

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

На правах рукописи



Капралов Сергей Павлович

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АГРОТЕХНОЛОГИЙ РАЗЛИЧНЫХ
СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ
ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ**

4.1.1.Общее земледелие и растениеводство
(сельскохозяйственные науки)

Диссертация на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
Квашин Александр Алексеевич

Краснодар – 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	С. 3
1 БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	9
1.1 Народнохозяйственное значение и биологические особенности озимой пшеницы	9
1.2 Оценка приемов обработки почвы при выращивании озимой пшеницы	13
1.3 Удобрение в технологии выращивания озимой пшеницы	17
1.4 Роль сорта в повышении урожайности и качества озимой пшеницы	23
2 СХЕМА ОПЫТА И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	29
2.1 Характеристика почвенно-климатических условий проведения эксперимента	29
2.2 Объект и методика эксперимента	35
2.3 Агротехника опыта	38
3 ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ НА ПОЧВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ У СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ (РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ)	41
3.1 Агрегатный состав, плотность и влажность почвы	41
3.2 Площадь ассимиляционной поверхности	65
3.3 Содержание макроэлементов в почве	71
3.4 Урожайность сортов озимой пшеницы	78
3.5 Качество зерна озимой пшеницы	92
4 ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СВЯЗИ С ИЗУЧАЕМЫМИ ФАКТОРАМИ	101
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	115
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	119
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	120
ПРИЛОЖЕНИЯ	145

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Озимая пшеница является одной из основных сельскохозяйственной культурой в мире и Российской Федерации. Лидирующее положение по производству пшеницы в мире занимают: Китай (134 млн тонн), Индия (103 млн тонн) и Россия (74 млн тонн).

Выращивание ряда полевых культур, прежде всего озимой пшеницы, обеспечивает продовольственную безопасность РФ. Известно, что значительная часть урожая озимой пшеницы идет на хлебопекарные цели, а также используется в животноводстве.

Стратегия развития сельскохозяйственного производства в Краснодарском крае определяется получением стабильных урожаев многих полевых культур и особенно озимой пшеницы. Ставится задача получать на Кубани не только высокие урожаи, но и производство зерна с высоким качеством.

Средняя урожайность пшеницы в мире составляет около 33 ц с гектара. Производство зерна пшеницы озимой на Кубани стабильно по годам с ежегодным ростом, урожайность составляет 60 и выше центнеров с гектара.

Посевные площади озимой пшеницы в Краснодарском крае в последние годы достигают более 1,6 млн гектаров. Положительно то, что Кубань в данный период почти на 100% использует семена региональной селекции. В 2022 году на Кубани собрали 10,7 млн тонн озимой пшеницы при урожайности 67,5 ц/га.

Высокий уровень производства зерна озимой пшеницы в Краснодарском крае до конца не решил ряда агротехнологических и экологических проблем. Так, лимитирующими факторами на Кубани от которых зависит продуктивность и качества зерна озимой пшеницы являются, во-первых, почвенные и погодные условия, во-вторых, совершенствование и разработка ресурсосберегающих технологий, которые направлены на сохранение плодородия почвы и создания факторов для реализации урожайности новых сортов.

В силу этого необходимы комплексные исследования по модернизации системы подготовки почвы с использованием ресурсосберегающих технологий. Что обеспечит необходимую структуру пахотного слоя почвы, создаст условия для повышения влагонакопления и протекания ростовых процессов в растении.

Важным условием получения высоких и стабильных урожаев является внедрение в сельскохозяйственное производство новых сортов озимой пшеницы. Причем, возделывание перспективных сортов сопряжено с их биологической и сортовой особенностью. Использование удобрений при выращивании озимой пшеницы это важное условие получения высоких урожаев зерна. Вместе с тем, высокие дозы удобрений, особенно азотных, зачастую приводят к израстанию растений, что вызывает полегание посевов. Потери урожая при этом достигают до 40%, при этом снижается качество зерна.

Модернизация агроприемов, учитывающих биологические особенности сортов озимой пшеницы и природно-климатические условия региона, обеспечивающих получение стабильных урожаев озимой пшеницы при рациональном расходовании материальных ресурсов, является актуальной задачей.

Степень разработанности темы. Разработкой агротехнологий выращивания озимой пшеницы с целью получения высокопродуктивных агрофитоценозов в стране занимались многие исследователи: Я.В. Губанов, Б.И. Тарасенко, П.П. Васюков, В.М. Кильдюшкин, Н.Г. Малюга, Н.Н. Нещадим, А.А. Романенко, А.В. Алабушев и другие.

Учеными рассматривались влияние агроприемов на урожайность пшеницы озимой таких как, подготовка почвы к посеву, сроки сева и нормы высева, уровень минерального питания, а также другие агроприемы.

Анализ предыдущих исследований показывает, что ресурсосберегающие приемы подготовки почвы к посеву в сочетании с минеральными удобрениями

на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы изучены недостаточно, особенно с учетом сортовых особенностей.

С внедрением новых современных интенсивных сортов озимой пшеницы возникла необходимость в разработке ресурсосберегающих способов с учетом экономических показателей и климатических условий Западного Предкавказья.

Целью исследований. Разработка эффективных ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих сохранение плодородия, снижение материальных затрат и получение стабильной урожайности различных сортов пшеницы озимой и качественного зерна в условиях Западного Предкавказья на основе научного обоснования данных приемов.

Для достижения данной цели решались следующие задачи:

- выявить комплексное влияние приемов подготовки почвы, доз аммофоса и сортов озимой пшеницы на ростовые процессы растений;
- изучить влияние агротехнологических приемов на агрофизические свойства почвы;
- установить корреляционные зависимости агрофизических и химических свойств чернозема обыкновенного от приемов подготовки почвы и доз аммофоса;
- определить долю влияния факторов на формирование плотности посевов и урожайность новых сортов пшеницы озимой при использовании различных приемов подготовки почвы и доз аммофоса;
- изучить влияние сортовых особенностей, подготовки почвы, доз аммофоса на качество зерна сортов озимой пшеницы в условиях Западного Предкавказья;
- оценить экономическую эффективность агроприемов при производстве качественного зерна различных сортов озимой пшеницы в условиях Западного Предкавказья.

Научная новизна основана на том, что впервые для условий Западного Предкавказья обоснованно комплексное взаимодействие приемов подготовки

почвы и доз аммофоса на ростовые процессы различных сортов озимой пшеницы, их урожайность и качественные показатели зерна.

Получены оригинальные данные по взаимодействию приемов подготовки почвы, доз аммофоса и сортов озимой пшеницы на урожайность и качество продукции в условиях Западного Предкавказья. Определена регрессионная зависимость некоторых показателей от агроприемов выращивания различных сортов и показана доля влияния факторов опыта на них.

Дана сравнительная оценка экономической эффективности производства зерна различных сортов в зависимости от приемов подготовки почвы и уровня минерального питания.

Теоретическая и практическая значимость. Выявлены особенности формирования структуры почвы и ее влажности при проведении отвальной, безотвальной и поверхностной обработки после предшественника кукурузы.

Рассчитаны корреляционные зависимости агрегатного состава, плотности посева, влажности почвы от изучаемых факторов в опыте. Доказаны доли влияния факторов на формирование продуктивности растений, изучаемых в эксперименте. Определены параметры технологии выращивания культуры, способствующие получению устойчивой продуктивности с высоким уровнем рентабельности.

Методология и методы исследований. Методология эксперимента основывалась на сравнении материалов по изучаемой проблеме и включала общенаучные для растениеводства современные методы исследований, включающие наблюдения, измерения и анализы.

Информационной базой послужили эмпирические данные собственных исследований, а также научные труды ведущих ученых в области земледелия, растениеводства и материалы конференций.

В ходе эксперимента применялись лабораторные и полевые методы исследований, которые приняты в научно-исследовательских учреждениях.

Методическая часть эксперимента базировалась на теории многофакторных опытов, регрессионном и дисперсионном анализе. Показатели получены на современных измерительных приборах, прошедших государственную проверку.

Статистическая обработка данных экспериментальных исследований проведены с использованием программ «STATISTICA» и «Excel».

Объект исследований – сорта озимой пшеницы (Алексеич, Граф, Караван, Тимирязевка 150, Степь, Дуплет, Безостая 100, Ваня, Таня, Юка).

Предмет исследований – приемы подготовки почвы к посеву и дозы внесения аммофоса.

Методы исследований гипотеза, наблюдения, сравнения, измерения, анализы, а также специальные: полевой, лабораторный, расчетный и математической статистики.

Основные положения, выносимые на защиту:

- параметры агрофизических показателей и влажности почвы в зависимости от используемых агроприемов;
- ростовые процессы у сортов озимой мягкой пшеницы в зависимости от приемов обработки почвы и доз аммофоса;
- доли влияния сортовых особенностей, уровня минерального питания, приемов подготовки почвы на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы в условиях Западного Предкавказья;
- оценка эффективности комплексного применения приемов подготовки почвы, доз аммофоса и сортов озимой пшеницы;
- экономическая целесообразность производства зерна сортов озимой пшеницы и эффективность приемов подготовки почвы к посеву в сочетании с нормами аммофоса в условия Западного Предкавказья.

Апробация и реализация результатов эксперимента. Основные положения диссертационной работы докладывались и получили одобрение на научных конференциях агрономического факультета ФГБОУ ВО «Кубанский

государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» (2019-2023 гг.), а также на конференциях различного уровня: Международная научно-практическая конференция студентов и молодых ученых «Вектор современной науки» (Краснодар, 2022); научно-практическая конференция преподавателей по итогам НИР за 2022 «Точки научного роста: на старте десятилетия науки технологии» (Краснодар, 2023); Международная научно-практическая конференция «Современные направления научных исследований» (Душанбе, 2023); Международная научно-практическая конференция «Наука третьего тысячелетия» (Нефтекамск, 2023).

Публикация результатов исследований. На основании материалов и основных результатов диссертационной работы опубликовано 10 научных работ, в том числе 5 научных статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Личное участие автора. Автором диссертационной работы определены цели и задачи эксперимента, разработаны программа и методика исследований, выполнены полевые и лабораторные опыты, проведена статистическая и экономическая обработка результатов, их описание, подготовка диссертационной работы, публикация результатов, заключения и рекомендации производству.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа включает введение, 4 глав, заключение, предложений производству, список использованной литературы (192 наименований, в т.ч. 26 – иностранных источников) и приложения. Работа оформлена на 216 страницах компьютерного текста, содержит 35 таблицы и 16 рисунков в тексте диссертационной работы и 36 приложений.

1 БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Народнохозяйственное значение и биологические особенности озимой пшеницы

На данный период пшеница является определяющей сельскохозяйственной культурой в мире. Ежегодно в мире производится до 770 млн тонн пшеницы, что является вторым показателем после кукурузы. Посевные площади ее составляют 220 млн га и является ведущей среди всех сельскохозяйственных культур.

Лидерами по производству пшеницы в мире являются: Китай, Индия, Россия. Средняя урожайность пшеницы в мире достигла до 33,0 центнеров с гектара.

Лидерами по урожайности озимой пшеницы являются Ирландия, Новая Зеландия, Бельгия, Нидерланды. В этих странах урожайность достигает до 90 центнеров с гектара. В Германии урожайность составляет до 80 ц/га, во Франции – 77 ц/га.

Средняя урожайность в Российской Федерации по годам составляет 22-28 ц/га. Наибольшая урожайность в России на Кубани и составляет от 60 до 67 центнеров с гектара.

Объем экспорта пшеницы ежегодно в мире составляет более 160 млн тонн, то есть мировая торговля озимой пшеницей увеличилась почти на 30%. Необходимо отметить, что по экспорту пшеницы Россия вышла на первое место (34 млн тонн), и составляет 8,4 млрд долларов. По экспорту пшеницы США и Канада вышли на вторые и третьи позиции [7, 8].

Посевные площади озимой пшеницы в Краснодарском крае в последние годы достигают более 1,6 млн гектаров. Положительно то, что Кубань в данный период почти на 100% использует семена региональной селекции.

В 2022 году на Кубани собрали 10,7 млн тонн озимой пшеницы при урожайности 67,5 ц/га.

Как уже указывалось, озимая пшеница является важнейшей продовольственной культурой. Зерно озимой пшеницы содержит от 11 до 20% белка, 60-74% крахмала, до 2% жира, клетчатки и золы [73, 74].

Важным фактором в составе зерна пшеницы является количество белка. Содержание в среднем составляет: в мягкой озимой пшенице – 11,6, но может изменяться от 8,1 до 22,1%. Известно, что при содержании общего белка ниже 11% наблюдается снижение хлебопекарных качеств. Содержание белка определяется величиной урожая, особенно при низком азотном фоне.

При содержании белка в зерне мягкой сильной пшенице около 14-15% мука получается лучшего качества. Из твердой пшеницы при количестве белка более 17-18% изготавливают лучшие сорта макаронных изделий [73, 107].

Клейковина содержит клейковинные белки (глютенины и глиадины), составляющие основу всех белков пшеничной муки. От содержания клейковины зависят хлебопекарные качества зерна. При содержании клейковины в зерне пшеницы более 36%, то это соответствует высшему классу зерна; 32% – 1-му классу; 28% – 2-му классу; 23% – 3-му классу; ниже 23 до 18% – 4-му классу; менее 18% – 5-му.

Качество клейковины это: растяжимость, упругость, эластичность, вязкость. Упругие свойства клейковины определяются по измерителю деформации (ИДК). Для высшего, 1-го и 2-го классов необходима 1-я группа качества клейковины с показателями 45-70 единиц ИДК. Для 3-го и 4-го классов допускается 2-я группа – удовлетворительно слабая (80-100 ед.) или удовлетворительно крепкая (20-40 ед.). Показания более 100 и менее 20 единиц считаются неудовлетворительными.

Если количество клейковины можно направленно изменять с помощью улучшения условий питания пшеницы, подбора сортов и сроков посева, то ее качество – менее регулируемый показатель. На качество клейковины влияют

условия выращивания пшеницы, степень зрелости зерна, поврежденность морозом, клопом-черепашкой и др.

Как уже указывалось, средняя урожайность пшеницы по годам в России варьирует от 20-28 ц/га (среднегодовая урожайность этой культуры в мире составляет 30,3 центнеров с гектара). Урожайность зерна в России по регионам изменяется. Так, урожайность этой культуры в Центрально-Черноземном регионе достигает до 50 ц/га [119, 157]. На Кубани в последнее время урожайность находится на довольно высоком уровне, а в 2022 году урожайность достигла 67,4 ц/га. Вместе с тем необходимо учитывать, что потенциальная урожайность современных сортов в России составляет более 100 центнеров с гектара [14,15, 16, 26, 33].

Ранее проведенными исследованиями Л.В. Карповой (2002), В.В. Никитиным (2012) установлено, что озимая пшеница отличается более высокой урожайностью в сравнении с рядом культур. Установлено, что при благоприятных погодных условиях урожайность зерна озимой пшеницы превышает продуктивность яровых культур. [106, 155].

Высокая урожайность озимой пшеницы объясняется рациональным использованием осенне-зимних осадков, и они успевают до ухода в зиму раскуститься. Кроме того, они рано весной трогаясь в рост и продуктивно используя весенние осадки. В связи с этим, озимые культуры раньше яровых созревают и освобождают поля для других культур севооборота. Все это способствует более ранней уборки [122, 123].

Известно, что для получения максимального урожая озимой культуры главным является обеспечение биологических требований в соответствующей зоне выращивания [11, 59, 67, 73, 74, 127].

Известно, что температура является важным фактором. Во время вегетации она предъявляет различные требования к температуре. Семена начинают прорастать при температуре 1-2 °С. Оптимальной температурой в этот период является 15-16 °С. При такой температуре всходы появляются

через 7-9 дней после посева. Сумма активных температур за период посев – всходы составляет до 140 °С.

Растение озимой пшеницы кустится осенью и весной. В оптимальных условиях произрастания пшеница формирует до пяти стеблей.

При понижении среднесуточной температуры воздуха до 4-5 °С осенний рост озимой пшеницы приостанавливается. Установлено, что озимая пшеница плохо переносит резкие колебания температуры. Эта культура может выдержать температуру в зоне узла кущения -16...-18 °С, а современные сорта способны переносить температуру до -30 °С при наличии снежного покрова. Общая сумма положительных температур от посева до полной спелости составляет 1850...2200 °С.

Ранее проведенные исследования показывают, что температурный режим оказывает влияние на выколашивание и процесс цветения. Вместе с тем ученые отмечали, что не всегда прослеживается прямая зависимость между наступлением колошения и температурой [1, 2, 9, 56, 57, 85, 177, 178]. Для формирования зерна у этой культуры необходима температура 19-21 °С, а в период созревания несколько выше – 22-25 °С [57, 58, 85,].

Влага – это определяющее условие ростовых процессов развития растения пшеницы. Требования растения к влаге отличаются по фазам развития растений. Известно, что растение озимой пшеницы лучше использует осенние и зимние осадки. Это объясняется тем, что она имеет более продолжительный вегетационный период, чем яровые культуры [56, 85, 166, 174,].

Для появления всходов растения озимой пшеницы потребляют сравнительно небольшое количество влаги. Для получения всходов необходимо иметь в верхнем слое почвы до 10 мм продуктивной влаги. А для оптимального осеннего кущения необходимо иметь не менее 30 мм продуктивной влаги в слое почвы 0-20 см. Эта культура максимальное количество влаги расходует от весеннего отрастания до колошения, а от цветения до восковой спелости зерна значительно меньше. Критическим

периодом по отношению к влаге является период от трубкования до колошения [1, 20, 33].

Во время цветения и налива зерна недостаток влаги снижает озерненность колоса, крупность и урожай зерна [9, 124, 167].

Снижение темпов роста озимой пшеницы, а иногда и гибель ее посевов могут наблюдаться и при переувлажнении, особенно поздней осенью и ранней весной [124, 166].

Транспирационный коэффициент у растения озимой пшеницы равен 450-500 [33, 124].

Для выращивания озимой пшеницы требуются высокоплодородные и имеющие хорошую структуру почвы с достаточным количеством питательных веществ [124]. Лучшие почвы это высокоплодородные черноземные, темно-каштановые, дерново-карбонатные почвы с нейтральной или слабокислой реакцией, а также с содержанием гумуса не менее 2,0-2,5%. Она может выращиваться на слабооподзоленных, среднесуглинистых и серых лесных почвах. Менее пригодны лёгкие супеси и осушенные торфяники. Для пшеницы благоприятна нейтральная или слабокислая (рН 6 – 7,5) реакция почвенного раствора.

Под нее лучше отводить более плодородные с выровненным рельефом поля. Пониженные заболоченные участки малопригодны для озимой пшеницы.

1.2 Оценка приемов обработки почвы при выращивании озимой пшеницы

Качественная подготовка почвы к посеву является гарантируемым условием получения максимального урожая любой сельскохозяйственной культуры. Известно, что при обработке почвы ставятся определенные задачи. Создание оптимальных условий для посева и прорастания семян, ухода за посевами и уборки урожая. Для этого добиваются положительного изменения

агрегатного состава почвы и при этом создаются оптимальные условия для растений, а также для активизации микробиологических процессов. Кроме этого, в задачу обработки почвы входит очищение почвы от сорных растений, а также от вегетативных органов размножения и возбудителей болезней сельскохозяйственных культур. И еще необходима заделка в почву растительных остатков и вносимых удобрений [18, 19, 124, 126, 138, 145, 190, 186, 188].

При проведении основной обработки почвы определяющим являются физические свойства почвы. В зависимости от значений плотности сложения почвы формируется оптимальный водный и воздушный режимы, создаются лучшие условия для питания и для микробиологической активности. В итоге при оптимальной плотности почвы создаются лучшие условия для ростовых процессов растений озимой пшеницы [20, 64, 66, 82, 84, 89, 91, 146, 147].

Выбор приемов обработки почвы зависит, во-первых, от региона выращивания, во-вторых, от севооборота и под какую культуру производится подготовка почвы [22, 23, 80, 81, 86, 87, 150].

Приемы подготовки почвы, сроки и качество механизированной обработки влияют на урожайность сельскохозяйственных культур. При проведении этих мероприятий по мнению Р.М. Сабировой, Р.С. Шарикова (2019), А.А. Борина, А.Э. Лощиной (2015), Г.И. Казакова (2008), Е.А. Менькинова (2018), А.П. Солодовникова, А.Ю. Левкиной (2018) в почве наблюдаются различные физикохимические и биологические процессы, изменяется соотношение твердой и жидкой фаз почвы и кроме того изменяется минерализация гумуса.

Ранее установлено, что глубокая обработка почвы, то есть вспашка, является гарантированным приемом получения стабильных урожаев [103, 104, 179, 183, 184, 185]. Считается, что при проведении обработки почвы этим приемом создается оптимальная плотность почвы.

Исследованиями других исследователей показано, что при уменьшении глубоких обработок не отмечается увеличение плотности почвы до

критических значений. Эксперименты показывают, что при чередовании глубоких и поверхностных обработки не установлено существенного увеличения плотности почвы [24, 30, 77, 100, 140].

Известно, что система обработки почвы определяется также и регионом выращивания озимой пшеницы. Так, в условиях Нижнего Поволжья система подготовки под озимую пшеницу различна. Установлено, что больший урожай в условиях этого региона получен при применении отвальной, мелкой и минимальной обработки почв [77].

Исследованиями А.В. Алабушева, Г.Н. Овсянниковой (2015) в условиях недостаточного увлажнения отмечена положительная роль черного пара как основного предшественника заключается в сохранении выпадающих атмосферных осадков в летний период при исследовании различных приемов обработки почвы [125].

Рядом исследователей показано, что паровое поле рекомендуется обрабатывать по системе раннего пара, при этом объем влаги по пару находится на уровне с чизельной обработкой пара. Показано, что при отвальной и минимальной обработке сохраняется влага, а урожайность озимой пшеницы практически одинакова [6, 44, 141, 142, 148, 149].

Так, к примеру, в условиях Зауралья при минимальной обработке почвы запасы влаги в метровом слое были минимальные и были меньше, чем на вспашке, что в дальнейшем сказалось на продуктивности озимой пшеницы [151].

Работами Г.Н. Черкасова, И.Г. Пыхтина, А.В. Гостеева показано, что поверхностная подготовка почвы под озимую пшеницу обеспечивают наилучшие результаты в засушливые годы [152].

Результаты исследований, проведенными в Поволжье установлено, что лучше под предшественник озимой пшеницы проводить вспашку, а под посев озимой пшеницы поверхностную обработку и это обеспечивает максимальную урожайность [156].

Эксперименты, проведенные на черноземных и серых лесных почвах, урожайность зерновых не уменьшалась при применении плоскорезной обработки в сравнении со вспашкой [21, 44, 45].

В условиях Ставропольского края система основной обработки почвы в севообороте должна быть дифференцирована. А именно на карбонатных почвах лучше проводить поверхностную обработку, на солонцеватых – глубокое безотвальное рыхление [79].

Установлено, что в этом регионе отвальный способ обработки почвы способствовал увеличению урожайности озимых по сравнению с безотвальной обработкой.

Работами многих исследователей показано, что в различных регионах обработка почвы изменяется в зависимости от почвенных условий, климатических факторов, поэтому применяются и глубокие отвальные, и безотвальные приемы обработки почвы.

Так, исследованиями И.А. Чуданова (2006) проведение отвальной обработки и проведение минимальной повышала урожайность озимых культур. Показано, в Самарской области при обработке рекомендуется дифференцированная обработка почвы [101].

По мнению В.К. Дридигера в условиях Ставропольского края необходимо проводить несколько операций одним агрегатом за один проход [29, 154]. Данные работ Г.П. Горлова, В.К. Дридигера (2009) и других рекомендуют подготовку почвы проводить за один проход по полю, а именно производить поверхностное рыхление почвы на глубину до 8 см, выравнивание поверхностного слоя почвы и прикатывание [41, 40, 154]. В условиях этого региона поверхностная обработка менее энергозатратна, сохраняется влага после уборки, что способствует дружным всходам [42, 50].

В условиях Краснодарского края по результатам ряда исследований не выработано единого мнения по приемам обработки почвы [116, 117, 128, 144].

В основном в современных исследованиях изучается два основных направления: отвальная обработка или вспашка и безотвальные приемы основной обработки почвы [50, 121, 129, 128].

Исследованиями, проведенными еще в 1989 году на Кубани показали, что применение минимализации обработки черного пара приводило к снижению продуктивности озимой пшеницы [112].

Из данных П.П. Васюкова, В.И. Цыганкова, Г.В. Чуварлеевой (2014) в условиях Кубани минимальная обработка под озимую пшеницу привела к снижению урожайности в сравнении с рекомендованной обработкой [111].

Исходя из краткого обзора литературы видно, что выбор способа и приемов основной обработки почвы остается дискуссионным. В почвенно-климатических условиях Краснодарского края необходимо продолжить исследования по приемам основной обработки почвы с целью уменьшения энергозатрат и увеличения урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур в звене севооборота.

1.3 Удобрение в технологии выращивания озимой пшеницы

Исследования, проведенные в разных регионах показывают, что урожайность озимой пшеницы, а также качество зерна определяется от обеспечения растений элементами минерального питания [15, 51, 52, 53, 144, 128, 148].

Исследованиями установлено, что интенсивные сорта характеризуются более высокими требованиями к минеральному питанию и только при этом способны реализовать свой генетический потенциал сорта [12, 25, 114, 144].

Известно, что для формирования урожая зерна 1 т с гектара необходимо: 25-30 кг азота; 11-12 кг фосфора; 20-25 кг калия, 6 кг кальция, 5 кг магния, 3,5 кг серы, 6 г бора, 8,6 г меди, 280 г железа, 85 г марганца, 60 г цинка, 0,9 г молибдена [26, 33, 73, 91].

Установлено, что чем выше урожай, тем больше вынос питательных веществ, и поэтому требуется больше органических и минеральных удобрений. Необходимого количества доступных элементов питания в почве не всегда имеется. В связи с этим для получения стабильного урожая под озимую пшеницу необходимо вносить определенные дозы органических и минеральных удобрений с учетом почвенных и погодных условий региона [12, 25, 26, 73, 148, 187, 189, 191, 192].

Азотные удобрения влияют на урожайность и качество зерна, способствуют формированию корневой системы. До начала кущения растения используют всего 9% азота от всего количества. В период от цветения до восковой спелости необходимо внесение азота, так как в этот период формируются показатели структуры урожая.

Внесение азота весной приводит к усилению кущения, повышению густоты стеблестоя. Доза азота для первой подкормки на хорошо развитых посевах составляет $N_{30}-N_{60}$ кг/га [12, 118, 120].

По мнению Н.Г. Малюги и других исследователей вторая подкормка проводится в начале трубкования, и она составляет до 50% от нормы полного внесения [12, 25, 113].

Третья подкормка азотом вносится с наступлением фазы колошения и до налива зерна. Это подкормка способствует повышению урожайности культуры и качественных показателей зерна.

Фосфор способствует фотосинтезу растения, а также участвует в процессах дыхания. Рекомендуются вносить фосфор перед посевом. Он способствует формированию корневой системы, а также предохраняет всходы от сильных заморозков, приводит к повышению устойчивости к болезням и полеганию посевов [74, 94, 165].

Калий способствует укреплению иммунитета озимой пшеницы, тем самым повышается и ее морозостойкость. Калий активен в формировании корневой системы и массы зерна. Максимальное количество калия

накапливается в период цветения. Необходимо учитывать, что избыточное количество калия способствует раннему состариванию.

Кальций влияет на накопление углеводов. Содержание этого элемента значительно увеличивает устойчивость к бактериальным и грибковым заболеваниям. Недостаток кальция отрицательно сказывается на поглотительной способности корневой системы.

Магний необходим растениям озимой пшеницы для белкового обмена, а также для интенсивного дыхания. При недостатке магния листья желтеют. Этот элемент вносится в подкормки по листьям в начале кущения.

Обеспечение серой отвечает за белковый обмен. Ростовые процессы зависят от синтеза белков. Сера способствует положительному действию азота. Поглощение серы отмечается в течение всей вегетации.

Эффективность применения минеральных удобрений при возделывании пшеницы зависит от многих факторов. Очень важное значение имеют почвенно-климатические условия, сроки, дозы и формы применяемых удобрений, сортовые особенности и другие факторы [37, 38, 80, 93, 94, 144, 148, 180, 181].

Результатами исследований установлено, что на эффективность применения удобрений зависит от способа внесения минеральные удобрения. В условиях Смоленской области удобрение было эффективным при внесении дробным способом. При этом способе применения удобрений прибавка составила до 7 ц с гектара [137].

Результаты исследований в условиях засушливой зоны Ставрополя показывает, что прибавка урожая озимой пшеницы отмечена в различных звеньях севооборота при внесении удобрений [130, 160, 159].

Об эффективности минеральных удобрений при выращивании показано также в работах других исследователей в различных регионах России [35, 46, 48, 49, 105, 163, 182].

Известно, что основным фактором применения удобрений является урожайность и изменение качественных показателей зерна [32, 192].

Однако, необходимо учитывать и изменения ростовых процессов, распространение заболеваний, а также изменения почвенного плодородия [27, 28, 34, 43, 75, 76].

Исследованиями А.Д. Ким, В.И. Лацарева (2019) и другими указывается на необходимость изучения условий оптимизации применения минеральных удобрений [26, 46, 69, 88, 182]. Нарушение этого принципа приводит к изменению формирования продуктивности растений и другим отрицательным факторам [26, 88, 102, 119, 168, 170].

Установлено, что культура озимой пшеницы в течении вегетации не равномерно поглощает минеральные вещества. То есть в определённые периоды вегетации она предъявляет повышенные требования к определенным элементам питания.

Определенную роль в эффективности минеральных удобрений имеют подкормки растений озимой пшеницы во время вегетации. Количество подкормок, дозы удобрений необходимо проводить с учетом состояния посевов культуры, а также с учетом влажности почвы и результатов растительной диагностики. Если содержание азота в листьях весной менее 2,5%, то проведение подкормки целесообразно. Работами ученых установлено, что не рекомендуется вносить азот также при содержании его в растениях более 3,5%, так как при таком содержании азота в листьях возможно получение качественного зерна и без проведения подкормок [55, 115].

Установлено, что высокие и гарантированные урожаи озимой пшеницы получаются при совместном применении органических и минеральных удобрений. Как правило, органические удобрения вносятся при размещении озимой пшеницы по зерновым предшественникам с нормой подстилочного навоза – 20-30 т/га.

Известно о высокой эффективности применения азотных удобрений. Целесообразно применение азотных удобрений под озимую пшеницу дробное: в основное внесение и в подкормки. Под предпосевную культивацию

азотные удобрения вносятся в зависимости от предшественников и состояния плодородия почв.

В течении вегетации под озимую пшеницу планируется проведение нескольких подкормок. Эффективным сроком внесения азотных удобрений в первую подкормку – это начало активной вегетации растений.

Первая подкормка применяется для усиления кущения. В начале трубкования проводят вторую подкормку. Вторая подкормка способствует формированию продуктивных стеблей, положительному действию на длину колоса и число зерен в нем. Цель третьей подкормки улучшить качество продукции.

Исследования, проведенные на Кубани показали, что в ходе роста поглощение азота растениями озимой пшеницы изменяется. Установили период максимальной потребности в азоте, и он приходится на период наибольшего накопления сухой массы – на период выход в трубку-колошение [12, 54, 136, 139].

Работы, проведенные на черноземе в условиях Западного Предкавказья показывают, что чрезмерное питание вызывает избыточный рост вегетативных органов, а зерно формируется низкого качества. Эти растения подвержены заболеваниям, склоны к полеганию и, как правило, ухудшаются условия налива [54, 94, 95].

Исследованиями А.И. Симакина (1987), Н.Г. Малюги (1993) установлено, что фосфор является важным элементом в жизни озимой пшеницы. Он активизирует развитие всходов и корневой системы, способствует дифференциации клеток перед фазой покоя. При оптимизации питания растений фосфором повышается зимостойкость, а также увеличивается урожай [54, 136].

Результаты исследований А.Х. Шеуджена, Т.Н. Бондаревой, Л.М. Онищенко (2012) показано, что при недостатке фосфорного питания растение тормозится в росте, нижние листья, как правило, приобретают характерную фиолетовую окраску. Кроме того, при слабом фосфорном

питании тормозится наступление созревания, что в дальнейшем приводит к уменьшению продуктивности озимой пшеницы и ухудшаются качественные показатели [92].

Работами Н.Н. Нецадима, С.В. Есипенко и других показано, что применение удобрений под озимую пшеницу способствовало повышению содержания в черноземе выщелоченном минерального азота, подвижного фосфора и обменного калия в фазу. Содержание доступных растениям элементов минерального питания в почве возрастало пропорционально внесенным нормам удобрений. Поликомпонентные удобрения не оказали существенного влияния на пищевой режим чернозема выщелоченного. Количество азота, фосфора и калия в надземных органах озимой пшеницы изменялось в зависимости от фазы развития растений. Максимальное накопление питательных веществ в растениях наблюдалось в фазу весеннего кущения [143, 162, 164].

Результаты исследований С.В. Есипенко и других показывают, что использование Микромака и Микроэла в систему удобрений озимой пшеницы играет важную роль в эффективном использовании удобрений, повышает коэффициенты использования растениями азота удобрений на 24,8 %, фосфора – на 8,3 %, калия – на 10,5 % по сравнению с фоном $N_{80}P_{60}K_{40}$. Усовершенствованная система удобрений озимой пшеницы способствовала более полному усвоению растениями элементов питания из удобрений. Микромак и Микроэл выполняют экологические функции в агробиогеохимическом круговороте веществ, ограничивая в значительной степени поступление в окружающую среду остаточных количеств удобрений [110, 143].

Ранее установлено, что продуктивность и качество зерна озимой пшеницы определяется многими условиями. Важными факторами при этом являются приемы подготовки почвы, разработка доз органических и минеральных удобрений, использование средств химической защиты растений. Однако стоит отметить, что в условиях Центрального Черноземного

региона комплексных исследований, которые касаются разработки технологии, где эффективно сочетаются все это факторы явно недостаточно (Навольнева Е.В., Соловиченко В.Д., Ступаков А.Г., 2014).

Из краткого обзора научной литературы видно, что информация о влиянии приемов подготовки и применения минеральных удобрений и их влияние на урожайность и качество зерна этой культуры в условиях Западного Предкавказья весьма противоречивы. Для повышения эффективности выращивания озимой пшеницы в условиях Западного Предкавказья необходимы комплексные исследования с учетом особенностей климатических и почвенных условий, приемов подготовки почвы к посеву, систем применения минеральных удобрений с учетом особенностей новых сортов.

В связи с этим на современном этапе необходима разработка ресурсосберегающих технологий выращивания озимой пшеницы, что способствовало бы получению стабильных урожаев с высоким качеством зерна. Сокращение энергозатрат является важнейшей задачей в современных условиях.

1.4 Роль сорта в повышении урожайности и качества озимой пшеницы

Увеличение зерновой продуктивности, качество зерна – это основная роль селекции озимой пшеницы. Среди различных условий на долю сорта приходится 20-28% прироста урожая, имеются данные, что даже до 40 % [36, 83, 109, 135].

При внедрении энергосберегающих технологий выращивания озимой пшеницы, значение сорта сохранилось. Новые сорта остаются не только фактором увеличения урожайности, без которого невозможно реализовать достижения технологий [171, 172, 173, 175].

Внедрение в производство высокопродуктивных сортов озимой пшеницы позволяет полно использовать высокий агрофон, способствует

повышению экономической эффективности и орошения, то есть является наиболее эффективным способом увеличения производства этой культуры.

Академик П.П. Лукьяненко селекционным путем увеличил продуктивность озимой пшеницы почти в 2,5 раза. В ходе исследований П.П. Лукьяненко применил метод гибридизации отдаленных форм пшеницы, что позволило создать ряд высокоинтенсивных сортов, таких как: Безостая 1, Кавказ, Аврора, Краснодарская 39 и 46, Полукарликовая 49, Северокубанка и другие.

Исследователи КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко смогли создать большое количество высокоурожайные сорта озимой пшеницы, приспособленные для выращивания в южном регионе. На данный момент рекомендовано более 110 сортов озимой пшеницы [60, 133, 134].

В настоящий период перед селекционерами юга России встала задача создания новых сортов, отвечающих условиям современных технологий, а также способность формировать высококачественное зерно.

Вместе с тем сорт может служить фактором высокой продуктивности, только при разработке новой технологии возделывания с учетом сортовых особенностей. Селекционеры внедряя в производство новые сорта не только повышают урожайность озимой пшеницы, но и улучшают качество продукции. Так прибавки урожая зерновых благодаря введению нового, более продуктивного сорта обычно составляют до 8-10 ц/га и более [13, 60].

Использование новых сортов – это фактор повышения урожайности и валовых сборов. Доказано, что в результате смены менее урожайных сортов зерновых культур на более перспективные в целом по России можно ежегодно получать дополнительно не менее 11-13 млн тонн зерна.

Исследованиями А.А. Романенко, Л.А. Беспаловой (2003-2005) показано, что Краснодарский край – это одна из самых благоприятных зон для получения высоких урожаев зерновых культур, и одновременно ее можно характеризовать как зону с наиболее обостренными агроэкологическими и экономическими противоречиями, характеризующимися интенсивным

использованием земли. Насыщенность зерновыми культурами, огромные посевные площади, занятые одним или несколькими генетически близкородственными сортами, всевозрастающее применение пестицидов, их мутагенный и селективный эффект на патогенный комплекс, паразитирующий на культурных растениях, значительно затрудняет дальнейшее повышение урожайности и валовой сборов качественного зерна [133, 158, 161, 169].

