%			
HCP05 А		0,343	%			
HCP05 В		0,277	%			
HCP05 АВ		2,172	%			

Количество всходов за 2021 год

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2021	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	Количество всходов	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	шт./м²	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:		3				
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
		Таблица				
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	V	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	390,00	400,00	395,00	1185,00	395,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	402,00	400,00	395,00	1197,00	399,00
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	409,00	410,00	405,00	1224	408,00
	4. НРК на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	459,00	460,00	458,00	1377	459,00
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	380,00	400,00	390,00	1170	390,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	397,00	390,00	392,00	1179	393,00
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	402,00	408,00	405,00	1215	405,00
	4. НРК на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	449,00	442,00	450,00	1341	447,00
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	387,00	389,00	385,00	1161	387,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	390,00	394,00	392,00	1176	392,00
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	399,00	401,00	403,00	1203	401,00
	4. НРК на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	442,00	436,00	436,00	1314	438,00
суммы Р		4906,00	4930,00	4906,00	14742	
					14742	409,50
Оценка существенности различий						
Фактор	Fфакт	F05	Вывод			
А	54,12	3,09	дост.			
В	411,49	2,03	дост.			
АВ	2,42	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 делянок 1 пор.		5,085	шт./м²			
НСР05 делянок 2 пор.		6,296	шт./м²			
НСР05 А		2,542	шт./м²			
НСР05 В		3,624	шт./м²			
НСР05 АВ		5,641	шт./м²			

Количество всходов за 2022 год

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2022	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	Количество всходов	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	шт./м²	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:		3				
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
		Таблица				
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	V	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	423,00	427,00	425,00	1275,00	425,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	436,00	429,00	434,00	1299,00	433,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	441,00	429,00	438,00	1308	436,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	530,00	529,00	531,00	1590	530,00
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	429,00	427,00	425,00	1281	427,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	441,00	440,00	442,00	1323	441,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	442,00	444,00	443,00	1329	443,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	526,00	529,00	526,00	1581	527,00
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	423,00	421,00	425,00	1269	423,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	451,00	450,00	449,00	1350	450,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	454,00	455,00	456,00	1365	455,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	520,00	521,00	522,00	1563	521,00
суммы Р		5516,00	5501,00	5516,00	16533	
					16533	459,25
Оценка существенности различий						
Фактор	Fфакт	F05	Вывод			
А	15,19	3,09	дост.			
В	4328,64	2,03	дост.			
AB	35,22	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 деленок 1 пор.		5,552	шт./м²			
НСР05 деленок 2 пор.		3,341	шт./м²			
НСР05 А		2,776	шт./м²			
НСР05 В		1,923	шт./м²			
НСР05 АВ		11,413	шт./м²			

Количество всходов за 2023 год

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2023	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	Количество всходов	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	шт./м²	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:		3				
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
Таблица						
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	V	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	457,00	458,00	456,00	1371,00	457,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	482,00	477,00	475,00	1434,00	478,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	494,00	495,00	496,00	1485	495,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	506,00	509,00	506,00	1521	507,00
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	451,00	450,00	455,00	1356	452,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	451,00	456,00	455,00	1362	454,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	457,00	459,00	455,00	1371	457,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	460,00	459,00	461,00	1380	460,00
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	446,00	449,00	449,00	1344	448,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	449,00	449,00	449,00	1347	449,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	510,00	511,00	509,00	1530	510,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	510,00	511,00	512,00	1533	511,00
суммы Р		5673,00	5683,00	5678,00	17034	
					17034	473,17
Оценка существенности различий						
Фактор	Гфакт	F05	Вывод			
А	945,72	3,09	дост.			
В	1249,06	2,03	дост.			
АВ	310,15	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 делянок 1 пор.		3,430	шт./м²			
НСР05 делянок 2 пор.		2,721	шт./м²			
НСР05 А		1,715	шт./м²			
НСР05 В		1,566	шт./м²			
НСР05 АВ		27,586	шт./м²			

Полевая всхожесть яровой пшеницы в зависимости от обработки семян и внесения минеральных удобрений, за 2021-2023 гг.

Варианты	Полевая всхожесть, %		
	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Аль Варис			
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	65,8	70,8	79,2
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	66,5	72,2	79,7
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	68,0	72,6	82,5
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	76,5	88,3	84,5
Йолдыз			
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	65,0	71,1	75,3
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	65,5	73,5	75,7
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	67,5	73,8	76,2
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	74,5	87,8	76,7
Ульяновская 105			
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	64,5	70,5	74,7
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	65,3	75,0	74,8
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	66,8	75,8	85,0
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	73,0	86,8	85,2

Приложение 15

Динамика формирования площади листьев яровой пшеницы среднее в зависимости от сорта, фона питания и подкормок (тыс. м² /га), за 2021-2023 гг.

Варианты	Фазы вегетации растений											
	Кущение			Выход в трубку			Колошение			Молочная спелость		
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Аль Варис												
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	6,15	8,64	11,36	16,78	24,45	32,38	17,69	25,33	32,70	8,89	12,11	15,83
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	11,32	10,61	14,83	27,22	30,02	35,48	27,83	31,09	35,83	9,61	13,21	13,50
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	13,17	13,44	16,27	31,80	38,0	48,83	32,12	39,3	49,65	14,9	18,68	24,55
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	13,25	15,39	18,40	35,37	43,56	49,15	36,08	45,14	50,10	17,29	19,73	25,25
Йолдыз												
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	7,63	8,80	10,71	19,86	23,42	31,87	20,41	24,70	32,18	8,87	11,41	14,95
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	9,84	11,45	14,03	23,81	30,34	32,67	24,04	32,12	33,0	11,24	13,14	15,35
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	10,13	13,88	13,85	26,83	38,51	40,30	27,23	38,96	41,15	12,93	17,78	18,10
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	13,27	16,28	16,55	30,55	44,41	40,45	31,19	45,69	41,50	14,05	18,98	18,23
Ульяновская 105												
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	6,17	8,06	10,23	14,91	17,95	24,60	15,32	18,73	25,0	6,09	8,60	11,54
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	9,48	10,36	11,97	18,45	23,08	25,86	20,28	24,06	26,30	9,70	10,42	12,13
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	10,28	13,23	13,68	23,65	29,50	34,92	23,98	31,67	35,90	10,46	13,72	15,60
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	12,95	15,22	15,95	30,39	33,93	35,25	31,15	34,83	36,20	13,25	15,0	15,80

Приложение 16

Таблица. Листовой фотосинтетический потенциал посевов яровой пшеницы в зависимости от сортов, фона питания, обработки семян и посевов, тыс. м²/суток на 1 га, за 2021-2023 года.