Работами А.А. Романенко (2004-2005) установлено, что в Краснодарском НИИСХ им. П.П. Лукьяненко разработана оригинальная система селекции озимой пшеницы, обеспечивающая выведение в короткие сроки уникальных по продуктивности и качеству зерна сортов. Установлена высокая эффективность селекционно-семеноводческих исследований в Краснодарском НИИСХ им. П.П. Лукьяненко в период реформирования экономики страны и разработанного комплекса мер по повышению эффективности реализации новых сортов и гибридов в производстве Краснодарского края и Южного Федерального округа с учетом организационного и экономического состояния хозяйств различных форм собственности. Также впервые обоснована и реализована на практике оригинальная сортовая политика «мозаичного» размещения большого набора генетически разнообразных сортов, являющаяся основой адаптивного растениеводства. Кроме того, обоснована замена сортообновления ускоренной сортосменой как эффективного фактора устойчивого производства зерна в адаптивном растениеводстве в современных условиях.

Исследованиями В.И. Нечаева (2000), А.А. Романенко (2005) установлено, что сортосмена должна осуществляться в кратчайшие сроки с целью наиболее полной реализации потенциальных возможностей новых сортов и гибридов зерновых культур. Задержка с их внедрением в производство снижает эффективность сортосмены. Также, важным направлением интенсификации производства зерна в условиях ускорения научно-технического процесса является сортосмена. Ее экономическая сущность заключается в том, что внедрение в производство нового сорта

является наименее затратным и более экономичным способом увеличения производства зерна [133].

Другими работами Т.Н. Романенко (2006) доказано, что селекция новых сортов является высокоэффективным видом деятельности. Так, каждый рубль, вложенный в создание сорта за последние пять лет, принес от 11 до 85 руб. чистого дохода. Именно селекция, создание и внедрение в производство новых высокоурожайных сортов стали одним из основных факторов, способствовавших росту урожайности в последние годы.

Важным также является получение максимального эффекта от внедрения научных разработок в производство. То есть раскрывает фактически сложившийся уровень эффективности селекции зерновых культур [161].

В ходе исследований показано, что необходимы определенные методологические подходы к оценке сортов озимой пшеницы в системе сортоиспытаний в различных почвенно-климатических условиях и отличающиеся технологическими подходами [13, 31, 47, 90]. Научный анализ и сравнение сортов этой культуры позволил показать технологические приемы, благоприятно влияющих на формирование высокой продуктивности. Установлены технологические приемы при выращивании новых перспективных сортов, которые способны реализовать свой потенциал в системе энергосберегающих технологий [60, 65, 108, 148].

В исследованиях показана роль сорта в повышении продуктивности озимой пшеницы. Новый и перспективный сорт Аленушка превысил по урожайности контрольный сорт и прибавка составила до 8 ц с гектара [10].

Работами, проведенными в условиях Ставрополя, показано, что новый сорт озимой пшеницы Антиповка в среднем за три года превышал контроль почти на 10 ц/га. Кроме того, показано, что этот сорт формирует высокий урожай и в Волгоградской области, а также формирует высокое качество зерна и рекомендуется для внедрения в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском и Нижне-Волжском регионах. Высокую продуктивность показал

также сорт озимой мягкой пшеницы Верочка и он превышает по урожайности контроль. Зерно сорта Верочка отличается высокими качественными показателями зерна [17, 78].

Исследованиями А.Л. Иванова (2006), Xhulaj D. (2019), Ю.А. Зеленовой, И.Б. Аблова (2022) установлено, что при выборе сорта для выращивания в конкретных почвенно-климатических условиях, необходимо учитывать их пригодность к данному региону, но и устойчивость к вредным организмам [61, 62, 71, 72].

Селекционерами в Ставропольском крае созданы сорта озимой пшеницы, которые различаются как по биологическим, так и по хозяйственным признакам. Многие из них отличаются по срокам созревания (отличия достигают до 13 дней). Современные сорта отличаются не одинаковой реакцией на предшественники, сроки посева, дозы удобрений и средства защиты. В настоящий период сельхозпроизводителю предлагается сортовое разнообразие для данной природно-климатической зоны, уровню, технологии и по другим факторам. Это способствует уменьшить напряженность полевых работ и уменьшить расходы на средства защиты растений. С другой стороны, неправильно выбранный сорт может привести к возрастанию себестоимости продукции [13, 46, 60, 63, 133, 153].

В агрономии значительные изменения произошли в системах обработки почвы, внедрились ресурсосберегающие технологии, расширились средства защиты растений [13, 46, 132, 133, 136]. Однако, эффективным также является и создание новых перспективных сортов озимой пшеницы [16, 17, 128, 149, 165].

Создание селекционерами новых сортов способно решать современные задачи в различных зонах и избегать снижения продуктивности в зависимости от погодных условий. Сельхозпроизводители используют успехи селекции в увеличение продуктивности озимой пшеницы и получение экономической выгоды [10, 16, 17, 131].

Сейчас перспективные сорта и энергосберегающие технологии являются гарантией успешного развития сельскохозяйственного производства. Вместе с тем, необходимо постоянное совершенствование селекционных процессов в создании новых перспективных сортов озимой пшеницы. Необходимы новые высокоурожайные сорта с хорошим качеством. Это является определяющей задачей селекционеров и необходимо также совершенствование технологий выращивания этой культуры [16, 15, 70, 147, 148, 176].

2 СХЕМА ОПЫТА И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Характеристика почвенно-климатических условий проведения эксперимента

Почва. Почвенный покров на территории места проведения опыта, представлен чернозёмом обыкновенным малогумусным сверхмощным. Почвообразующими породами чернозёма обыкновенного служат лессовидные суглинки. Грунтовые воды залегают на глубине 5-30 м.

Морфологическое строение почв близко к типичным чернозёмам, их окраска более тусклая. Горизонт А – однородный темно-серой окраски со слабым буроватым оттенком. Горизонт АВ – однородное гумусовое окрашивание ослабевает. Ясно наблюдаются буроватые и коричневые тона, однако общий фон окраски – однородный. Встречаются новообразования. Горизонты А+АВ определяют мощность гумусового профиля. Мощность гумусового горизонта достигает 150 см. От соляной кислоты они вскипают в горизонте А, нередко с поверхности. В нижней части горизонта А, при подсыхании, появляется карбонатная плесень. Мощность горизонта А около 50-60 см. Горизонт В – неоднородный в окраске, с преобладанием бурых тонов. Неоднородность окраски создаётся интенсивной перерытостью, и наличием кротовин и червороин, гумусовыми пятнами, новообразованиями карбонатов.

Гранулометрический состав почв глинистый или тяжелосуглинистый по всему профилю. Доля илистых минералов в илистой фазе – каолинита 31%, иллита 36%, смектита 33%. Почвы подвержены выносу смектита из пахотного горизонта в нижние горизонты. В связи с большим количеством илистых частиц, эти почвы имеют в пахотном слое невысокую скважность - 50 - 51%.

Содержание гумуса (по И.В. Тюрину) – 2,6-2,7% Содержание подвижных форм фосфора (по Ф.В. Чирикову) колеблется от 13 до 16 мг на 100 г почвы. Содержание подвижных форм калия (по Ф.В. Чирикову)

колеблется от 16 до 20 мг на 100 г почвы. Сумма поглощённых оснований в этих почвах равна 36-42 мг на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора (рН) в гумусового горизонта 6,2–7,2 с глубиной возрастает. Отмечается низкое содержание марганца, меди и кобальта.

Чернозём обыкновенный характеризуется оптимальной плотностью сложения пахотного и подпахотного горизонтов, объёмный вес которых не превышает 1,1-1,2 г/см². Величина полевой влагоёмкости составляет 30-31%. Предельная полевая влагоёмкость двух метровой толщине почвы 640 мм, из которых растениям доступны 55% влаги. Водопроницаемость почв высокая от 160 до 200 мм/ч, это практически полностью исключает поверхностный сток.

Климат. Центральная зона Краснодарского края характеризуется умеренно континентальным климатом. Среднегодовая температура воздуха составляет 10,0-10,8 градусов. Наиболее жаркий месяц июль, а самый холодный – январь. Первая половина осени сухая. Зимний период умеренно мягкий, с частыми оттепелями. Весна ранняя, с медленным нарастанием тепла [3, 4, 5]. В среднем за вегетационный период пшеницы озимой, в условиях центральной зоны Краснодарского края, выпадает от 560 до 580 мм осадков. В целом условия благоприятны для возделывания культуры.

2018-2019 гг. Сев озимой пшеницы проводился во влажную почву благодаря выпадающим осадкам в октябре 2018 года 69 мм, что обеспечило появление дружных всходов. В период зимовки среднесуточные температуры были выше в январе на 1,1 градус, феврале на 1,9 градусов. В январе месяце выпало осадков 83,7 мм, что превышает среднемноголетние данные на 26,7 мм. Февраль месяц характеризовался недобром по влаге, осадков выпало меньше на 18,1 мм от нормы. Погодные условия марта и апреля не отличались от среднемноголетних данных. В мае месяце сложились благоприятные условия для налива зерна. За май месяц выпало 87,9 мм осадков, что на 24,9 мм больше среднемноголетних значений. В июне выпало на 47,9 мм при норме 78 мм. Температура воздуха превышала среднемноголетние показатели на 4,6 градуса. Погода в июле месяце способствовала проведению уборочных работ.

За июль месяц выпало на 10,8 мм осадком меньше среднемноголетних показателей, температура воздуха соответствовала среднемноголетним показателям. Всего за период вегетации пшеницы озимой выпало 624,9 мм осадков, что на 55,9 мм больше средне многолетних показателей. В целом в 2019 году сложились оптимальные условия для культуры, что обеспечило получение высоких урожаев.

Таблица 1 - Климатические и погодные условия в 2018-2019 гг.
(по данным метеостанции г. Кореновск)

Месяц	Среднесуточная температура воздуха, °С		Сумма осадков, мм	
	средняя многолетняя	2019 г.	средняя многолетняя	2019 г.
Октябрь	11,5	14,6	47	69,0
Ноябрь	5,1	3,2	60	117,3
Декабрь	1,0	2,2	65	54,8
Январь	-1,1	2,2	57	83,7
Февраль	-0,3	2,2	46	27,9
Март	4,6	6,0	44	45,9
Апрель	11,7	11,8	46	36,7
Май	17,0	19,5	63	87,9
Июнь	20,8	25,4	78	47,9
Июль	23,7	23,2	63	53,8
Всего за период вегетации			569	624,9

2019-2020 гг. Сев озимых проводился во влажную почву, что обеспечило получение дружных всходов. Вегетация озимых не прекращалась даже в зимние месяцы. Положительные температуры декабря, января, февраля и способствовали хорошему развитию посевов озимой пшеницы. Средняя температура января на 3,1 градуса, февраля на 2,8 градуса, марта на 4,3 градуса превышали среднемноголетние значения. Апрель месяц характеризовался частыми утренними заморозками, что привело к повреждению надземной массы и генеративных органов. Повреждение посевов заморозками на фоне отсутствия осадков в марте, апрель и первых двух декадах мая отрицательно повлияли на формирование урожая озимой пшеницы. Прошедшие осадки в

третьей декаде мая и первой – второй декадах июня не повлияли на налив зерна, в июне выпало осадков меньше в два раза в сравнении со средним за весь период наблюдений. В 2020 году урожайность озимой пшеницы была самой низкой по годам проведения эксперимента. Средняя температура июня месяца превышала среднемноголетние показатели на 2,2 градуса. За период вегетации в 2020 году выпало всего 439,3 мм осадков, что на 129,7 мм меньше нормы. Для озимой пшеницы, в 2020 году, сложились самые неблагоприятные погодные условия, что послужило получению самого низкого урожая за период проведения эксперимента.

Таблица 2 - Климатические и погодные условия в 2019 - 2020 гг.
(по данным метеостанции г. Кореновск)

Месяц	Среднесуточная температура воздуха, °С		Сумма осадков, мм	
	средняя многолетняя	2019-2020г.	средняя многолетняя	2019-2020 г.
Октябрь	11,5	13,7	47	32,4
Ноябрь	5,1	6,5	60	21,4
Декабрь	1,0	3,6	65	43,8
Январь	-1,1	2,0	57	51,5
Февраль	-0,3	3,1	46	42,3
Март	4,6	8,9	44	7,3
Апрель	11,7	9,8	46	7,6
Май	17,0	16,4	63	76,9
Июнь	20,8	23,0	78	46,3
Июль	23,7	25,7	63	109,8
Всего за период вегетации			569	439,3

2020-2021 гг. Отсутствие осадков в первой и второй декадах октября, на фоне превышения температурного режима на 5,2 градуса, не обеспечило своевременное появление всходов озимой пшеницы. Дружные всходы появились после прошедших в третьей декаде октября и первой декаде ноября осадков. За период с октября по декабрь выпало всего 48% осадков от нормы на фоне превышения среднесуточной температуры воздуха в октябре, ноябре и декабре на 5,2, 0,4 и 0,2 градуса соответственно. За три месяца 2021 года

выпало на 42% осадков больше от среднемноголетних значений, что в совокупности с превышением среднемноголетней температуры на 2,2 градуса в январе месяце способствовало развитию посевов озимой пшеницы в осенне-зимний период. Умеренно положительные среднесуточные температуры апреля месяца, которые на 0,8 градуса были меньше нормы, в совокупности с выпадением 117,1 мм осадков, что на 71,1 мм больше нормы способствовало активному формированию биомассы растений. Температура воздуха в мае и июне месяце хоть и превышали среднемноголетние значения на 1,3 и 0,8 градуса соответственно, но выпадающие осадки на уровне нормы обеспечили налив зерна. Жаркая и сухая погода июля способствовала проведению уборочных работ в сжатый период. Среднесуточная температура воздуха превышала норму на 3,1 градуса. В целом за период вегетации культуры складывались оптимальные условия для роста и развития культуры.

Таблица 3 - Климатические и погодные условия в 2020 - 2021 гг.
(по данным метеостанции г. Кореновск)

Месяц	Среднесуточная температура воздуха, °С		Сумма осадков, мм	
	средняя многолетняя	2020-2021 г.	средняя многолетняя	2020-2021 г.
Октябрь	11,5	16,7	47	34
Ноябрь	5,1	5,5	60	24,1
Декабрь	1,0	1,2	65	24,8
Январь	-1,1	1,1	57	90,6
Февраль	-0,3	-0,1	46	75,6
Март	4,6	4,1	44	42,8
Апрель	11,7	10,9	46	117,1
Май	17,0	18,3	63	72,2
Июнь	20,8	21,6	78	76,7
Июль	23,7	26,8	63	20,7
Всего за период вегетации			569	578,6

2021-2022 гг. Всходы озимых колосовых культур были получены после выпавших осадков в третьей декаде октября. Температурный режим осенне-зимнего период 2021-2022 годов характеризовался превышением

среднемультилетних показателей в ноябре, декабре, январе и феврале на 2,2, 3,3, 2,6 и 5,1 градусов соответственно. За октябрь-декабрь выпало на 37 мм меньше осадков от нормы. В январе и феврале месяце выпало на 69,6 мм осадков больше от среднемультилетних значений. Погодные условия осенне-зимнего периода способствовали развитию посевов озимой пшеницы. Вегетация озимых колосовых культур замедлилась в марте месяце на фоне понижения среднесуточной температуры на 2,2 градуса от климатической нормы. Формирование зерновки в мае месяце проходило при среднесуточных температурах ниже нормы на 1,8 градуса. Погодные условия июня месяца способствовали хорошему наливу зерна. В 2022 году был получен один из самых высоких урожаев за период проведения эксперимента.

Таблица 4 - Климатические и погодные условия в 2021 - 2022 гг.
(по данным метеостанции г. Кореновск)

Месяц	Среднесуточная температура воздуха, °С		Сумма осадков, мм	
	средняя многолетняя	2021-2022 г.	средняя многолетняя	2021-2022 г.
Октябрь	11,5	10,5	47	37,3
Ноябрь	5,1	7,3	60	55,2
Декабрь	1,0	4,3	65	42,5
Январь	-1,1	1,5	57	119,2
Февраль	-0,3	4,8	46	53,4
Март	4,6	2,4	44	53,4
Апрель	11,7	13,4	46	37,8
Май	17,0	15,2	63	59,7
Июнь	20,8	22,9	78	88,6
Июль	23,7	23,9	63	38,4
Всего за период вегетации			569	585,5

Таким образом, за период с 2019 по 2022 сельскохозяйственные года проведения эксперимента оптимальные погодные условия сложились в 2019, 2021 и 2022 годах. Наиболее сложные погодные условия сложились в 2020 сельскохозяйственном году, когда была получена наименьшая урожайность.

Более благоприятные погодные условия складывались в 2019 и 2022 годах (рисунок 1).

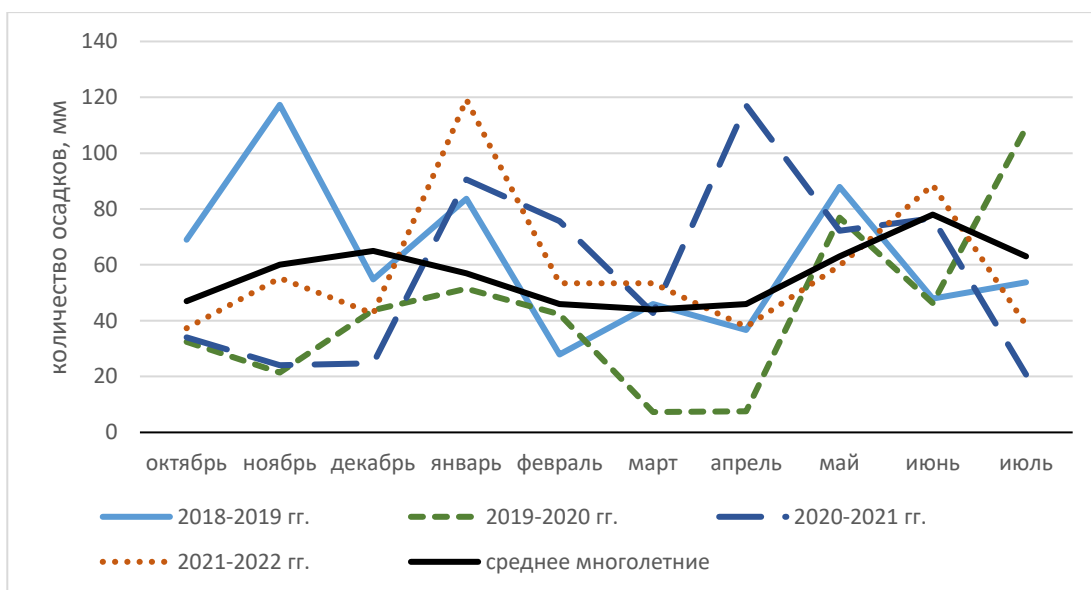


Рисунок 1 – Распределение осадков за годы эксперимента, мм (по данным метеостанции г. Кореновск)

2.2 Объект и методика эксперимента

Эксперимент проводился в условиях опытного участка. В полевом опыте проводили наблюдения по общепринятым методикам (Доспехов Б.А., 1985) и по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [39]).

Объект исследования – десять сортов мягкой озимой пшеницы. Предмет исследования – ресурсосберегающие элементы агротехники пшеницы и дозы минеральных удобрений.

Исследования по изучению влияния приемов агротехники на урожайность различных сортов растений озимой пшеницы изучали на схеме трехфакторного опыта.

Варианты опыта:

1. Фактор А (прием обработки почвы)

A_1 – вспашка;

A₂ – безотвальная обработка;

A₃ – поверхностная обработка (комбинированная).

2. Фактор В (доза удобрений)

B₁ – аммофос – 40 кг/га;

B₂ – аммофос – 80 кг/га;

B₃ – аммофос – 120 кг/га;

B₄ – аммофос – 160 кг/га.

3. Фактор С (сорт)

C₁ – Алексеич

C₂ – Граф

C₃ – Караван

C₄ Тимирязевка 150

C₅ – Безостая 100

C₆ – Степь

C₇ – Душлет

C₈ – Ваня

C₉ – Таня

C₁₀ – Юка

В опыте были использованы десять сортов селекции «Национального центра зерна имени П.П. Лукьяненко».

Использовали четырехкратную повторность в опыте. Размер делянки 88 м на 22 м. Расположение делянок рендомизированное. Вносимые дозы аммофоса соответствовали следующим значениям азота и фосфора (B₁ – 40 кг/га (N₃P₂₁), B₂ – 80 кг/га (N₁₀P₄₂), B₃ – 120 кг/га (N₁₄P₆₂), B₄ – 160 кг/га (N₁₉P₈₃)). Посев проводился по годам исследования в оптимальные сроки комплексом «John Deere 1890» на глубину 4,0 – 4,5 см одновременно по всем вариантам эксперимента, с нормой высева 4,5 млн всхожих семян на гектар. Предшественник – кукуруза на зерно.

В опыте проводили следующие наблюдения и учеты:

1. Фенологические фазы вегетации озимой пшеницы определяли по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1989) [96, 98]

2. Агрегатный состав определяли из пробы 1,0 – 2,0 кг почвы и просеивали на наборе сит с диаметром 10; 7; 5; 3; 2; 1; 0,5; 0,25 мм и определяли процентное количество соответствующих фракций (ГОСТ 12536-2014).

3. Влажность почвы (% к массе абсолютно сухой почвы) определяли термовесовым методом с высушиванием в шкафах (t 105 °С) до постоянной массы (до 7 часов) по ГОСТу 28268 – 89.

4. Анализ почвы:

– содержание аммонийного азота определяли с использованием реактива Несслера (ГОСТ 26489-85);

– количество нитратного азота в почве потенциометрическим методом, основанным на измерении нитрат – иона (ГОСТ 269-86, ГОСТ ИСО 5725-6-2002);

– содержание почвенного фосфора и обменного калия методом Чирикова (ГОСТ 26204-91). Принцип метода – извлечение почвенных форм фосфора и калия раствором уксусной кислоты.

5. Биометрические показатели растений: высота растений, густота их стояния и число побегов определялись в следующие фазы: кущение, выход в трубку, колошение, восковая спелость – по методике Государственного сортоиспытания с.-х. культур (1989, 2019).

6. Площадь листовой поверхности определялась по методике Государственного сортоиспытания с.-х. культур на 40 растениях в определенные фазы вегетации: кущение (весной), выход в трубку, колошение, восковая спелость путем измерения линейных размеров листа с применением коэффициента:

$$S = 0,67 \times A \times B, \quad (1)$$

где: А - ширина листа у основания, см;

Б - длина листа, см

7. Учет урожая определяли методом прямого комбайнирования при влажности зерна 14% со всей учетной площади делянки комбайном (Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур).

8. Структуру урожая: количество колосков в колосе, число зерен в колосе, масса 1000 зерен, количество общих и продуктивных побегов, определяли на 60 растениях по методике Государственного сортоиспытания с.-х. культур.

9. Качественные показатели зерна определяли на инфракрасном анализаторе Инфра ЛЮМ ФТ -10 (программа обеспечения СпектрАЛЮМ/Про) (ГОСТ 10846-91).

10. Экономическая оценка вариантов опыта проводилась по следующим показателям: прибавка урожайности в стоимостном выражении, дополнительные затраты, чистый доход, себестоимость и нормы рентабельности на основании технологических карт возделывания озимой пшеницы [97].

11. Статистическую обработку результатов исследования проводили методом дисперсионного анализа, корреляционного и регрессионного анализа зависимости показателей от изучаемых факторов описанным Доспеховым и с использованием компьютерных программ STATISTIKA.

2.3 Агротехника опыта

После уборки предшественника на всех вариантах опыта проводилось двукратное дисковое лущение на глубину 6-8 см дисковым орудием «Selford 870» агрегатируемый с трактором «John Deere 8430R». После проведения лущения вносили удобрения (аммофос), согласно схемы опыта, под все варианты основной обработки почвы. Внесение удобрений проводилось распределителем минеральных удобрений «Vogballe» с трактором МТЗ-82.1.

Отвальную вспашку проводили на глубину наилучшего крошения 20-22 см оборотным плугом «Lemken EuroDiamant 10» с одновременной упаковкой катком «VarioPak» агрегируемый с трактором «John Deere 8430R». После вспашки проводилось двукратное дисковое лушение на глубину 6-8 см с целью создания мелкокомковатой структуры почвы дисковым орудием «Carrier XL 1225» агрегируемый с трактором «John Deere 9RT 520».

Безотвальное рыхление проводилось на глубину 15-18 см комбинированным орудием «TopDown 600» агрегируемый с трактором «John Deere 9RT 520». Комбинированное орудием «TopDown 600» позволяет за один проход провести дискование и рыхление с одновременным уплотнением верхнего слоя почвы. После безотвального рыхления проводилось дисковое лушение.

На варианте с поверхностной обработкой почвы после внесения удобрения проводили двукратное дисковое лушение на глубину 6-8 см дисковым орудием «Carrier XL 1225» агрегируемый с трактором «John Deere 9RT 520». Лушение позволяет тщательно измельчить корнепоживные остатки, и создает мелкокомковатую структуру почвы.

Сев озимой пшеницы выполняли посевным комплексом «John Deere 1890» на глубину 4-4,5 см.

После посева проводилось прикатывание кольчато-зубовыми катками «КЗК 10» агрегируемый с трактором «Т-150».

Семена озимой пшеницы обрабатывали фунгицидно-инсектицидными протравителями на протравочных машинах ПС-10. Для предпосевной обработки семян использовалась баковая смесь препаратов «Поларис, МЭ» (прохлораз 100 г/л + имазалил 25 г/л + тебуконазол 15 г/л) – 1,5 л/т и «Харита, КС» (тиаметоксам 600 г/л) – 0,4 л/т. Норма расхода рабочей жидкости 10 л/т.

Подкормка посевов проводилась двукратно аммиачной селитрой с нормой внесения 150 и 100 кг/га соответственно на всех вариантах опыта. Первая подкормка аммиачной селитрой проводилась в третью декаду февраля,

в период возобновления весенней вегетации. Вторая подкормка проводилась в третью декаду марта. Защита посевов от сорной растительности, болезней и вредителей проводилась на всех вариантах опыта по схеме предприятия.

3 ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ НА ПОЧВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ У СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ (РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ)

3.1 Агрегатный состав, плотность и влажность почвы

Агрофизические свойства почвы определяют условия для оптимального развития корневой системы растений, что в свою очередь на прямую влияет на урожайность. Агрегатное состояние почвы также изменяется при взаимодействии с почвенными орудиями. В хорошо оструктуренной почве создаются условия для нормального воздушного и почвенного режимов.

Структура почвы зависит от многих факторов. Определённое влияние на показатели структуры оказывает процентное содержание гумуса и количество коллоидов в почве. Различное увлажнение, промораживание почвы в зимний период изменяют соотношение макроструктуры и глинистой структуры.

Известно, что показатели гранулированного состава чернозёма являются консервативными признаками, хотя на него оказывает влияние уровень агротехнологий и приёмы подготовки почвы к посеву.

Результаты наших исследований показали, что в среднем за период проведения эксперимента, структурный состав изменялся от проводимых приёмов обработки почвы и глубины отбора проб (таблица 5).

Таблица 5 – Агрегатный состав почвы в зависимости от приёмов обработки, % (среднее 2019-2022 гг., перед посевом)

Прием обработки почвы (фактор А)	Слой почвы, см (фактор В)	Размер агрегатов, мм		
		<0,25	0,25-10	>10
Вспашка	0-10	17,76	66,14	22,10
	10-20	11,65	65,18	23,11
	20-30	9,68	60,17	23,08
Безотвальное рыхление	0-10	10,75	66,17	23,08
	10-20	8,46	67,13	24,41
	20-30	8,69	59,14	32,17
Поверхностная обработка	0-10	10,74	69,25	20,01
	10-20	7,85	71,13	21,02
	20-30	6,61	64,07	29,32

Установлено, что с увеличением глубины отбора проб количество агрегатов размером 0,25-10 мм уменьшается, а возрастает процент агрегатов с размером более 10 мм.

Нами установлено, что при проведении вспашки имеется тенденция к уменьшению агрегатов с размером 0,25-10 мм при сравнении с вариантами, где проводили поверхностную обработку. Так, при вспашки в горизонте 0-10 см процентное содержание агрегатов 0,25-10 мм было 66,14%, а при проведении поверхностной подготовки почвы к посеву – 69,25% т.е. изменение составило 5%. Так, же результаты эксперимента показывают, что проведение поверхностной обработки почвы способствуют увеличению этих агрегатов в слое 10-20 см сравнению со вспашкой.

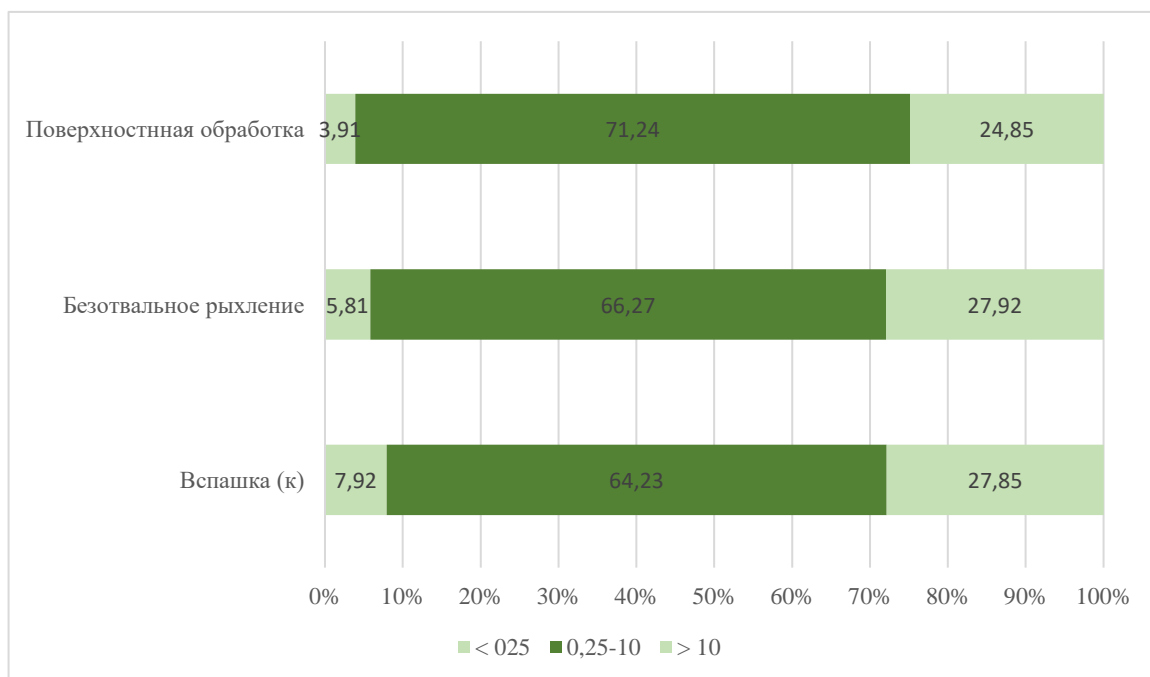


Рисунок 2 – Содержание почвенных агрегатов в слое 10-20 см при различных приёмах обработки почвы, % (2020 г., перед посевом)

Результаты исследований позволили сделать заключение, что проведение поверхностной обработки способствуют улучшению соотношения почвенных агрегатов. Так, в 2020 году установлено, что проведение вспашки увеличивает процентное содержание агрегатов <0,25 мм и уменьшается доля агрегатов 0,25-10 мм в сравнении с поверхностной обработкой (рисунок 2).

Таблица 6 – Изменение агрегатов 0,25-10 мм в зависимости от приёмов подготовки почвы, % (2020 г.)

Приём обработки почвы (факторА)	Слой почвы (фактор В), см			Среднее А (НСР 0,27)
	0-10	10-20	20-30	
Вспашка	65,4	64,2	60,3	63,3
Безотвальное рыхление	66,1	66,3	60,2	64,2
Поверхностная обработка	70,7	71,2	65,1	69,0
Среднее В НСР 0,59	67,4	67,2	61,9	Хср.=65,5

Для средних АВ НСР 0,88

Результаты математической обработки указывают, что изменение агрегатов размером 0,25-10 мм в 2020 году зависело от приёмов подготовки и горизонта определения (таблица 6). Видно, что процентное количество агрегатов достигает максимума (69%) при проведении поверхностной обработки и эти изменения математически достоверны в сравнении с другими приёмами обработки.

Кроме того, установлено, что при глубине отбора проб 20-30 см количество агрегатов 0,25-10 мм увеличивается при всех приёмах подготовки почвы.

При интенсификации использования почвы некоторые агрофизические показатели изменяются. Особенно значительно изменяется плотность почвы. Известно, что значение плотности оказывает влияние на другие показатели и, в первую очередь, на влагоёмкость и пористость почвы.

Плотность почвы – это отношение массы почвы к объёму. Поэтому высокие показатели плотности, как правило, приводит к образованию блюдца на поверхности почвы и препятствует доступу кислорода.

Для нормального протекания ростовых процессов полевые растения лучше развиваются при оптимальной влажности почвы. Значение оптимальной плотности определяется особенностью культуры и характеристики почвы. В среднем можно отметить, что оптимальная

плотность для большинства культур в верхнем горизонте находится в диапазоне 1,03 – 1,26 г/см³.

Анализируя показатели плотности почвы видно, что этот показатель зависит от проводимых агротехнологических приёмов, от горизонта отбора проб, а также от погодных условий, которые складывались по годам эксперимента. Рассматривая плотность почвы в горизонте 0-10 см отмечается, что по годам исследований не установлено значительного отличия по величине плотности почвы в верхнем горизонте (таблица 6, приложение 2, 3,4).

Рассматривая значение плотности почвы в начале весеннего отрастания видим, что нет чёткой разницы в горизонте 0-10 см в зависимости от приёмов подготовки почвы. Нами установлено, что при посеве в 2019 году отмечено уменьшение плотности почвы на варианте, где проводили поверхностную обработку. Это, во многом, объясняется тем, что в марте и апреле было только 15 мм осадков, что в шесть раз меньше среднемноголетних значений (таблиц 7).

Таблица 7 – Плотность почвы в зависимости от приемов обработки почвы на посевах пшеницы сорта Алексеич, г/см³ (среднее 2019-2021 гг., на фоне внесения аммофоса 80 кг/га)

Прием обработки почвы (фактор А)	Слой почвы, см (фактор В)	Период определения	
		перед посевом	весеннее отрастание
Вспашка	0-10	1,19	1,23
	10-20	1,22	1,28
	20-30	1,33	1,36
Безотвальное рыхление	0-10	1,20	1,26
	10-20	1,24	1,30
	20-30	1,33	1,38
Поверхностная обработка	0-10	1,20	1,22
	10-20	1,25	1,29
	20-30	1,34	1,36

Результаты математической обработки показателя плотности почвы показали, что в период весеннего отрастания озимой пшеницы плотность почвы по вариантам обработки была одинаковой (таблица 8). Нами доказано, что весной плотность почвы в горизонте 20-30 см больше, чем выше расположенных горизонтах и эти изменения математически достоверны.

Таблица 8 – Изменение плотности почвы в зависимости от приемов обработки почвы, г/см³ (2019 г., весеннее отрастание)

Прием обработки почвы (фактор А)	Слой почвы (фактор В), см			Среднее А (НСР 0,02)
	0-10	10-20	20-30	
Вспашка	1,3	1,3	1,3	1,3
Безотвальное рыхление	1,3	1,3	1,4	1,3
Поверхностная обработка	1,2	1,3	1,4	1,3
Среднее В НСР 0,03	1,2	1,3	1,4	Хср.=1,3

Для средних АВ НСР 0,04

Определяющим условием почвенного плодородия и показателем ростовых процессов для растений выступает влажность почвы. В определённых условиях она выступает основным, что обеспечивает продуктивность полевых культур. Поэтому для сельхозпроизводителей главным при выращивании культурных растений является сохранение и накопление почвенной влаги.

Известно, что оптимальный водный режим, при благоприятных показателях почвы является залогом нормального протекания ростовых процессов. Практически в любом регионе при возделывании различных культур главным фактором накопления влаги являются осадки. А эффективность их сохранения во многом зависит от приёмов подготовки почвы к посеву. Орудия при механизированной обработке изменяют физические параметры почвы, чем оказывают влияние на накопление и сохранение почвенной влаги.

Нашими исследованиями показано, что влажность почвы изменялась по горизонтам и в основном зависела от приёмов подготовки почвы, горизонта определения и количества осадков (таблица 9). Видно, что самая низкая влажность почвы по вариантам была в 2021 году, так как в июле – августе выпало 45 мм осадков, что на 52% меньше среднеголетних данных. Также установлено, что большая влажность отмечена на вариантах, где проводилось поверхностная обработка почвы (таблица 9, рисунок 3)

Таблица 9 Влажность почвы в зависимости от приемов обработки, % (перед посевом)

Прием обработки почвы (фактор А)	Слой почвы (фактор В), см	Год			
		2019	2020	2021	2022
Вспашка	0-10	21,9	27,5	16,5	25,4
	10-20	22,0	25,2	17,4	24,4
	20-30	18,1	23,9	15,8	22,8
Безотвальное рыхление	0-10	22,4	28,1	17,4	24,6
	10-20	20,5	24,6	17,8	22,7
	20-30	18,9	24,6	16,1	21,8
Поверхностная обработка	0-10	25,4	30,2	18,6	28,3
	10-20	23,1	28,1	18,5	25,4
	20-30	20,7	25,7	18,3	23,9

Таблица 10 – Изменение влажности почвы в зависимости от приемов подготовки почвы, % (2019 г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Горизонт почвы (фактор В), см			Среднее А (НСР 0,47)
	0-10	10-20	20-30	
Вспашка	21,9	22,0	18,1	20,7
Безотвальное рыхление	22,4	20,5	18,9	20,6
Поверхностная обработка	25,4	23,1	20,7	23,1
Среднее В НСР 0,49	23,2	21,9	19,2	Хср.=21,4

Для средних АВ НСР 0,83

Нами установлено, что в 2019 году влажность почвы в среднем по горизонту 0-30 см при проведении поверхностной обработки составляла 23,1%

(таблица 10). Это больше, чем на вариантах, где проводились другие изучаемые в опыте приёмы подготовки почвы и эти изменения существенны.