Варианты	Межфазные периоды												ЛФП за вегетацию		
	всходы-кущение			кущение-выход в трубку			выход в трубку-колошение			колошение -молочная спелость					
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Аль Варис															
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	23,68	34,56	45,5	132,54	197,63	262,1	200,84	298,26	396,5	265,94	387,65	503,2	623	909,1	1207,3
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	35,10	42,42	51,6	199,05	242,54	294,8	298,25	366,2	445,6	392,60	464,54	566,4	925	1115,7	1358,4
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	39,47	53,74	67,3	224,51	307,21	384,1	331,43	463,65	580,5	448,59	588,60	738,0	1044	1413,2	1769,9
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	50,78	61,58	72,3	286,51	352,13	412,9	442,08	531,43	624,1	558,63	674,66	793,3	1338	1619,8	1902,6
Йолдыз															
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	28,86	37,85	49,1	142,76	186,48	242,0	220,34	290,5	374,4	279,04	365,37	476,0	671	880,2	1141,5
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	38,59	49,21	56,3	194,05	242,5	277,7	286,64	377,75	429,6	388,72	475,14	546,1	908	1144,6	1309,7
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	41,58	59,71	60,7	199,37	294,15	299,2	304,05	458,22	465,8	416,0	576,32	585,8	961	1388,4	1411,5
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	49,89	70,03	67,2	246,85	344,94	331,1	383,97	537,33	515,4	494,29	675,8	648,2	1175	1628,1	1561,9
Ульяновская 105															
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	25,90	33,84	45,4	120,87	158,0	211,8	196,27	260,24	348,1	235,96	300,02	403,5	579	752,1	1008,8
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	39,06	43,5	50,6	179,63	203,13	236,0	294,93	334,56	387,7	359,38	385,71	449,5	873	966,9	1123,8
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	42,62	55,58	62,9	199,16	259,56	293,6	322,71	427,5	482,4	387,51	492,86	559,3	952	1235,5	1398,2
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	54,69	63,95	67,1	255,53	298,6	313,1	416,33	491,87	514,4	497,45	567,08	596,5	1224	1421,5	1491,1

Приложение 17

Таблица. Чистая продуктивность фотосинтеза сортов яровой пшеницы в зависимости от фона питания и подкормок, г/м² в сутки, за 2021-2023 года.

Варианты	Межфазные периоды												Средневзвешенная за вегетацию		
	всходы-кущение			кущение-выход в трубку			выход в трубку-колошение			колошение -молочная спелость					
	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Аль Варис															
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	3,61	5,30	6,80	5,98	8,60	11,33	5,97	8,20	5,37	1,37	1,81	2,73	4,2	5,97	6,5
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	4,75	5,42	6,20	9,47	8,85	12,40	8,46	9,12	4,12	1,91	2,58	2,67	6,1	6,49	6,3
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	3,52	4,35	5,41	7,27	7,38	8,99	5,59	6,60	4,27	1,23	1,54	2,03	4,4	4,96	5,2
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	4,52	4,40	4,82	7,71	7,97	9,68	5,56	5,57	3,24	1,67	1,89	2,45	4,9	4,95	5,0
Йолдыз															
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	4,15	5,17	6,69	7,32	8,59	10,47	6,89	7,86	5,08	1,36	1,70	2,23	4,9	5,83	6,1
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	4,18	5,60	5,70	8,23	9,56	11,73	7,31	9,22	4,69	2,24	2,57	3,03	5,5	6,74	6,2
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	2,97	4,30	4,46	5,59	7,63	7,65	4,74	6,69	3,15	1,07	1,46	1,26	3,6	5,02	4,1
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	3,91	4,46	3,96	6,92	8,44	8,71	3,99	5,68	2,34	1,36	1,82	1,76	4,0	5,1	4,2
Ульяновская 105															
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	3,11	3,76	5,16	5,99	8,02	10,0	5,17	6,30	3,92	1,02	1,30	1,72	3,8	4,85	5,2
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	3,22	4,02	4,52	7,93	8,65	6,11	6,16	7,31	3,71	1,93	2,03	2,40	4,8	5,50	4,2
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	2,61	3,26	3,87	5,68	7,27	7,56	4,18	5,50	2,72	0,96	1,13	1,29	3,4	4,29	3,8
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	3,89	3,31	3,46	6,74	7,88	8,40	3,99	4,45	2,03	1,28	1,44	1,52	3,9	4,27	3,8

Приложение 18

Таблица. Динамика накопления абсолютно сухой массы растениями яровой пшеницы в зависимости от сорта, фона питания и подкормок, г/м², за 2021-2023 года.

Варианты	Фазы вегетации растений											
	Кущение			Выход в трубку			Колошение			Молочная спелость		
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Аль Варис												
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	66	70	116	253	285	446	344	389	608	384	441	680
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	103	97	147	347	319	498	439	407	632	493	467	710
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	92	84	132	362	338	528	498	466	727	546	512	799
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	113	110	142	412	422	521	567	585	718	619	650	789
Йолдыз												
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	75	66	109	282	254	433	392	346	585	439	384	654
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	105	89	135	352	302	450	445	383	598	495	431	675
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	89	82	141	354	335	553	490	464	738	544	509	817
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	108	108	166	402	417	573	549	575	756	593	628	840
Ульяновская 105												
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	63	58	112	249	220	381	331	301	507	367	336	571
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	96	81	121	329	274	382	419	356	504	469	387	570
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	95	83	152	377	340	539	532	473	712	587	532	799
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	115	98	167	424	390	536	583	537	701	634	581	788

Таблица. Биометрические показатели яровой пшеницы в зависимости от обработки семян и посевов, за 2021-2023 года.

Варианты	Высота растений, см			Длина колоса, см		
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Аль Варис						
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	67	78	94	8,6	9,5	7,9
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	73	87	101	10,2	11,1	9,0
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	70	86	99	10,7	11,5	9,6
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	82	94	103	11,2	12,6	10,9
Йолдыз						
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	61	79	91	8,3	10,3	9,0
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	72	86	93	10,3	11,2	10,4
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	65	83	95	10,6	11,7	10,1
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	76	96	101	11,1	12,5	11,3
Ульяновская 105						
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	62	75	79	8,1	9,3	7,8
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	69	81	84	9,8	11,5	9,2
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	67	77	80	10,1	11,9	9,3
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	77	91	91	10,7	12,9	10,4

Таблица. Элементы структуры урожая яровой пшеницы в зависимости от питания и обработки посевов за 2021 год.

Варианты	Число продуктивных стеблей к уборке, штук/м ²	Число колосков в колосе, штук	Число зерен в колосе, штук	Масса зерна с одного колоса, грамм	Масса 1000 зерен, грамм	Биологическая урожайность, тонн/га			Соотношение зерна к соломе
						общая	зерно	солома	
Аль Варис									
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	307	10,1	18,9	0,56	29,7	4,47	1,72	2,75	1:1,60
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	349	12,8	22,8	0,7	30,6	5,73	2,44	3,29	1:1,35
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	350	12,7	18,9	0,58	30,8	6,35	2,04	4,31	1:1,57
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	410	14,5	20,2	0,68	33,5	7,2	2,78	4,42	1:1,30
Йолдыз									
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	333	12,9	18,7	0,56	30,3	5,11	1,86	3,25	1:1,75
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	355	11,7	20,6	0,68	33,1	5,76	2,42	3,34	1:1,38
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	342	11,0	17,9	0,57	31,9	6,32	1,95	4,37	1:2,24
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	402	14,2	20,2	0,67	33,3	6,89	2,7	4,19	1:1,55
Ульяновская 105									
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	289	10,2	15,9	0,57	35,8	4,25	1,65	2,6	1:1,58
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	330	12,8	19,3	0,71	36,9	5,45	2,35	3,10	1:1,32
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	340	13,3	19,8	0,74	37,3	6,82	2,52	4,3	1:1,71
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	396	13,5	20,6	0,80	39,0	7,37	3,17	4,2	1:1,33

Таблица. Элементы структуры урожая яровой пшеницы в зависимости от питания и обработки посевов за 2022 год.

Варианты	Число продуктивных стеблей к уборке, штук/м ²	Число колосков в колосе, штук	Число зерен в колосе, штук	Масса зерна с одного колоса, грамм	Масса 1000 зерен, грамм	Биологическая урожайность, тонн/га			Соотношение зерна к соломе
						общая	зерно	солома	
Аль Варис									
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	385	13,6	20,5	0,67	32,7	5,13	2,58	2,55	1:0,99
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	396	13,8	22,5	0,75	33,3	5,43	2,97	2,46	1:0,83
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	415	14,0	21,8	0,76	35,2	5,95	3,15	2,8	1:0,89
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	515	14,8	23,8	0,85	35,8	7,56	4,37	3,19	1:0,73
Йолдыз									
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	369	13,3	19,9	0,66	33,1	4,46	2,44	2,02	1:0,83
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	390	13,9	22,1	0,77	34,9	5,01	3,00	2,01	1:0,67
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	397	14,2	21,8	0,77	35,6	5,92	3,06	2,86	1:0,93
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	503	14,7	23,5	0,84	36,1	7,3	4,25	3,05	1:0,72
Ульяновская 105									
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	362	12,6	18,9	0,6	31,6	3,91	2,17	1,74	1:0,80
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	390	14,0	21,0	0,7	33,3	4,5	2,73	1,77	1:0,65
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	410	14,2	23,0	0,79	34,6	6,19	3,24	2,95	1:0,91
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	490	14,6	23,5	0,81	34,8	6,75	3,97	2,78	1:0,7

Таблица. Элементы структуры урожая яровой пшеницы в зависимости от питания и обработки посевов за 2023 год.

Варианты	Число продуктивных стеблей к уборке, штук/м ²	Число колосков в колосе, штук	Число зерен в колосе, штук	Масса зерна с одного колоса, грамм	Масса 1000 зерен, грамм	Биологическая урожайность, тонн/га			Соотношение зерна к соломе
						общая	зерно	солома	
Аль Варис									
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	386	15,5	24,5	0,78	32,1	7,91	3,01	4,9	1:1,63
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	406	16,0	25,6	0,83	32,7	8,25	3,37	4,88	1:1,45
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	443	16,2	28,2	0,98	35,0	11,67	4,34	7,33	1:1,69
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	468	17,3	28,7	1,0	35,2	11,65	4,68	6,97	1:1,49
Йолдыз									
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	383	16,7	24,2	0,75	31,2	7,6	2,87	4,73	1:1,65
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	385	17,5	25,5	0,84	32,9	7,85	3,23	4,62	1:1,43
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	405	17,0	25,6	0,86	33,8	9,5	3,48	6,02	1:1,73
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	412	17,3	27,4	0,93	34,2	9,77	3,83	5,94	1:1,55
Ульяновская 105									
1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	379	17,0	23,6	0,67	28,8	6,64	2,54	4,1	1:1,61
2. Без удобрений, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	381	17,7	24,7	0,72	29,5	6,63	2,74	3,89	1:1,42
3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	445	15,5	25,5	0,77	30,4	9,29	3,43	5,86	1:1,71
4. NPK на 3 т зерна, Батр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	449	18,0	25,9	0,81	31,4	9,17	3,64	5,53	1:1,52

Наименьшая существенная разность ($НСР_{0,5}$) по урожайности 2021 год.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2021	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показатель	урожайность	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	т/га	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:		3				
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
Таблица						
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	V	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	1,32	1,55	1,38	4,25	1,42
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,20	1,99	2,15	6,34	2,11
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	2,37	2,38	2,39	7,14	2,38
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	2,99	3,26	2,89	9,14	3,05
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	1,62	1,47	1,50	4,59	1,53
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,09	1,99	2,14	6,22	2,07
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	2,15	2,38	2,04	6,57	2,19
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	2,69	2,77	2,58	8,04	2,68
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	1,29	1,36	1,32	3,97	1,32
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	1,91	1,99	2,07	5,97	1,99
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	2,15	2,18	2,17	6,5	2,17
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	2,69	2,79	2,88	8,36	2,79
суммы Р		25,47	26,11	25,51	77,09	
					77,09	2,14
Оценка существенности различий						
Фактор	Fфакт	F05	Вывод			
А	10,31	3,09	дост.			
В	358,38	2,03	дост.			
АВ	3,82	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 делянок 1 пор.		0,190	т/га			
НСР05 делянок 2 пор.		0,149	т/га			
НСР05 А		0,095	т/га			
НСР05 В		0,086	т/га			
НСР05 АВ		0,168	т/га			

Наименьшая существенная разность ($НСР_{0,5}$) по урожайности 2022 год.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2022	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	урожайность	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	т/га	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:			3			
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
			Таблица			
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	∑	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	2,15	2,28	2,18	6,61	2,20
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,65	2,76	2,69	8,10	2,70
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	3,41	3,40	3,45	10,26	3,42
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	3,98	3,90	3,88	11,76	3,92
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	2,18	2,09	2,12	6,39	2,13
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,78	2,77	2,75	8,3	2,77
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	3,38	3,34	3,35	10,07	3,36
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	3,99	3,90	3,94	11,83	3,94
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	1,90	1,75	1,82	5,47	1,82
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,45	2,33	2,25	7,03	2,34
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	2,95	2,88	3,15	8,98	2,99
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	3,45	3,39	3,49	10,33	3,44
суммы Р		35,27	34,79	35,07	105,13	
					105,13	2,92
Оценка существенности различий						
Фактор	Fфакт	F05	Вывод			
А	103,73	3,09	дост.			
В	1663,40	2,03	дост.			
АВ	2,35	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 делянок 1 пор.		0,158	т/га			
НСР05 делянок 2 пор.		0,089	т/га			
НСР05 А		0,079	т/га			
НСР05 В		0,051	т/га			
НСР05 АВ		0,079	т/га			