Также установлено, что при определении влажности в нижних горизонтах этот показатель меньше, чем в верхних слоях почвы. Эта закономерность отмечена независимо от приёмов подготовки почвы.

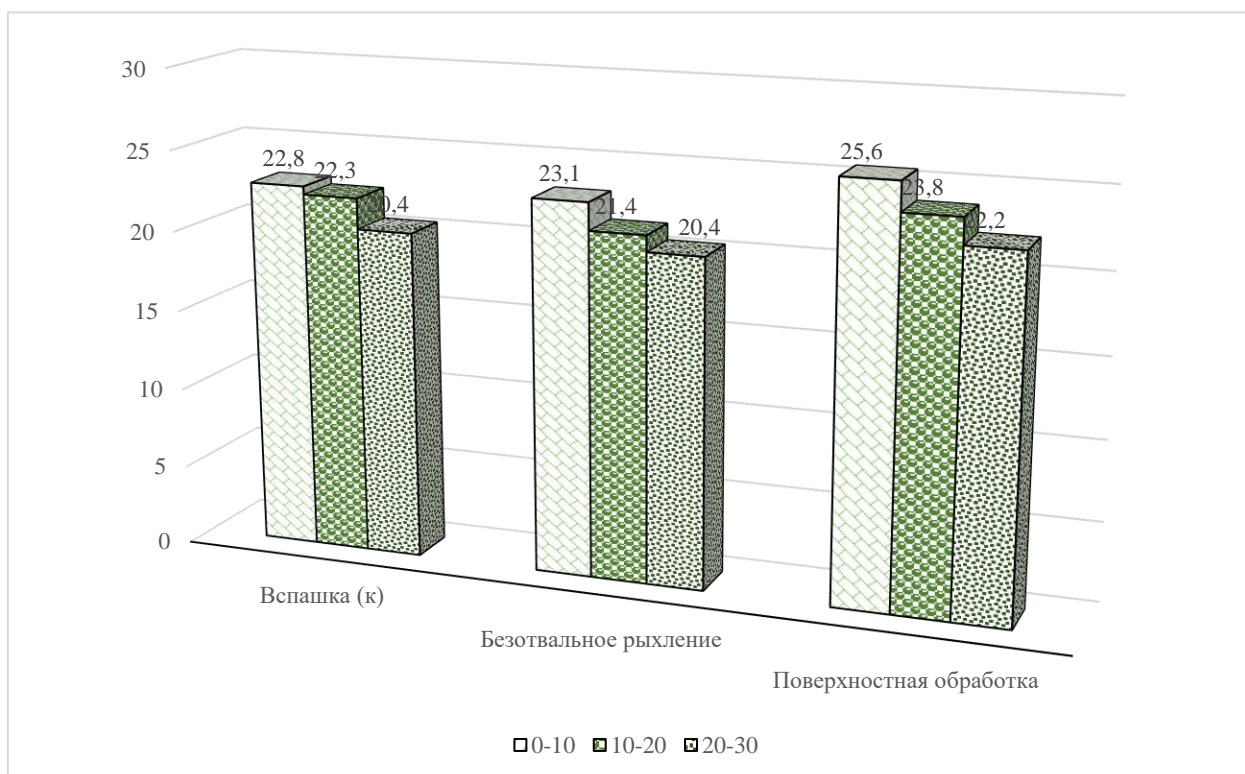


Рисунок 3 – Влажность почвы в зависимости от приёмов обработки, %
(перед посевом, среднее 2019-2022 гг.)

3.2 Продолжительность межфазных периодов, высота растений и густота стояния

Продолжительность вегетационного периода определяется как сортовыми особенностями, так и условиями выращивания озимой пшеницы. Продолжительность вегетационного периода означает и уровень продуктивности сортов, а также их устойчивость недостаткам влаги и другим климатическим изменениям. То есть с увеличением продолжительности вегетации потенциальная урожайность особей повышается. И так, перед

селекционерами стоит задача, во-первых, создать сорт озимой пшеницы с таким вегетационным периодом, который должны соответствовать климатическим показателям региона (температура, влага, продолжительность светового периода). Во-вторых, создание скороспелых сортов с высоким уровнем продуктивности и качества зерна.

Результаты нашего эксперимента показывают, что продолжительность межфазных периодов изменялась от сортовых особенностей и в меньшей степени от приемов подготовки почвы (таблица 11, 12, приложение 5,6).

Таблица 11 – Продолжительность межфазных периодов сортов озимой пшеницы в зависимости от приемов обработки почвы, дн. (среднее 2020-2022гг., на фоне внесения аммофоса 80 кг/га)

Прием обработки почвы (фактор А)	Сорт (фактор В)	Посев-всходы	Всходы – конец осенней вегетации	Начало весенней вегетации - колошение	Посев – полная спелость
1	2	3	4	5	6
Вспашка	Алексеич	15	42	93	235
	Граф	15	42	95	237
	Караван	15	42	83	225
	Тимирязевка 150	15	42	97	239
	Безостая 100	15	42	91	233
	Степь	15	42	91	233
	Дуплет	15	42	89	230
	Ваня	15	42	96	237
	Таня	15	42	92	234
	Юка	15	42	100	242
Безотвальное рыхление	Алексеич	13	43	95	236
	Граф	13	43	96	236
	Караван	13	43	85	225
	Тимирязевка 150	13	43	99	239
	Безостая 100	13	43	94	234
	Степь	13	43	93	234
	Дуплет	13	43	90	230
	Ваня	13	43	97	237
	Таня	13	43	95	235
	Юка	13	43	105	245
Поверхностная обработка	Алексеич	13	43	95	236
	Граф	13	43	95	236
	Караван	13	43	84	225
	Тимирязевка 150	13	43	99	239
	Безостая 100	13	43	94	234
	Степь	13	43	93	234

1	2	3	4	5	6
	Дуплет	13	43	91	231
	Ваня	13	43	97	238
	Таня	13	43	95	235
	Юка	13	43	104	245

Таблица 12 – Продолжительность межфазных периодов сортов озимой пшеницы в зависимости от приемов подготовки почвы, дн. (2020г., на фоне внесения аммофоса 80 кг/га)

Прием обработки почвы (фактор А)	Сорт (фактор В)	Посев-всходы	Всходы – конец осенней вегетации	Начало весенней вегетации - колошение	Посев – полная спелость
Вспашка	Алексеич	14	43	90	227
	Граф	14	43	83	230
	Караван	14	43	80	217
	Тимирязевка 150	14	43	94	231
	Безостая 100	14	43	88	225
	Степь	14	43	89	226
	Дуплет	14	43	85	222
	Ваня	14	43	93	230
	Таня	14	43	89	226
	Юка	14	43	95	232
Безотвальное рыхление	Алексеич	12	44	93	229
	Граф	12	44	95	231
	Караван	12	44	83	219
	Тимирязевка 150	12	44	97	233
	Безостая 100	12	44	93	229
	Степь	12	44	92	228
	Дуплет	12	44	89	225
	Ваня	12	44	96	232
	Таня	12	44	93	229
	Юка	12	44	101	237
Поверхностная обработка	Алексеич	12	44	93	229
	Граф	12	44	94	230
	Караван	12	44	82	218
	Тимирязевка 150	12	44	98	234
	Безостая 100	12	44	93	229
	Степь	12	44	93	229
	Дуплет	12	44	90	226
	Ваня	12	44	97	233
	Таня	12	44	93	229
	Юка	12	44	100	236

Для средних АВ НСР 9,37

Анализируя результаты продолжительности вегетационного периода по сортам, можно отметить, что такие сорта как Алексеич, Граф, Тимирязевка 150, Юка имеют более продолжительный период от посева до полной спелости (таблица 12).

Таблица 13 – Изменение продолжительности периода посев – полная спелость у сортов озимой пшеницы в зависимости от приемов подготовки почвы, дн. (2020г, на фоне внесения аммофоса 80 кг/га)

Фактор А	Сорт (фактор В)										Среднее А (НСР 2,10)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	227	230	217	231	225	226	222	230	226	232	226
2	229	231	219	233	229	228	225	232	229	237	229
3	229	230	218	234	229	229	226	233	229	236	229
Среднее В НСР 2,43	228	230	218	232	227	227	224	231	228	235	Хср.=228

Для средних АВ НСР 4,48

Примечание: А1 – вспашка, А2 – безотвальное рыхление, А3 – поверхностная обработка; В1 – Алексеич, В2 – Граф, В3 – Караван, В4 – Тимирязевка – 150, В5 – Безостая 100, В6 – Степь, В7 – Дуплет, В8 – Ваня, В9 – Таня, В10 – Юка.

Результаты математической обработки показали, что продолжительность длины вегетационного периода не значительно зависит от приемов подготовки почвы (таблица 13). Наиболее продолжительный период вегетации у сорта Юка, а такие сорта как Караван, Безостая 100, Степь, Ваня имеют менее продолжительный период и эти изменения существенны.

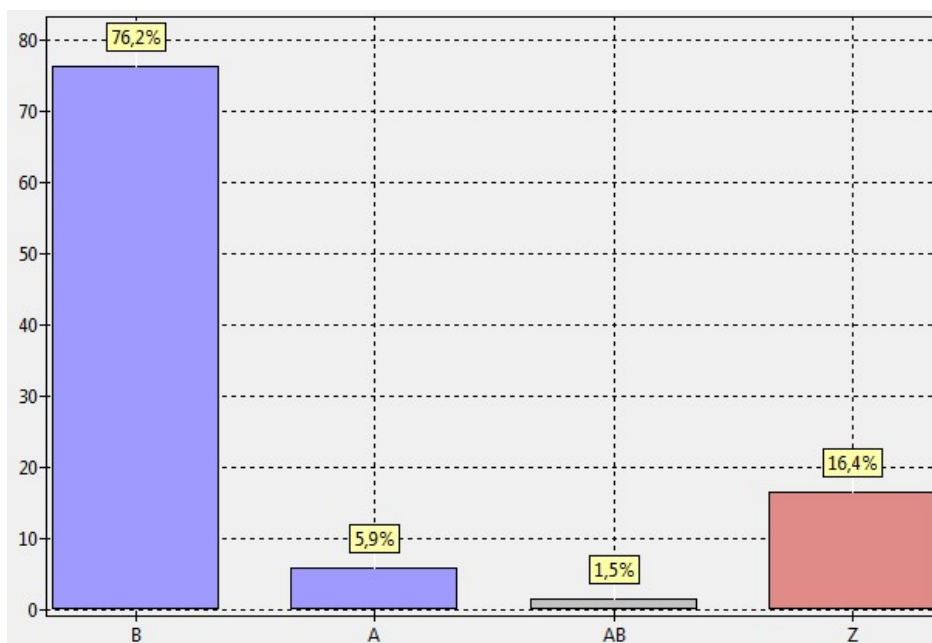


Рисунок 4 – Доля действия факторов на продолжительность периода посев – полная спелость в зависимости от приемов подготовки почвы, % (2020г., на фоне внесения аммофоса 80 кг/га)

Анализируя долю влияния изучаемых факторов на продолжительность вегетационного периода видно, что максимальное влияние на этот показатель оказал сорт (рисунок4). Доля действия погодных условий составила 16,4%.

Таблица 14 – Высота растений сортов озимой пшеницы при различных приемах подготовки почвы, см (среднее 2019-2021гг.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		весеннее кущение	выход в трубку	колошение	молочная спелость
1	2	3	4	5	6
Вспашка	Алексеич	11	28	73	79
	Граф	13	31	72	77
	Караван	13	38	64	70
	Тимирязевка 150	13	35	74	81
	Безостая 100	11	31	78	85
	Степь	10	29	73	80
	Дуплет	11	31	81	87
	Ваня	12	31	74	81
	Таня	10	29	64	71
	Юка	13	35	78	86
Безотвальное рыхление	Алексеич	13	29	74	82
	Граф	13	32	74	79

1	2	3	4	5	6
	Караван	14	41	68	75
	Тимирязевка 150	14	37	78	84
	Безостая 100	13	34	80	86
	Степь	11	31	75	82
	Дуплет	12	33	83	88
	Ваня	14	33	76	83
	Таня	12	31	67	75
	Юка	14	38	80	90
Поверхностная обработка	Алексеич	13	30	76	85
	Граф	14	33	76	83
	Караван	15	41	73	82
	Тимирязевка 150	15	38	79	87
	Безостая 100	13	34	81	88
	Степь	12	32	77	84
	Дуплет	12	34	85	90
	Ваня	14	33	77	84
	Таня	12	31	69	77
	Юка	15	39	82	92

Примечание: на фоне дозы аммофоса 80 кг/га

Таблица 15 – Высота растений сортов озимой пшеницы при различных приемах подготовки почвы, см (2021г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фаза вегетации			
		весеннее кущение	выход в трубку	колошение	молочная спелость
1	2	3	4	5	6
Вспашка	Алексеич	12	30	77	83
	Граф	13	32	76	81
	Караван	15	40	69	74
	Тимирязевка 150	14	38	80	86
	Безостая 100	12	32	84	92
	Степь	10	31	78	85
	Дуплет	12	34	87	94
	Ваня	13	35	79	85
	Таня	10	32	69	76
	Юка	14	37	82	89
Безотвальное рыхление	Алексеич	14	32	79	86
	Граф	15	34	78	83
	Караван	16	42	71	76
	Тимирязевка 150	16	40	84	90
	Безостая 100	14	35	85	93
	Степь	11	33	80	89
	Дуплет	13	35	89	96
	Ваня	15	37	79	87
	Таня	13	35	73	79
	Юка	15	39	84	92
	Алексеич	14	33	79	88

1	2	3	4	5	6
Поверхностная обработка	Граф	15	33	80	86
	Караван	16	42	83	89
	Тимирязевка 150	15	40	85	93
	Безостая 100	14	34	86	94
	Степь	12	34	83	89
	Дуплет	13	35	92	96
	Ваня	15	36	81	87
	Таня	13	35	75	83
	Юка	16	40	86	95

НСР05 АВ

4,02

Примечание: на фоне дозы аммофоса 80 кг/га

Результаты исследований показывают, что высота растений определялась сортовыми особенностями и приемами подготовки почвы к посеву (таблица 14, 15, приложение 7, 8). Отмечена некоторая тенденция к увеличению высоты стебля при проведении безотвального рыхления и поверхностной обработки. Максимальная высота растений озимой пшеницы отмечена у сортов Дуплет, Юка, Тимирязевка 150 и Безостая 100.

Таблица 16 – Изменение высоты растений сортов озимой пшеницы в фазу колошения при различных приемах подготовки почвы, см (2021г., на фоне внесения аммофоса 80 кг/га)

Фактор А	Сорт (фактор В)										Среднее А (НСР 2,12)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	77	76	69	80	84	78	87	79	69	82	78
2	79	78	71	84	85	80	89	79	73	84	80
3	79	80	83	85	86	83	92	81	75	86	83
Среднее В – НСР 2,37	78	78	74	83	85	80	89	79	72	84	Хср.=80

Для средних АВ НСР 4,40

Примечание: А1 – вспашка, А2 – безотвальное рыхление, А3 – поверхностная обработка; В1 – Алексеич, В2 – Граф, В3 – Караван, В4 – Тимирязевка – 150, В5 – Безостая 100, В6 – Степь, В7 – Дуплет, В8 – Ваня, В9 – Таня, В10 – Юка.

Анализ данных полученных при математической обработке показывает при проведении поверхностной обработке получено достоверное увеличение высоты растений у сортов озимой пшеницы в сравнении с другими приемами подготовки почвы (таблица 16). Существенное увеличение высоты растений отмечен у сортов Безостая 100, Степь и Дуплет.

Расчет показал, что доля действия сортовых признаков на высоту растений составлял 68%, эффект влияния приемов подготовки почвы был на уровне почти 12% (приложение 9).

В ходе исследования нами анализировались изменения высоты растений у сортов озимой пшеницы в зависимости от приемов подготовки почвы и доз аммофоса (таблица 17). Отмечено, что высота стебля зависит от сортовых особенностей, от доз вносимого аммофоса, а также от приемов подготовки почвы к посеву.

Таблица 17 – Высота растений сортов озимой пшеницы в зависимости от различных элементов агротехнологии, см (2022г.)

Прием обработки и почвы (фактор А)	Аммофос, кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Фаза вегетации			
			весеннее кущение	выход в трубку	колошение	молочная спелость
1	2	3	4	5	6	7
Вспашка	40	Алексеич	12	32	73	80
		Граф	13	33	74	80
		Караван	13	40	75	80
		Тимирязевка 150	14	38	79	85
		Безостая 100	13	33	79	85
		Степь	12	30	74	80
		Дуплет	12	34	78	83
		Ваня	13	35	74	81
		Таня	10	32	62	69
	Юка	13	38	78	83	
	80	Алексеич	13	33	75	84
		Граф	14	34	75	81
		Караван	15	42	78	83
		Тимирязевка 150	15	40	80	86
		Безостая 100	13	35	80	87
		Степь	12	33	76	82
Дуплет		13	35	79	84	
Ваня	14	37	76	83		

1	2	3	4	5	6	7
		Таня	12	35	65	72
	120	Юка	15	39	79	85
		Алексеич	13	35	77	87
		Граф	14	35	76	83
		Караван	16	44	81	84
		Тимирязевка 150	15	43	82	88
		Безостая 100	14	37	84	88
		Степь	14	34	77	84
		Дуплет	14	37	80	85
		Ваня	15	38	78	85
		Таня	13	37	68	75
		Юка	17	40	81	87
	160	Алексеич	14	35	77	88
		Граф	14	36	77	83
		Караван	17	44	81	85
		Тимирязевка 150	17	43	84	89
		Безостая 100	14	38	84	89
		Степь	14	35	79	85
		Дуплет	15	39	83	87
		Ваня	15	39	78	86
		Таня	15	38	68	76
		Юка	17	43	82	89
		Безотвальная обработка	40	Алексеич	13	34
Граф	14			35	79	86
Караван	16			42	73	82
Тимирязевка 150	14			42	84	92
Безостая 100	14			35	83	91
Степь	13			35	82	90
Дуплет	13			36	85	94
Ваня	14			38	79	84
Таня	12			37	74	79
Юка	15			40	89	93
80	Алексеич			14	35	81
	Граф		15	35	80	87
	Караван		16	43	73	82
	Тимирязевка 150		16	42	85	93
	Безостая 100		14	37	85	93
	Степь		13	36	84	91
	Дуплет		14	36	87	95
	Ваня		15	39	81	89
	Таня		13	37	76	91
	Юка		16	42	90	95
	120		Алексеич	15	37	83
Граф			16	36	80	87
Караван			18	45	75	85
Тимирязевка 150			17	43	87	94
Безостая 100			16	39	86	94
Степь			15	37	86	91
Дуплет			15	39	90	96

		Ваня	16	43	82	89
		Таня	14	39	77	82
		Юка	18	44	93	95
	160	Алексеич	17	37	85	92
		Граф	17	36	82	89
		Караван	18	47	77	86
		Тимирязевка 150	18	45	88	94
		Безостая 100	16	39	86	94
		Степь	15	37	86	93
		Дуплет	15	39	91	97
		Ваня	16	43	84	90
		Таня	16	40	78	82
		Юка	19	42	95	96
Поверхностная обработка	40	Алексеич	14	34	81	86
		Граф	14	35	79	86
		Караван	16	42	73	82
		Тимирязевка 150	15	43	83	90
		Безостая 100	14	35	83	91
		Степь	13	35	82	90
		Дуплет	13	36	85	94
		Ваня	14	38	79	87
		Таня	12	37	74	79
		Юка	15	40	89	93
	80	Алексеич	15	36	82	90
		Граф	15	35	80	87
		Караван	18	45	76	87
		Тимирязевка 150	16	43	86	92
		Безостая 100	14	37	85	93
		Степь	13	36	84	91
		Дуплет	14	36	87	95
		Ваня	15	39	81	89
		Таня	13	37	75	81
		Юка	16	42	90	95
	120	Алексеич	15	37	84	92
		Граф	17	36	80	87
		Караван	19	47	78	89
		Тимирязевка 150	17	45	87	94
		Безостая 100	16	39	86	94
		Степь	15	37	86	91
		Дуплет	15	39	90	96
		Ваня	16	43	82	89
		Таня	14	39	77	82
		Юка	18	44	93	95
	160	Алексеич	16	39	86	95
		Граф	17	36	84	93
		Караван	19	50	80	93
		Тимирязевка 150	18	49	90	96
		Безостая 100	16	39	86	94
		Степь	15	37	87	94
Дуплет		15	39	93	98	

		Ваня	16	43	85	91
		Таня	16	40	79	85

Для средних АВ НСР

2,07 4,11

Результаты математической обработки данных высоты растений показывает, что этот показатель изменялся от всех факторов, применяемых в опыте (таблица 18)

Таблица 18 – Изменение высоты растений сортов озимой пшеницы при различных элементах агротехнологии, см (фаза колошения, 2022г.).

Фактор		Сорт (фактор С)										Среднее А (НСР 1,65)	Среднее В (НСР 0,47)	
А	В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	1	74	74	76	79	78	75	78	75	63	79	77		
1	2	76	75	79	80	80	77	78	76	66	80			
1	3	75	76	82	82	86	77	80	79	69	82			
1	4	77	78	81	85	85	79	84	79	69	83			
2	1	81	79	74	85	82	82	85	80	74	88	83		
2	2	80	80	74	86	86	84	88	82	77	90			
2	3	84	80	76	88	87	86	91	83	78	94			
2	4	85	83	77	89	87	87	92	85	78	96			
3	1	81	80	73	82	83	86	80	79	74	89	83		78
3	2	82	80	77	87	85	85	88	80	76	90			80
3	3	85	80	7	88	87	86	91	82	77	93			82
3	4	86	85	81	91	87	87	93	86	78	95			84
Среднее С НСР 1,19		80	79	77	85	84	82	85	80	73	88			

Для средних АВС НСР 4,28

Примечание: 1а – вспашка; 2а – безотвальная; 3а – поверхностная; 1в – 40 кг/га аммофоса; 2в – 80 кг/га аммофоса, 3в – 120 кг/га аммофоса; 4в – 160 кг/га аммофоса; 1с – Алексеич; 2с – Граф; 3с – Караван; 4с – Тимирязевка 150; 5с – Безостая 100; 6с – Степь; 7с – Дуplet; 8с – Ваня; 9с – Таня; 10с – Юка

Анализ полученных результатов по высоте растений пшеницы озимой при взаимодействии трех факторов видно, что на значение этого показателя оказали влияние все условия опыта (таблица 18). В фазу колошения нами отмечено математически достоверное увеличение высоты растений при проведении безотвальной и поверхностной обработки в сравнении со вспашкой. Установлено, что с увеличением дозы аммофоса возрастает и длина соломины, и эти изменения математически достоверны.

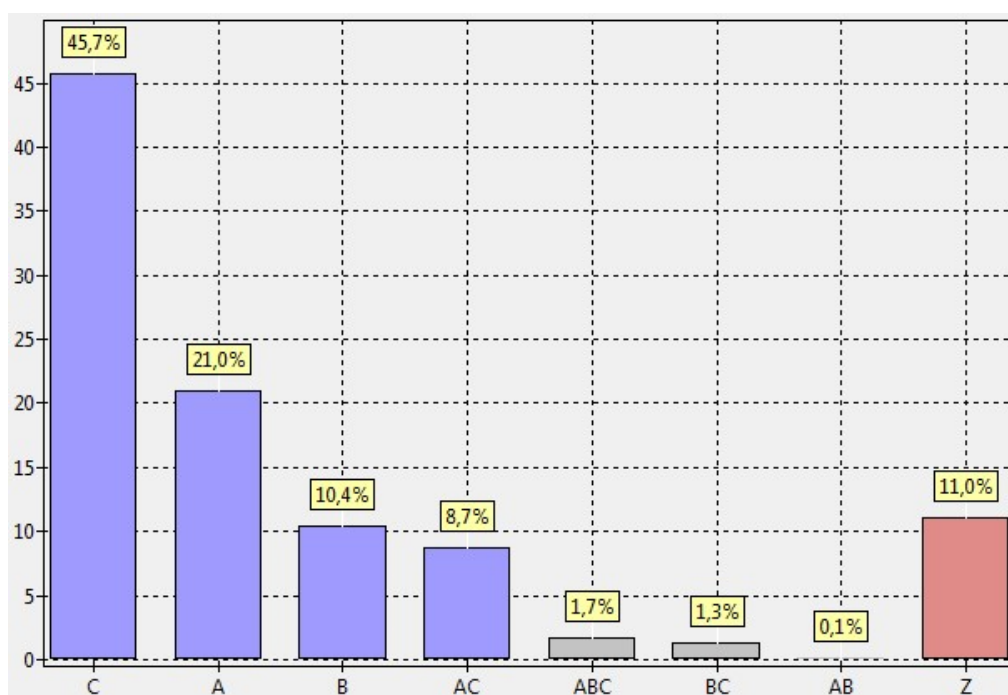


Рисунок 5 – Доля действия факторов на высоту растений сортов озимой пшеницы в зависимости от различных элементов агротехнологии, см (фаза колошения, 2022 г.)

Примечание: фактор А – прием обработки почвы; фактор В – доза аммофоса; фактор С – сорт.

Данные математической обработки показывают, что доля действия на высоту растений была максимальной от сортовых особенностей (рисунок 5). Доля влияния на этот показатель приемов обработки почвы была меньше и составляло 21%.

Установлено, что фактор урожайности определяется двумя показателями – густота продуктивного стеблестоя и масса зерна с одного соцветия.

На эти все факторы влияют многие условия, которые можно разделить на две группы – метеорологические и технологические. Анализ основных показателей продуктивности необходим для контроля за растениями в течение вегетации и возможности целенаправленного влияния на эти факторы.

Густота стояния растений озимой пшеницы зависит от коэффициента кущения и количества растений на единицу. Так, увеличение одного из них приводит к уменьшению другого. Доказано, что при густоте свыше 450-500 растений на 1 м² коэффициент кущения редко превышает показатель 1,5.

Урожайность озимой пшеницы во многом определяется количеством продуктивных побегов на единицу площади. Сбор урожая растений озимой пшеницы всего зависит от двух элементов структуры урожая – густоты продуктивного стеблестоя и массы зерна с одного колоса. Согласно требований интенсивной технологии на 1 м² должно быть 450 – 700 колосьев. Значительная часть растений погибает в результате внутривидовой конкуренции. Особенно это характерно для загущенных посевов и с разноглубинной заделкой семян. Растения посеянные глубже, опаздывают с выходом на поверхность почвы, и этим программируются постоянное отставание в росте их корневой системы и надземной части. Менее развитая корневая система не может поглотить то количество питательных веществ, которую усваивает лучше развитая, поэтому замедляется рост вегетативной массы, листьев и побегов кущения. Особенно остро проявляется конкурентная борьба во время роста стебля и интенсивного нарастания вегетативной массы. Плотность продуктивного стеблестоя перед уборкой значительной степени зависит от тех же показателей, что и густота растений. Это прежде всего норма высева, полевая всхожесть, перезимовка, выживания в весеннее - летний период. Однако есть принципиальные различия в особенностях формирования густоты растений и густоты стеблестоя. Если густота растений вследствие

потерь в процессе вегетации постоянно уменьшается, то плотность продуктивного стеблестоя поддается регулированию в сторону увеличения. Во время фазы всходов потеря растений однозначно ведет к уменьшению плотности побегов на единице площади, поскольку растения в это время одностебельные. В фазе кушения образования боковых стеблей компенсирует потери части растений. Плотность стеблестоя растет, несмотря на уменьшение густоты растений. То есть формирование стеблестоя озимой пшеницы обуславливается двумя противоположными процессами. Интенсивное кушение растений увеличивает густоту продуктивного стеблестоя. Редукция части побегов на растении во время поздних фаз роста и развития уменьшает густоту стеблестоя. Значительное снижение стеблестоя происходит также вследствие гибели целых растений. Число стеблей на одно растение может колебаться в значительных пределах. При общепринятой технологии выращивания озимой пшеницы оно составляет 1-3 и только на изреженных посевах может возрасти до 10 и более. Однако потенциальные возможности образования боковых побегов чрезвычайно высоки. Продуктивная кустистость при создании соответствующих условий жизнедеятельности может достигать до 100 колосьев и больше. Кусты пшеницы с площадью питания 30х70 см давали до 100 стеблей с урожайностью 100-120 г. В искусственных условиях удавалось получить растения, имевшие более 300 стеблей и более. В специальном опыте, где температура постоянно поддерживается в пределах 18-20 °С, у сорта Одесская 3 выросло 334 побега [7, 26. 89, 147].

Результаты эксперимента показали, что у всех сортов максимальная густота достигла в период выхода в трубку-колошение с последующим уменьшением (таблица 19).

Таблица 19 – Густота стеблестоя озимой пшеницы в зависимости от различных элементов агротехнологии, шт./м² (среднее 2019-2022гг.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Аммофос, кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Фаза вегетации			
			весеннее кущение	выход в трубку	колошение	молочная спелость
1	2	3	4	5	6	7
Вспашка	40	Алексеич	669	663	654	649
		Граф	480	475	471	468
		Караван	642	641	635	631
		Тимирязевка 150	539	534	524	519
		Безостая 100	561	555	549	544
		Степь	546	542	530	526
		Дуплет	540	537	531	527
		Ваня	472	469	461	458
		Таня	687	681	665	659
	Юка	540	537	529	525	
	80	Алексеич	706	703	692	687
		Граф	504	501	494	489
		Караван	663	658	643	635
		Тимирязевка 150	558	552	546	543
		Безостая 100	587	587	579	567
		Степь	556	553	543	538
		Дуплет	557	552	543	538
		Ваня	486	486	481	480
		Таня	710	705	694	690
	Юка	559	557	556	554	
	120	Алексеич	698	693	679	675
		Граф	511	509	502	499
		Караван	637	630	618	611
		Тимирязевка 150	581	577	571	568
		Безостая 100	589	585	579	576
		Степь	558	551	544	539
		Дуплет	561	557	548	544
		Ваня	477	477	472	471
		Таня	714	708	695	691
	Юка	527	527	524	522	
	160	Алексеич	729	721	709	701
		Граф	526	523	518	515
		Караван	697	687	676	672
		Тимирязевка 150	557	554	547	551
		Безостая 100	577	571	562	556
		Степь	583	577	572	568
Дуплет		521	515	505	499	
Ваня		499	499	496	494	
Таня		707	701	690	681	
Юка	529	529	526	525		

1	2	3	4	5	6	7
Безотвальная обработка	40	Алексеич	688	684	671	663
		Граф	507	499	494	490
		Караван	640	636	624	621
		Тимирязевка 150	595	591	583	579
		Безостая 100	593	586	580	577
		Степь	580	573	566	563
		Дуплет	539	538	528	525
		Ваня	475	474	470	469
		Таня	685	680	665	659
		Юка	538	539	533	532
	80	Алексеич	731	724	711	703
		Граф	525	521	515	511
		Караван	654	648	630	624
		Тимирязевка 150	571	568	562	559
		Безостая 100	615	611	601	598
		Степь	584	579	570	567
		Дуплет	579	550	542	537
		Ваня	492	493	486	485
		Таня	715	711	703	698
		Юка	556	556	554	553
	120	Алексеич	732	724	715	711
		Граф	522	519	514	510
		Караван	636	630	619	611
		Тимирязевка 150	590	587	581	577
		Безостая 100	619	619	611	608
		Степь	591	587	579	576
		Дуплет	570	563	554	552
		Ваня	484	483	480	480
		Таня	717	710	701	694
		Юка	548	548	546	545
	160	Алексеич	716	709	694	689
		Граф	550	540	534	533
		Караван	646	637	623	617
		Тимирязевка 150	570	566	557	554
		Безостая 100	605	600	593	589
		Степь	564	559	549	571
Дуплет		546	568	535	531	
Ваня		499	498	495	492	
Таня		720	714	701	692	
Юка		572	571	570	568	
Поверхностная обработка	40	Алексеич	732	727	712	708
		Граф	518	511	507	504
		Караван	628	622	612	608
		Тимирязевка 150	606	601	595	590
		Безостая 100	590	585	579	577
		Степь	601	599	592	588
		Дуплет	559	556	547	543
		Ваня	477	476	472	471
		Таня	719	713	704	697

1	2	3	4	5	6	7
	80	Юка	566	565	563	562
		Алексеич	775	769	757	753
		Граф	553	555	546	540
		Караван	656	645	634	630
		Тимирязевка 150	637	634	604	623
		Безостая 100	611	608	601	597
		Степь	623	618	614	611
		Дуplet	577	573	566	562
		Ваня	515	511	507	506
		Таня	774	766	756	751
	Юка	612	610	606	605	
	120	Алексеич	806	795	786	780
		Граф	550	549	540	537
		Караван	655	647	636	632
		Тимирязевка 150	648	642	635	632
		Безостая 100	673	671	661	657
		Степь	637	630	623	618
		Дуplet	576	574	560	558
		Ваня	485	484	482	480
		Таня	744	737	722	720
		Юка	588	586	583	582
	160	Алексеич	723	716	702	698
		Граф	506	504	499	497
		Караван	701	688	676	672
		Тимирязевка 150	642	640	631	629
		Безостая 100	624	620	612	608
		Степь	597	594	588	585
		Дуplet	565	560	553	551
		Ваня	515	512	512	511
		Таня	749	744	729	725
Юка		598	598	596	594	
Средняя			623	618	610	607

Показано, что в среднем за годы эксперимента установлена тенденция к увеличению густоты стояния у всех сортов при применении поверхностной обработки почвы. Так, к примеру, сорт Алексеич при проведении вспашки и внесении 80 кг/га аммофоса в фазу колошения густота составила 629 побега на одном квадратном метре, а на делянках, где применяли поверхностную обработку – 757 (таблица 19). Такая же закономерность отмечена на делянках, где выращивались другие сорта.

Результаты наших исследований показывают, что отмечено математически достоверное увеличение густоты стояния растений сортов пшеницы озимой при проведении поверхностной подготовки почвы к посеву

(таблица 20). Видно из данных таблицы 18, что среднее количество побегов по вариантам при поверхностной подготовке почвы составляет 624 шт./м², что существенно выше, чем на вариантах, где использовались другие приемы подготовки почвы.

Кроме этого установлено, что в фазу колошения максимальное количество побегов формируется при внесении аммофоса в дозах 80-120 кг/га и дальнейшее увеличение количества удобрений не способствует повышению этого показателя.

Таблица 20 – Изменения густоты стеблестоя озимой пшеницы в зависимости от различных элементов агротехнологии, шт./м² (2022г., в фазу колошения)

Фактор		Сорт (фактор С)										Среднее А (НСР 5,94)	Среднее В (НСР 5,78)	
А	В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	1	673	422	644	655	542	543	518	443	635	588	591		
1	2	746	447	668	656	602	563	528	475	663	643			
1	3	686	458	658	716	575	603	523	477	659	607			
1	4	688	473	657	673	550	539	696	517	666	586			
2	1	675	451	567	663	617	621	515	459	684	605	602		
2	2	741	475	567	682	641	608	550	483	759	632			
2	3	765	468	593	716	592	634	541	504	711	639			
2	4	695	463	576	675	599	536	524	543	712	632			
3	1	705	475	581	661	625	613	557	487	697	608	624		584
3	2	739	514	612	699	645	645	546	537	782	645			616
3	3	785	508	597	708	671	643	573	508	726	637			616
3	4	703	475	635	724	656	557	586	548	745	636			608
Среднее С НСР 8,39		716	469	613	685	609	592	554	498	703	621	606	606	

Для средних АВС НСР 29,44

Примечание: А1 – вспашка, А2 – безотвальное рыхление, А3 – поверхностная обработка; В1 – доза аммофоса 40 кг/га, В2 – доза аммофоса 80 кг/га, В3 – доза аммофоса 120 кг/га, В4 – доза аммофоса 160 кг/га; С1 – Алексеич, С2 – Граф, С3 – Караван, С4 – Тимирязевка – 150, С5 – Безостая 100, С6 – Степь, С7 – Дуплет, С8 – Ваня, С9 – Таня, С10 – Юка.

Показано, что средняя густота стояния по всем сортам составила 606 шт./м² и многие сорта превышает это значение, что говорит о довольно высоком их потенциале (таблица 18).

Нами установлено, что доля действия сортовых особенностей на густоту стояния в фазу колошения составляет 80%. (приложение 13). Доли влияния на этот показатель у приемов подготовки почвы к посеву и внесения аммофоса значительно меньше.

3.2 Площадь ассимиляционной поверхности

Площадь листовой поверхности – это определяющий фактор в формировании продуктивности фотосинтеза, а, в дальнейшем, и продуктивности посевов. Формирование поверхности листьев всегда прямо пропорционально количеству листьев, а также их размеру. Площадь листовой поверхности изменяется в течение вегетации, а также зависит от агротехнических приемов выращивания.

Усвоение солнечной энергии возрастает с увеличением площади листьев, но до определенных параметров: 30 – 50 тыс. м² на 1 га.

Если площадь листовой поверхности выше оптимальных, то это может привести к ухудшению освещенности нижних листьев, что приведет к снижению их фотосинтеза. Кроме этого, при увеличении площади листьев, происходит удлинение стебля, что вызывает уменьшение устойчивости к полеганию посевов и, как правило, к уменьшению продуктивности.

Результаты проведенных исследований показали, что площадь листовой поверхности изменялась по фазам вегетации, а также от агротехнологий (таблица 21). Установлено, что максимальное значение этого показателя отмечено в фазу колошения с последующим уменьшением. Минимальное значение листовой поверхности отмечено при малой дозе аммофоса. С увеличением количества вносимого удобрения площадь листовой поверхности увеличивается у всех сортов озимой пшеницы.

Анализируя данные листовой поверхности, представленные в таблице 21 видно, что после фазы колошения площадь листовой поверхности уменьшается. Эти закономерности отмечаются по всем сортам и на всех вариантах опыта. Результаты наших исследований показали, что при проведении поверхностной подготовки почвы в среднем за годы эксперимента отмечено увеличение площади листовой поверхности (таблица 21).

Таблица 21 – Площадь листовой поверхности сортов озимой пшеницы в зависимости от различных элементов агротехнологии, по фазам вегетации, тыс. м²/га (среднее 2021 – 2022 г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Аммофос, кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Фаза вегетации		
			кущение (весна)	колошение	молочная спелость
1	2	3	4	5	6
Вспашка	40	Алексеич	11,8	59,3	18,0
		Граф	10,7	57,8	16,9
		Караван	11,6	55,9	16,6
		Тимирязевка 150	11,3	61,4	17,7
		Безостая 100	12,0	58,0	17,5
		Степь	9,7	53,7	16,3
		Душлет	10,7	59,5	16,7
		Ваня	11,3	60,8	17,6
		Таня	9,8	56,3	15,7
		Юка	12,8	61,0	19,0
	80	Алексеич	16,1	61,2	19,2
		Граф	14,9	59,7	17,9
		Караван	16,5	58,1	17,1
		Тимирязевка 150	16,1	62,2	20,8
		Безостая 100	16,3	59,8	18,6

1	2	3	4	5	6	
		Степь	12,9	55,9	17,6	
		Дуплет	13,7	60,5	17,8	
		Ваня	14,7	62,8	19,0	
		Таня	14,6	59,3	18,2	
		Юка	16,4	63,4	19,9	
	120	Алексеич	19,8	63,9	21,1	
		Граф	18,9	63,0	20,1	
		Караван	18,2	60,9	19,1	
		Тимирязевка 150	19,5	65,0	22,1	
		Безостая 100	19,3	62,5	20,0	
		Степь	16,3	58,9	18,8	
		Дуплет	15,8	62,4	19,1	
		Ваня	17,3	64,5	19,8	
		Таня	18,0	62,3	20,1	
		Юка	20,7	65,9	22,2	
	160	Алексеич	23,5	69,1	24,9	
		Граф	21,4	66,7	22,9	
		Караван	20,5	63,7	21,4	
		Тимирязевка 150	23,6	69,5	25,0	
		Безостая 100	21,5	66,2	24,2	
		Степь	20,9	63,3	23,2	
		Дуплет	20,2	66,4	23,3	
		Ваня	20,7	67,9	23,9	
		Таня	21,2	67,8	24,5	
		Юка	23,3	69,4	25,2	
	Безотвальная обработка	40	Алексеич	12,5	62,1	18,8
			Граф	11,2	60,2	17,6
			Караван	12,3	58,3	17,2
			Тимирязевка 150	12,1	63,7	18,5
			Безостая 100	12,4	60,3	18,1
Степь			10,5	56,0	16,8	
Дуплет			11,2	61,5	17,5	
Ваня			12,0	63,2	18,1	
Таня			10,8	58,9	16,5	
Юка			13,3	63,2	19,9	
80		Алексеич	16,9	64,2	20,2	
		Граф	15,7	61,7	18,6	
		Караван	17,4	60,0	17,6	
		Тимирязевка 150	17,0	65,2	21,4	
		Безостая 100	17,2	62,0	19,4	
		Степь	13,4	57,8	18,3	
		Дуплет	14,2	62,8	18,7	
		Ваня	15,5	65,3	20,0	
		Таня	15,5	62,0	19,4	
		Юка	17,3	65,8	20,5	
120		Алексеич	20,9	66,7	22,0	
		Граф	19,9	65,6	20,7	
		Караван	18,9	63,0	19,5	
		Тимирязевка 150	20,6	67,8	22,9	

1	2	3	4	5	6		
		Безостая 100	20,3	64,9	20,6		
		Степь	17,2	61,0	19,4		
		Дуплет	16,3	65,3	19,4		
		Ваня	18,0	66,6	20,2		
		Таня	18,9	65,3	20,9		
		Юка	21,3	67,9	23,2		
	160	Алексеич	24,7	72,2	26,0		
		Граф	22,6	69,5	23,7		
		Караван	21,6	66,1	22,1		
		Тимирязевка 150	25,0	72,3	26,1		
		Безостая 100	22,8	68,9	26,2		
		Степь	21,8	65,5	24,0		
		Дуплет	21,3	69,1	24,2		
		Ваня	21,8	70,6	24,8		
		Таня	22,5	70,7	25,6		
		Юка	23,8	71,8	26,3		
		Поверхностная обработка	40	Алексеич	14,2	70,9	21,0
				Граф	12,5	68,6	19,1
Караван	13,8			66,5	18,6		
Тимирязевка 150	13,7			72,9	20,6		
Безостая 100	13,9			68,8	20,0		
Степь	11,7			65,4	18,5		
Дуплет	12,5			70,0	19,3		
Ваня	13,4			71,8	19,8		
Таня	12,3			67,5	18,5		
Юка	15,0			71,7	21,2		
80	Алексеич		19,1	73,3	22,6		
	Граф		17,6	70,4	20,6		
	Караван		19,4	68,2	19,4		
	Тимирязевка 150		19,1	74,5	23,9		
	Безостая 100		19,4	70,2	21,4		
	Степь		15,1	65,5	20,2		
	Дуплет		15,8	71,1	20,5		
	Ваня		17,5	74,3	22,1		
	Таня		17,8	70,9	21,8		
	Юка		19,6	74,5	22,8		
120	Алексеич		23,7	76,1	24,4		
	Граф		22,4	74,3	23,0		
	Караван		21,3	71,2	21,6		
	Тимирязевка 150		23,4	77,4	25,6		
	Безостая 100		22,7	73,6	22,6		
	Степь		19,2	69,1	21,5		
	Дуплет		18,4	73,8	21,5		
	Ваня		20,5	75,5	22,4		
	Таня		21,5	74,6	23,4		
	Юка		24,1	77,1	25,7		
160	Алексеич		28,1	82,5	28,8		
	Граф		25,5	79,1	26,2		
	Караван		24,2	75,3	24,3		

1	2	3	4	5	6
		Тимирязевка 150	28,3	82,4	29,0
		Безостая 100	25,8	78,2	29,0
		Степь	24,6	74,2	26,6
		Душлет	24,1	78,5	26,6
		Ваня	24,4	79,9	27,3
		Таня	25,6	80,6	28,7
		Юка	26,6	82,0	29,0

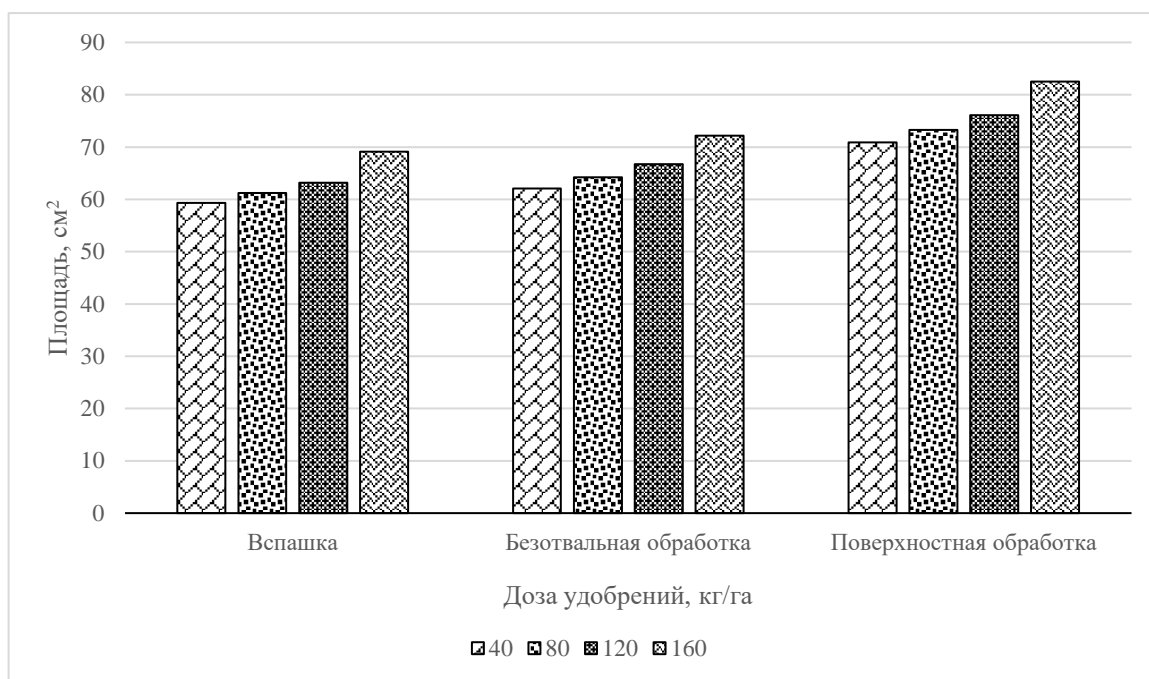


Рисунок 6 – Площадь листовой поверхности листьев у сорта Алексеич в зависимости от агроприемов, см² (среднее 2021-2022 гг., фаза колошения)

Результаты проведенных исследований показывают, что приемы подготовки почвы к посеву и внесение удобрений способствует изменению площади листовой поверхности (рисунок 6). Установлено на примере сорта Алексеич, что внесение аммофоса приводит к увеличению площади листьев с возрастанием дозы. Отмечено, также положительное влияние поверхностной подготовки почвы к посеву на площадь листовой поверхности.

Математический анализ данных площади листовой поверхности сорта Алексеич показал, что значение этого показателя зависит и от приемов подготовки почвы, и от доз удобрений (таблица 22).

Таблица 22 – Изменение площади листовой поверхности в зависимости от различных элементов агротехнологии у сорта Алексеич, см² (фаза колошения, 2021г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Доза аммофоса (фактор В), кг/га				Среднее А (НСР 0,98)
	40	80	120	160	
Вспашка	63,1	65,2	67,7	72,7	67,2
Безотвальная обработка почвы	65,7	68,0	70,3	75,3	69,8
Поверхностная обработка почвы	73,5	76,1	78,5	84,7	78,2
Среднее В – НСР 0,90	67,4	69,8	72,2	77,6	Хср. 71,7

Для средних АВ НСР 1,66

Результаты анализа полученных данных показывает, что при проведении поверхностной обработки у сорта Алексеич сформировалась максимальная площадь листовой поверхности (78,2 см²). Необходимо отметить, что это увеличение математически достоверно в сравнении с другими приемами подготовки почвы. В ходе эксперимента получено, что внесение аммофоса уже в дозе 80 кг/га вызывает существенное увеличение площади листьев в сравнении с дозой 40 кг/га (таблица 20).

Установлено, что максимальная доля влияния на площадь листовой поверхности получена при проведении различных приемов подготовки почвы и доля влияния составляет 60% (приложение 16). Внесение различных доз также оказывает влияние на формирование площади листьев и доля их действия составила 38%.

3.3 Содержание макроэлементов в почве

Отмечено, что азот является определяющим в питании злаковых культур, так как влияет на ростовые процессы и в конечном итоге на урожайность. При оценке почвы в опыте обычно исследуется количественное содержание аммиачного и нитратного азота. Необходимо учитывать, что нитратный азот не поглощается почвой, а он содержится, как правило, в почвенном растворе.

Содержание его в различных почвах от 0,04 до 0,6%. В почве происходят процессы минерализации, т.е. превращения азота в органической форме в минеральный путем аммонификации и нитрификации. В процессе в почве формируются различные формы азота (аммонийная и нитратная), которые и усваиваются растениями.

Результаты эксперимента показывают, что количество суммы минерального азота изменяется в среднем за годы исследований от способа подготовки почвы, а также от глубины отбора проб и периода взятия проб (таблица 23, приложения 18, 19, 20,21). Нами установлено, что содержание NO_3^- и NH_4^+ больше накапливалось в период весеннего кущения озимой пшеницы. Как нитратной, так и аммонийной форм азота больше накопилось при проведении вспашки (таблица 23).

Нитрификация представляет собой двухступенчатое преобразование аммония (NH_4^+) в нитрат (NO_3^-) почвенными бактериями. Процесс происходит быстро. Известно, что аммоний в почве поступает из различных источников, включая отходы животноводства, разлагающиеся остатки сельскохозяйственных культур или удобрения. Почвенные бактерии, при определенных условиях, преобразуют его в нитрат. Эти бактерии чувствительны к содержанию влаги в почве, поскольку это влияет на активность бактерий.

Скорость нитрификации снижается, если поры почвы заполняются водой, и поэтому кислород может быть ограничен. При сильном увлажнении,

отмечается низкое содержание кислорода, поэтому нитрат может подвергаться риску потери из-за денитрификации в виде закиси азота или газообразного диазота (динитрогена).

Подсчитано, что нитрификация становится ограниченной, когда поровое пространство, заполненное водой, превышает 60%. Однако по мере того, как вода стекает и кислород снова попадает в почву, нитрификация быстро возобновляется, поскольку популяция бактерий восстанавливается.

Наибольшее количество нитрифицирующих бактерий встречается у поверхности почвы, активность нитрифицирующих бактерий обычно выше в почвах с более высоким содержанием органического вещества. Обработка почвы влияет на содержание органических веществ в почве, агрегацию почвы и микробную экологию.

Установлено, что содержание аммонийного и нитратного азота зависит от слоя отбора образцов (таблица 23). Показано, что с увеличением горизонта отбора проб содержание форм азота уменьшается в независимости от приемов обработки почвы.

Таблица 23 – Содержание форм азота в почве в зависимости от приемов обработки почвы на фоне внесения 80 кг/га аммофоса, мг/кг почвы (среднее 2019-2022гг.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Слой почвы, см (фактор В)	NO ₃ ⁻		NH ₄ ⁺	
		до посева	кущение (весеннее)	до посева	кущение (весеннее)
Вспашка	0-10	8,0	10,0	8,8	24,3
	10-20	4,9	5,5	7,3	19,9
	20-40	3,4	4,2	5,3	17,5
Безотвальное рыхление	0-10	6,9	9,0	9,9	23,0
	10-20	4,6	6,6	7,5	20,9
	20-40	4,4	4,2	7,1	17,6
Поверхностная обработка	0-10	7,4	9,2	9,7	21,6
	10-20	5,1	6,1	7,0	16,5
	20-40	3,7	4,4	6,1	15,2

НСР

0,55

При проведении вспашки в слое 0-10 см активнее накапливаются формы азота в сравнении с другими способами подготовки почвы. При определении NO_3^- и NH_4^+ в слое 20-40 см в зависимости от приемов обработки почвы различия не установлены (приложение 18, 19, 20,21).

Результаты математического анализа показывают, что в 2020 году содержание NO_3^- в почве было практически одинаково, при проведении вспашки и безотвальной обработки (таблица 24). Также установлено, что с увеличением горизонта отбора проб содержание нитратной формы азота уменьшается и эти изменения математически достоверны с слоем 0-10 см.

Таблица 24 – Изменение содержания NO_3^- в почве в зависимости от обработки на фоне внесения 80 кг/га аммофоса, мг/кг почвы (кущение весной, 2020г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Слой почвы, см (фактор В)			Среднее А (НСР 0,17)
	0-10	10-20	20-40	
Вспашка	10,0	5,5	4,2	6,6
Безотвальная обработка	9,0	6,6	4,2	6,6
Поверхностная обработка	9,2	6,4	4,2	6,6
Среднее В – НСР 0,29	9,4	6,2	4,2	Х _{ср.} =6,6

Для средних АВ НСР 0,44

Анализируя долю действия факторов на содержание NO_3^- в почве видно, что максимальный эффект получен при применении аммофоса в различных дозах (приложение 26).



Рисунок 7 – Доля действия факторов на содержание NH_4^+ в зависимости от различных элементов агротехнологии, мг/кг почвы (кущение весной, 2020г.)

Примечание: А – прием обработки почвы; В – доза аммофоса.

Максимальная доля влияния на содержание NH_4^+ в почве отмечено при внесении доз аммофоса (фактор В) и доля действия составила 48% (рисунок АН). Довольно значительная доля влияния (23%) отмечена при проведении различных приемов подготовки почвы к посеву.

Фосфор в почву поступает в основном с вносимыми удобрениями и с растительными остатками. В почве фосфор, как правило, находится в форме органических и минеральных соединений. Фосфор растениями усваивается из растворенных фосфатов, а именно в виде анионов. Элемент фосфор в клетке участвует в построении белков, а также нуклеиновых молекул.

Основным источником фосфорного питания являются соли одновалентных катионов ортофосфорной кислоты, которые хорошо растворимы в водном растворе и довольно легко поглощаются растениями.

Анализ результатов, полученных в ходе исследований, показывает, что в среднем за годы эксперимента содержание подвижных форм фосфора изменялось в основном в зависимости от слоя отбора проб (таблица 25, приложения 22, 23, 24, 25). Так, при проведении вспашки содержание подвижных фосфора в слое 0-10 см в фазе кушения было 17,1 мг/кг почвы, а в

горизонте 10-20 см составлял 8,9 мг/кг почвы, а в слое 20-40 см всего лишь 6,3 мг/кг почвы. Важно отметить то, что в горизонте 10-20 см количество фосфора, где проводилась обработка почвы с оборотом пласта, содержание подвижного фосфора было 8,9 мг/кг почвы. В этом же слое почвы на вариантах с проведением безотвального рыхления и поверхностной обработки эти значения составляли 12-13 мг/кг почвы, что больше, чем при проведении вспашки.

Таблица 25 – Содержание подвижных форм фосфора и калия в почве в зависимости от приемов обработки почвы на фоне внесения 80 кг/га аммофоса, мг/кг почвы (среднее 2019-2022 гг.).

Прием подготовки почвы (фактор А)	Слой почвы, см (фактор В)	P ₂ O ₅		K ₂ O	
		до посева	кущение (весеннее)	до посева	кущение (весеннее)
Вспашка	0-10	17,3	17,1	359	335
	10-20	8,5	8,9	322	324
	20-40	6,1	6,3	308	307
Безотвальное рыхление	0-10	17,2	16,7	345	334
	10-20	13,3	13,1	313	322
	20-40	7,4	7,8	298	293
Поверхностная обработка	0-10	15,7	15,0	342	323
	10-20	10,3	12,2	307	303
	20-40	7,1	7,5	280	287

Известно, что содержание элемента калия в почве больше, нежели азота и фосфора. Растения, как правило, усваивают водно-растворимый и обменный калий. Определяющим источником калия выступает обменный калий. Количество обменного калия находится прямо пропорциональной зависимостью с валовым его содержанием.

Результаты исследований показывают, что содержание подвижного калия в почве достаточное (таблица 25). Видно, что с глубиной количество его в почве уменьшается на всех способах подготовки почвы к посеву. Установлено, что различные способы обработки практически не оказали влияния на среднее накопление калия в почве. Так, на вариантах, где

проводилась вспашка в слое 0-10 см количество K_2O было 359 мг/кг почвы, а при безотвальном рыхлении содержание было 345 мг/кг почвы (таблица 25).

Таблица 26 – Изменение содержания P_2O_5 в почве в зависимости от приемов обработки почвы на фоне внесения 80 кг/га аммофоса, мг/кг почвы (кущение весной, 2019 г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Горизонт, см (фактор В)			Среднее А (НСР 0,35)
	0-10	10-20	20-40	
Вспашка	13,4	6,4	5,7	8,5
Безотвальная обработка почвы	12,9	10,1	7,4	10,1
Поверхностная обработка почвы	15,0	11,5	10,6	12,4
Среднее В НСР 0,39	13,8	9,3	7,9	Хср. 10,3

Для средних АВ НСР 0,65

В ходе математического анализа содержания фосфора в почве установлено, что на его количество изменялось по вариантам опыта (таблица 26). Показано, что количество фосфора больше сформировалось при проведении поверхностной подготовки почвы и это изменения математически достоверно с другими приемами подготовки почвы.

Результаты математической обработки показали, что содержание K_2O зависело от приемов подготовки почвы и максимальное, и математически достоверное отмечено при проведении безотвальной обработки почвы (рисунок 8).

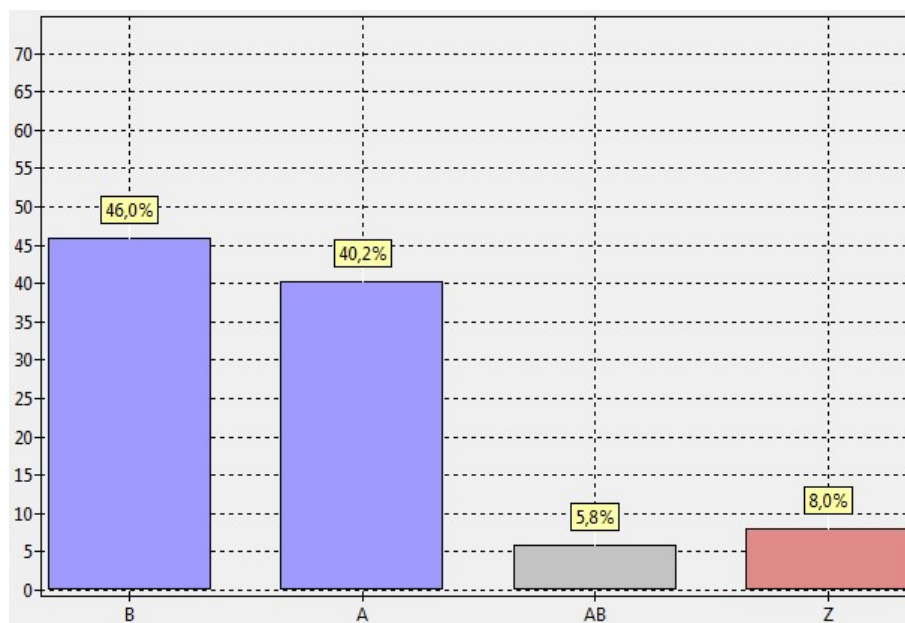


Рисунок 8– Доля действия факторов на содержание K_2O в почве в зависимости от различных элементов агротехнологии, мг/кг почвы (кущение весной, 2019г.)

Примечание: А – прием обработки почвы; В – горизонт отбора.

Анализируя долю действия факторов на содержание калия в почве нами отмечено максимальное влияние слоя горизонта (фактор В). Доля влияния этого фактора достигла 46%. А также отмечено, что доля влияния приемов подготовки почвы на содержание калия составило 40% (фактор А).

В нижерасположенных горизонтах почвы содержание NO_3^- , NH_4^+ , K_2O и P_2O_5 уменьшается в сравнении со слоем 0-10 см на всех приемах подготовки почвы. Максимальный эффект на содержание нитратной и аммонийной форм азота оказало внесение аммофоса, и доля влияния достигает до 48%. Приемы обработки почвы не оказали существенного влияния на количество этих соединений.

Количество P_2O_5 и K_2O увеличивается при проведении поверхностной обработки и эти изменения математически достоверны. Максимальная доля влияния (от 40 до 65%) на содержание этих элементов оказало внесение доз аммофоса.

3.4 Урожайность сортов озимой пшеницы

В сельскохозяйственном производстве пшеница является самой распространенной культурой, и производство в мире достигло 765 миллионов тонн. В 2022 году в России производство пшеницы составляло 91 млн тонн, что составляет 12% от мирового производства зерна пшеницы. По экспорту зерна пшеницы РФ вышла сейчас на первое место, и сумма экспорта 7,3 млрд долларов.

В период с 2017 по 2022 годы валовые сборы зерна озимой пшеницы в Российской Федерации увеличивались за год почти на 29%.

Необходимо отметить, что увеличение урожайности зерна озимой пшеницы в России в 2022 году составил 28%, что говорит о высокой урожайности новых сортов при соблюдении научных рекомендаций выращивания.

Результаты нашего эксперимента показывают, что величина сбора зерна с пшеницы зависела от сортовых особенностей, агротехнических приемов, а также от климатических условий (таблица 27).

Таблица 27 – Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от различных элементов агротехнологии, ц/га

Прием обработки почвы (фактор А)	Аммофос, кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Год				Среднее
			2019	2020	2021	2022	
1	2	3	4	5	6	7	8
Вспашка	40	Алексеич	68,3	57,8	60,7	69,7	64,1
		Граф	62,2	56,9	60,9	51,0	57,8
		Караван	51,1	56,4	53,7	64,6	56,5
		Тимирязевка 150	66,5	61,4	68,8	69,0	66,4
		Безостая 100	61,4	52,8	61,9	59,2	58,8
		Степь	62,6	65,2	62,9	60,1	62,7
		Дуплет	60,7	58,4	56,7	63,3	59,8
		Ваня	69,2	57,6	55,4	61,4	60,9
		Таня	68,6	60,8	59,3	69,6	64,6
		Юка	65,1	58,5	61,2	66,5	62,8
	80	Алексеич	72,5	61,3	64,9	73,5	68,1
		Граф	65,7	59,0	64,1	53,7	60,6

1	2	3	4	5	6	7	8	
		Караван	52,8	57,1	55,9	66,9	58,2	
		Тимирязевка 150	70,4	63,9	72,2	71,9	69,6	
		Безостая 100	64,6	55,1	64,8	61,6	61,5	
		Степь	65,5	66,1	65,9	63,3	65,2	
		Дуплет	62,8	59,1	59,2	65,1	61,6	
		Ваня	73,8	60,7	59,0	65,0	64,6	
		Таня	73,3	63,5	63,2	72,8	68,2	
		Юка	68,3	61,0	64,8	68,3	65,6	
	120	Алексеич	74,6	60,7	60,5	72,7	67,1	
		Граф	67,6	59,4	61,6	60,5	62,3	
		Караван	55,4	51,3	57,1	65,6	57,4	
		Тимирязевка 150	71,5	60,4	69,5	75,5	69,2	
		Безостая 100	67,1	59,3	65,5	62,8	63,7	
		Степь	63,7	66,9	64,8	68,1	65,9	
		Дуплет	64,4	60,3	59,6	64,8	62,3	
		Ваня	74,2	55,8	57,9	70,0	64,5	
		Таня	75,7	63,3	64,5	71,5	68,8	
		Юка	67,1	56,4	65,4	67,8	64,2	
	160	Алексеич	73,2	60,1	58,8	72,9	66,3	
		Граф	68,7	56,9	60,4	60,9	61,7	
		Караван	54,3	49,9	54,3	62,9	55,4	
		Тимирязевка 150	67,2	56,5	64,9	75,3	66,0	
		Безостая 100	65,7	59,2	63,7	63,0	62,9	
		Степь	60,8	64,8	60,2	63,9	62,4	
		Дуплет	64,4	56,2	55,9	63,0	59,9	
		Ваня	70,4	53,1	62,8	65,8	63,0	
		Таня	70,1	61,6	62,1	68,2	65,5	
		Юка	65,7	56,5	62,2	65,0	62,4	
	Безотвальная	40	Алексеич	71,5	60,0	62,4	69,8	65,9
			Граф	68,4	57,9	60,2	60,0	61,6
			Караван	58,4	54,8	52,8	63,1	57,3
			Тимирязевка 150	69,5	59,6	70,6	71,6	67,8
			Безостая 100	67,7	57,9	61,3	63,0	62,5
			Степь	67,3	66,6	62,3	67,0	65,8
			Дуплет	59,7	61,1	59,7	60,5	60,3
			Ваня	67,8	56,6	57,8	61,9	61,0
Таня			69,5	60,2	60,6	70,1	65,1	
Юка			69,3	58,2	63,1	67,1	64,4	
80		Алексеич	75,8	62,5	66,2	74,3	69,7	
		Граф	71,5	60,4	63,5	62,9	64,6	
		Караван	60,0	56,3	55,2	65,4	59,2	
		Тимирязевка 150	72,3	62,3	74,1	74,8	70,9	
		Безостая 100	70,3	60,5	64,3	65,9	65,3	
		Степь	69,8	68,4	65,2	69,5	68,2	
		Дуплет	61,3	62,7	62,0	62,7	62,2	
		Ваня	72,4	59,2	62,1	65,6	64,8	
		Таня	73,1	62,9	63,8	72,8	68,2	
		Юка	72,3	61,0	65,9	69,2	67,1	
120		Алексеич	77,0	61,0	71,5	76,4	71,5	

1	2	3	4	5	6	7	8
		Граф	73,4	62,6	68,5	62,6	66,8
		Караван	58,5	58,3	57,8	66,2	60,2
		Тимирязевка 150	73,3	63,6	72,8	75,7	71,4
		Безостая 100	69,9	65,8	59,3	64,5	64,9
		Степь	71,5	68,9	65,6	69,7	68,9
		Дуплет	62,8	65,4	62,1	61,8	63,0
		Ваня	70,3	56,9	63,6	65,9	64,2
		Таня	74,8	65,8	68,9	72,6	70,5
		Юка	75,0	60,0	65,0	69,5	67,4
	160	Алексеич	71,8	61,0	61,6	71,3	66,4
		Граф	68,8	60,9	62,4	60,5	63,2
		Караван	49,8	50,5	50,5	58,8	52,4
		Тимирязевка 150	67,1	60,2	65,9	71,4	66,2
		Безостая 100	65,3	62,5	58,1	66,1	63,0
		Степь	68,1	63,4	63,6	64,2	64,8
		Дуплет	61,7	58,2	57,2	63,5	60,2
		Ваня	65,2	52,8	63,5	63,1	61,2
		Таня	69,1	62,5	64,2	67,3	65,8
	Юка	70,1	56,8	63,7	67,4	64,5	
Поверхнос тная	40	Алексеич	73,3	63,1	65,1	70,5	68,0
		Граф	69,2	62,3	62,7	65,4	64,9
		Караван	55,8	56,3	51,6	63,8	56,9
		Тимирязевка 150	71,3	64,0	71,3	71,2	69,5
		Безостая 100	66,9	59,9	62,2	63,3	63,1
		Степь	66,6	67,1	64,0	67,0	66,2
		Дуплет	60,0	61,6	61,2	62,7	61,4
		Ваня	64,3	55,9	62,3	61,0	60,9
		Таня	71,9	65,5	62,1	71,2	67,7
	Юка	70,9	62,3	64,1	67,5	66,2	
	80	Алексеич	77,8	65,9	69,8	74,8	72,1
		Граф	72,3	64,8	65,9	68,7	67,9
		Караван	58,1	58,1	54,3	66,5	59,3
		Тимирязевка 150	74,1	67,4	74,8	75,3	72,9
		Безостая 100	69,3	61,9	65,3	66,8	65,8
		Степь	69,4	69,6	66,9	70,0	69,0
		Дуплет	62,1	63,9	63,4	64,9	63,6
		Ваня	68,2	59,4	66,0	65,5	64,8
		Таня	74,9	67,6	65,5	74,4	70,6
	Юка	73,7	65,9	66,9	70,3	69,2	
	120	Алексеич	78,1	67,3	72,4	78,2	74,0
		Граф	73,8	66,7	68,8	68,6	69,5
		Караван	58,6	59,3	55,5	67,9	60,3
		Тимирязевка 150	73,8	68,8	73,7	79,5	74,0
		Безостая 100	69,0	66,9	63,0	68,7	66,9
		Степь	72,6	69,7	66,5	70,9	69,9
		Дуплет	62,6	63,5	63,1	65,8	63,8
		Ваня	68,5	57,0	66,3	66,6	64,6
		Таня	74,9	67,3	68,7	74,1	71,3
	Юка	75,1	62,1	67,1	70,2	68,6	

1	2	3	4	5	6	7	8
	160	Алексеич	75,6	60,0	67,8	75,8	69,8
		Граф	68,3	65,4	65,4	65,6	66,2
		Караван	51,1	55,2	52,5	62,8	55,4
		Тимирязевка 150	71,4	66,6	67,5	74,1	69,9
		Безостая 100	66,4	65,8	59,8	66,1	64,5
		Степь	68,9	65,5	62,9	66,9	66,1
		Дуплет	60,7	63,1	56,1	65,0	61,2
		Ваня	65,1	54,3	63,2	64,7	61,8
		Таня	70,1	63,6	65,8	68,9	67,1
		Юка	68,5	60,0	63,8	67,3	64,9

Установлено, что в 2020 году урожайность озимой пшеницы была самой низкой по годам эксперимента (таблица 27). Это в многом объясняется тем, что в начале весенней вегетации выпало за март - апрель месяцы около 15 мм осадков, это на 75 мм меньше, чем по среднемноголетним данным. На фоне отсутствия осадков в апреле месяце отмечались частые ночные заморозки, которые повредили вегетативную массу и генеративные органы. Немаловажным фактором низкой продуктивности культуры в 2020 году является еще и то, что в июне выпало осадков меньше в два раза в сравнении со средними за весь период наблюдений. Так, на варианте, где проводилась вспашка урожайность в 2020 году была 59 ц/га, что меньше чем в другие годы эксперимента. На вариантах, где проводилась поверхностная обработка урожайность составила 60 ц с гектара, в 2019 году 68,3 ц/га, а в 2022 году – 66,9 ц/га. Такая же тенденция отмечается и при проведении поверхностной обработки, а именно, отмечена наименьшая продуктивность по всем вариантам опыта в 2020 году. Данные полученные по урожайности за годы эксперимента показывают, что независимо от климатических условий продуктивность сортов изменялась также от изучаемых факторов. В среднем за четыре года получена тенденция к увеличению урожайности сортов пшеницы озимой при проведении поверхностной обработки. Показано, также, что эта закономерность характерна для всех исследуемых сортов. Нами установлено, что различные сорта показывали неодинаковую продуктивность в зависимости от вариантов опыта (таблица 27). Более высокая

продуктивность в среднем за годы опыта отмечена у таких сортов как Алексеич, Тимирязевка 150 и Таня.

Данные математического анализа показывают наибольший урожай по фактору А получен у всех сортов при проведении поверхностной обработки почвы перед посевом (таблица 28).

Таблица 28 – Изменение уровня урожайности у сортов озимой пшеницы в зависимости от различных элементов агротехнологии, ц/га (2022 г.)

Фактор		С										Среднее А, (НСР 0,38)	Среднее В (НСР 0,25)	
А	В	1с	2с	3с	4с	5с	6с	7с	8с	9с	10с			
1а	1в	69,7	51,0	64,6	69,0	59,2	60,1	63,3	61,4	69,6	66,5	66,0		
1а	2в	73,5	53,7	69,2	71,9	61,6	63,3	65,1	65,0	72,8	68,3			
1а	3в	72,7	60,5	65,6	75,5	62,8	68,1	64,8	70,0	71,5	67,8			
1а	4в	72,9	60,9	62,9	75,3	63,0	63,9	63,0	65,8	67,7	65,0			
2а	1в	69,8	60,0	63,1	71,6	63,0	67,0	60,5	61,9	70,1	67,1	66,9		
2а	2в	74,3	62,9	65,4	74,8	65,9	69,5	62,7	65,6	72,8	69,2			
2а	3в	76,4	62,6	66,2	75,7	64,5	69,7	61,8	65,9	72,6	69,5			
2а	4в	71,3	60,5	58,8	71,4	66,1	64,2	63,5	63,1	67,3	67,4			
3а	1в	70,5	65,4	63,8	71,2	63,3	67,0	62,7	61,0	71,2	67,5	68,7		65,1
3а	2в	74,8	68,7	66,5	75,3	66,8	70,0	64,9	65,5	74,4	70,3			68,2
3а	3в	78,2	68,6	67,9	79,5	68,7	70,9	65,8	66,6	74,1	70,2			69,2
3а	4в	75,8	65,6	62,8	74,1	66,1	66,9	65,0	64,7	68,9	67,3			66,4
Среднее С НСР 0,40		73,3	61,7	64,7	73,8	64,3	66,7	63,6	64,7	71,1	68,0			

Для средних АВС НСР 1,42

Примечание: 1а – вспашка; 2а – безотвальная; 3а – поверхностная; 1в – 40 кг/га аммофоса; 2в – 80 кг/га, 3в – 120 кг/га аммофоса; 4в – 160 кг/га аммофоса; 1с – Алексеич; 2с – Граф; 3с – Караван; 4с – Тимирязевка 150; 5с – Безостая 100; 6с – Степь; 7с – Дуplet; 8с – Ваня; 9с – Таня; 10с – Юка.

Нами установлено, что при проведении поверхностной подготовки почвы к посеву достигнут максимально достоверный сбор зерна с гектара в сравнении с другими двумя способами. Урожайность при поверхностной обработке по вариантам опыта составила 68,7 ц/га, а при проведении вспашки 66,0 ц/га. Необходимо отметить, что использование в качестве основной обработки почвы безотвальной способствует существенному возрастанию

урожайности в сравнении данных с вариантом, где проводилась вспашка (таблица 28).