Наименьшая существенная разность ($HCp_{0,5}$) по урожайности 2023 год.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница				Год исследований:	2023
Фактор А:	Сорта				Исследуемый показ	урожайность
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов				единицы измерения	т/га
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:			3			
	Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.					
			Таблица			
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы V	Средние
		1	2	3		
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	2,81	2,72	2,65	8,18	2,73
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	3,20	3,12	2,89	9,21	3,07
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	4,15	3,85	4,01	12,01	4,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	4,34	4,05	4,50	12,89	4,30
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	2,47	2,58	2,68	7,73	2,58
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	3,20	2,95	2,72	8,87	2,96
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	3,15	3,45	2,98	9,58	3,19
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	3,52	3,60	3,48	10,6	3,53
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	2,25	2,15	2,45	6,85	2,28
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	2,20	2,65	2,76	7,61	2,54
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	3,15	3,45	2,88	9,48	3,16
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	3,02	3,60	3,50	10,12	3,37
суммы Р		37,46	38,17	37,50	113,13	
					113,13	3,14
Оценка существенности различий						
Фактор	Fфакт	F05	Вывод			
А	18,10	3,09	дост.			
В	93,29	2,03	дост.			
AB	3,88	1,85	дост.			
HCP05						
HCP05 деленок 1 пор.		0,567	т/га			
HCP05 деленок 2 пор.		0,276	т/га			
HCP05 А		0,284	т/га			
HCP05 В		0,159	т/га			
HCP05 АВ		0,313	т/га			

Наименьшая существенная разность ($НСР_{0,5}$) по число падений 2021 год.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2021	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	Число падений	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	секунд	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:		3				
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
		Таблица				
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	V	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	243,00	248,00	250,00	741,00	247,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	250,00	258,00	254,00	762,00	254,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	264,00	260,00	262,00	786	262,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	277,00	281,00	285,00	843	281,00
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	250,00	251,00	252,00	753	251,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	253,00	258,00	254,00	765	255,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	264,00	274,00	266,00	804	268,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	284,00	278,00	275,00	837	279,00
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	241,00	239,00	237,00	717	239,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	243,00	241,00	245,00	729	243,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	258,00	260,00	262,00	780	260,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	274,00	276,00	275,00	825	275,00
суммы Р		3101,00	3124,00	3117,00	9342	
					9342	259,50
Оценка существенности различий						
Фактор	Fфакт	F05	Вывод			
А	24,02	3,09	дост.			
В	268,96	2,03	дост.			
AB	2,89	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 делянок 1 пор.		6,602	секунд			
НСР05 делянок 2 пор.		4,315	секунд			
НСР05 А		3,301	секунд			
НСР05 В		2,484	секунд			
НСР05 АВ		4,222	секунд			

Наименьшая существенная разность ($НСП_{0,5}$) по число падений 2022 год.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2022	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	Число падений	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	секунд	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:		3				
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
		Таблица				
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	V	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	233,00	232,00	231,00	696,00	232,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	240,00	238,00	236,00	714,00	238,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	239,00	241,00	240,00	720	240,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	274,00	276,00	275,00	825	275,00
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	240,00	238,00	236,00	714	238,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	242,00	241,00	240,00	723	241,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	242,00	241,00	243,00	726	242,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	264,00	270,00	270,00	804	268,00
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	206,00	211,00	207,00	624	208,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	225,00	231,00	225,00	681	227,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	218,00	212,00	215,00	645	215,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	252,00	251,00	253,00	756	252,00
суммы Р		2875,00	2882,00	2871,00	8628	
					8628	239,67
Оценка существенности различий						
Фактор	Fфакт	F05	Вывод			
А	3101,57	3,09	дост.			
В	645,57	2,03	дост.			
АВ	16,38	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 деленок 1 пор.		1,523	секунд			
НСР05 деленок 2 пор.		3,308	секунд			
НСР05 А		0,762	секунд			
НСР05 В		1,904	секунд			
НСР05 АВ		7,707	секунд			

Наименьшая существенная разность ($НСР_{0,5}$) по число падений 2023 год.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2023	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	Число падений	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	секунд	
Градация фактора А:			3			
Градация фактора В:			4			
Количество повторностей:			3			
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
Таблица						
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	V	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	361,00	357,00	359,00	1077,00	359,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	392,00	392,00	386,00	1170,00	390,00
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	422,00	418,00	414,00	1254	418,00
	4. НРК на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	500,00	492,00	496,00	1488	496,00
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	422,00	418,00	417,00	1257	419,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	455,00	453,00	451,00	1359	453,00
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	443,00	442,00	441,00	1326	442,00
	4. НРК на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	486,00	484,00	482,00	1452	484,00
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	388,00	387,00	389,00	1164	388,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	409,00	408,00	404,00	1221	407,00
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	412,00	408,00	407,00	1227	409,00
	4. НРК на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	412,00	414,00	410,00	1236	412,00
суммы Р		5102,00	5073,00	5056,00	15231	
					15231	423,08
Оценка существенности различий						
Фактор	Fфакт	F05	Вывод			
А	2723,29	3,09	дост.			
В	3163,48	2,03	дост.			
АВ	758,58	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 делянок 1 пор.		3,127	секунд			
НСР05 делянок 2 пор.		2,681	секунд			
НСР05 А		1,564	секунд			
НСР05 В		1,543	секунд			
НСР05 АВ		42,504	секунд			

Наименьшая существенная разность ($НСР_{0,5}$) по натуре зерна 2021 год.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2021	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	Натура	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	г/л	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:		3				
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
Таблица						
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	V	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	711,00	706,00	704,00	2121,00	707,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	711,00	714,00	720,00	2145,00	715,00
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	751,00	751,00	748,00	2250	750,00
	4. НРК на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	781,00	790,00	784,00	2355	785,00
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	690,00	692,00	694,00	2076	692,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	710,00	708,00	709,00	2127	709,00
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	745,00	745,00	739,00	2229	743,00
	4. НРК на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	773,00	771,00	772,00	2316	772,00
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	690,00	684,00	687,00	2061	687,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	700,00	699,00	698,00	2097	699,00
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	745,00	741,00	749,00	2235	745,00
	4. НРК на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	781,00	781,00	778,00	2340	780,00
суммы Р		8788,00	8782,00	8782,00	26352	
					26352	732,00
Оценка существенности различий						
Фактор	Fфакт	F05	Вывод			
А	86,86	3,09	дост.			
В	1680,60	2,03	дост.			
АВ	9,09	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 делянок 1 пор.		4,677	г/л			
НСР05 делянок 2 пор.		4,501	г/л			
НСР05 А		2,339	г/л			
НСР05 В		2,591	г/л			
НСР05 АВ		7,809	г/л			