Аналогичная закономерность установлена о влияние приемов подготовки почвы на урожайность культуры и при анализе математической обработки в другой год.

Анализируя среднее значение, полученные в результате математической обработки видно, что урожайность при внесении различного количества аммофоса изменялась (таблица 28). В результате математического анализа установлено, что максимальный урожай получен при внесении аммофоса в количестве 120 кг/га и составляет 69,2 ц/га (таблица 28). И исходя из величины НСР по фактору В это изменение математически достоверно в сравнении с другими дозами аммофоса. Внесение аммофоса в дозе 160 кг/га не способствуют увеличению сбора зерна с гектара. Необходимо отметить, что на вариантах, где вносили аммофос, в количестве 80 кг/га получен довольно высокий урожай. Прибавка урожая при этой дозе существенна в сравнении с нормой 40 кг удобрения и даже в сравнении с максимальной дозой аммофоса.

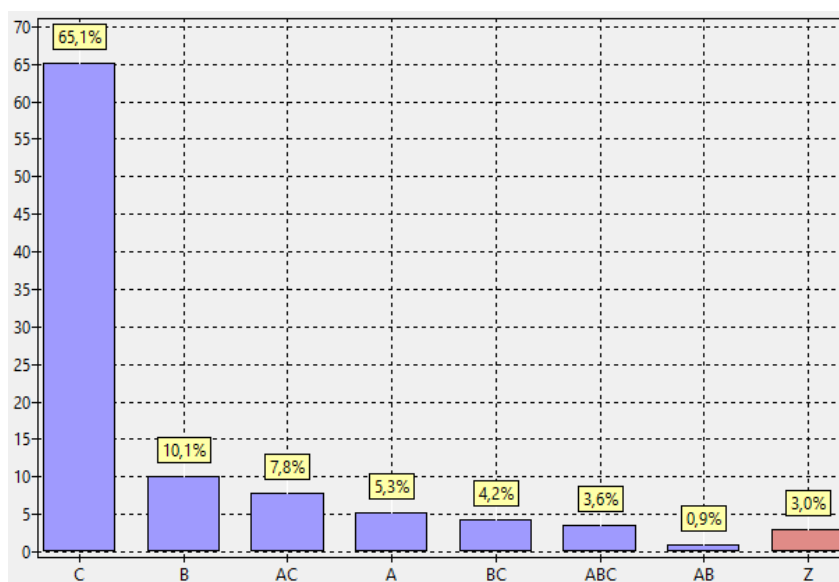


Рисунок 9 – Эффект действия изучаемых факторов на урожайность сортов озимой пшеницы, ц/га (2022 г.)

Примечание: фактор А – прием обработки почвы; фактор В – доза аммофоса; фактор С – сорт.

Анализ величины продуктивности растений в зависимости от сортов показал, что в среднем по вариантам в 2022 году урожайность свыше 70 ц с гектара была у нескольких сортов (таблица 28). Так, урожайность у сорта Алексеич составила 73,3, у Тимирязевки 150 – 73,8 и у сорта Таня – 71,1 ц с гектара. Это говорит о высоком потенциале данных сортов.

Математическая обработка данных показала, что на величину урожая значительное влияние оказали сортовые признаки, и доля их взаимодействия составила в 2022 году 65%, что намного превышало другие факторы, изучаемые в эксперименте (рисунок 9). Так, доля влияния в построении урожая доз аммофоса составило только 10%.

Для формирования урожая озимой пшеницы имеют значения определенные показатели: число продуктивных побегов, количество зерен в колосе, масса этих зерен, а также масса 1000 семян. Эти структурные показатели зависят от взаимодействия с климатическими условиями, а также от элементов агротехнологий [33, 73, 91].

Как уже указывалось, густота продуктивного стеблестоя определяет величину сбора зерна с единицы площади. Результаты наших исследований показали, что количество продуктивных побегов зависело от сортовых особенностей, приемов подготовки почвы и доз вносимого аммония (таблица 29). Высокая продуктивная кустистость отмечено у таких сортов как Алексеич, Таня, Караван и Тимирязевка 150. Причем эта закономерность отмечена по всем вариантам опыта. Низкая продуктивная кустистость отмечена у таких сортов Ваня, Юка и Граф.

Установлено, что проведение поверхностной подготовки почвы оказало положительное влияние на продуктивную кустистость у всех сортов (таблица 29, рисунок 10). На примере сорта Алексеич показано, что поверхностная обработка способствовала увеличению этого показателя.

В ходе исследования отмечено, что внесение аммофоса изменяло количество продуктивных побегов и, как правило, максимальное их число формировалось при применении 80-120 кг/га (таблица 29, рисунок 10). Эффект

действия на густоту стояния продуктивного стеблестоя максимальный отмечен у фактора В (несение аммофоса) и доля влияния его составляет почти 46 % (рисунок 11). Нами установлен, что доля влияния на этот показатель приемов подготовки также высок и составляет 25 %.

Таблица 29 – Изменения показателей структуры урожая у сортов озимой пшеницы в зависимости от различных элементов агротехнологии, (среднее 2019 – 2022 гг.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Аммофос, кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Густота прод-ого стеблестоя к уборке, млн/шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 семян, г
1	2	3	4	5	6
Вспашка	40	Алексеич	6,4	1,1	38,8
		Граф	4,6	1,29	38,4
		Караван	6,2	0,94	38,6
		Тимирязевка 150	5,2	1,30	39,9
		Безостая 100	5,3	1,12	39,9
		Степь	5,2	1,22	40,1
		Душлет	5,2	1,16	39,7
		Ваня	4,5	1,37	40,5
		Таня	6,5	1,01	41,1
		Юка	5,2	1,26	40,0
	80	Алексеич	6,8	1,05	39,0
		Граф	4,8	1,27	38,4
		Караван	6,3	0,95	38,6
		Тимирязевка 150	5,3	1,32	39,8
		Безостая 100	5,5	1,13	40,0
		Степь	5,3	1,24	40,1
		Душлет	5,2	1,20	40,0
		Ваня	4,7	1,38	40,9
		Таня	6,8	1,04	41,4
		Юка	5,4	1,25	39,6
	120	Алексеич	6,6	1,04	39,4
		Граф	4,9	1,30	39,4
		Караван	6,0	0,98	39,4
		Тимирязевка 150	5,6	1,27	40,4
		Безостая 100	5,6	1,17	40,2
		Степь	5,2	1,29	40,4
		Душлет	5,3	1,20	40,6
		Ваня	4,6	1,38	41,3
		Таня	6,8	1,04	41,2
		Юка	5,1	1,29	40,1
160	Алексеич	6,9	1,00	39,1	

1	2	3	4	5	6
		Граф	5,0	1,25	39,3
		Караван	6,6	0,88	39,2
		Тимирязевка 150	5,4	1,25	40,2
		Безостая 100	5,4	1,18	39,8
		Степь	5,5	1,17	39,9
		Дуплет	4,9	1,25	40,4
		Ваня	5,1	1,26	41,1
		Таня	6,5	1,05	41,1
		Юка	5,1	1,26	39,8
Безотвальная	40	Алексеич	6,7	1,0	38,8
		Граф	4,9	1,27	38,8
		Караван	6,1	1,02	39,1
		Тимирязевка 150	6,1	1,13	39,7
		Безостая 100	5,7	1,21	39,9
		Степь	5,6	1,19	39,7
		Дуплет	5,1	1,19	39,8
		Ваня	4,6	1,33	40,7
		Таня	6,4	1,11	40,7
		Юка	5,2	1,28	40,2
	80	Алексеич	7,0	1,08	39,0
		Граф	5,1	1,29	39,2
		Караван	6,2	1,02	39,2
		Тимирязевка 150	5,5	1,29	39,6
		Безостая 100	5,9	1,17	40,1
		Степь	5,6	1,26	39,7
		Дуплет	5,2	1,24	40,0
		Ваня	4,7	1,37	41,1
		Таня	6,7	1,19	41,2
		Юка	5,5	1,30	40,4
	120	Алексеич	7,0	1,11	39,2
		Граф	5,0	1,30	39,4
		Караван	6,0	1,07	38,6
		Тимирязевка 150	5,7	1,27	39,9
		Безостая 100	6,0	1,12	40,6
		Степь	5,8	1,22	40,0
		Дуплет	5,4	1,25	40,4
		Ваня	4,7	1,37	41,0
		Таня	6,7	1,15	41,2
		Юка	5,4	1,29	40,6
	160	Алексеич	6,8	1,10	39,2
		Граф	5,2	1,22	39,4
		Караван	6,0	1,16	38,8
		Тимирязевка 150	5,6	1,25	39,8
		Безостая 100	5,9	1,13	40,3
		Степь	5,5	1,20	39,9
Дуплет		5,3	1,14	40,1	
Ваня		4,9	1,29	40,9	
Таня		6,7	1,10	41,1	
Юка		5,7	1,24	40,4	

1	2	3	4	5	6
Поверхностная	40	Алексеич	7,0	1,10	39,0
		Граф	4,9	1,29	39,4
		Караван	6,0	1,09	39,1
		Тимирязевка 150	5,8	1,24	39,0
		Безостая 100	5,6	1,20	39,5
		Степь	5,8	1,19	39,3
		Дуплет	5,3	1,23	39,8
		Ваня	4,6	1,34	40,6
		Таня	6,9	1,14	40,7
		Юка	5,5	1,27	39,8
	80	Алексеич	7,4	1,15	39,2
		Граф	5,3	1,31	39,7
		Караван	6,1	1,12	39,5
		Тимирязевка 150	6,1	1,26	39,5
		Безостая 100	5,9	1,21	40,0
		Степь	6,0	1,23	40,0
		Дуплет	5,5	1,18	40,1
		Ваня	5,0	1,33	40,9
		Таня	7,4	1,11	41,1
		Юка	5,9	1,28	40,2
	120	Алексеич	7,7	1,16	39,4
		Граф	5,3	1,32	39,5
		Караван	6,2	1,13	40,0
		Тимирязевка 150	6,2	1,25	39,9
		Безостая 100	6,4	1,14	40,1
		Степь	6,1	1,22	40,7
		Дуплет	5,4	1,20	40,5
		Ваня	4,7	1,38	41,0
		Таня	7,1	1,17	41,2
		Юка	5,7	1,31	39,9
	160	Алексеич	6,8	1,12	39,2
		Граф	4,9	1,28	39,7
		Караван	6,6	1,00	39,1
		Тимирязевка 150	6,1	1,22	39,9
		Безостая 100	6,0	1,12	40,0
		Степь	5,7	1,19	40,1
Дуплет		5,4	1,20	40,5	
Ваня		5,0	1,29	40,9	
Таня		7,1	1,07	40,8	
Юка		5,8	1,25	40,7	

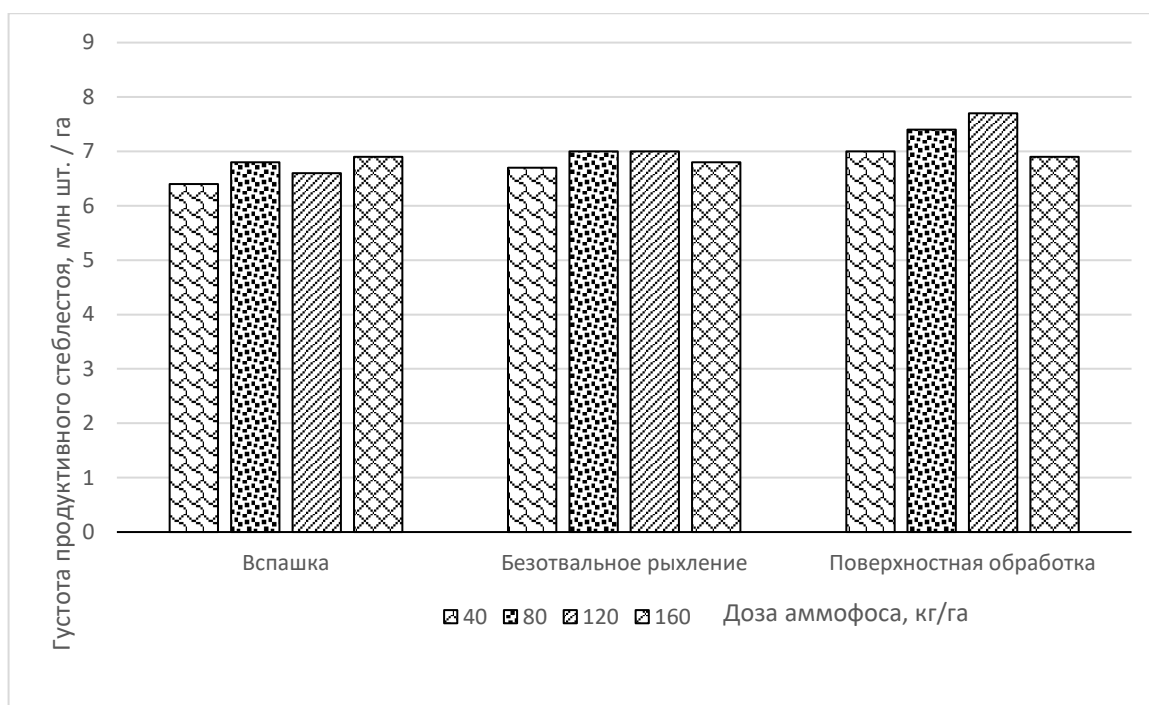


Рисунок 10 – Густота продуктивного стеблестоя к уборке у сорта Алексеич в зависимости от приемов подготовки почвы и доз аммофоса, млн шт./га (среднее 2019 – 2022 гг.)

Таблица 30 – Изменения густоты стояния продуктивного стеблестоя у сорта Алексеич в зависимости от различных элементов агротехнологии, тыс. шт./га (2022 г.).

Прием обработки почвы (фактор А)	Доза аммофоса (фактор В), кг/га				Среднее А (НСР 0,09)
	40	80	120	160	
Вспашка	6,6	7,0	6,7	6,8	6,8
Безотвальная обработка	6,7	7,2	7,5	6,8	7,1
Поверхностная обработка	6,9	7,2	7,7	6,9	7,2
Среднее В НСР 0,12	6,7	7,1	7,3	6,8	Х _{ср.} =7,0

Для средних АВ НСР 0,19

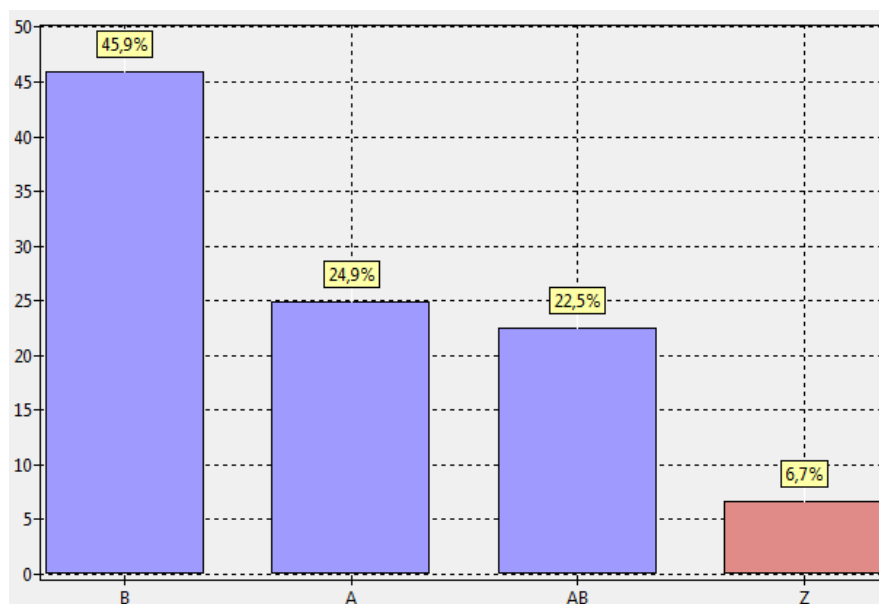


Рисунок 11 – Эффект действия приемов обработки почвы и доз удобрений у сорта Адексеич на густоту стояния продуктивного стеблестоя, тыс. шт./га (2022 г.)

Масса зерна с колоса во многом является определяющим элементом в построении урожая многих зерновых культур. В ходе исследований установлено, что масса зерна с соцветия зависела от факторов, которые изучались в эксперименте (таблица 31).

Таблица 31 – Изменение массы зерна с колоса у сортов озимой пшеницы в зависимости от различных элементов агротехнологии, г/колоса (2020 г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Доза аммофоса (фактор В), кг/га	Сорт (фактор С)										Среднее А (НСР 0,02)	Среднее В (НСР 0,01)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Вспашка	80	1,0	1,3	1,0	1,1	1,0	1,2	1,2	1,4	1,1	1,1	1,1	
	120	1,0	1,4	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,0	1,1		
Безотвальная обработка	80	1,0	1,4	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2	1,4	1,1	1,1	1,2	
	120	1,0	1,4	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,1	1,1		
Поверхностная обработка	80	1,0	1,4	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2	1,4	1,1	1,1	1,2	1,2
	120	1,1	1,4	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,4	1,1	1,2		1,2
Среднее С – НСР 0,01		1,0	1,4	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,4	1,1	1,1	Хсп.=1,2	

Для средних ABC НСР 0,04

Примечание: 1с – Алексеич; 2с – Граф; 3с – Караван; 4с – Тимирязевка 150; 5с – Безостая 100; 6с – Степь; 7с – Дуплет; 8с – Ваня; 9с – Таня; 10с – Юка

Наиболее высокая масса зерна см колоса получена у сортов Граф и Ваня.

Анализируя массу зерна с колоса у сорта Алексеич видно, что большее значение этого показателя отмечено при проведении поверхностной подготовки почвы (рисунок 12). Кроме того, установлено, что в среднем за годы эксперимента максимальная масса зерна с колоса получена при внесении аммофоса в фазе 80-20 кг/га. Дальнейшее увеличение дозы удобрения не способствует увеличению массы зерна с колоса на всех приемах подготовки почвы.

Результаты математической обработки массы зерна с соцветия показали, что при проведении безотвальной и поверхностной подготовки почвы получено математически достоверное увеличения этого показателя в сравнении с проведением вспашки.

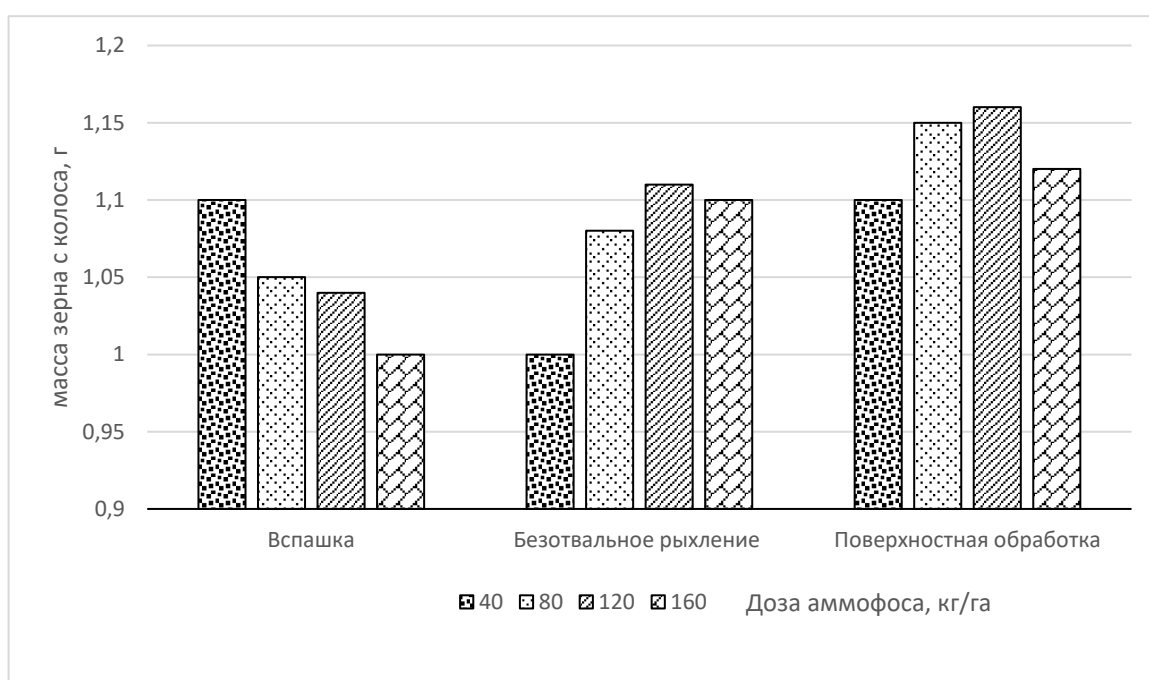


Рисунок 12 – Масса зерна с колоса у сорта Алексеич в зависимости от от приемов подготовки почвы и доз аммофоса, г (среднее 2019 – 2022 гг.)

Нами также отмечено, что максимальные доли влияния имеют сортовые особенности, и доля их эффекта составляет по годам 59-61 % (рисунок 13).

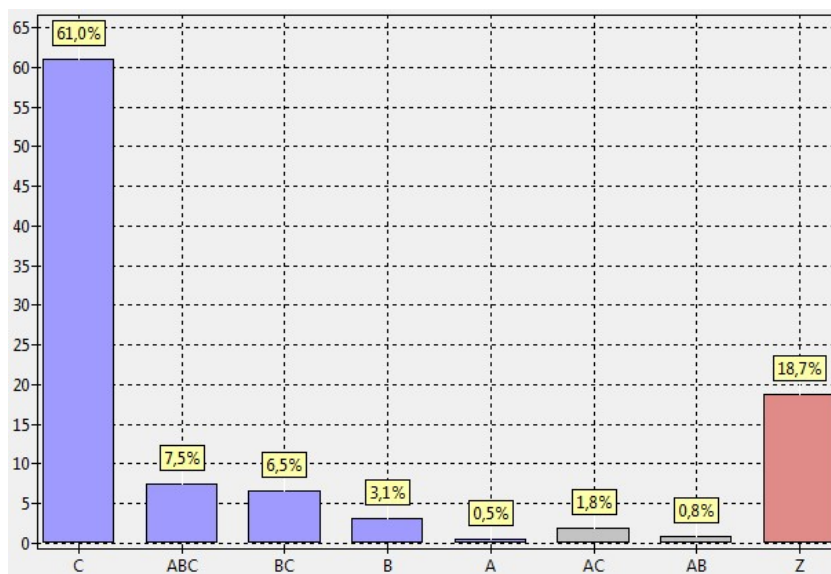


Рисунок 13 – Изменения массы зерна с колоса у сортов озимой пшеницы в зависимости от различных элементов агротехнологии, г/колоса (2019 г.).

Примечание: А- прием обработки почвы; В – доза аммофоса; С – сорт.

Изучая величину массы 1000 семян у сортов озимой пшеницы отмечаем, что этот показатель незначительно изменялся от изучаемых факторов в опыте и был близок к значениям характеристики сортов.

Результаты исследования показали, что все изучаемые элементы структуры урожайности определялись от факторов, которые были в опыте. Установлено, что наибольшее количество продуктивных стеблей формировались на вариантах, где до посева применялась поверхностная подготовка почвы. Отмечено, что на вариантах, где высевались такие сорта как Алексеич, Таня, Степь получена высокая густота продуктивности стеблестоя.

Анализ полученных данных показывает, что масса зерна с колоса изменялась по вариантам опыта. Нами показано увеличение массы зерна с соцветия на вариантах, где применялась безотвальная и поверхностная подготовка почвы. И эти показали, превосходят значения массы зерна с колоса, полученное при проведении вспашки.

3.5 Качество зерна озимой пшеницы

Известно, что потребность России в пшенице третьего класса для кормления хлебопекарной муки – около 20 млн тонн. Получение зерна высокого качества является задачей для всего сельскохозяйственного производства.

Показатели качества зерна пшеницы, на основании, которого складывается класс, а также и закупочная цена являются: цвет, запах, процентное содержание клейковины и ее качество, содержание белка, натура, стекловидность и некоторые другие показатели.

Содержание белка в зерне пшеницы обычно в пределах 11 – 17%. Кроме того, содержание белка и клейковины находится в связи с возрастания белка в 1,4 раза пропорционально увеличению клейковины в 2 раза. Также увеличение гидротермического коэффициента приводит к снижению содержания белка, а увеличение дозы удобрения приводит к увеличению содержания белка.

Известно, что содержание клейковины – это отношения количества сырой клейковины к суммарному белку. Содержание клейковины изменяется от 18 до 41%. Клейковина характеризует хлебопекарные качества муки. Так, зерно первого класса должно содержать 32% клейковины, второго – 28%. Установлено, что увеличение гидротермического коэффициента способствует снижению количества клейковины. Увеличение дозы удобрений приводит к увеличению содержания белка.

На качество белка и клейковины оказывают влияние и другие факторы. Качество зерна может ухудшается при повреждении клопом-черепашкой, а также при неблагоприятных погодных условиях.

И так, качество зерна зависит от различных факторов. Это факторы, на которые воздействовать не представляется возможным (погодно-климатические условия вегетационного сезона) и факторы, которыми можно управлять (питание растений, борьба с вредителей и болезнями зерна).

Еще одним показателем качества зерна является натурная масса, которая определяется крупностью зерна, состоянием его поверхности. Показатели натурности зерна изменяются в пределах от 710 до 750 г/л. На этот показатель оказывает влияние погодных условий в фазу налива, а также и в период созревания зерна. Положительное влияние оказывают удобрения. Натурная масса естественно связана с массой 1000 зерен. Выполненные зерна пшеницы имеет массу 1000 семян более 35 г.

Определенным фактором качественной характеристики зерна выступает стекловидность пшеницы. Стекловидность – это признак твердозерности и наличия белковых фракции. Этот показатель зависит от сортовых особенностей, а также климатических факторов. Уменьшения стекловидности отмечается при значительных осадках, в конце вегетации. Стекловидность увеличивается при применении азотных и азотно-фосфорных удобрений.

Установлено, что свойства клейковины зависит от пространственной структуры белка. Известно, что фракции крепкой клейковины построены более компактно, чем слабой. Белок упакован более плотно, что обусловлено значительным количеством водородных дисульфидных связей. Глиадин сильной пшеницы содержит значительное количество дисульфидных связей. Разделение глиадина на фракции у сильной и слабой пшеницы показало, что в крепкой клейковине заметно преобладают высокомолекулярные компоненты, а в слабой – низкомолекулярные.

Результаты эксперимента показывают, что качественные показатели зерна, тоже как влажность, содержания протеина, количество клейковины и натура, изменялись в зависимости от вариантов опыта (таблица 31, приложения 30, 31, 32, 33).

Так, содержания протеина возрастало практически у всех сортов с увеличением дозы вносимого аммофоса (таблица 31).

Таблица 31 – Изменения качественных показателей в зерне озимой пшеницы в зависимости от различных элементов агротехнологии. (среднее 2019 – 2022 гг.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Аммофос кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Влажность, %	Натура зерна, г/литр	Протеин, %	Клейковина, %
1	2	3	4	5	6	7
Вспашка	40	Алексеич	11,50	768	12,41	21,74
		Граф	11,28	735	12,70	22,70
		Караван	11,73	752	13,36	23,70
		Тимирязевка 150	11,04	761	12,38	21,58
		Безостая 100	40,98	747	12,58	21,08
		Степь	10,98	750	12,33	20,78
		Дуплет	11,42	746	12,54	21,75
		Ваня	11,58	782	12,88	22,69
		Таня	11,26	744	12,42	21,42
		Юка	11,20	744	12,78	21,65
	80	Алексеич	11,51	777	12,83	22,21
		Граф	11,40	742	13,03	23,05
		Караван	11,68	756	13,76	24,21
		Тимирязевка 150	10,96	764	12,66	21,99
		Безостая 100	11,80	751	12,93	21,50
		Степь	11,15	756	12,69	21,29
		Дуплет	11,36	750	12,91	22,07
		Ваня	11,57	787	13,10	23,01
		Таня	11,28	749	12,66	21,09
		Юка	11,02	750	13,03	22,15
	120	Алексеич	10,93	783	12,34	21,38
		Граф	10,97	750	12,68	22,97
		Караван	11,42	745	14,04	24,74
		Тимирязевка 150	11,07	766	12,82	21,94
		Безостая 100	11,97	764	12,67	21,13
		Степь	10,81	761	12,60	21,42
		Дуплет	11,55	747	12,80	22,51
		Ваня	11,45	788	13,01	22,74
		Таня	11,35	754	12,35	20,89
		Юка	11,41	749	13,27	21,95
	160	Алексеич	10,80	786	12,39	21,27
		Граф	10,93	759	12,89	23,19
		Караван	11,56	763	13,83	24,22
		Тимирязевка 150	11,24	765	12,42	21,19
		Безостая 100	11,75	769	13,02	21,85
		Степь	10,77	761	12,61	21,41
		Дуплет	11,54	751	13,07	22,57
		Ваня	11,54	771	12,92	22,79
		Таня	11,64	756	12,29	20,69
		Юка	11,61	763	12,78	21,03
	40	Алексеич	10,75	776	12,15	21,16
		Граф	10,08	749	12,53	22,93
		Караван	11,50	747	13,53	22,40

1	2	3	4	5	6	7
Безотвальная обработка		Тимирязевка 150	11,05	766	11,88	20,36
		Безостая 100	11,78	764	12,30	21,06
		Степь	10,90	755	12,18	20,38
		Дуплет	11,38	743	12,63	22,26
		Ваня	11,72	780	12,50	21,80
		Таня	11,48	753	12,15	20,74
		Юка	11,76	759	12,22	20,75
	80	Алексеич	11,00	783	12,51	21,54
		Граф	9,89	755	12,81	23,37
		Караван	11,30	751	13,81	24,01
		Тимирязевка 150	11,18	773	12,19	20,87
		Безостая 100	11,80	770	12,65	21,46
		Степь	10,89	761	12,46	20,89
		Дуплет	11,46	751	13,03	22,60
		Ваня	11,74	786	12,76	22,19
		Таня	11,51	758	12,47	21,09
		Юка	11,80	763	12,58	21,18
	120	Алексеич	10,87	780	12,34	21,75
		Граф	11,23	750	12,91	23,25
		Караван	12,29	743	14,01	25,50
		Тимирязевка 150	11,17	774	12,26	21,14
		Безостая 100	12,33	765	13,09	21,73
		Степь	10,96	761	12,75	21,57
		Дуплет	11,22	759	13,13	22,81
		Ваня	11,40	789	12,93	23,08
		Таня	11,61	756	12,20	20,58
		Юка	10,75	771	13,01	22,38
	160	Алексеич	10,02	787	12,46	21,81
		Граф	10,16	753	12,88	23,47
		Караван	10,96	758	13,62	24,76
		Тимирязевка 150	10,23	768	12,19	21,62
		Безостая 100	10,73	779	12,75	22,27
		Степь	10,04	762	12,40	21,20
		Дуплет	10,74	745	12,69	22,52
		Ваня	10,97	789	12,75	22,89
		Таня	10,86	757	12,73	22,49
Юка		10,80	772	12,82	21,80	
Поверхностная обработка	40	Алексеич	9,73	784	11,78	21,23
		Граф	10,73	757	12,85	22,60
		Караван	11,20	751	13,26	23,10
		Тимирязевка 150	10,28	768	12,18	20,88
		Безостая 100	10,58	779	12,30	20,93
		Степь	10,20	767	12,25	21,23
		Дуплет	10,73	750	12,38	21,79
		Ваня	10,62	769	12,65	22,45
		Таня	10,81	746	11,47	20,20
		Юка	11,05	765	12,38	20,68
	80	Алексеич	10,13	793	11,99	21,41
		Граф	10,54	766	13,16	23,05
		Караван	10,99	766	13,74	24,41
		Тимирязевка 150	10,10	772	12,25	21,20
		Безостая 100	10,70	788	12,64	21,27
		Степь	9,93	776	12,58	21,62

1	2	3	4	5	6	7
		Дуплет	10,56	755	12,58	22,08
		Ваня	10,83	772	12,86	22,84
		Таня	10,74	750	11,78	20,68
		Юка	10,89	776	12,61	21,22
	120	Алексеич	10,21	792	12,30	21,65
		Граф	10,50	756	12,43	22,45
		Караван	10,88	761	13,58	24,12
		Тимирязевка 150	10,41	758	11,80	21,41
		Безостая 100	10,54	775	12,70	21,31
		Степь	9,86	765	12,47	21,14
		Дуплет	10,63	758	12,96	22,67
		Ваня	10,59	781	12,95	23,19
		Таня	10,63	764	12,05	21,14
		Юка	10,60	753	12,87	21,91
	160	Алексеич	10,13	785	12,15	21,85
		Граф	10,63	742	12,77	22,71
		Караван	10,70	770	13,95	25,12
		Тимирязевка 150	10,35	768	12,45	21,76
		Безостая 100	10,48	785	12,77	21,47
		Степь	10,54	754	12,47	21,47
		Дуплет	10,40	737	12,70	22,57
		Ваня	10,81	774	12,97	23,10
		Таня	10,68	762	11,98	21,39
		Юка	10,69	766	12,74	21,54

Анализ содержания белка в зерне в среднем за годы исследований показали, что не установлено изменение этого показателя в зависимости от применяемых приемов подготовки почвы (таблица 31). Вместе с тем установлено, что содержание белка в зерне пшеницы по сортам отличается. При прочих равных условиях опыта большое количество белка отмечено у сортов Юка и Караван.

Анализ данных математической обработки показывает, что изучаемые в опыте приемы обработки в 2020 году не оказали влияние на формирование белка зерна (таблица 32). Результаты проведенных исследований показывает, что при внесении дозы аммофоса 80 и более кг на гектар отмечено существенное увеличение белка в зерне в сравнении с минимальной дозой удобрений. Отмечено, что максимальное количество белка содержалось у сортов Караван, Юка, и Граф (фактор С).

Таблица 32 – Изменение содержания протеина у сортов озимой пшеницы в зависимости от различных элементов агротехнологии, % (2020 г.)

Фактор		С										Среднее А НСР 0,20	Среднее В НСР 0,29
А	В	1с	2с	3с	4с	5с	6с	7с	8с	9с	10с		
1а	1в	13,1	12,9	13,0	13,8	12,0	12,3	12,0	12,6	11,6	14,0	12,8	
1а	2в	13,4	13,2	13,3	14,1	12,3	12,6	12,4	12,8	11,8	14,1		
1а	3в	12,6	12,6	13,5	13,6	12,3	12,3	12,0	12,7	12,9	13,6		
1а	4в	13,2	13,1	13,7	12,7	13,3	12,9	13,1	12,5	11,3	12,5		
2а	1в	12,3	12,4	13,1	11,8	11,5	12,0	12,5	12,1	11,4	12,4	12,6	
2а	2в	12,5	12,6	13,2	12,1	11,8	12,2	13,0	12,4	11,7	12,7		
2а	3в	13,0	12,9	13,8	11,9	13,3	12,9	13,7	12,9	12,6	13,3		
2а	4в	12,1	13,1	13,5	12,0	12,3	12,7	12,0	12,6	12,5	13,6		
3а	1в	11,8	12,8	12,5	12,8	12,0	13,2	12,3	12,5	11,5	13,0	12,6	12,4
3а	2в	11,7	13,1	13,2	12,2	12,1	13,5	12,5	12,7	11,8	13,1		12,7
3а	3в	12,8	12,6	12,6	11,7	12,4	12,1	13,0	12,9	11,9	13,7		12,8
3а	4в	12,1	12,2	13,7	13,0	12,5	12,4	12,3	12,9	11,6	13,5		12,7
Среднее С – НСР 0,25		12,5	12,8	13,3	12,6	12,3	12,6	12,6	12,6	11,9	13,3		12,7

Для средних АВС НСР 0,64

Примечание: 1а – вспашка; 2а – безотвальная; 3а – поверхностная; 1в – 40 кг/га аммофоса; 2в – 80 кг/га аммофоса, 3в – 120 кг/га аммофоса; 4в – 160 кг/га аммофоса; 1с – Алексеич; 2с – Граф; 3с – Караван; 4с – Тимирязевка 150; 5с – Безостая 100; 6с – Степь; 7с – Дуплет; 8с – Ваня; 9с – Таня; 10с – Юка

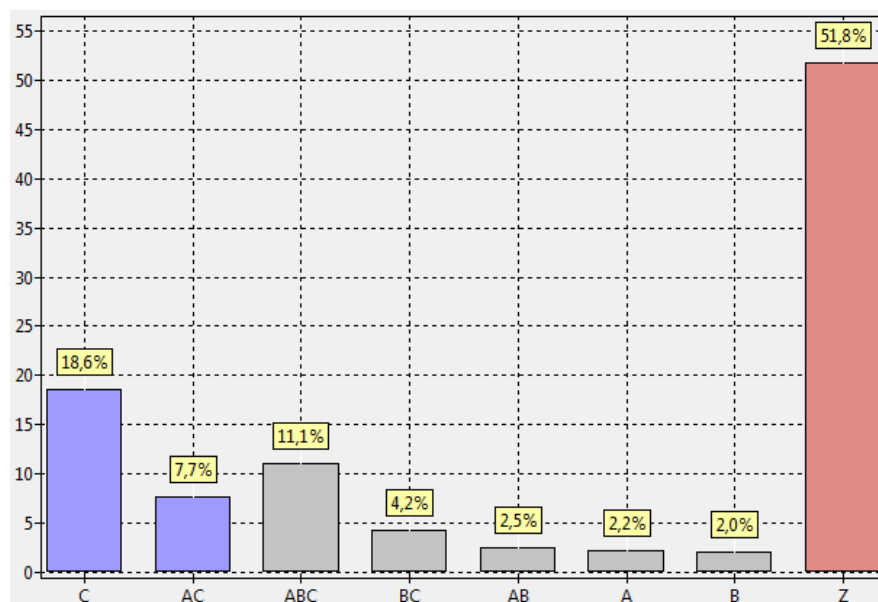


Рисунок 14 – Эффект действия факторов на содержание протеина в зерне озимой пшеницы, % (2020 г.)

Примечание: фактор А – прием обработки почвы; фактор В – доза аммофоса; фактор С – сорт.

Установлено, что возделываемые в опыте сорта имели долю влияния на содержание белка в зерне около 19% (рисунок 14). Необходимо отметить, что значительное влияние на накопление белка, имело взаимодействие трех факторов, и доля влияния составила 11%.

В 2020 году значительное действие на содержание белка оказали прочие факторы, где доминирующими условиями выступают погодные условия. Летом 2020 года, а именно в июне месяце выпало только 46 мм осадков, что почти в два раза меньше среднеголетних данных.

Результаты математической обработки показывают, что различные приемы подготовки почвы (фактор А) не оказали существенного влияния на содержание клейковины в зерне озимой пшеницы (таблица 33). Нами установлено, что количество клейковины, зависит от доз вносимых удобрений. Максимальное количество ее отмечено нами при внесении аммофоса в дозах 120 - 160 кг/га и эти изменения в сравнении с другими дозами математически достоверны.

Таблица 33 – Изменение содержания клейковины в зерне озимой пшеницы в зависимости от различных элементов агротехнологии, % (2020 г.)

Фактор		Сорт (фактор С)										Среднее А (НСР 0,18)	Среднее В (НСР 0,12)
А	В	1с	2с	3с	4с	5с	6с	7с	8с	9с	10с		
1а	1в	21,3	23,1	23,0	18,5	22,5	18,5	23,0	23,1	20,9	20,6	22,0	
1а	2в	21,8	23,5	23,2	18,6	22,8	19,0	23,3	23,3	21,2	21,1		
1а	3в	22,2	23,3	26,3	19,3	22,1	20,1	24,8	23,2	21,4	20,8		
1а	4в	22,2	24,9	22,8	19,1	23,3	21,3	24,0	23,8	21,3	21,1		
2а	1в	21,7	24,3	21,8	18,5	23,0	19,3	22,6	22,7	21,7	19,5	22,2	
2а	2в	21,9	25,0	22,1	18,8	23,3	20,1	23,0	23,0	22,1	19,9		
2а	3в	23,6	24,9	23,0	20,9	24,5	21,7	22,8	23,3	19,4	22,6		
2а	4в	23,7	24,3	24,3	20,2	24,7	20,1	24,0	23,8	22,7	19,9		
3а	1в	20,8	22,0	20,7	18,6	22,6	19,4	22,6	23,0	19,0	19,7	21,8	21,3
3а	2в	21,2	22,5	21,1	19,0	23,0	19,8	22,8	22,0	20,8	21,1		21,7
3а	3в	22,2	22,5	23,0	18,9	23,2	20,9	23,5	24,2	20,9	20,1		22,3
3а	4в	23,5	23,5	25,0	19,8	23,6	20,4	23,9	23,8	21,7	19,8		22,5
Среднее С - НСР=0,22		22,2	23,6	23,0	19,2	23,2	20,0	23,4	23,3	21,1	20,5		22,0

Для средних АВС НСР=0,76

Примечание: 1а – вспашка; 2а – безотвальная; 3а – поверхностная;

1в – 40 кг/га аммофоса; 2в – 80 кг/га аммофоса, 3в – 120 кг/га аммофоса; 4в – 160 кг/га аммофоса; 1с – Алексеич; 2с – Граф; 3с – Караван; 4с – Тимирязевка 150; 5с – Безостая 100; 6с – Степь; 7с – Дуplet; 8с – Ваня; 9с – Таня; 10с – Юка

В среднем по вариантам высокое содержание клейковины отмечено в зерне сортов Граф, Караван, Безостая 100, Дуplet (фактор С).

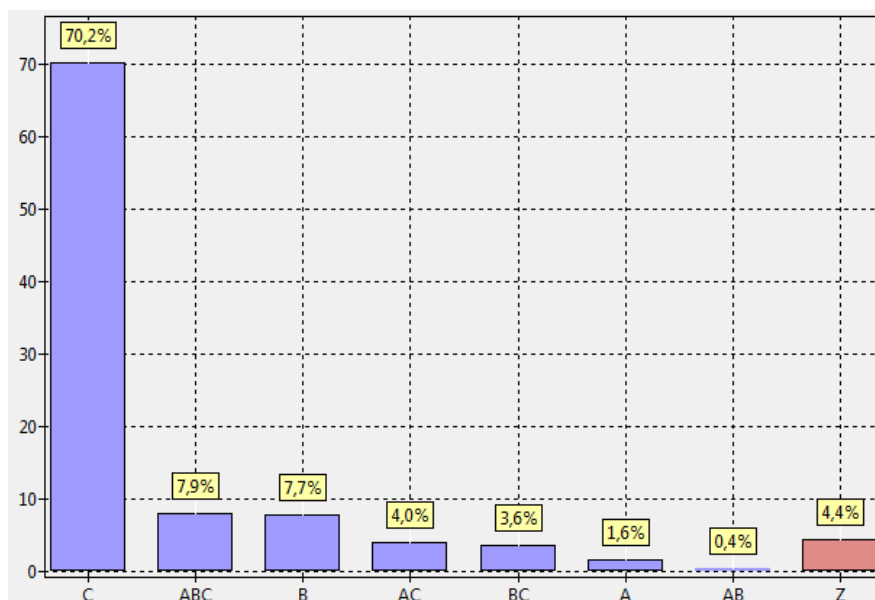


Рисунок 15 – Эффект действия факторов на содержание клейковины в зерне озимой пшеницы, % (2020 г.)

Примечание: фактор А – прием обработки почвы; фактор В – доза аммофоса; фактор С – сорт.

Результаты математической обработки установили, что максимальное влияние на содержание клейковины оказали сорта, и доля их действия составила 70% (рисунок 15). Установлено, что эффект взаимодействия всех трех факторов на накопление клейковины составил почти 8%. Внесение аммофоса способствовало содержанию клейковины до восьми процентов (фактор В).

И так, установлено, что содержание белка и крахмала мало зависит от проводимых приемов подготовки почвы к посеву. Значительное влияние на накопление протеина и клейковины в зерне пшеницы озимой оказали сортовые отличия, а также высокие дозы аммофоса, но не более 120 кг/га

4 ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СВЯЗИ С ИЗУЧАЕМЫМИ ФАКТОРАМИ

Критерием оценки агротехнологии выращивания сортов пшеницы является экономическая эффективность, определяемая затратами, величиной урожайности, качеством урожая и ценой реализации.

Эффективность выращивания сортов озимой пшеницы в зависимости от изучаемых факторов в эксперименте рассчитывались по данным технологических карт и системы показателей: урожайность зерна озимой пшеницы (ц/га), денежную выручку (руб. с 1 га), затраты труда на один гектар и на одну тонну, себестоимость 1 т, прибыль и уровень рентабельности (%).

Экономическая эффективность при выращивании озимой пшеницы определяется уровнем урожайности, а также качественными показателями, и закупочными ценами.

Минсельхоз утвердил закупочные цены, которая для 3-го класса устанавливается на уровне 15,84 тыс. рублей за тонну, на пшенице 4-го класса – 15,07 тыс. рублей.

Результаты нашего эксперимента показали, что экономические показатели определились урожайностью по вариантам, а также соответствующими затратами по факторам опыта (таблица 34, приложение 34, 35, 36).

Таблица 34 – Влияние агротехнологий на экономическую эффективность выращивания сортов озимой пшеницы, 2022 г.

Прием обработки почвы (фактор А)	Аммофос, кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Урожайность, ц/га	Производственные затраты, тыс. руб./га	Себестоимость, тыс. руб./т	Стоимость валовой продукции, тыс. руб.	Условный доход, тыс. руб./га	Рентабельность, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вспашка	40	Алексеич	69,7	31,58	4,53	91,5	59,9	190
		Граф	51,0	31,58	6,19	67,0	35,4	112
		Караван	64,6	31,58	4,88	84,8	53,2	169
		Тимирязевка 150	69,0	31,58	4,57	90,6	59,0	187
		Безостая 100	59,2	31,58	5,33	77,7	46,2	146
		Степь	60,1	31,58	5,25	78,9	47,3	150
		Дуплет	63,3	31,58	4,99	83,1	51,5	163
		Ваня	61,4	31,58	5,14	80,6	49,0	155
		Таня	69,6	31,58	4,53	91,4	59,8	189
	Юка	66,5	31,58	4,75	87,3	55,7	176	
	80	Алексеич	73,5	33,54	4,56	96,5	63,0	188
		Граф	53,7	33,54	6,24	70,5	37,0	110
		Караван	66,9	33,54	5,01	87,8	54,3	162
		Тимирязевка 150	71,9	33,54	4,66	94,4	60,9	181
		Безостая 100	61,6	33,54	5,44	80,9	47,3	141
		Степь	63,3	33,54	5,29	83,1	49,6	148
		Дуплет	65,1	33,54	5,15	85,5	51,9	155
		Ваня	65,0	33,54	5,16	85,4	51,8	154
		Таня	72,8	33,54	4,60	95,6	62,1	185
Юка	68,3	33,54	4,91	89,7	56,1	167		
120	Алексеич	72,7	35,51	4,88	95,5	60,0	169	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Граф	60,5	35,51	5,86	79,4	43,9	124
		Караван	65,6	35,51	5,41	86,1	50,6	143
		Тимирязевка 150	75,5	35,51	4,70	99,1	63,6	179
		Безостая 100	62,8	35,51	5,65	82,5	47,0	132
		Степь	68,1	35,51	5,21	89,4	53,9	152
		Дуплет	64,8	35,51	5,48	85,1	49,6	140
		Ваня	70,0	35,51	5,07	91,9	56,4	159
		Таня	71,5	35,51	4,96	93,9	58,4	164
		Юка	67,8	35,51	5,23	89,0	53,5	151
	160	Алексеич	72,9	37,47	5,14	95,7	58,2	155
		Граф	60,9	37,47	6,15	80,0	42,5	113
		Караван	62,9	37,47	5,95	82,6	45,1	120
		Тимирязевка 150	75,3	37,47	4,97	98,9	61,4	164
		Безостая 100	63,0	37,47	5,94	82,7	45,2	121
		Степь	63,9	37,47	5,86	83,9	46,4	124
		Дуплет	63,0	37,47	5,94	82,7	45,2	121
		Ваня	65,8	37,47	5,69	86,4	48,9	131
		Таня	68,2	37,47	5,49	89,6	52,1	139
Юка	65,0	37,47	5,76	85,4	47,9	128		
Безотваль ня обработка	40	Алексеич	69,8	31,48	4,51	91,7	60,2	191
		Граф	60,0	31,48	5,24	78,8	47,3	150
		Караван	63,1	31,48	4,98	82,9	51,4	163
		Тимирязевка 150	71,6	31,48	4,39	94,0	62,5	199
		Безостая 100	63,0	31,48	4,99	82,7	51,2	163
		Степь	67,0	31,48	4,69	88,0	56,5	179
		Дуплет	60,5	31,48	5,20	79,4	48,0	152
		Ваня	61,9	31,48	5,08	81,3	49,8	158
		Таня	70,1	31,48	4,49	92,0	60,6	192
		Юка	67,1	31,48	4,69	88,1	56,6	180
	80	Алексеич	74,3	33,45	4,50	97,6	64,1	192

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Граф	62,9	33,45	5,31	82,6	49,1	147
		Караван	65,4	33,45	5,11	85,9	52,4	157
		Тимирязевка 150	74,8	33,45	4,47	98,2	64,8	194
		Безостая 100	65,9	33,45	5,07	86,5	53,1	159
		Степь	69,5	33,45	4,81	91,3	57,8	173
		Дуплет	62,7	33,45	5,33	82,3	48,9	146
		Ваня	65,6	33,45	5,09	86,1	52,7	158
		Таня	72,8	33,45	4,59	95,6	62,1	186
		Юка	69,2	33,45	4,83	90,9	57,4	172
	120	Алексеич	76,4	35,42	4,63	100,3	64,9	183
		Граф	62,6	35,42	5,65	82,2	46,8	132
		Караван	66,2	35,42	5,35	86,9	51,5	145
		Тимирязевка 150	75,7	35,42	4,67	99,4	64,0	181
		Безостая 100	64,5	35,42	5,49	84,7	49,3	139
		Степь	69,7	35,42	5,08	91,5	56,1	158
		Дуплет	61,8	35,42	5,73	81,1	45,7	129
		Ваня	65,9	35,42	5,37	86,5	51,1	144
		Таня	72,6	35,42	4,87	95,3	59,9	169
	Юка	69,5	35,42	5,09	91,3	55,8	158	
	160	Алексеич	71,3	37,38	5,24	93,6	56,2	150
		Граф	60,5	37,38	6,17	79,4	42,1	113
		Караван	58,8	37,38	6,35	77,2	39,8	107
		Тимирязевка 150	71,4	37,38	5,23	93,8	56,4	151
		Безостая 100	66,1	37,38	5,65	86,8	49,4	132
		Степь	64,2	37,38	5,82	84,3	46,9	126
		Дуплет	63,5	37,38	5,88	83,4	46,0	123
		Ваня	63,1	37,38	5,92	82,9	45,5	122
		Таня	67,3	37,38	5,55	88,4	51,0	136
	Юка	67,4	37,38	5,54	88,5	51,1	137	
		40	Алексеич	69,8	30,96	4,43	91,7	60,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Поверхностная обработка		Граф	60,0	30,96	5,15	78,8	47,8	155
		Караван	63,1	30,96	4,90	82,9	51,9	168
		Тимирязевка 150	71,6	30,96	4,32	94,0	63,1	204
		Безостая 100	63,0	30,96	4,91	82,7	51,8	167
		Степь	67,0	30,96	4,62	88,0	57,0	184
		Дуплет	60,5	30,96	5,11	79,4	48,5	157
		Ваня	61,9	30,96	5,00	81,3	50,3	163
		Таня	70,1	30,96	4,41	92,0	61,1	197
		Юка	67,1	30,96	4,61	88,1	57,2	185
	80	Алексеич	74,3	32,92	4,43	97,6	64,6	196
		Граф	62,9	32,92	5,23	82,6	49,7	151
		Караван	65,4	32,92	5,03	85,9	53,0	161
		Тимирязевка 150	74,8	32,92	4,40	98,2	65,3	198
		Безостая 100	65,9	32,92	4,99	86,5	53,6	163
		Степь	69,5	32,92	4,73	91,3	58,3	177
		Дуплет	62,7	32,92	5,25	82,3	49,4	150
		Ваня	65,6	32,92	5,01	86,1	53,2	162
		Таня	72,8	32,92	4,52	95,6	62,7	190
	Юка	69,2	32,92	4,75	90,9	57,9	176	
	120	Алексеич	76,4	34,89	4,56	100,3	65,4	188
		Граф	62,6	34,89	5,57	82,2	47,3	136
		Караван	66,2	34,89	5,27	86,9	52,0	149
		Тимирязевка 150	75,7	34,89	4,60	99,4	64,5	185
		Безостая 100	64,5	34,89	5,40	84,7	49,8	143
		Степь	69,7	34,89	5,00	91,5	56,6	162
		Дуплет	61,8	34,89	5,64	81,1	46,3	133
		Ваня	65,9	34,89	5,29	86,5	51,6	148
		Таня	72,6	34,89	4,80	95,3	60,4	173
	Юка	69,5	34,89	5,02	91,3	56,4	162	
	160	Алексеич	71,3	36,86	5,16	93,6	56,8	154

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Граф	60,5	36,86	6,09	79,4	42,6	116
		Караван	58,8	36,86	6,26	77,2	40,4	109
		Тимирязевка 150	71,4	36,86	5,16	93,8	56,9	154
		Безостая 100	66,1	36,86	5,57	86,8	49,9	135
		Степь	64,2	36,86	5,74	84,3	47,4	129
		Дуплет	63,5	36,86	5,80	83,4	46,5	126
		Ваня	63,1	36,86	5,84	82,9	46,0	125
		Таня	67,3	36,86	5,47	88,4	51,5	140
		Юка	67,4	36,86	5,46	88,5	51,6	140

Анализ экономических показателей выращивания различных сортов озимой пшеницы при различных агротехнологии в 2022 году показал довольно высокую эффективность (таблица 34). Установлено, что анализ производственных затрат показывает, что меньшими они были при проведении поверхностной обработки. Это во многом определено значение таких показателей как себестоимость продукции, а также величины чистого дохода.

Рассматривая экономические показатели при внесении различных доз аммофоса видно, что с увеличением количества вносимого минерального удобрения изменяются и экономические показатели. Так, на вариантах, что проводилась вспашка с увеличением дозы аммофоса изменяется, к примеру, величина себестоимости. У сорта Алексеич при внесении 40 кг/га аммофоса себестоимость составила 4,53 тыс.руб/т, а при дозе 160 кг на гектар, себестоимость увеличилась до 5,14 тыс.руб/т. Увеличение себестоимости естественно привело к уменьшению величины условного чистого дохода (таблица 34).

Таблица 35 – Влияние агротехнологий на экономическую эффективность выращивания сортов озимой пшеницы, (среднее 2019 – 2022 гг.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Аммофос, кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Урожайность, ц/га	Производственные затраты, тыс. руб./га	Себестоимость, тыс. руб./т	Стоимость валовой продукции, тыс./руб.	Условный доход, тыс. руб./га	Рентабельность, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вспашка	40	Алексеич	64,1	27,69	4,32	90,8	63,12	228
		Граф	57,8	27,69	4,84	82,1	54,43	197
		Караван	56,5	27,69	4,91	79,7	52,06	188
		Тимирязевка 150	66,4	27,69	4,16	94,0	66,33	240
		Безостая 100	58,8	27,69	4,71	83,3	55,64	201
		Степь	62,7	27,69	4,43	89,0	61,33	221
		Дуплет	59,8	27,69	4,63	84,7	57,01	206
		Ваня	60,9	27,69	4,58	86,6	58,87	213
		Таня	64,6	27,69	4,29	91,5	63,85	231
	Юка	64,5	27,69	4,29	91,4	63,74	230	
	80	Алексеич	68,1	28,79	4,23	96,4	67,60	235
		Граф	60,6	28,79	4,80	86,2	57,40	199
		Караван	58,2	28,79	4,95	82,2	53,36	185
		Тимирязевка 150	69,6	28,79	4,13	98,5	69,73	242
		Безостая 100	61,5	28,79	4,69	87,2	58,37	203
		Степь	65,2	28,79	4,42	92,5	63,72	221
		Дуплет	61,6	28,79	4,67	87,2	58,41	203
		Ваня	64,6	28,79	4,48	91,9	63,06	219
		Таня	68,2	28,79	4,22	96,7	67,90	236
Юка	65,6	28,79	4,38	93,0	64,16	223		
120	Алексеич	67,1	29,90	4,47	95,2	65,30	218	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Граф	62,3	29,90	4,81	88,4	58,54	196
		Караван	57,4	29,90	5,20	81,0	51,07	171
		Тимирязевка 150	69,2	29,90	4,31	97,9	68,00	227
		Безостая 100	63,7	29,90	4,70	90,3	60,40	202
		Степь	65,9	29,90	4,53	93,3	63,43	212
		Дуплет	62,3	29,90	4,79	88,3	58,39	195
		Ваня	64,5	29,90	4,67	91,5	61,56	206
		Таня	68,8	29,90	4,35	97,5	67,65	226
		Юка	64,2	29,90	4,66	90,8	60,93	204
	160	Алексеич	66,3	31,01	4,69	93,9	62,93	203
		Граф	61,7	31,01	5,04	87,7	56,65	183
		Караван	55,4	31,01	5,58	78,2	47,18	152
		Тимирязевка 150	66,0	31,01	4,69	93,2	62,19	201
		Безостая 100	62,9	31,01	4,93	89,2	58,18	188
		Степь	62,4	31,01	4,96	88,5	57,50	185
		Дуплет	59,9	31,01	5,17	84,9	53,92	174
		Ваня	63,0	31,01	4,94	89,3	58,31	188
		Таня	65,5	31,01	4,73	92,9	61,89	200
Юка	62,4	31,01	4,97	88,3	57,32	185		
Безотваль ня обработка	40	Алексеич	65,9	27,32	4,15	93,4	66,12	242
		Граф	61,6	27,32	4,45	87,5	60,22	220
		Караван	57,3	27,32	4,77	81,1	53,77	197
		Тимирязевка 150	67,8	27,32	4,03	95,9	68,62	251
		Безостая 100	62,5	27,32	4,38	88,6	61,32	224
		Степь	65,8	27,32	4,15	93,3	66,02	242
		Дуплет	60,3	27,32	4,53	85,4	58,11	213
		Ваня	61,0	27,32	4,49	86,6	59,30	217
		Таня	65,1	27,32	4,20	92,2	64,92	238
	Юка	64,4	27,32	4,24	91,3	63,99	234	
80	Алексеич	69,7	28,43	4,08	98,8	70,36	247	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Граф	64,6	28,43	4,42	91,7	63,29	223
		Караван	59,2	28,43	4,79	83,8	55,41	195
		Тимирязевка 150	70,9	28,43	4,01	100,3	71,82	253
		Безостая 100	65,3	28,43	4,36	92,6	64,13	226
		Степь	68,2	28,43	4,16	96,8	68,36	240
		Дуплет	62,2	28,43	4,57	88,1	59,71	210
		Ваня	64,8	28,43	4,40	92,0	63,60	224
		Таня	68,2	28,43	4,17	96,6	68,18	240
		Юка	67,1	28,43	4,24	95,1	66,70	235
	120	Алексеич	71,5	29,54	4,14	101,2	71,65	243
		Граф	66,8	29,54	4,45	94,9	65,33	221
		Караван	60,2	29,54	4,89	85,2	55,63	188
		Тимирязевка 150	71,4	29,54	4,13	101,0	71,43	242
		Безостая 100	64,9	29,54	4,57	92,2	62,67	212
		Степь	68,9	29,54	4,28	97,8	68,28	231
		Дуплет	63,0	29,54	4,69	89,4	59,91	203
		Ваня	64,2	29,54	4,61	91,0	61,45	208
		Таня	70,5	29,54	4,18	100,0	70,46	239
	Юка	67,4	29,54	4,40	95,6	66,04	224	
	160	Алексеич	66,4	30,64	4,61	94,2	63,52	207
		Граф	63,2	30,64	4,87	89,7	59,08	193
		Караван	52,4	30,64	5,82	74,1	43,43	142
		Тимирязевка 150	66,2	30,64	4,61	93,6	62,95	205
		Безостая 100	63,0	30,64	4,86	89,4	58,72	192
		Степь	64,8	30,64	4,73	92,0	61,37	200
		Дуплет	60,2	30,64	5,08	85,3	54,61	178
		Ваня	61,2	30,64	5,02	86,6	55,95	183
		Таня	65,8	30,64	4,65	93,3	62,63	204
	Юка	64,5	30,64	4,75	91,4	60,76	198	
		40	Алексеич	67,2	26,90	4,01	95,3	68,39

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Поверхностная обработка		Граф	62,9	26,90	4,30	89,5	62,58	233
		Караван	57,0	26,90	4,71	80,7	53,78	200
		Тимирязевка 150	69,4	26,90	3,87	98,3	71,36	265
		Безостая 100	62,8	26,90	4,29	89,1	62,18	231
		Степь	65,7	26,90	4,09	93,3	66,38	247
		Дуплет	60,5	26,90	4,45	85,7	58,84	219
		Ваня	60,0	26,90	4,49	85,1	58,16	216
		Таня	67,0	26,90	4,02	95,1	68,24	254
		Юка	65,9	26,90	4,09	93,4	66,54	247
	80	Алексеич	71,1	28,01	3,95	100,8	72,80	260
		Граф	65,9	28,01	4,27	93,7	65,65	234
		Караван	59,2	28,01	4,72	83,8	55,79	199
		Тимирязевка 150	72,6	28,01	3,85	102,8	74,81	267
		Безостая 100	65,4	28,01	4,29	92,7	64,70	231
		Степь	68,4	28,01	4,09	97,1	69,08	247
		Дуплет	62,7	28,01	4,47	88,9	60,88	217
		Ваня	63,8	28,01	4,39	90,5	62,51	223
		Таня	69,8	28,01	4,02	99,0	71,02	254
	Юка	68,7	28,01	4,08	97,5	69,47	248	
	120	Алексеич	73,3	29,11	3,97	103,9	74,82	257
		Граф	67,9	29,11	4,32	96,5	67,42	232
		Караван	60,5	29,11	4,80	85,6	56,46	294
		Тимирязевка 150	72,8	29,11	3,99	103,1	73,97	254
		Безостая 100	64,9	29,11	4,50	92,3	63,17	217
		Степь	69,4	29,11	4,20	98,5	69,42	238
		Дуплет	62,5	29,11	4,66	88,7	59,56	205
		Ваня	63,8	29,11	4,57	90,3	61,23	210
		Таня	70,9	29,11	4,10	100,6	71,48	246
	Юка	67,9	29,11	4,29	96,4	67,28	231	
	160	Алексеич	67,1	30,22	4,52	95,2	65,01	215

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Граф	64,2	30,22	4,74	91,2	60,98	202
		Караван	53,9	30,22	5,59	76,3	46,08	152
		Тимирязевка 150	68,8	30,22	4,38	97,6	67,37	223
		Безостая 100	64,1	30,22	4,72	91,0	60,78	201
		Степь	65,6	30,22	4,62	93,1	62,87	208
		Дуплет	61,1	30,22	4,94	86,7	56,47	187
		Ваня	61,5	30,22	4,92	87,1	56,89	188
		Таня	66,3	30,22	4,55	94,1	63,84	211
		Юка	64,9	30,22	4,65	92,0	61,77	204

Закономерности, которые были отмечены в 2022 году, по анализу экономических показателей были характерны и для данных за четыре года (таблица 35). В целом установлено, что выращивание озимой пшеницы экономически выгодно. Анализ экономических показателей за четыре года показывает, что более целесообразно при выращивании пшеницы применять поверхностную обработку почвы перед посевом. Так, на вспашке при внесении 40 кг/га фосфора у сорта Алексеич себестоимость была 4,32 тыс. руб/т, при проведении безотвальной обработки и с внесением этой дозы аммофоса себестоимость составила 4,15 тыс.руб/т. Необходимо отметить, что при проведении поверхностной обработки себестоимость была еще ниже, что положительно сказалось на других экономических показателях.

Нами установлено, что в среднем за годы эксперимента эффективность выращивания сортов пшеницы отмечена при проведении поверхностной обработки и внесении аммофоса в дозах 80 – 120 кг на гектар (таблица 35). На этих вариантах получен максимальный условный доход при наивысшей норме рентабельности.

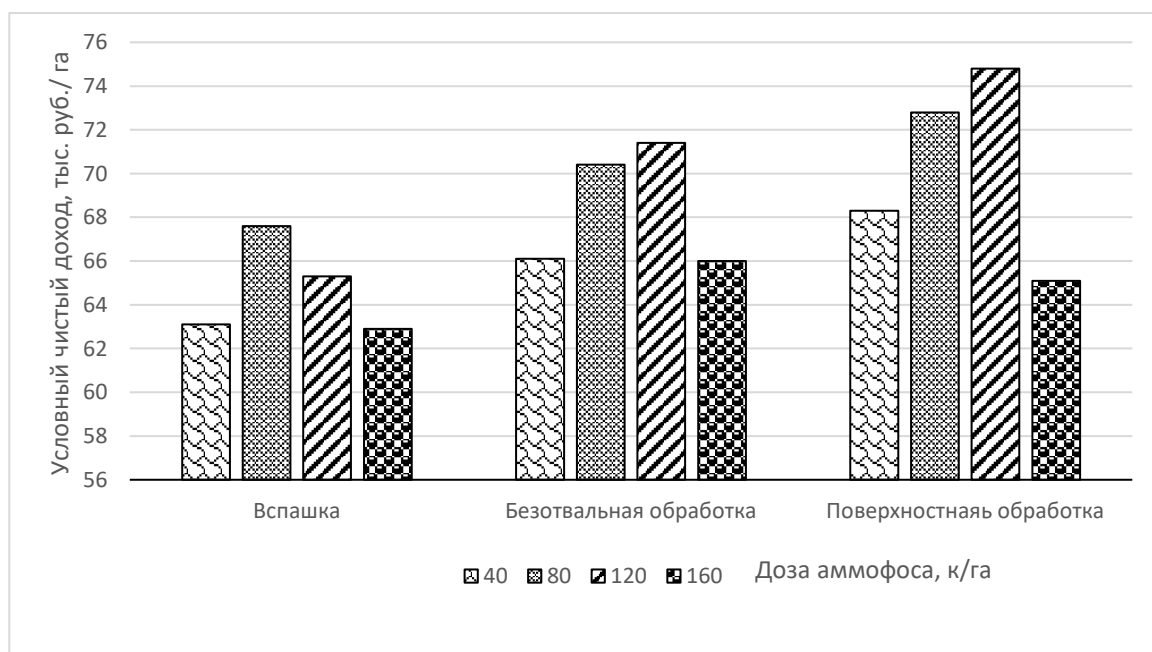


Рисунок 16 – Условный чистый доход при выращивании озимой пшеницы при различных агротехнологии, тыс.руб./га (сорт Алексеич, среднее 2019 – 2022 гг.)

Высокая норма рентабельности получена у таких сортов как Алексеич, Тимирязевка 150, Таня и Юка.

Результаты исследований показали, что условный чистый доход определялся величиной урожайности и производственными затратами (рисунок 16) Установлено, что при проведении вспашки условный чистый доход был меньше, чем при проведении других приемов подготовки почвы к посеву. Видно, что максимальный чистый доход при выращивании сорта Алексеич получен на вариантах с поверхностной обработкой и при внесении аммофоса в дозах 80 – 120 кг на гектар. Установлено, что увеличение нормы удобрений более 120 кг на гектар не способствует увеличению чистого дохода и уменьшается норма рентабельности (рисунок 16, таблица 35).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В почвенно-климатических условиях Западного Предкавказья при проведении вспашки отмечена тенденция к уменьшению почвенных агрегатов размером 0,25-10 мм в сравнении с поверхностной обработкой и эти изменения математически достоверны. Количество таких агрегатов уменьшается в горизонте 20-30 см по всем приемам подготовки почвы. Различий по значению плотности почвы в горизонте 0-10 см при различных приемах не установлено. Проведение безотвальной обработки способствовало повышению влажности почвы в среднем до 23,1% и это математически достоверно в сравнении с другими приемами.

2. На продолжительность вегетационного периода и межфазных периодов у сортов озимой пшеницы оказывали влияние как погодные условия, так и приемы агротехнологии. За годы исследований продолжительность вегетационного периода у сортов изменялась от 230 до 245 дней. Более продолжительный период вегетации отмечен у сортов: Юка, Граф, Тимирязевка 150 и эти изменения, в сравнении с другими сортами, математически достоверны. Максимальную долю влияния на этот показатель оказали сортовые особенности, она составляла 76%. Доля влияния погодных условий на продолжительность вегетационного периода составила 16%, влияние приемов подготовки почвы было незначительно.

3. Существенное влияние на высоту растений пшеницы озимой оказали сортовые особенности (доля действия до 45%). Приемы обработки почвы имели долю действия 21%, а дозы аммофоса - 10%. Данный показатель также зависел и от погодных условий, так как доля влияния по годам составляла от 11% до 14%. Максимальная высота растений отмечена у сортов Дуплет, Юка, Тимирязевка 150.

4. Густота стеблестоя у сортов пшеницы озимой зависела от изучаемых в опыте факторов. Проведение поверхностной обработки способствует существенному увеличению густоты стояния в сравнении с другими вариантами. Внесение аммофоса в дозах 80-120 кг/га способствует

формированию максимальной густоты и эти изменения достоверны. Применение аммофоса в дозе 160 кг/га не способствует дальнейшему увеличению плотности посева. Более плотные посевы сформировались на вариантах, где выращивались сорта Алексеич и Таня.

5. Максимальное значение площади листовой поверхности у сортов отмечено в фазу колошения (от 55 до 82 тыс. м²/га) с последующим уменьшением к созреванию. Проведение поверхностной обработки способствует математически достоверному увеличению этого показателя в сравнении с другими вариантами обработки, доля влияния составляет 60%. Доля взаимодействия доз аммофоса на площадь листьев была меньше - 38%.

В фазу колошения максимальная листовая поверхность (74-76 тыс. м²/га) при поверхностной обработке и внесении аммофоса в дозе 120 кг/га отмечена у сортов Алексеич, Тимирязевка 150, Ваня и Юка.

6. В нижерасположенных горизонтах почвы содержание NO₃⁻, NH₄⁺, K₂O и P₂O₅ уменьшается по сравнению со слоем 0-10 см при всех приемах подготовки почвы. Максимальный эффект на содержание нитратной и аммонийной форм азота оказало внесение аммофоса, доля влияния достигает 48%. Приемы обработки почвы не оказали существенного влияния на количество этих соединений.

Количество P₂O₅ и K₂O увеличивается при проведении поверхностной обработки и эти изменения математически достоверны. Максимальная доля влияния (от 40 до 65%) на содержание этих элементов оказало внесение доз аммофоса.

7. Применение различных приемов подготовки почвы и доз аммофоса приводило к изменению урожайности сортов пшеницы озимой, она составляла, в среднем по годам, от 52 до 72 ц с га. Данные математического анализа показывают, что наибольший средний урожай по вариантам опыта (68,7 ц с 1 га) получен при проведении поверхностной обработки почвы. Наибольшую долю влияния на урожайность оказали сорта озимой пшеницы (эффект влияния по годам 58-65%), в меньшей степени на продуктивность

повлияли дозы аммофоса (эффект - 10-12%). Доля влияния приемов обработки почвы по годам составила 5-8%, хотя эффект взаимодействия с сортами был выше. Максимальный урожай получен на вариантах, с сортами Алексеич и Тимирязевка 150, эти различия достоверны по сравнению с другими сортами. Установлено, что увеличение дозы аммофоса более 120 кг/га не целесообразно, так как при внесении удобрений выше этой дозы приводит к математически достоверному уменьшению урожайности.

8. Факторы, изучаемые в опыте, оказали влияние на элементы структуры урожая. Получено математически достоверное увеличение массы зерна с колоса, где проводилась безотвальная и поверхностная обработка почвы в сравнении со вспашкой. Максимальную долю влияния (52-61 %) на массу зерна с колоса оказали сортовые особенности.

Проведение поверхностной обработки почвы способствовало существенному увеличению кустистости всех сортов по сравнению со вспашкой. Максимальное количество продуктивных побегов формировалось при внесении аммофоса в дозах 80-120 кг/га и эффект от применения удобрений на этот показатель составлял 44-46 %.

Масса 1000 семян от изучаемых факторов изменялась незначительно.

9. Приемы подготовки почвы не оказали существенного влияния на содержание белка и клейковины в зерне пшеницы. Максимальное содержание белка в зерне отмечено у сортов Граф (12,8%), Караван (13,3%) и Юка (13,3%) и эти изменения математически достоверны в сравнении с другими сортами. Максимальную долю влияния на содержание белка имели сортовые особенности (до 19%), а также взаимодействие всех трех изучаемых факторов (11-13%). Доля влияния погодных условий на накопление белка в зерне по годам эксперимента было значительно и изменялось от 26 до 51%.

Внесение аммофоса в дозах 80 - 120 кг/га способствовало математически достоверному увеличению белка и клейковины в зерне. Доля влияния сортовых особенностей на содержание белка и клейковины в зерне составляло до 70%.