Наименьшая существенная разность ($НСР_{0,5}$) по натуре зерна 2022 год.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2022	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	Натура	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	г/л	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:		3				
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
Таблица						
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	V	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	681,00	690,00	684,00	2055,00	685,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	690,00	689,00	691,00	2070,00	690,00
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	725,00	721,00	729,00	2175	725,00
	4. НРК на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	771,00	770,00	784,00	2325	775,00
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	700,00	702,00	698,00	2100	700,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	730,00	738,00	734,00	2202	734,00
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	735,00	737,00	739,00	2211	737,00
	4. НРК на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	763,00	771,00	767,00	2301	767,00
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	721,00	710,00	699,00	2130	710,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	730,00	732,00	734,00	2196	732,00
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	730,00	732,00	728,00	2190	730,00
	4. НРК на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	781,00	781,00	784,00	2346	782,00
суммы Р		8757,00	8773,00	8771,00	26301	
					26301	730,58
Оценка существенности различий						
Фактор	Fфакт	F05	Вывод			
А	37,83	3,09	дост.			
В	575,52	2,03	дост.			
АВ	26,53	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 делянок 1 пор.		11,729	г/л			
НСР05 делянок 2 пор.		6,525	г/л			
НСР05 А		5,864	г/л			
НСР05 В		3,756	г/л			
НСР05 АВ		19,348	г/л			

Наименьшая существенная разность ($НСР_{0,5}$) по натуре зерна 2023 год.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2023	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	Натура	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	г/л	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:		3				
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
				Таблица		
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы V	Средние
		1	2	3		
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	872,00	873,00	874,00	2619,00	873,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	890,00	889,00	891,00	2670,00	890,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	922,00	917,00	918,00	2757	919,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	938,00	935,00	938,00	2811	937,00
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	881,00	874,00	876,00	2631	877,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	890,00	895,00	891,00	2676	892,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	904,00	917,00	918,00	2739	913,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	913,00	917,00	918,00	2748	916,00
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	867,00	869,00	862,00	2598	866,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	889,00	882,00	884,00	2655	885,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	883,00	885,00	884,00	2652	884,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	904,00	917,00	906,00	2727	909,00
суммы Р		10753,00	10770,00	10760,00	32283	
					32283	896,75
Оценка существенности различий						
Фактор	Fфакт	F05	Вывод			
А	62,96	3,09	дост.			
В	353,51	2,03	дост.			
АВ	20,77	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 делянок 1 пор.		8,422	г/л			
НСР05 делянок 2 пор.		5,407	г/л			
НСР05 А		4,211	г/л			
НСР05 В		3,113	г/л			
НСР05 АВ		14,187	г/л			

Наименьшая существенная разность ($HCP_{0,5}$) по стекловидности 2021 год.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2021	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	Стекловидность	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	%	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:			3			
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
			Таблица			
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	V	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	42,00	45,00	45,00	132,00	44,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	47,00	49,00	45,00	141,00	47,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	51,00	48,00	54,00	153	51,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	61,00	67,00	64,00	192	64,00
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	33,00	37,00	35,00	105	35,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	39,00	37,00	41,00	117	39,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	42,00	41,00	40,00	123	41,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	59,00	58,00	54,00	171	57,00
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	39,00	41,00	46,00	126	42,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	46,00	41,00	45,00	132	44,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	49,00	47,00	51,00	147	49,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	67,00	61,00	64,00	192	64,00
суммы Р		575,00	572,00	584,00	1731	
					1731	48,08
Оценка существенности различий						
Фактор	Fфакт	F05	Вывод			
А	25,45	3,09	дост.			
В	186,65	2,03	дост.			
AB	0,56	1,85	недост.			
HCP05						
HCP05 деленок 1 пор.		6,147	%			
HCP05 деленок 2 пор.		3,357	%			
HCP05 А		3,074	%			
HCP05 В		1,933	%			
HCP05 АВ		1,447	%			

Наименьшая существенная разность ($НСП_{0,5}$) по стекловидности 2022 год.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2022	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	Стекловидность	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	%	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:			3			
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
			Таблица			
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	V	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	42,00	41,00	40,00	123,00	41,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	43,00	42,00	44,00	129,00	43,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	43,00	44,00	45,00	132	44,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	59,00	57,00	58,00	174	58,00
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	39,00	37,00	38,00	114	38,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	41,00	42,00	43,00	126	42,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	42,00	41,00	40,00	123	41,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	57,00	58,00	56,00	171	57,00
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	39,00	39,00	39,00	117	39,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	42,00	41,00	43,00	126	42,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	43,00	42,00	44,00	129	43,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	59,00	60,00	58,00	177	59,00
суммы Р		549,00	544,00	548,00	1641	
					1641	45,58
Оценка существенности различий						
Фактор	Fфакт	F05	Вывод			
А	36,75	3,09	дост.			
В	783,90	2,03	дост.			
AB	2,36	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 делянок 1 пор.		1,151	%			
НСР05 делянок 2 пор.		1,457	%			
НСР05 А		0,576	%			
НСР05 В		0,839	%			
НСР05 АВ		1,288	%			

Наименьшая существенная разность ($НСП_{0,5}$) по стекловидности 2023 год.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2023	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	Стекловидность	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	%	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:		3				
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
		Таблица				
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	V	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	46,00	45,00	47,00	138,00	46,00
	2. Без удобрений, Ватг (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	53,00	55,00	54,00	162,00	54,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	52,00	51,00	50,00	153	51,00
	4. NPK на 3 т зерна, Ватг (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	59,00	60,00	58,00	177	59,00
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	43,00	42,00	44,00	129	43,00
	2. Без удобрений, Ватг (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	46,00	45,00	44,00	135	45,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	49,00	50,00	48,00	147	49,00
	4. NPK на 3 т зерна, Ватг (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	55,00	54,00	56,00	165	55,00
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	48,00	47,00	49,00	144	48,00
	2. Без удобрений, Ватг (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	49,00	51,00	50,00	150	50,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	52,00	51,00	50,00	153	51,00
	4. NPK на 3 т зерна, Ватг (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	52,00	51,00	52,00	155	51,67
суммы Р		604,00	602,00	602,00	1808	
					1808	50,22
Оценка существенности различий						
Фактор	Ффакт	F05	Вывод			
А	257,41	3,09	дост.			
В	154,29	2,03	дост.			
АВ	23,69	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 деленок 1 пор.		0,969	%			
НСР05 деленок 2 пор.		1,530	%			
НСР05 А		0,485	%			
НСР05 В		0,881	%			
НСР05 АВ		4,287	%			

Наименьшая существенная разность ($НСР_{0,5}$) по белку 2021 год.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2021	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	Белок	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	%	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:		3				
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
				Таблица		
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	V	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	11,90	11,85	11,95	35,70	11,90
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	12,15	12,05	12,10	36,30	12,10
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	12,65	12,76	12,70	38,11	12,70
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	13,70	13,70	13,70	41,1	13,70
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	11,95	12,00	12,05	36	12,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	12,30	12,50	12,40	37,2	12,40
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	12,65	12,75	12,70	38,1	12,70
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	13,35	13,45	13,40	40,2	13,40
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	11,70	11,75	11,65	35,1	11,70
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	11,90	11,85	11,95	35,7	11,90
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	12,45	12,55	12,50	37,5	12,50
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	13,80	13,75	13,85	41,4	13,80
суммы Р		150,50	150,96	150,95	452,41	
					452,41	12,57
Оценка существенности различий						
Фактор	Fфакт	F05	Вывод			
А	18,30	3,09	дост.			
В	3079,92	2,03	дост.			
AB	66,34	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 делянок 1 пор.		0,130	%			
НСР05 делянок 2 пор.		0,068	%			
НСР05 А		0,065	%			
НСР05 В		0,039	%			
НСР05 АВ		0,319	%			