10. Экономическая эффективность при выращивании сортов пшеницы озимой отмечена при проведении поверхностной обработки и внесении аммофоса в дозах 80-120 кг на гектар. На этих вариантах получен максимальный доход при наивысшей рентабельности. Увеличение дозы аммофоса более 120 кг/га экономически нецелесообразно, так как уменьшается чистый доход и норма рентабельности. Максимальный чистый доход и высокая норма рентабельности (130-157%) отмечена у сортов Алексеич, Тимирязевка 150, Таня.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

С целью получения максимальной урожайности и наибольшего экономического эффекта при выращивании различных сортов пшеницы озимой в почвенно-климатических условиях Западного Предкавказья по предшественнику кукуруза на зерно рекомендуется:

– непосредственно после уборки предшественника проводить измельчение корнепожнивных остатков на глубину 6-8 см, внесение аммофоса, с последующей предпосевной обработкой комбинированными орудиями на глубину 6-8 см;

– внесения аммофоса в дозах 80, 120 кг на гектар;

– высевать сорта Алексеич, Тимирязевка 150 и Таня.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абрамова З.В. Цветение, оплодотворение и формирование зерновки пшеницы в зависимости от сорта и условий произрастания: автореф. дис... д-ра с.-х. наук / З.В. Абрамова, – Л. – Пушкин, 1964. – 28 с.
2. Агеева А.В. Цветение сортов озимой твёрдой и мягкой пшеницы / А.В. Агеева // Биология и агротехника зерновых культур в условиях интенсивного сельскохозяйственного производства. Сборник науч. трудов. – Одесса, 1989. – С. 17 – 20.
3. Агроклиматические ресурсы Краснодарского края. – Л.: Гидрометеиздат. – 1975. – 276 с.
4. Агроклиматические ресурсы СССР. – Л.: Гидрометеиздат. – 1985. – С. 89 – 153.
5. Агроклиматический справочник по Краснодарскому краю. – Краснодар: Кн. изд-во. – 1961. – 467 с.
6. Алабушев А.В. Влагообеспеченность почвы и водопотребление озимой пшеницы в полевом севообороте / А.В. Алабушев, Г.В. Овсянникова // Земледелие. – 2015. – № 5. – С. 10 – 12.
7. Алтухов А.И. Повышение эффективности зернового производства Российской Федерации / А.И. Алтухов. – М.: РУ ВНИИМ, 1994. – 302 с.
8. Алтухов А.И. Развитие продовольственного рынка России: часть 1 / А.И. Алтухов, Г.И. Макин, М.А. Бобков. – М.: АгриПресс, 1999. – 336 с.
9. Бабаджанян Г.А. Цветение, опыление и оплодотворение пшеницы / Г.А. Бабаджанян. – Ереван, 1953. – 241 с.
10. Балашов В.В. Влияние сорта на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / В.В. Балашов, А.К. Агафонов // Интеграционные процессы в науке, образовании и аграрном производстве – залог успешного развития АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф.: в 4-х томах. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2011. – С. 76 – 80.

11. Балакшина В.И. Влияние факторов среды на урожайность озимой пшеницы / В.И. Балакшина, Г.П. Диканев, Е.А. Шевяхова // Научно-агрономический журнал. – 2008. – № 2 (83). – С. 10 – 14.
12. Бардак Н.И. Действие и последствие способов основной обработки почвы и доз органических удобрений на урожайность с/х культур / Н.И. Бардак // Труды Кубанского государственного университета, 1989. – №295. – С. 43.
13. Беспалова Л.А. Результаты и перспективы селекции пшеницы и тритикале / Л.А. Беспалова, Ю.М. Пучков // Сб. науч. тр. КНИИСХ. – Краснодар, 2004. – Т 1. – С. 17 – 29.
14. Беспалова Л.А. Сорта пшеницы и тритикале / Л.А. Беспалова [и др.] // каталог. – Краснодар, 2021. – 183 с.
15. Беспалова Л.А. Генетика, селекция, семеноводство и сортовая агротехника пшеницы и тритикале / Л.А. Беспалова // избранные труды: авторский сборник. – Краснодар, 2022. – 578 с.
16. Беспалова Л.А. Сорта пшеницы и тритикале / Л.А. Беспалова [и др.] // каталог. – Краснодар, 2022. – 184 с.
17. Богданов В.А. Урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков и норм посева в южной зоне Ростовской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук \ В.А. Богданов. – зерноград, 2009. – 20 с.
18. Борин А.А. Влияние обработки почвы в комплексе с применением удобрений и гербицидов на урожайность культур севооборота / А.А. Борин, А.Э. Лощина // Земледелие. – 2015. – № 7. – С. 17 – 20.
19. Васильев И.В. Практикум по земледелию / И.В. Васильев и др. – М.: КолосС, 2004. – 424 с.
20. Васюков П.П. Влияние некоторых метеорологических факторов на урожайность озимой пшеницы / П.П. Васюков, Г.В. Чуварлеева, В.И. Цыганков // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 1. – С. 28 – 29.

21. Ватагин А.В. Основная обработка почвы в Татарии / А.В. Ватагин, В.Ф. Кирдин // Земледелие. – 1980. – № 1. – С. 26 – 27.
22. Власова О.И. Влияние технологии возделывания на урожайность озимой пшеницы в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края / О.И. Власова, Г.Р. Дорожко, В.М. Передериева, И.А. Вольтерс, Л.В. Трубачева // Эволюция и деградация почвенного покрова: сб. науч. ст. по матер. V Междунар. науч. конф. / СтГАУ. – Ставрополь. – 2017. – С. 229 – 231.
23. Вольтерс И.А. Влияние предшественников и способов основной обработки почвы на водопрочность почвенных агрегатов в посевах озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения / И.А. Вольтерс, О.И. Власова, Л.В. Трубачева, В.М. Передериева // Научные инновации – аграрному производству: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посв. 100-летнему юбилею Омского ГАУ. – Омск. – 2018. – С. 90 – 93.
24. Воронцов В.А. Система основной обработки чернозема в Тамбовской области / В.А. Воронцов, Л.Н. Вислобокова, Ю.П. Скорочкин // Земледелие. – 2012. – № 7. – С. 17 – 21.
25. Гаркуша С.В. Особенности ухода за озимыми колосовыми культурами и проведение комплекса весенних полевых работ в 2015 году / С.В. Гаркуша [и др.]. – Методические рекомендации. – Краснодар, 2015. – 101 с.
26. Грабовец А.И. Озимая пшеница / А.И. Грабовец, М.А. Фоменко. Монография. – Ростов-на-Дону: ООО «Издательство Юг», 2007. – 600с.
27. Гладышева О.В. Элементы технологии воспроизводства почвенного плодородия / О.В. Гладышева, В.А. Свирина // Аграрная наука. – 2019. – № 7–8. – С. 43 – 46.
28. Глазунова Н.Н. Оптимизированная система защиты озимой пшеницы / Н.Н. Глазунова // Защита и карантин растений. – 2019. – № 12. – С. 16 – 19.

29. Горлова Г.П. Сельскохозяйственная техника для успешного земледелия / Г.П. Горлова, В.К. Дридигер // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2009. – № 2 (9). – С. 9 – 16.
30. Горянин О.И. Возделывание полевых культур в среднем Заволжье: монография / О.И. Горянин. – Самара. – 2018. – 345 с.
31. Грабовец А.И. Новые сорта озимой мягкой пшеницы – итог реализации разработок по селекции на продуктивность и адаптивность / А.И. Грабовец, Т.А. Олейникова, Е.А. Железняк // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2021. – № 2. – С. 19 – 23.
32. Громова Н.В. Влияние систем удобрения и предшественников на урожайность озимой пшеницы на черноземе выщелоченном / Н.В. Громова, Беловолова, М.С. Сигида // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 82. – С. 59 – 63.
33. Губанов Я.В. Озимая пшеница / Я.В. Губанов, Н.Н. Иванов. – М.: Агропромиздат. – 1988. – 303 с.
34. Гукалов В.В. Изменение эффективности применения минеральных удобрений на черноземах и дерново-подзолистых почвах при неоправданном увеличении их доз / В.В. Гукалов, С.И. Баршадская, А.Е. Сорокин // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2020. – № 1 (373). – С. 83 – 86.
35. Гудиев О.Ю. Потребление азота, фосфора и калия растениями различных сортов озимой пшеницы в зависимости от условий минерального питания / О.Ю. Гудиев, Т.Г. Зеленская, А.О. Касаткина, С.В. Округ, Е.Е. Степаненко // Земледелие. – 2019. – № 7. – С. 24 – 27.
36. Гуляев Г.В. Концепция современного семеноводства полевых культур / Г.В. Гуляев // Аграрная наука. – 1996. – № 1. – С. 12 – 14.
37. Данилов А.Н. Роль удобрений и обработки почвы в формировании агрохимических и водно-физических свойств черноземов Правобережья Саратовской области / А.Н. Данилов, А.В. Летучий // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 12. – С. 5 – 87.

38. Данилов А.Н. Сравнительная оценка удобрений и способов основной обработки почвы в полевом севообороте / А.Н. Данилов, А.В. Летучий // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 6. – С. 3 – 7.

39. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат. – 1985. – 351 с.

40. Дридигер В.К. Эффективность возделывания полевых культур по технологии прямого посева / В.К. Дридигер, А.А. Куценко // Аграрная наука, творчество, рост: сб. науч. тр. – Ставрополь. – 2014. – С. 53 – 57.

41. Дридигер В.К. Влияние технологии возделывания на рост, развитие, урожайность и экономическую эффективность озимой пшеницы на черноземе, выщелоченном Центрального Предкавказья / В.К. Дридигер, А.Г. Матвеев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета университета [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – № 110. – С. 749 – 757.

42. Дрёпа Е.Б. Влияние технологии возделывания озимой пшеницы на агрофизические свойства черноземов выщелоченных / Е.Б. Дрёпа, А.Г. Матвеев, Е.Л. Попова // Аграрная наука, творчество, рост: сб. науч. тр. по матер. III межд. науч.-практ. конф. – Ставрополь: Ставроп. изд-во «Параграф», 2013. – С. 64 – 68.

43. Дубицкая А.А. Влияние экологически безопасных систем удобрения пшеницы озимой на биологическую активность почвы в условиях изменения климата / А.А. Дубицкая, О.И. Качмар, А.Л. Дубицкий // Зерновікультури. – 2019. – Т. 3. – № 2. – С. 331 – 336.

44. Дубовченко Д.О. Сравнительная продуктивность сортов озимой пшеницы в зависимости от агроприемов на черноземах Волгоградской области / Е.В. Мищенко, Д.О. Дубовченко // Приоритетные научные исследования и инновационные технологии в АПК: наука-производству: материалы научн.-практ. конф., г. Волгоград, 29 октября 2019 г. / ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ. – Волгоград, 2019. – Том 1. – С. 179 – 184.

45. Дубовченко Д.О. Продуктивность сортов озимой пшеницы на черноземах Волгоградской области / В.Н. Чурзин, Д.О. Дубовченко // Информационно-рекламное издание для специалистов АПК Агромера. – 2020. – № 1-2 (21). – С. 8 – 10.

46. Дубовченко Д.О. Влияние применения удобрений на урожайность сортов озимой пшеницы на черноземах Волгоградской области / Д.О. Дубовченко // Наука и молодежь: новые идеи и решения: материалы Международной научно-практической конференции молодых исследователей, г. Волгоград, 15-17 марта 2017 г. /ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ. – Волгоград, 2018. – С. 457 – 460.

47. Дубовченко Д.О. Оценка сортов озимой пшеницы по урожайности и качеству зерна на черноземах Волгоградской области / Д.О. Дубовченко // Материалы XXIV региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области, 05 декабря 2019, г. Волгоград / ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ. – Волгоград, 2020. – С. 7 – 9.

48. Дугин А.В. Качество зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от удобрений и биопрепаратов / А.В. Дугин // Новые направления в решении проблем АПК на основе современных ресурсосберегающих, инновационных технологий: мат. Межд. научно-практ. конф. / Волгоградская ВГСХА. – Волгоград. – 2010. – С. 253 – 255.

49. Дугин А.В. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность сортов озимой пшеницы в зависимости от условий питания на каштановых почвах Волгоградской области / А.В. Дугин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 2 (22). – С. 70 – 73.

50. Есаулко А.Н. Влияние технологий возделывания полевых культур на агрофизические факторы плодородия почвы в засушливой и умеренно влажной зонах Ставропольского края / А.Н. Есаулко, Г.Р. Дорожко, Е.Б. Дрёпа // Научно-обоснованные системы земледелия: теория и практика: сб. науч. тр. – Ставрополь. – 2013. – С. 89 – 94.

51. Есипенко С.В. Действие полиминеральных удобрений Микромак и Микроэл / С.В. Есипенко // Материалы II Всероссийской науч.-практ. конф. молодых ученых. Краснодар: КубГАУ. – 2008. – С. 87 – 88. – 0,06/0,06 п.л.

52. Есипенко С.В. Удобрение озимой пшеницы / С.В. Есипенко // Энтузиасты аграрной науки. – Вып. 9. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – С. 84 – 93. – 0,6/0,6 п.л.

53. Есипенко С.В. Агроэкологическая эффективность применения полиминеральных удобрений Микромак и Микроэл на посевах озимой пшеницы / С.В. Есипенко // Энтузиасты аграрной науки. – Вып. 13. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – С. 297 – 303. – 0,3/0,3 п.л.

54. Есипенко С.В. Эффективность применения поликомпонентных удобрений под озимую пшеницу, возделываемую на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья: автореф. дис... канд. с.-х. наук / С.В. Есипенко. – Краснодар. – 2013. – 25 с.

55. Жанабаев Е.И. Взаимовлияние темпов накопления биомассы и содержания общего азота в листьях яровой пшеницы в период вегетации / Е.И. Жанабаев, А.М. Григорьев, В.А. Кумаков // сб. науч. тр. / Саратов, 2004. – С. 333 – 336.

56. Жуков В.И. Биология цветения пшениц в условиях Дагестана: автореф. дис... канд. биол. наук / В.И. Жуков; ВИР. – Ленинград, 1969. – 24 с.

57. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко // Монография. В двух томах. – М.: Изд-во РУДН, 2001. – Т. I. – С. 96 – 100.

58. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы): Монография. – В 2 т. – Т. 1. – М.: РУДН, 2001. – 780 с.

59. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика) / А.А. Жученко. – М.: ООО «Издательство Агрорус». – 2004. – 1109 с.

60. Жученко А.А. Роль селекции и семеноводства растений в адаптивной системе сельскохозяйственного природопользования // Развитие

научных идей академика Петра Ивановича Лисицина: Сб. тр. / МТСХА. – Москва, Россельхозакадемия, 2004. – С. 88 – 121.

61. Зеленева Ю.В. Морфолого- культуральные свойства возбудителей септориозов зерновых культур из различных агроклиматических зон Российской Федерации / Ю.В. Зеленева, И.Б. Аблова // Российская сельскохозяйственная наука. – 2022. – № 4. – С. 27 – 32.

62. Зеленева Ю.В. Видовой состав возбудителей септориозов пшеницы в европейской части России и идентификация генов-эффекторов SNTOXA, SNTOXI и SNTOX3 / Ю.В. Зеленева, И.Б. Аблова [и др.] // Микология и фитопатология. – 2022. – Т. 56. – № 6. – С. 441 – 447.

63. Иванов А.Л. Земледелие должно быть адаптивным, дифференцированным / А.Л. Иванов // Земледелие. – 2006. – № 2. – С. 2 – 3.

64. Казаков Г.И. Обработка почвы в Среднем Поволжье / Г.И. Казаков. – Самара: Изд-во Самарской ГСХА. – 2008. – 251 с.

65. Каракотов С.Д. Методологические подходы оценки сортов озимой пшеницы в системе экологических испытаний АО «Щелково Агрохим» / С.Д. Каракотов [и др.] // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2021. – № 1. – С. 9 – 15.

66. Карпова Л.В. Формирование урожая, посевных качеств и урожайных свойств семян полевых культур в зависимости от приемов выращивания в условиях лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. доктора с.-х. наук / Л. В. Карпова. – Пенза. – 2002. – 54 с.

67. Кильдюшкин В.М. Влияние погодно-климатических факторов на урожайность озимой пшеницы / В.М. Кильдюшкин, Ю.В. Хомутов, В.А. Корнев, В.Г. Прокопец // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 2. – С. 26 – 28.

68. Кирюшин Б.Д. Основы научных исследований в агрономии / Б.Д. Кирюшин, Р.Р. Усманов, И.П. Васильев. – М.: КолосС, 2009. – 398 с.

69. Ким А.Д. О биологической составляющей функционирования природных и агроэкосистем / А.Д. Ким, В.И. Лазарев // Проблемы и

перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов: сборник докладов Междунар. науч.-практ. конф. – 2019. – С. 414 – 417.

70. Ковтун В.И. Селекция озимой пшеницы на юге России: Монография / В.И. Ковтун, Н.Е. Самофалова. – Ростов-на-Дону, 2006. – 480 с.

71. Ковтун В.И. Новый сорт пшеницы универсального типа Антиповка для возделывания в основных озимопшеничных регионах России / В.И. Ковтун, Л.Н. Ковтун // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 7. – С. 21 – 26.

72. Ковтун В.И. Урожайный с высоким качеством зерна сорт пшеницы мягкой озимой Верочка / В.И. Ковтун, Л.Н. Ковтун // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 4. – С. 17 – 20.

73. Коломейченко В.В. Растениеводство / В.В. Коломейченко // Учебник. М.: Агробизнесцентр. – 2007. – 600 с.

74. Коробка А.Н. Система земледелия Краснодарского края на аэроландшафтной основе / А.Н. Коробка и др. // Краснодар. – 2015. – 352 с.

75. Корчагин А.А. Влияние удобрений и приемов основной обработки почвы на формирование урожайности озимой пшеницы и озимой ржи / А.А. Корчагин, И.Ю. Винокуров, В.В. Шаркевич // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса: коллективная монография; под ред. В.В. Окоркова. – Иваново. – 2019. – С. 150 – 153.

76. Котельникова М.Н. Влияние системы удобрения и способа основной обработки почвы на урожайность зерна озимой пшеницы в условиях Курской области / М.Н. Котельникова, В.И. Лазарев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 7. – С. 110 – 114.

77. Котельникова М.Н. Поверхностная обработка почвы и система удобрения под озимую пшеницу в Курской области / М.Н. Котельникова, В.И. Лазарев // Интеграция науки и сельскохозяйственного производства:

материалы Международной научно-практической конференции. – Курск: Изд-во Курск гос. с.-х. ак., 2017. – С. 211 – 215.

78. Косенко С.В. Новый сорт озимой мягкой пшеницы Аленушка / С.В. Косенко // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 7. – С. 27 – 30.

79. Кузина Е.В. Влияние способов основной обработки почвы на агрофизические параметры чернозема выщелоченного и продуктивность пшеницы [Текст] / Е. В. Кузина // Земледелие. – 2009. – № 4. – С. 24 – 25.

80. Кузнецова Л.Н. Влияние удобрений и способов основной обработки почвы на питательный режим чернозема типичного / Л.Н. Кузнецова, А.В. Акинчин, С.А. Линков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 6. – С. 48 – 51.

81. Кузнецов Л.А. Влияние минимальной обработки почвы на ее агрофизические свойства [Текст] / Л.А. Кузнецов, К.И. Шумских // Интенсификация земледелия в Сибири и на Дальнем Востоке: науч. тр. – Новосибирск, 1982. – С. 161 – 166

82. Кузыченко Ю.А. Уплотнение почвы в процессе ее основной обработки в полевом звене севооборота / Ю.А. Кузыченко, А.К. Кобозев // Сельскохозяйственный журнал. – 2018. – Т. 2. – № 11. – С. 18 – 22.

83. Куликович М.С. Хлебопекарни оценка сортообразцов озимой пшеницы / М.С. Куликович, Н.О. Завадская, Е.Л. Долгова, Е.В. Вьюнкова // ЗемлеробстваІаховарасліп. – 2010. – № 2. – С. 6 – 8.

84. Кулинцев В.В. Система земледелия нового поколения Ставропольского края: монография / В.В. Кулинцев [и др.]. – Ставрополь: АГРУС. – 2013. – 520 с.

85. Куперман Ф.М. Биологические основы культуры пшеницы / Ф.М. Куперман. – 2-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 1953. – 298 с.

86. Курындин А.В. Влияние обработки почвы и удобрений в плодосменном севообороте ЦЧР на засоренность озимой пшеницы и сахарной свеклы / А.В. Курындин, О.К. Боронтов // Актуальные проблемы агрономии современной России и пути их решения: материалы Междунар. науч.-практ.

конф., посвященной 105-летию факультета агрономии, агрохимии и экологии. – 2018. – С. 148 – 152.

87. Кутилкин В.Г. Влияние основных элементов системы земледелия на засорённость и урожайность озимой пшеницы / В.Г. Кутилкин, С.Н. Зудилин // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: научные труды Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье. – 2019. – С. 130 – 134.

88. Лазарев В.И. Изменение калийного режима чернозема типичном при его длительном сельскохозяйственном использовании / В.И. Лазарев, Р.И. Лазарева, Б.С. Ильин // Агроэкологические проблемы почвоведения и земледелия. – 2019. – С. 209 – 213.

89. Лёвкина А.Ю. Технологические приемы адаптации озимой пшеницы к различным способам основной обработки почвы в Заволжье / А.Ю. Лёвкина, А.П. Солодовников, А.О. Кудашова // Вавиловские чтения – 2018: сб. статей Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 131-ой годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. (г. Саратов, 28-29 ноября 2018 г.). – ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2018. – С.108 – 110 (0,3 п.л.; авт. – 0,1).

90. Лукьяненко П.П. Избранные труды / П.П. Лукьяненко. – М.: Агропромиздат, 1990. – 428 с.

91. Малюга Н.Г. Озимая сильная пшеница на Кубани / Н.Г. Малюга. – Краснодар. – 1992. – 240 с.

92. Малюга Н.Г. Влияние удобрений и обработки почвы на урожай и качество зерна озимой пшеницы на обыкновенном черноземе / Н.Г. Малюга, И.И. Правда, О.Б. Быков // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 1993. – № 355. – С. 29 – 34.

93. Малюга Н.Г. Влияние приемов выращивания на содержание основных элементов питания тяжелых металлов в почве и урожайность зерна озимой пшеницы в Центральной зоне Краснодарского края / Н.Г. Малюга, Н.Н. Нецадим, С.В. Гаркуша, И.С. Сысенко, Г.Ф. Петрик // Труды Кубанского

государственного аграрного университета. – 2012. – № 35. – С. 135 – 142.

94. Малюга Н.Г. Влияние технологических факторов и их взаимодействия на урожайность озимой пшеницы Краснодарская 99, размещаемой по подсолнечнику на почвах с различным уровнем плодородия в Центральной зоне Краснодарского края / Н.Г. Малюга, В.В. Шоль, В.Г. Шоль, П.Т. Букреев, А.С. Ушкварок // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 41. – С. 47 – 51.

95. Малюга Н.Г. Влияние технологии возделывания на продуктивность озимой пшеницы / Н.Г. Малюга, Т.В. Логойда, А.В. Курепин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 99. – С. 786 – 802.

96. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1989. – Вып. 2. – 197 с.

97. Методические рекомендации по определению экономической эффективности использования научных разработок в земледелии. – Краснодар. – 1986. – 61 с.

98. Методические рекомендации по защите зерновых культур от вредных организмов. – Санкт-Петербург: ВИЗР. – 2002. – С. 25.

99. Методы оценки и прогноза агроклиматических и почвенных показателей в агроландшафтах / В.М. Гончаров, Е.В. Шеин, С.И. Зинченко и др. – Владимир: Рост, 2010. – 176 с.

100. Менькина Е.А. Влияние способов обработки и минеральных удобрений на численность эколого-трофических групп микроорганизмов и урожайность озимой пшеницы / Е.А. Менькина // Теоретические и технологические основы биогеохимических потоков веществ в агроландшафтах: сб. науч. трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – Ставрополь. – 2018. – С. 69 – 72.

101. Мирской А.Б. Изменение морфологических признаков и состояния ППК черноземов по различным элементам ландшафта / А.Б. Мирской / тр. КубГАУ. – 2007. – № 2. – С. 126 – 129.

102. Морозова Т.С. Оценка агроэкологического состояния чернозема типичного в условиях юго-западной части ЦЧР / Т.С. Морозова, С.А. Линсов, С.Д. Лицуков // Вестник аграрной науки. – 2019. – № 6 (81). – С. 23 – 28.

103. Муха В.Д. Агрочвоведение / В.Д. Муха, Н.И. Картамышев. – М.: КолосС. – 2003. – 528 с.

104. Муха В.Д. Практикум по агрономическому почвоведению: учебное пособие для студ. аграрных вузов по напр. «Агрохимия и агропочвоведение», «Экология и природопользование», «Агрономия», «Садоводство», доп. МСХ РФ / В.Д. Муха, Д.В. Муха, А.Л. Ачкасов. – 2-е изд., перераб. – СПб.: Лань. – 2013. – 480 с.

105. Набойченко К.В. Влияние норм высева, биопрепаратов и удобрений на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Набойченко Константин Викторович. – Волгоград. – 2011. – 21 с.

106. Наумкин В.Н. Оптимизация севооборотов в условиях интенсификации биологических факторов в земледелии Центрально-Черноземного региона / В.Н. Наумкин и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 2. – Вып. 18. – С. 33 – 34.

107. Наумкин В.Н. Технология растениеводства / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин. – СПб.: «Лань». – 2014. – 592 с.

108. Некрасова О.А. Содержание белка и клейковины в зерне сортов озимой мягкой пшеницы в зависимости от предшественника / О.А. Некрасова [и др.] // Зерновое хозяйство России. – 2021. – № 2. – С. 17 – 21.

109. Нечаев В.И. Организационно-экономические основы сортосмены как фактора интенсификации производства зерна: Вопросы теории и

практики: дис. ... докт. экон. наук / Нечаев Василий Иванович. – Краснодар, 2000. – 291 с.

110. Нецадим Н.Н. Оценка действия поликомпонентных удобрений в условиях Западного Предкавказья / Н.Н. Нецадим, Л.М. Онищенко, С.В. Есипенко // Тр. / КубГАУ. – 2012. – Вып. 2 (35). – С. 211 – 215.

111. Нецадим Н.Н. Реакция различных сортов озимой пшеницы на условия выращивания в зоне недостаточного увлажнения Краснодарского края / Н.Н. Нецадим, А.А. Квашин, К.Н. Горпинченко, Н.Н. Филипенко // В сборнике: Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований Материалы X международной научно-практической конференции: в 2-х томах. – North Charleston. – 2016. – С. 67 – 70.

112. Нецадим Н.Н. Продуктивность и эффективность выращивания озимой пшеницы в условиях Западного Предкавказья / Н.Н. Нецадим, А.С. Скоробогатова, К.Н. Горпинченко, Н.Н. Филипенко // В сборнике: Фундаментальные и прикладные науки сегодня Материалы XI международной науч.-прак. конф. North Charleston. – 2017. – С. 105 – 110.

113. Нецадим Н.Н. Урожайность и качество зерна различных сортов озимой пшеницы в зависимости от предшественника и удобрений / Н.Н. Нецадим, К.Н. Горпинченко, А.А. Квашин, Н.Н. Филипенко // В сборнике: Новая наука: современное состояние и перспективы развития Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. – Прага. – 2017. – С. 167 – 177.

114. Нецадим Н.Н. Продуктивность зерна озимой пшеницы и эффективность выращивания в условиях Западного Предкавказья / Н.Н. Нецадим, К.Н. Горпинченко, А.А. Квашин, Н.Н. Филипенко // В сборнике: Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства юга России. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). – 2018. – С. 124 – 126.

115. Нецадим Н.Н. Экономическая эффективность выращивания озимой пшеницы в зависимости от внесения удобрений и предшественников /

Н.Н. Нецадим, Горпинченко К.Н. // В книге: Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов. Сборник тезисов по материалам Международной конференции. Отв. за выпуск А.Г. Коцаев. – 2018. – С. 11 – 12.

116. Нецадим Н.Н. Урожайность и эффективность производства зерна озимой пшеницы по предшественнику подсолнечник в условиях Западного Предкавказья / Н.Н. Нецадим, К.Н. Горпинченко, А.С. Скоробогатая, Н.Н. Филипенко // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2018. – № 4 (176). – С. 122 – 126.

117. Нецадим Н.Н. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы сорта Антонина на черноземе выщелоченном в условиях Западного Предкавказья / Н.Н. Нецадим, А.С. Скоробогатова, Н.Н. Филипенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – № 05 (129). – С. 1364 – 1381. – IDA [article ID]: 1291705098. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/05/pdf/98.pdf>

118. Никитин В.В. Биологизация земледелия в Центрально-Черноземном регионе: проблемы и решения / В.В. Никитин, А.В. Акинчин // Биологизация адаптивно-ландшафтного земледелия – основа повышения плодородия почвы, роста продуктивности сельскохозяйственных культур и сохранения окружающей среды / Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Белгород. – 2012. – Т. 1. – С. 192 – 202.

119. Никитин С.Н. Влияние последствия органических удобрений и инокуляции семян на продуктивность пшеницы / С.Н. Никитин // Земледелие. – 2013. – № 8. – С. 12 – 14.

120. Николенко Н.В. Системы удобрений и обработки почвы при возделывании озимого ячменя на черноземе выщелоченном / Н.В. Николенко, А.Н. Есаулко // Земледелие. – 2008. – № 2. – С. 41 – 42.

121. Никульчев К.А. Влияние обработки почвы на урожайность сои в южной зоне Амурской области: автореф. - дисс. ... канд. с.-х. наук / К.А. Никульчев. – Красноярск. – 2013. – 16 с.
122. Ничипорович А.А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений / А.А. Ничипорович // Физиология фотосинтеза. – М.: Наука. – 1982. – С. 7 – 33.
123. Носатовский А.И. Урожай и качество озимой пшеницы в зависимости от сорта, нормы высева и доз удобрений / А.И. Носатовский, В.Н. Ремесло // Вестник с.-х. науки. – 1978. – № 10. – С. 63 – 69.
124. Носатовский А.И. Пшеница / А.М. Носатовский: Биология. – 2-е изд. – М.: Колос, 1965. – 568 с.
125. Овчинников А.С. Эволюция систем обработки почвы Нижнего Поволжья: монография / А.С. Овчинников, Ю.Н. Плескачев, О.Н. Гурова. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2011. – 224 с.
126. Огарев В.Ф. Озимая пшеница в Поволжье / В.Ф. Огарев, В.Е.Шестаков. – Саратов: Приволжское кн. Издательство, 1972. – 391 с.
127. Парахин Н.В. Адаптивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Орловской области. Учебное пособие / Н.В. Парахин, А.Ф. Мельник, С.Н. Петрова. – Орел: Изд-во Орел ГАУ. – 2010. – 244 с.
128. Петрова Л.Н. Совершенствование обработки почвы на основе техники нового поколения / Л.Н. Петрова и др. // Инновации, землеустройство и ресурсосберегающие технологии в земледелии: сб. докл. Всерос. науч.-практ. конф. ВНИИЗиЗПЭ. – Курск, 2007. – С. 253 – 257.
129. Петрова Л.Н. Ресурсосбережение в земледелии / Л.Н. Петрова // Земледелие. – 2008. – № 4. – С. 7 – 9.
130. Письменная Е.В. Влияние погодно-климатических условий на продуктивность озимой пшеницы, возделываемой по технологии прямого посева в засушливой зоне Ставропольского края / Е.В. Письменная,

М.Ю. Азарова, А.А. Беляева // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 6. – С. 21 – 26.

131. Пушкарев С.Е. Влияние сорта на урожайность зерна озимой пшеницы в условиях Наровлянского района / С.Е. Пушкарев, А.А. Пугач // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: материалы XI Междунар. науч.-практич. конф. / под ред. А.С. Мастерова. – Горки: Белорусская ГСА, 2018. – С. 217 – 220.

132. Романенко А.А. Совершенствование экономического механизма в зерновом производстве / А.А. Романенко, А.С. Яковлев. – Краснодар, 2003. – 204 с.

133. Романенко А.А. Новая сортовая политика и сортовая агротехника озимой пшеницы / А.А. Романенко, Л.А. Беспалова, И.Н. Кудряшов, И.Б. Аблова. – Краснодар, 2005. – 224 с.

134. Романенко Т.Н. Экономическая эффективность селекции зерновых культур и использования новых сортов в сельскохозяйственном производстве: на примере зернового комплекса АПК Краснодарского края: дис. ... канд. экон. наук / Романенко Татьяна Николаевна. – Майкоп, 2006. – 232 с.

135. Романенко А.А. Биологические и экономические основы совершенствования сортовой структуры и семеноводства зерновых культур в современных условиях: Вопросы теории и практики: дис. ... докт. с.-х. наук / Романенко Александр Алексеевич. – Краснодар, 2005. – 349 с.

136. Романенков В.А. Принципы оптимизации азотного питания зерновых культур на уровне хозяйства / В.А. Романенков // Питание растений. – 2011. – № 2. – С. 1 – 5.

137. Романова И.Н. Дифференциация урожайности и качества зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от агротехнических приемов в условиях Смоленской области / И.Н. Романова [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 7. – С. 44 – 48.

138. Сабирова Р.М. Ресурсосберегающие технологии возделывания озимой пшеницы на основе биологизации земледелия / Р.М. Сабирова, Р.С. Шакиров // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: научные труды Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье. – 2019. – С. 204 – 211.

139. Сахн-Вальд Ф.В. Влияние различных способов обработки почвы и систем удобрений на урожайность озимой пшеницы в условиях серых лесных почв Курской области / Ф.В. Сахн-Вальд, Н.В. Беседин, М.Н. Котельникова // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 147 – 150.

140. Семизоров С.А. Дифференцированная основная обработка лугово-черноземной почвы при различном уровне минерального питания в Северном Зауралье: автореф. - дисс. ... канд. с.-х. наук / С.А. Семизоров. – Красноярск. – 2013. – 19 с.

141. Серебряков А.А. Влияние способов основной обработки черного пара на влагообеспеченность в период ухода за паром и осеннее развитие растений / А.А. Серебряков // Наука и молодежь: новые идеи и решения. Материалы VI Международной научно-практической конференции молодых исследователей, г. Волгоград, 2012 г. / Волгоградская СХА. – Волгоград, 2012. – С. 175 – 178.

142. Серебряков А.А. Влияние способов основной обработки черного пара и регуляторов роста растений на урожайность озимой пшеницы Прикумская 140 на светло-каштановых почвах Волгоградской области / А.А. Серебряков // Материалы XVII Региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области 6-9 ноября 2012 года, г. Волгоград / Волгоградская ВГСХА. – Волгоград, 2013. – С. 30 – 32.

143. Симакин А.И. Основы системы удобрений озимой пшеницы, возделываемой по интенсивной технологии / А.И. Симакин, Н.Г. Малюга, М.Х. Ширинян // Агрехимия. – 1987. – № 5. – С. 115 – 118.

144. Скоробогатова А.С. Зависимость урожайности и качества зерна озимой пшеницы от технологий возделывания на черноземе выщелоченном в условиях Западного Предкавказья / А.С. Скоробогатова, Н.Н. Нецадим, Н.Н. Филипенко, Т.В. Князева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – № 08 (132). – С. 1424 – 1441. – IDA [article ID]: 1321708117.

145. Солодовников А.П. Изменение влажности почвы в чистых парах по различным системам основной обработки / А.П. Солодовников, А.Ю. Лёвкина // Молодёжь и инновации: материалы XIV Всерос. науч.-практ. конф. молодых учёных, аспирантов и студентов. (21-22 марта 2018 г.). – Чувашская ГСХА (г. Чебоксары), 2018. – С. 59 – 64.

146. Солодовников А.П. Динамика водно-физических свойств почвы в паровом звене при возделывании озимой пшеницы / А.П. Солодовников, Б.З. Шагиев, А.Ю. Лёвкина // Кормопроизводство. – 2019. – № 11. – С. 17 – 21.

147. Солодовников А.П. Влияние способов обработки почвы и агрохимикатов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в Саратовском Заволжье / А.П. Солодовников, А.Ю. Лёвкина // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 3. – С. 29 – 35.

148. Сухов А.Н. Количественная характеристика и динамика сорного компонента агроценоза в посевах озимой пшеницы на безгербицидном и гербицидном фонах в засушливых условиях Нижнего Поволжья / А.Н. Сухов, И.В. Ксыкин, В.П. Зволинский // Пути повышения продуктивности орошаемых агроландшафтов в условиях аридного земледелия. – М.: Издательство «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук», 2012. – С. 150 – 153.

149. Тихонов Н.И. Изменение видового состава многолетних сорных растений от механических обработок чистого пара / Н.И. Тихонов, В.Л. Сапунков // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: материалы Междунар. научн.-практ. конфер., 29 февраля 2016 года. – Астрахань: ПНИИАЗ, 2016. – С. 1154 – 1161.

150. Тупицын Н.В. Анализ технологии возделывания озимой пшеницы / Н.В. Тупицын, С.В. Валяйкин // Вестник РАСХН. – 2011. – № 1. – С. 26 – 28.

151. Фисунов Н.В. Влияние обработки почвы и способа посева на водопотребление озимой пшеницы в Зауралье / Н.В. Фисунов, Д.И. Еремин // Земледелие. – 2013. – № 3. – С. 24 – 26.

152. Черкасов Г.Н. Возможность применения нулевых и поверхностных способов основной обработки почвы в различных регионах / Г.Н. Черкасов, И.Г. Пыхтин, А.В. Гостеев // Земледелие. – 2014. – № 5. – С.13 – 16.

153. Чернов А.Я. Биология, технология, урожай озимой пшеницы в Ставропольском крае: Монография / А.Я. Чернов, Н.А. Квасов. – Ставрополь, 2005. – 128 с.

154. Чуданов И.А. Ресурсосберегающие системы обработки почвы в Среднем Поволжье / И.А. Чуданов. – Самара, 2006. – 236 с.

155. Шаганов И.А. Практические рекомендации по освоению интенсивной технологии возделывания озимых зерновых культур / И.А. Шаганов. – Минск: Равноденствие. – 2008. – 180 с.

156. Шадских В.А. Влияние способов ресурсосберегающей обработки почвы на ее агрофизические свойства и плодородие / В.А. Шадских, В.Е. Кижяева, О.Л. Рассказова // Вестник мелиоративной науки. – 2019. – № 1. – С. 73 – 79.

157. Шакиров Р.С. Ресурсосберегающие технологии производства зерна / Р.С. Шакиров, Р.М. Гайнуллин // Аграрная тема, 2013. – № 8 (43) – С. 30 – 33.

158. 0083 Шестакова Е.О. Влияние сорта, предшественника, уровня минерального питания, сроков сева и норм высева на радиационный режим посевов озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края / Е.О. Шестакова // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки: материалы III Междунар. науч. конф. / под ред. В.С. Паштецкого. – Ялта: Ариал, 2018. – С. 218 – 219.