Наименьшая существенная разность ($НСР_{0,5}$) по белку 2022 год.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2022	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	Белок	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	%	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:		3				
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
		Таблица				
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	V	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	12,30	12,50	12,40	37,20	12,40
	2. Без удобрений, Ватр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	12,65	12,55	12,60	37,80	12,60
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	12,65	12,76	12,70	38,11	12,70
	4. НРК на 3 т зерна, Ватр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	13,55	13,45	13,50	40,5	13,50
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	11,95	12,00	12,05	36	12,00
	2. Без удобрений, Ватр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	12,35	12,30	12,25	36,9	12,30
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	12,55	12,50	12,45	37,5	12,50
	4. НРК на 3 т зерна, Ватр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	13,15	13,25	13,20	39,6	13,20
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	11,80	11,75	11,85	35,4	11,80
	2. Без удобрений, Ватр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	12,10	12,05	12,15	36,3	12,10
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	12,30	12,35	12,25	36,9	12,30
	4. НРК на 3 т зерна, Ватр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	13,75	13,70	13,65	41,1	13,70
суммы Р		151,10	151,16	151,05	453,31	
					453,31	12,59
Оценка существенности различий						
Фактор	Гфакт	F05	Вывод			
А	449,53	3,09	дост.			
В	1115,41	2,03	дост.			
АВ	43,02	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 делянок 1 пор.		0,059	%			
НСР05 делянок 2 пор.		0,089	%			
НСР05 А		0,030	%			
НСР05 В		0,051	%			
НСР05 АВ		0,334	%			

Наименьшая существенная разность ($НСР_{0,5}$) по белку 2023 год.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2023	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	Белок	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	%	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:		3				
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
				Таблица		
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	V	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	14,65	14,75	14,70	44,10	14,70
	2. Без удобрений, Ватг (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	15,35	15,30	15,25	45,90	15,30
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	16,95	16,90	16,85	50,7	16,90
	4. НРК на 3 т зерна, Ватг (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	18,35	18,30	18,25	54,9	18,30
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	14,95	15,00	15,05	45	15,00
	2. Без удобрений, Ватг (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	15,40	15,35	15,45	46,2	15,40
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	16,80	16,75	16,85	50,4	16,80
	4. НРК на 3 т зерна, Ватг (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	16,95	16,90	16,85	50,7	16,90
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	14,65	14,25	14,30	43,2	14,40
	2. Без удобрений, Ватг (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	14,95	14,90	14,85	44,7	14,90
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	15,65	15,75	15,70	47,1	15,70
	4. НРК на 3 т зерна, Ватг (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	15,95	16,00	16,05	48	16,00
суммы Р		190,60	190,15	190,15	570,9	
					570,9	15,86
Оценка существенности различий						
Фактор	Fфакт	F05	Вывод			
А	813,14	3,09	дост.			
В	2140,87	2,03	дост.			
АВ	150,60	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 делянок 1 пор.		0,132	%			
НСР05 делянок 2 пор.		0,115	%			
НСР05 А		0,066	%			
НСР05 В		0,066	%			
НСР05 АВ		0,812	%			

Наименьшая существенная разность ($НСР_{0,5}$) по количеству клейковины 2021 год.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2021	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	Клейковина	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	%	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:		3				
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
Таблица						
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	V	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	17,80	17,75	17,85	53,40	17,80
	2. Без удобрений, Ватр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	20,25	20,15	20,20	60,60	20,20
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	23,65	23,60	23,55	70,8	23,60
	4. НРК на 3 т зерна, Ватр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	29,15	29,25	29,20	87,6	29,20
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	15,80	15,75	15,85	47,4	15,80
	2. Без удобрений, Ватр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	17,90	17,85	17,95	53,7	17,90
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	20,35	20,45	20,40	61,2	20,40
	4. НРК на 3 т зерна, Ватр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	24,65	24,55	24,60	73,8	24,60
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	16,25	16,15	16,20	48,6	16,20
	2. Без удобрений, Ватр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	17,65	17,60	17,55	52,8	17,60
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	21,35	21,45	21,40	64,2	21,40
	4. НРК на 3 т зерна, Ватр (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	28,65	28,55	28,60	85,8	28,60
суммы Р		253,45	253,10	253,35	759,9	
					759,9	21,11
Оценка существенности различий						
Фактор	Fфакт	F05	Вывод			
A	24154,91	3,09	дост.			
B	97476,40	2,03	дост.			
AB	1368,40	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 делянок 1 пор.		0,068	%			
НСР05 делянок 2 пор.		0,074	%			
НСР05 А		0,034	%			
НСР05 В		0,042	%			
НСР05 АВ		1,571	%			

Наименьшая существенная разность ($НСР_{0,5}$) по количеству клейковины 2022 год.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2022	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	Клейковина	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	%	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:		3				
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
		Таблица				
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	V	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	16,80	16,75	16,85	50,40	16,80
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	18,65	18,60	18,55	55,80	18,60
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	19,95	20,00	20,05	60	20,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	23,95	24,00	24,05	72	24,00
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	15,80	15,75	15,85	47,4	15,80
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	18,25	18,15	18,20	54,6	18,20
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	17,95	18,00	18,05	54	18,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	21,95	22,00	22,05	66	22,00
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	16,35	16,45	16,40	49,2	16,40
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	18,65	18,60	18,55	55,8	18,60
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	19,80	19,75	19,85	59,4	19,80
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	23,25	23,15	23,20	69,6	23,20
суммы Р		231,35	231,20	231,65	694,2	
					694,2	19,28
Оценка существенности различий						
Фактор	Fфакт	F05	Вывод			
А	4712,00	3,09	дост.			
В	36869,19	2,03	дост.			
АВ	295,78	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 делянок 1 пор.		0,071	%			
НСР05 делянок 2 пор.		0,071	%			
НСР05 А		0,035	%			
НСР05 В		0,041	%			
НСР05 АВ		0,703	%			

Наименьшая существенная разность ($НСР_{0,5}$) по количеству клейковины 2023 год.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2023	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	Клейковина	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	%	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:		3				
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
				Таблица		
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	V	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	22,35	22,45	22,40	67,20	22,40
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	22,90	22,85	22,95	68,70	22,90
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	28,65	28,60	28,55	85,8	28,60
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	29,35	29,45	29,40	88,2	29,40
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	22,25	22,15	22,20	66,6	22,20
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	22,65	22,75	22,70	68,1	22,70
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	26,25	26,15	26,20	78,6	26,20
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	27,35	27,45	27,40	82,2	27,40
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	17,25	17,15	17,20	51,6	17,20
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	17,80	17,75	17,85	53,4	17,80
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	25,65	25,60	25,55	76,8	25,60
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	26,80	26,75	26,85	80,4	26,80
суммы Р		289,25	289,10	289,25	867,6	
					867,6	24,10
Оценка существенности различий						
Фактор	Fфакт	F05	Вывод			
А	22803,43	3,09	дост.			
В	61241,60	2,03	дост.			
AB	2289,20	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 делянок 1 пор.		0,093	%			
НСР05 делянок 2 пор.		0,074	%			
НСР05 А		0,047	%			
НСР05 В		0,042	%			
НСР05 АВ		2,032	%			

Наименьшая существенная разность ($НСР_{0,5}$) по качеству клейковины 2021 год.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2021	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	ИДК	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	ед.	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:			3			
	Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.					
			Таблица			
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	V	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	78,00	80,00	79,00	237,00	79,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	82,00	84,00	80,00	246,00	82,00
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	87,00	85,00	83,00	255	85,00
	4. НРК на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	72,00	74,00	70,00	216	72,00
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	82,00	84,00	80,00	246	82,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	87,00	85,00	89,00	261	87,00
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	87,00	85,00	83,00	255	85,00
	4. НРК на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	92,00	94,00	90,00	276	92,00
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	77,00	75,00	79,00	231	77,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	82,00	78,00	80,00	240	80,00
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	87,00	85,00	83,00	255	85,00
	4. НРК на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	74,00	78,00	76,00	228	76,00
суммы Р		987,00	987,00	972,00	2946	
					2946	81,83
Оценка существенности различий						
Фактор	Ффакт	F05	Вывод			
А	71,27	3,09	дост.			
В	22,74	2,03	дост.			
AB	23,82	1,85	дост.			
НСР₀₅						
НСР ₀₅ делянок 1 пор.		3,307	ед.			
НСР ₀₅ делянок 2 пор.		2,691	ед.			
НСР ₀₅ А		1,654	ед.			
НСР ₀₅ В		1,549	ед.			
НСР ₀₅ АВ		7,560	ед.			

**Наименьшая существенная разность ($НСР_{0,5}$) по качеству клейковины 2022
год.**

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2022	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	ИДК	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	ед.	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:			3			
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
			Таблица			
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	V	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	92,00	94,00	90,00	276,00	92,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	87,00	85,00	83,00	255,00	85,00
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	70,00	71,00	72,00	213	71,00
	4. НРК на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	82,00	84,00	80,00	246	82,00
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	82,00	84,00	80,00	246	82,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	87,00	85,00	89,00	261	87,00
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	87,00	85,00	83,00	255	85,00
	4. НРК на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	92,00	94,00	90,00	276	92,00
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	77,00	75,00	79,00	231	77,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	82,00	78,00	80,00	240	80,00
	3. НРК на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	87,00	85,00	83,00	255	85,00
	4. НРК на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	74,00	78,00	76,00	228	76,00
суммы Р		999,00	998,00	985,00	2982	
					2982	82,83
Оценка существенности различий						
Фактор	Ффакт	F05	Вывод			
А	71,04	3,09	дост.			
В	8,62	2,03	дост.			
AB	51,24	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 делянок 1 пор.		2,879	ед.			
НСР05 делянок 2 пор.		2,790	ед.			
НСР05 А		1,439	ед.			
НСР05 В		1,606	ед.			
НСР05 АВ		11,498	ед.			

**Наименьшая существенная разность ($НСР_{0,5}$) по качеству клейковины 2023
год.**

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	Яровая пшеница			Год исследований:	2023	
Фактор А:	Сорта			Исследуемый показ	ИДК	
Фактор В:	удобрения и предпосевная обработка семян и посевов			единицы измерения	ед.	
Градация фактора А:		3				
Градация фактора В:		4				
Количество повторностей:		3				
Амиров М.Ф., Сафиуллин А.Я.						
		Таблица				
Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы	Средние
		1	2	3	∑	
Аль Варис	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	82,00	84,00	80,00	246,00	82,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	93,00	94,00	92,00	279,00	93,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	74,00	72,00	73,00	219	73,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	65,00	64,00	63,00	192	64,00
Йолдыз	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	91,00	90,00	89,00	270	90,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	91,00	90,00	92,00	273	91,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	91,00	90,00	92,00	273	91,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	93,00	94,00	92,00	279	93,00
Ульяновская 105	1. Без удобрений, без обработки (Контроль)	84,00	88,00	86,00	258	86,00
	2. Без удобрений, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га)	97,00	97,00	100,00	294	98,00
	3. NPK на 3 т/га зерна, без обработки семян и посевов	97,00	96,00	98,00	291	97,00
	4. NPK на 3 т зерна, Batr (0,5 л/т +1 л/га +1 л/га	98,00	99,00	100,00	297	99,00
суммы Р		1056,00	1058,00	1057,00	3171	
					3171	88,08
Оценка существенности различий						
Фактор	Fфакт	F05	Вывод			
А	267,14	3,09	дост.			
В	135,76	2,03	дост.			
AB	203,53	1,85	дост.			
НСР05						
НСР05 деленок 1 пор.		3,775	ед.			
НСР05 деленок 2 пор.		1,666	ед.			
НСР05 А		1,888	ед.			
НСР05 В		0,959	ед.			
НСР05 АВ		13,685	ед.			

Наименование исполнителя

Наименование заказчика

ФГБОУ ВО «Казанский
государственный аграрный
университет»

ООО «Арыш-Агро»
Рыбно-слободского района
Республики Татарстан

Акт внедрения**Научно-исследовательской работы**

Мы, нижеподписавшиеся представители федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» профессор Амиров Марат Фуатович, аспирант Сафиуллин Айрат Ягъфарович с одной стороны и представитель ООО «Арыш-Агро» Рыбно-слободского района Республики Татарстан руководитель Лотфуллин Ильгиз Ильдусович составили настоящий акт в том, что в 2023 г. аспирантом ФГБОУ ВО Казанский ГАУ Сафиуллиным А.Я. на полях ООО «Арыш-Агро» Рыбно-слободского района внедрена следующая научно-технологическая разработка: влияние предпосевной обработки семян и подкормок на формирования урожайности и качества зерна яровой пшеницы.

1. В процессе внедрения выполнены следующие работы:

Использование микроудобрений Batr с пестицидами увеличило урожай зерна яровой пшеницы Ульяновская 105 – на 0,11 тонн на гектар по сравнению с контрольным вариантом. Расчеты показали, что яровая пшеница при обработке семян с протравителем +Batr Gum 0,5 л/т и опрыскивании посевов в фазе кушения гербицидом +Batr Max 1 л/га, в фазе выхода в трубку инсектицидом + Batr Max 1 л/га дали прибавку относительно контроля на 4,5% выше.

2. Изменение питательного режима при предпосевной обработке семян и подкормок оказывает влияние не только на продуктивность яровой пшеницы, но и на технологические качества зерна. Качество зерна яровой пшеницы соответствовало III товарному классу.

3. Согласно методике МСХ РФ экономическая эффективность (в рублях) составила по формуле: $\Delta = (Y_n * C_n - Y_k * C_k - Z_d) * P$

Y_n, Y_k – урожайность нового и контрольного вариантов, т/га.

C_n, C_k – стоимость 1 т продукции нового и контрольного вариантов, руб.

Z_d – дополнительные производственные затраты в новом варианте, руб.

P – площадь внедрения, га.

$\Delta = (Y_n * C_n - Y_k * C_k - Z_d) * P = (2,56 * 10500 - 2,45 * 9500 - 1117,85) * 350 = 1326552,5$ руб.

4. Доля научной разработки в экономическом эффекте составляет 50 %, т. е. 663276,25 руб.

5. Предложение о дальнейшем внедрении работы и другие замечания:

Применение разработок рекомендуется к внедрению в агропредприятиях

Предкамья Республики Татарстан.

Акт составлен в 5 экземплярах.

Представители университета

Амиров Марат Фуатович
Сафиуллин Айрат Ягъфарович

Представители предприятия

Лотфуллин Ильгиз Ильдусович
Директор
ЛОТФУЛЛИН
Ильгиз Ильдусович

Наименование исполнителя

Наименование заказчика

ФГБОУ ВО «Казанский
государственный аграрный
университет»

ООО «Сосна»
Балтасинского района Республики
Татарстан

Акт внедрения

Научно-исследовательской работы

Мы, нижеподписавшиеся представители федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» профессор Амиров Марат Фуатович, аспирант Сафиуллин Айрат Ягъфарович с одной стороны и представитель ООО «Сосна» Балтасинского района Республики Татарстан руководитель Ситдигов Фирдаус Габдуллович составили настоящий акт в том, что в 2024 г. аспирантом ФГБОУ ВО Казанский ГАУ Сафиуллиным А.Я. на полях ООО «Сосна» Балтасинского района внедрена следующая научно-технологическая разработка: влияние предпосевной обработки семян и подкормок на формирования урожайности и качества зерна яровой пшеницы.

1. В процессе внедрения выполнены следующие работы:

Использование микроудобрений Batr с пестицидами увеличило урожай зерна яровой пшеницы Аль Варис – на 0,18 тонн на гектар по сравнению с контрольным вариантом. Расчеты показали, что яровая пшеница при обработке семян с протравителем +Batr Gum 0,5 л/т и опрыскивании посевов в фазе кушения гербицидом +Batr Max 1 л/га, в фазе выхода в трубку инсектицидом + Batr Max 1 л/га дали прибавку относительно контроля на 6,6% выше.

2. Изменение питательного режима при предпосевной обработке семян и подкормок оказывает влияние не только на продуктивность яровой пшеницы, но и на технологические качества зерна. Качество зерна яровой пшеницы соответствовало III товарному классу.

3. Согласно методике МСХ РФ экономическая эффективность (в рублях) составила по формуле: $\Delta = (Y_n * C_n - Y_k * C_k - Z_d) * P$

Y_n, Y_k – урожайность нового и контрольного вариантов, т/га.

C_n, C_k – стоимость 1 т продукции нового и контрольного вариантов, руб.

Z_d – дополнительные производственные затраты в новом варианте, руб.

P – площадь внедрения, га.

$\Delta = (Y_n * C_n - Y_k * C_k - Z_d) * P = (2,89 * 10200 - 2,71 * 9800 - 1187,85) * 500 = 1895075$ руб.

4. Доля научной разработки в экономическом эффекте составляет 50 %, т. е. 947537,5 руб.

5. Предложение о дальнейшем внедрении работы и другие замечания:

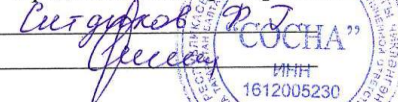
Применение разработок рекомендуется к внедрению в агропредприятиях Предкамья Республики Татарстан.

Акт составлен в 5 экземплярах.

Представители университета




Представители предприятия




Наименование исполнителя

Наименование заказчика

ФГБОУ ВО «Казанский
государственный аграрный
университет»

СХПК «Кызыл Юл»
Балтасинского района Республики
Татарстан

Акт внедрения

Научно-исследовательской работы

Мы, нижеподписавшиеся представители федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» профессор Амиров Марат Фуатович, аспирант Сафиуллин Айрат Ягъфарович с одной стороны и представитель СХПК «Кызыл Юл» Балтасинского района Республики Татарстан председатель Хайруллин Фердинанд Нургаянович составили настоящий акт в том, что в 2024 г. аспирантом ФГБОУ ВО Казанский ГАУ Сафиуллиным А.Я. на полях СХПК «Кызыл Юл» Балтасинского района внедрена следующая научно-технологическая разработка: влияние предпосевной обработки семян и подкормок на формирования урожайности и качества зерна яровой пшеницы.

1. В процессе внедрения выполнены следующие работы:

Использование микроудобрений Batr с пестицидами увеличило урожай зерна яровой пшеницы Йолдыз - на 0,16 тонн на гектар по сравнению с контрольным вариантом. Расчеты показали, что яровая пшеница при обработке семян с протравитель +Batr Gum 0,5 л/т и опрыскивании посевов в фазе кущения гербицидом +Batr Max 1 л/га, в фазе выхода в трубку инсектицидом + Batr Max 1 л/га дали прибавку относительно контроля на 5,4% выше.

2. Изменение питательного режима при предпосевной обработке семян и подкормок оказывает влияние не только на продуктивность яровой пшеницы, но и на технологические качества зерна. Качество зерна яровой пшеницы соответствовало IV товарному классу.

3. Согласно методике МСХ РФ экономическая эффективность (в рублях) составила по формуле: $\Delta = (Y_n \cdot C_n - Y_k \cdot C_k - Z_d) \cdot P$

Y_n, Y_k – урожайность нового и контрольного вариантов, т/га.

C_n, C_k – стоимость 1 т продукции нового и контрольного вариантов, руб.

Z_d – дополнительные производственные затраты в новом варианте, руб.

P – площадь внедрения, га.

$\Delta = (Y_n \cdot C_n - Y_k \cdot C_k - Z_d) \cdot P = (3,11 \cdot 9500 - 2,95 \cdot 9500 - 1167,85) \cdot 350 = 130252,5$ руб.

4. Доля научной разработки в экономическом эффекте составляет 50 %, т. е. 65126,25 руб.

5. Предложение о дальнейшем внедрении работы и другие замечания:

Применение разработок рекомендуется к внедрению в агропредприятиях Предкамья Республики Татарстан.

Акт составлен в 5 экземплярах.

Представители университета

Сафиуллин А.Я.
Хайруллин Ф.Н.

Представители предприятия



Хайруллин Ф.Н.