159. Шестакова Е.О. Влияние сорта, предшественника, уровня минерального питания, сроков сева и норм высева на радиационный режим посевов озимой пшеницы / Е.О. Шестакова, Ф.В. Ерошенко, И.Г. Сторчак // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 5 (184). – С. 23 – 27.

160. Шестакова Е.О. Влияние различных агротехнических приемов на урожай и качество зерна новых сортов озимой пшеницы селекции Северо-Кавказского ФНАЦ / Е.О. Шестакова, Ф.В. Ерошенко, Л.Р. Оганян, И.Г. Сторчак, Е.А. Бильдиева // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 10 (189). – С. 23 – 32.

161. Шестакова Е.О. Влияние различных элементов технологии возделывания на содержание хлорофилла в растениях озимой пшеницы и ее урожайность / Е.О. Шестакова, Ф.В. Ерошенко, И.Г. Сторчак, Л.Р. Оганян, И.В. Чернова // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 5 (196). – С. 27 – 37.

162. Шеуджен А.Х. Питание и удобрение зерновых, крупяных и зернобобовых культур / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева, Л.М. Онищенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – С. 231 – 239.

163. Шеуджен А.Х. Минеральные удобрения и урожай сельскохозяйственных культур, выращиваемых на черноземе выщелоченном Прикубанской низменности / А.Х. Шеуджен [и др.]. – В сборнике: Итоги выполнения программы фундаментальных научных исследований государственных академий на 2013-2020 гг. Материалы Всероссийского координационного совещания научных учреждений-участников

Географической сети опытов с удобрениями. Под ред. акад. РАН В.Г. Сычева. – 2018. – С. 391 – 400.

164. Шеуджен А.Х. Агроэкологическая эффективность подкормки озимой пшеницы карбамидом и карбамидом УТЕС / А.Х. Шеуджен [и др.]. – В сборнике: Итоги научно-исследовательской работы за 2017 год. Сборник статей по материалам 73-й научно-практической конференции преподавателей. – 2018. – С. 93 – 94.

165. Шеуджен А.Х. Оценка действия минеральной системы удобрений озимой пшеницы, выращиваемой на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья / А.Х. Шеуджен, Л.М. Онищенко, В.В. Гузик // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 153. – С. 52 – 65.

166. Шпаар Д. Зерновые культуры. Выращивание, уборка, доработка и использование. Учебно-практическое руководство / Д. Шпаар. – М.: DLV Агродело. – 2008. – 656 с.

167. Bazhenov M.S. Alleles of the GRF3-2A gene in wheat and their agronomic value / M.S. Bazhenov [и др.] // International Journal of Molecular Sciences. – 2021. – Т. 22. – № 22. – С. 12376.

168. Bhaskar V. Exploring the differences between organic and conventional breeding in early vigour traits of winter wheat / V. Bhaskar, O.D. Weedon, M.R. Finch // European Journal of Agronomy. – April 2019. – № 105. – P. 86 – 95.

169. Boori M.S. Crop growth monitoring through sentinel and landsat data based NDVI time-series / M.S. Boori, K. Choudhary, A.V. Kupriyanov // Computer Optics. – 2020. – V.44. – № 3. – P. 409 – 419.

170. Bilsborrow P. The effect of organic and conventional management on the yield and quality of wheat grown in a long-term field trial / P. Bilsborrow, J. Cooper, C. Tétard-Jones // European Journal of Agronomy. – November 2013. – № 51. – P. 71 – 80.

171. Blazhevych // *Plant Varieties Studying and Protection*. – 2016. – № 4 (33). – C. 45 – 50.
172. Chen H. Long-term inorganic plus organic fertilization increases yield and yield stability of winter wheat / H. Chen, A. Deng, W. Zhang, F. Chen // *The Crop Journal*. – December 2018. – № 6. – P.589 – 599.
173. Hasan U. Inversion of leaf area index of winter wheat based on GF-1/2 image / U. Hasan, M. Sawut, S.-S. Chen, D. Li // *Acta Agronomica Sinica (China)*. – 2020. – V.46. – № 5. – P. 787 – 797.
174. Jenkinson D.S, Powlson D.S, Johnston A.F. The nitrogen cycle under continuous winter wheat. // *Trans. XIII Congr. Intern. Soc. Soil Sci.* – Hamburg. – 1986. – P. 793 – 794.
175. Jiang P. Genetic analysis of plant height and its components for wheat (*triticum aestivum* L.) cultivars Ningmai 9 and Yangmai 158 / P. Jiang, Y. He, X. Zhang, L. Wu, P.-P. Zhang, H.-X. Ma // *Acta Agronomica Sinica (China)*. – 2020. – V. 46. – № 6. – P. 858 – 868. - doi: 10.18699/VJ19.563
176. Khalili M. Protein pattern analysis in tolerant and susceptible wheat cultivars under salinity stress conditions / M. Khalili, M. R. Naghavi, S. Yousefzadeh // *Acta Agriculture Slovenica*. – 2018. – V. 111. – № 3. – P. 545 – 558.
177. Leighty C.E. Studies in natural hybridization of wheat / C.E. Leighty, G.W. Taylor / *Journal Agricultural Research*. – 1927. – V35. – h10.
178. Leighty C.E. The Blooming of Wheat Flowers / C.E. Leighty, W.S. Sondo // *J. of Agric. Res.* – Washington, 1924. – v.XXVII. – № 5. – h. 14 – 18.
179. Makarchuk O.G. Statistical evaluation of the efficiency of winter wheat production / O.G. Makarchuk, M.O. Musienko, V.S. Sokotun – 2016. – № 6 (27). – C. 20 – 25.
180. Mbarki S. Strategies to mitigate the salt stress effects on photosynthetic apparatus and productivity of crop plants / S. Mbarki, O. Star, M. Zivak, M. Brestic, A. Cerda, A. Rastogi, X. He, A. Zoghلامي, C. Abdelly //

Salinity Responses and Tolerance in Plants, V. 1: Targeting Sensory, Transport and Signaling Mechanisms. – 2018. – P. 85 – 136.

181. Mukhopadhyay S.S. Nanotechnology in agriculture: prospects and constraints / S.S. Mukhopadhyay // *Nanotechnol. Sci. Appl.* – 2015. – № 8. – P. 55 – 56.

182. Mueller L. About landscapes and their utilisation: status and trends of landscape research / L. Mueller [et al.] // *Novel Methods and Results of Landscape Research in Europe, central Asia and Siberia.* – M. – 2018. – P. 16 – 25.

183. Neshchadim N.N. Bioenergetic assessment and economic efficiency of predecessors and fertilizer systems in the cultivation of winter wheat / N.N. Neshchadim, A.A. Kvashin, K.N. Gorpinchenko, Y.P. Fedulov, A.A. Salfeinikov // *International Journal of Engineering and Technology (UAE).* – 2018. – T. 7. – № 4.38. – P. 685 – 689.

184. Oliinyk K.M. Impact of cultivation technologies elements on winter wheat grain productivity and quality / K.M. Oliinyk, G.V. Davydiuk, L.Yu. O Toigildin A.L. Selection of winter wheat predecessors in crop rotations of the Volga region forest steppe / A.L. Toigildin, V.I. Morozov, M.I. Podsevalov // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.* – 2016. – № 6. – P. 2203 – 2209.

185. Pchelarova H. Effect of Fertilization and Climatic Conditions on the Wheat Yield / H. Pchelarova, R. Toncheva, F. Dimitrova, M. Borissova // *Почвозн. Агр. Екол.* – 2010. – Vol. 44. – № 4. – P. 32 – 37.

186. Sadeghi H., Bahrani M.J. Effects of Crop Residue and Nitrogen Rates on Yield and Yield Components of Two Dry land Wheat (*Triticumaestivum*h.) Cultivars // *Plant Product. Sc.* – 2009. – Vol. 12. – № 4. – P. 497 – 502.

187. Sekhon B.S. Nanotechnology in agri-food production: an overview / B.S. Sekhon // *Nanotechnol.* – 2014. – № 7. – P. 31 – 53.

188. Shimazaki Y., Watanabe Y., Grain Protein Concentration of Wheat (*T. aestivum* L.). Can cultivation techniques control the grain protein concentration of wheat? // *Japan. J. Crop Sc.* – 2010. – Vol. 79. – № 4. – P. 407 – 413.

189. Sieling K. и др. Ertragsentwicklung von Winter weizen beivariferter N – Dungung / K. Sieling, U. Bottcher, H. Kage // Journal fur Kulturpflanzen. – 2011. – Vol. 63. – № 6. – P. 169 – 178.
190. Takahashi T. Effects of winter Wheat Cultivars EarlySowe in Yamaguchi / T. Takahashi, L. Zhang, T. Mastuzawa и др. // Japan. J. Crop. Sc. – 2010. – Vol. 79. – № 4. – P. 468 – 475.
191. Xhulaj D. Interrelationships among traits and morphological diversity of wheat (*triticum aestivum* L.) accessions in base collection of plant genetic resources institute, Albania / D. Xhulaj, F. Elezi, V. Hobdari // Acta Agriculturae Slovenica. – 2019. – V. 113. – № 1. – P. 163 – 179.
192. Zekalo M. The organic production of cereals in the EU countries and the profitability of winter wheat and winter rye in organic farms in Poland / M. Zekalo // Scientific Papers. Series «Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development». – 2018. – Vol. 18. – № 2. – P. 493 – 498.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Характеристика сортов озимой мягкой пшеницы используемых в опыте *Алексич*. Включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 2017 года. Защищен патентом РФ. Оригинатор ФГБНУ «НЦЗ имени П.П. Лукьяненко».

Разновидность *lutescens*. Сорт полужерновик, устойчив к полеганию. Относится к среднеспелым сортам. Форма куста промежуточная. Лист не опушен, восковой налет в период кущения слабый, окраска зеленая. Колос пирамидальной формы, белый, средней плотности, остевидные отростки по всей длине колоса 3–25 мм;

Имеет устойчивое преимущество по урожайности над стандартом по всем предшественникам. Максимальная урожайность сорта была получена в 2015 году по предшественнику занятой пар — 132,7 ц с 1 га, что выше высокоурожайного сорта Таня на 14,1 ц. Формирует агрофитоценозы с высокой плотностью колосостоя, продуктивность колоса средняя. Включен в реестр «сильных» сортов РФ.

Сорт обладает генетической устойчивостью к большинству болезней: бурой, жёлтой и стеблевой ржавчинам, мучнистой росе и не нуждается в химической защите от данных возбудителей. Средневосприимчив к септориозу и фузариозу колоса. Морозостойкость выше среднего.

Допущен к возделыванию в Центрально-Черноземном (5) и Северо-Кавказском (6) регионах РФ. Сорт реализует максимальный потенциал на высоком и среднем агрофоне. Имеет преимущество в первую очередь на высоком и среднем агрофоне. Рекомендуются высевать в оптимальные для зоны сроки. Благодаря способности формировать высокую плотность посевов допускаются поздние сроки посева.

Граф. Включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 2018 года. Защищен патентом РФ. Оригинатор ФГБНУ «НЦЗ имени П.П. Лукьяненко».

Разновидность *lutescens*. Полукарлик, устойчив к полеганию. Относится к среднепоздней группе сортов. Лист в период кущения без опушения, со слабым восковым налетом. Колос цилиндрический, белый, средней плотности.

Потенциал продуктивности высокий. Кустистость и плотность колосостоя высокая, продуктивность колоса средняя. Включен в список «ценных» сортов РФ. Устойчив к бурой ржавчине и мучнистой росе. Восприимчив к фузариозу колоса. Морозостойкость высокая.

Допущен для возделывания в Северо-Кавказском (6) и Нижневолжском (8) регионах. Имеет стабильно высокую урожайность по колосовому предшественнику. Не допускается посев после кукурузы на зерно. Сорт необходимо высевать в оптимальные для зоны возделывания сроки.

Караван. Включен в Госреестр селекционных достижений РФ с 2018 года. Защищен патентом РФ. Оригинатор ФГБНУ «НЦЗ имени П.П. Лукьяненко».

Разновидность *lutescens*. Среднерослый, устойчив к полеганию. Относится к группе скороспелых сортов. Истинная двуручка, с гарантированным выколашиванием при посеве весной в условиях недостатка яровизирующих температур для озимых сортов пшеницы. Форма куста промежуточная. Лист опушение и восковой налет в период кущения отсутствуют, окраска зеленая. Колос цилиндрический, белый, укороченный, средней плотности. Кустистость и плотность колосостоя средняя, продуктивность колоса средняя. Формирует высокое содержание белка и клейковины, включен в Госреестр «ценных» сортов РФ. Средневосприимчив к фузариозу колоса. Допущен к использованию в Северо-Кавказском (6) регионе РФ. Предпочтительно высевать по пропашным предшественникам на среднем агрофоне. Допускается посев после кукурузы на зерно. В связи с

недостаточной чувствительностью к фотопериоду, рекомендуется осенью высевать в середине и конце оптимальных сроков. Возможен зимний посев. В весеннем посеве лучшими являются начальные сроки сева.

Тимирязевка 150. Включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 2019 года. Защищен патентом РФ. Оригинатор ФГБНУ «НЦЗ имени П.П. Лукьяненко».

Разновидность *lutescens*. Короткостебельный, устойчив к полеганию, среднепоздний. Форма куста промежуточная. Лист зеленый, опушение в период кушения отсутствует, восковой налет слабый. По величине в период колошения промежуточный, ближе к узкому. Колос пирамидальный, длиной средней плотности, белый. Характеризуется высокими хлебопекарными качествами зерна, соответствующие требованиям, предъявляемым к «сильным» пшеницам. Сорт обладает генетической устойчивостью к бурой, жёлтой и стеблевой ржавчинам, мучнистой росе. Средневосприимчив к фузариозу колоса. Допущен к использованию в Центрально-Черноземном (5), Северо-Кавказском (6) и Нижневолжском (8) регионах РФ. Имеет устойчивое преимущество по урожайности над стандартами по всем предшественникам на высоком агрофоне. Рекомендован посев в оптимальные для зоны сроки сева.

Безостая 100. Включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 2017 года. Защищен патентом РФ. Оригинатор ФГБНУ «НЦЗ имени П.П. Лукьяненко».

Разновидность *lutescens*. Среднерослый, устойчив к полеганию. Относится к среднеранней группе сортов, устойчив к осыпанию и перестое на корню. Форма куста полустелющаяся. Лист в период кушения не опушен, восковой налет слабый, окраска светло-зеленая. Колос цилиндрической формы, средней длины и плотности, остевидные отростки в верхней трети колоса 3–15 мм.

Рекомендован к посеву по колосовому предшественнику. Включен в реестр «сильных» сортов РФ. Сорт устойчив к бурой ржавчине, мучнистой росе. Средневосприимчив к фузариозу колоса. Обладает повышенной морозостойкостью.

Допущен для использования в Центрально-Черноземном (5), Северо-Кавказском (6) и Нижневолжском (8) регионах. Рекомендован к возделыванию на высоком и среднем агрофоне. Разращён к посеву по колосовому предшественнику и кукурузу на зерно. Сорт необходимо сеять в оптимальные для зоны сроки.

Степь. Включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ в 2018 году. Защищен патентом РФ. Оригинатор ФГБНУ «НЦЗ имени П.П. Лукьяненко».

Короткостебельный, устойчив к полеганию. Среднеранний. Разновидность *lutescens*. Форма куста промежуточная. Колос пирамидальный, белый, средней плотности. Кустистость и плотность колосостоя высокая, продуктивность колоса средняя. Занесен в список сортов РФ, формирующих «ценное» зерно. Сорт обладает генетической устойчивостью к бурой и стеблевой ржавчинам, мучнистой росе. Восприимчив к фузариозу колоса. Рекомендуются для использования в Северо-Кавказском (6) регионе РФ. Толерантен к корневым гнилям, поэтому рекомендуется использовать для посева по колосовым предшественникам. Запрет на посев после кукурузы на зерно. Рекомендован к посеву в середина и конец оптимальных сроков сева для зоны.

Дуплет. Включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 2018 года. Защищен патентом РФ. Оригинатор ФГБНУ «НЦЗ имени П.П. Лукьяненко».

Разновидность *lutescens*. Среднерослый, устойчив к полеганию и осыпанию. Сорт относится к среднепоздней группе сортов. Форма куста

промежуточная. Лист в период кущения со слабым восковым налетом, опушение отсутствует. Колос цилиндрический, белый, средней длины и плотности. Остевидные отростки в верхней части длиной 0,5–1,5 см.

Кустистость и плотность колосостоя средняя. По данным оригинатора соответствует «ценным» пшеницам. Устойчив к септориозу и мучнистой росе. Восприимчив к фузариозу колоса. Допущен для использования в Северо-Кавказском (6) регионе РФ. Предназначен в первую очередь для посева на среднем агрофоне по пропашным предшественникам, за исключением кукурузы на зерно. Рекомендовано высевать в оптимальные для зоны сроки сева.

Ваня. Включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 2018 года. Защищен патентом РФ. Оригинатор ФГБНУ «НЦЗ имени П.П. Лукьяненко».

Разновидность *lutescens*. Короткостебельный, высота растений около 90 см, устойчив к полеганию и осыпанию. Относится к среднеспелой группе сортов. Лист в период кущения без воскового налета, не опушен. Колос цилиндрический, средней плотности, белый. Кустистость и плотность колосостоя средняя, продуктивность колоса высокая. Включен в список «ценных» сортов РФ. Устойчив к бурой и стеблевой ржавчине, мучнистой росе. Восприимчив к фузариозу колоса. Морозостойкость средняя.

Зона возделывания и предшественники. Допущен к возделыванию в Северо-Кавказском (6) регионе РФ. Рекомендуются использовать на высоком агрофоне. Запрещено высевать по предшественнику кукуруза на зерно. Рекомендуются высевать в середине оптимальных сроков сева для зоны.

Таня. Включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 2005 года. Защищен патентом РФ. Оригинатор ФГБНУ «НЦЗ имени П.П. Лукьяненко».

Разновидность *lutescens*. Сорт полукарлик, высокоустойчив к полеганию. Среднеранний. Форма куста полупрямостоячая. Лист опушение верхнего узла отсутствует или очень слабое. Восковой налет на верхнем

междоузлии слабый, на листовой пластинке флагового листа сильный. Форма колоса от цилиндрической до пирамидальной, средней длины и плотности. Кустистость и плотность колосостоя высокая, продуктивность колоса средняя. По качеству зерна отвечает требованиям ГОСТа, предъявляемым к ценным пшеницам, включен в реестр сортов «филлеров». Допущен для возделывания в Северо-Кавказском (6) регионе РФ. Хорошо удается практически по всем предшественникам на высоком и среднем агрофоне. Рекомендован для посева после кукурузы на зерно. Рекомендован для посева в оптимальные сроки сева для зоны.

Юка. Включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ в 2012 году. Защищен патентом РФ. Оригинатор ФГБНУ «НЦЗ имени П.П. Лукьяненко».

Среднерослый, устойчив к полеганию и осыпанию зерна среднепоздний. Форма куста полупрямостоячая. Колос цилиндрический, средней плотности, длинный, белый. Кустистость и плотность колосостоя средняя, продуктивность колоса высокая. Сорт включен в Госреестр «ценных» сортов. Сорт обладает генетической устойчивостью к стеблевой ржавчине и мучнистой росе. Средневосприимчив к фузариозу колоса. Допущен к использованию в Северо-Кавказском (6) регионе РФ. Рекомендован для возделывания по всем предшественникам, как на высоком, так и на среднем и даже бедном агрофоне. Допускается размещение сорта по предшественнику кукуруза на зерно. Сорт необходимо высевать в середине и конец оптимальных сроков для зоны.

Плотность почвы в зависимости от агротехнологий на посевах сорта
Алексеич, г/см³ (2019г.)

Приём обработки почвы (факторА)	Слой почвы, см (факторВ)	Период определения	
		перед посевом	весеннее отрастание
Вспашка	0-10	1,18	1,26
	10-20	1,20	1,26
	20-30	1,32	1,34
Безотвальное рыхление	0-10	1,19	1,27
	10-20	1,22	1,30
	20-30	1,28	1,35
Поверхностная обработка	0-10	1,20	1,21
	10-20	1,24	1,27
	20-30	1,35	1,38

Плотность почвы в зависимости от агротехнологий на посевах сорта
Алексеич, г/см³ (2020г.)

Приём обработки почвы (факторА)	Слой почвы, см (факторВ)	Период определения	
		перед посевом	весеннее отрастание
Вспашка	0-10	1,22	1,23
	10-20	1,23	1,28
	20-30	1,36	1,39
Безотвальное рыхление	0-10	1,21	1,27
	10-20	1,29	1,30
	20-30	1,35	1,38
Поверхностная обработка	0-10	1,20	1,23
	10-20	1,30	1,31
	20-30	1,34	1,35

Плотность почвы в зависимости от агротехнологий на посевах сорта
Алексеич, г/см³ (2021г.)

Приём обработки почвы (факторА)	Слой почвы, см (факторВ)	Период определения	
		перед посевом	весеннее отрастание
Вспашка	0-10	1,18	1,21
	10-20	1,24	1,29
	20-30	1,32	1,34
Безотвальное рыхление	0-10	1,20	1,24
	10-20	1,21	1,30
	20-30	1,36	1,41
Поверхностная обработка	0-10	1,19	1,22
	10-20	1,20	1,28
	20-30	1,32	1,35

Продолжительность мезфазных периодов озимой пшеницы в зависимости от приемов обработки почвы, дн. (2021 г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Сорт (фактор С)	Посев - всходы	Всходы – конец осенней вегетации	Начало весенней вегетации - колошение	Посев – полная спелость
Вспашка	Алексеич	17	40	95	242
	Граф	17	40	96	243
	Караван	17	40	85	232
	Тимирязевка 150	17	40	99	246
	Безостая 100	17	40	93	240
	Степь	17	40	93	240
	Дуплет	17	40	91	238
	Ваня	17	40	98	245
	Таня	17	40	95	242
Юка	17	40	104	251	
Безотвальное рыхление	Алексеич	13	41	97	241
	Граф	13	41	96	240
	Караван	13	41	86	230
	Тимирязевка 150	13	41	100	244
	Безостая 100	13	41	94	238
	Степь	13	41	94	238
	Дуплет	13	41	91	235
	Ваня	13	41	98	242
	Таня	13	41	97	241
Юка	13	41	107	251	
Поверхностная обработка	Алексеич	13	41	97	241
	Граф	13	41	96	240
	Караван	13	41	86	230
	Тимирязевка 150	13	41	100	244
	Безостая 100	13	41	94	238
	Степь	13	41	93	237
	Дуплет	13	41	92	236
	Ваня	13	41	99	243
	Таня	13	41	97	241
Юка	13	41	107	251	

Продолжительность мезфазных периодов озимой пшеницы в зависимости от приемов обработки почвы, дн. (2022 г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Сорт (фактор С)	Посев - всходы	Всходы – конец осенней вегетации	Начало весенней вегетации - колошение	Посев – полная спелость
Вспашка	Алексеич	14	44	94	235
	Граф	14	44	96	237
	Караван	14	44	85	226
	Тимирязевка 150	14	44	99	240
	Безостая 100	14	44	92	233
	Степь	14	44	92	233
	Дуплет	14	44	90	231
	Ваня	14	44	96	237
	Таня	14	44	93	234
	Юка	14	44	101	242
Безотвальное рыхление	Алексеич	13	45	96	237
	Граф	13	45	96	237
	Караван	13	45	85	226
	Тимирязевка 150	13	45	99	240
	Безостая 100	13	45	94	235
	Степь	13	45	94	235
	Дуплет	13	45	90	231
	Ваня	13	45	96	237
	Таня	13	45	95	236
	Юка	13	45	106	247
Поверхностная обработка	Алексеич	13	45	96	237
	Граф	13	45	96	237
	Караван	13	45	85	226
	Тимирязевка 150	13	45	99	240
	Безостая 100	13	45	94	235
	Степь	13	45	94	235
	Дуплет	13	45	90	231
	Ваня	13	45	96	237
	Таня	13	45	95	236
	Юка	13	45	106	247

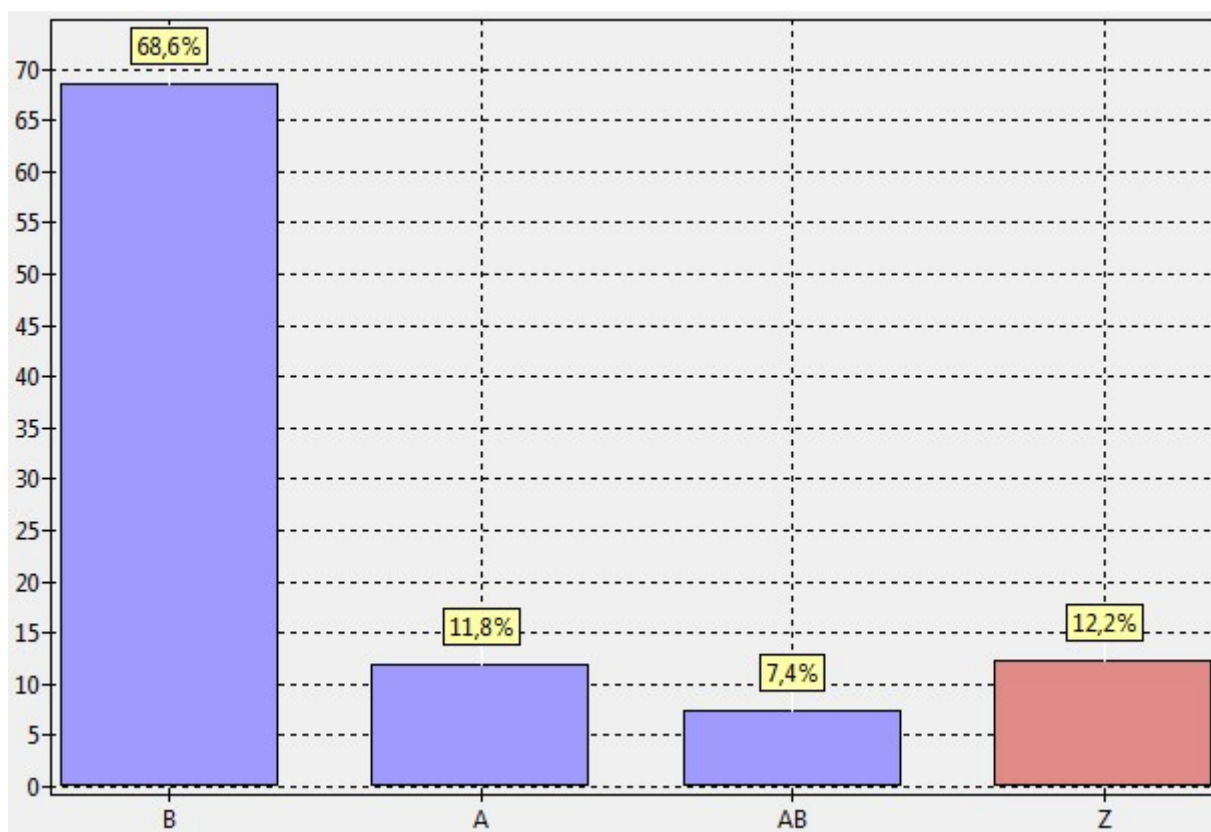
Высота растений сортов озимой пшеницы при различных приемах подготовки почвы, см (2019 г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Сорт (фактор С)	Весеннее кущение	Выход в трубку	Колошение	Молочная спелость зерна
Вспашка	Алексеич	12	28	72	80
	Граф	14	31	71	78
	Караван	14	38	57	66
	Тимирязевка 150	13	35	69	78
	Безостая 100	11	27	77	84
	Степь	11	28	70	79
	Дуплет	12	30	75	83
	Ваня	13	31	70	78
	Таня	11	27	62	69
	Юка	15	40	75	85
Безотвальное рыхление	Алексеич	15	30	72	85
	Граф	14	34	73	80
	Караван	16	43	63	73
	Тимирязевка 150	15	38	73	81
	Безостая 100	14	33	80	86
	Степь	12	31	73	81
	Дуплет	14	34	79	84
	Ваня	15	32	74	83
	Таня	13	30	63	73
	Юка	15	45	77	91
Поверхностная обработка	Алексеич	15	31	75	89
	Граф	14	34	74	86
	Караван	16	45	68	83
	Тимирязевка 150	16	38	75	84
	Безостая 100	14	33	80	87
	Степь	13	33	73	84
	Дуплет	14	36	79	84
	Ваня	15	34	75	85
	Таня	13	31	68	75
	Юка	17	45	78	93

Высота растений сортов озимой пшеницы при различных приемах подготовки почвы, см (2020 г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Сорт (фактор С)	Весеннее кущение	Выход в трубку	Колошение	Молочная спелость зерна
Вспашка	Алексеич	10	25	71	74
	Граф	11	29	69	73
	Караван	11	36	66	71
	Тимирязевка 150	11	33	72	78
	Безостая 100	10	33	74	78
	Степь	10	28	72	76
	Дуплет	10	29	81	84
	Ваня	11	28	74	79
	Таня	10	28	62	68
	Юка	11	29	76	84
Безотвальное рыхление	Алексеич	10	26	72	76
	Граф	11	29	72	75
	Караван	11	37	70	75
	Тимирязевка 150	11	33	76	81
	Безостая 100	10	34	76	80
	Степь	10	28	73	77
	Дуплет	10	29	82	85
	Ваня	11	29	74	79
	Таня	10	28	64	72
	Юка	11	31	79	86
Поверхностная обработка	Алексеич	10	27	75	77
	Граф	12	31	73	76
	Караван	13	37	69	75
	Тимирязевка 150	13	35	78	84
	Безостая 100	11	34	76	84
	Степь	10	29	75	79
	Дуплет	10	31	85	89
	Ваня	12	30	76	79
	Таня	11	28	63	74
	Юка	13	32	81	87

Доля действия факторов на высоту растений озимой пшеницы в фазу колошения, см (на фоне 80 кг/га аммофоса, 2021 г.)



Примечание: фактор А – прием обработки почвы; фактор В – сорт.

Густота стояния растений озимой пшеницы по фазам вегетации при различных элементах технологии, шт./м² (2019 г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Аммофос кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Фазы вегетации			
			весеннее кушение	выход в трубку	колошение	молочная спелость
1	2	3	4	5	6	7
Вспашка	40	Алексеич	628	625	623	614
		Граф	471	469	465	462
		Караван	615	623	612	608
		Тимирязевка 150	501	493	468	465
		Безостая 100	546	531	522	512
		Степь	529	518	509	506
		Дуплет	525	520	517	509
		Ваня	501	497	489	484
		Таня	634	628	620	617
		Юка	482	479	465	461
	80	Алексеич	641	635	631	625
		Граф	483	487	476	472
		Караван	643	630	620	611
		Тимирязевка 150	492	482	477	475
		Безостая 100	531	528	525	524
		Степь	546	549	539	532
		Дуплет	553	542	531	524
		Ваня	516	512	512	511
		Таня	647	640	624	622
		Юка	467	464	464	463
	120	Алексеич	651	648	635	632
		Граф	510	507	499	495
		Караван	610	597	587	583
		Тимирязевка 150	535	530	524	521
		Безостая 100	541	534	534	534
		Степь	548	536	529	520
		Дуплет	551	543	543	535
		Ваня	501	500	492	492
		Таня	653	648	632	624
		Юка	443	443	443	443
	160	Алексеич	723	712	700	691
		Граф	521	512	509	507
		Караван	684	652	649	645
		Тимирязевка 150	527	520	512	509
		Безостая 100	517	512	509	504
		Степь	665	659	653	653
Дуплет		516	502	498	491	
Ваня		526	525	525	525	
Таня		667	648	641	631	
Юка		475	476	473	473	

Продолжение приложения 10

1	2	3	4	5	6	7
Безотвальная обработка	40	Алексеич	679	670	661	654
		Граф	508	501	494	491
		Караван	671	665	640	632
		Тимирязевка 150	527	517	509	503
		Безостая 100	561	553	549	544
		Степь	567	551	546	546
		Дуплет	514	507	493	487
		Ваня	510	509	509	508
		Таня	602	591	580	576
		Юка	468	469	465	465
	80	Алексеич	707	681	675	668
		Граф	515	507	503	503
		Караван	675	669	643	635
		Тимирязевка 150	528	521	519	516
		Безостая 100	583	571	558	557
		Степь	579	571	564	564
		Дуплет	517	505	500	491
		Ваня	518	519	517	517
		Таня	593	590	587	587
		Юка	467	467	465	465
	120	Алексеич	699	680	669	662
		Граф	531	527	520	514
		Караван	632	627	608	597
		Тимирязевка 150	543	540	540	538
		Безостая 100	611	610	605	604
		Степь	601	592	580	577
		Дуплет	529	511	506	506
		Ваня	519	517	517	517
		Таня	627	615	607	595
		Юка	475	472	472	472
	160	Алексеич	658	641	620	611
		Граф	501	490	486	486
		Караван	660	640	633	627
		Тимирязевка 150	532	527	521	519
		Безостая 100	577	570	568	563
		Степь	571	562	560	656
Дуплет		550	543	540	539	
Ваня		523	522	521	521	
Таня		657	649	640	636	
Юка		589	587	587	587	
Поверхностная обработка	40	Алексеич	682	667	645	643
		Граф	519	511	509	504
		Караван	667	640	631	625
		Тимирязевка 150	551	539	539	538
		Безостая 100	582	573	570	567
		Степь	563	557	555	550
		Дуплет	517	510	500	492
		Ваня	501	499	497	497

Продолжение приложения 10

1	2	3	4	5	6	7
	80	Таня	663	655	647	636
		Юка	468	465	462	462
		Алексеич	761	748	740	734
		Граф	556	549	545	542
		Караван	645	623	614	607
		Тимирязевка 150	574	570	568	563
		Безостая 100	621	618	612	608
		Степь	573	570	565	565
		Душлет	531	523	516	513
		Ваня	503	500	495	495
		Таня	691	680	665	658
		Юка	480	470	467	467
		120	Алексеич	778	750	748
	Граф		538	530	530	527
	Караван		637	620	611	604
	Тимирязевка 150		573	565	564	558
	Безостая 100		624	617	609	601
	Степь		621	609	600	593
	Душлет		509	500	496	496
	Ваня		488	487	487	487
	Таня		671	659	650	645
	Юка		481	478	478	478
	160	Алексеич	687	663	658	651
		Граф	508	501	500	493
		Караван	783	760	757	755
		Тимирязевка 150	531	525	520	516
		Безостая 100	477	470	469	465
		Степь	679	672	670	667
		Душлет	479	475	475	473
		Ваня	508	507	507	507
		Таня	680	674	663	653
		Юка	540	539	535	532

Густота стояния растений озимой пшеницы по фазам вегетации при различных элементах технологии, шт./м² (2020 г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Аммофос кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Фазы вегетации			
			весеннее кушение	выход в трубку	колошение	молочная спелость
1	2	3	4	5	6	7
Вспашка	40	Алексеич	717	694	687	684
		Граф	524	517	514	511
		Караван	672	650	643	637
		Тимирязевка 150	515	510	503	492
		Безостая 100	587	579	575	573
		Степь	561	553	540	536
		Дуплет	568	560	556	551
		Ваня	448	445	445	445
		Таня	768	743	737	724
		Юка	558	554	553	553
	80	Алексеич	737	720	711	705
		Граф	547	539	539	534
		Караван	671	659	650	642
		Тимирязевка 150	526	520	515	513
		Безостая 100	619	620	610	607
		Степь	559	550	543	541
		Дуплет	572	571	569	566
		Ваня	460	461	460	458
		Таня	786	780	773	773
		Юка	576	572	572	572
	120	Алексеич	748	732	721	713
		Граф	547	542	542	539
		Караван	642	630	621	616
		Тимирязевка 150	510	507	505	504
		Безостая 100	635	623	619	611
		Степь	541	534	530	527
		Дуплет	584	580	572	572
		Ваня	434	433	433	433
		Таня	791	788	770	775
		Юка	546	540	537	537
	160	Алексеич	751	732	727	712
		Граф	561	557	557	553
		Караван	759	740	736	735
		Тимирязевка 150	493	490	490	487
		Безостая 100	638	630	621	614
		Степь	523	517	515	509
Дуплет		526	520	515	511	
Ваня		444	442	442	442	
Таня		762	753	741	738	
Юка		536	532	531	531	

Продолжение приложения 11

1	2	3	4	5	6	7
Безотвальная обработка	40	Алексеич	735	723	716	704
		Граф	556	550	545	543
		Караван	678	660	653	651
		Тимирязевка 150	692	688	685	684
		Безостая 100	608	601	597	597
		Степь	579	570	565	562
		Дуплет	571	568	568	566
		Ваня	452	444	444	444
		Таня	745	732	727	715
		Юка	558	555	553	553
	80	Алексеич	761	752	747	734
		Граф	574	568	568	561
		Караван	703	682	673	673
		Тимирязевка 150	514	514	510	506
		Безостая 100	639	630	625	623
		Степь	588	582	579	576
		Дуплет	579	575	575	573
		Ваня	472	470	470	467
		Таня	768	760	751	743
		Юка	575	573	573	572
	120	Алексеич	771	752	750	746
		Граф	563	560	557	554
		Караван	689	670	670	667
		Тимирязевка 150	541	535	530	523
		Безостая 100	668	663	657	654
		Степь	591	587	587	585
		Дуплет	627	619	615	613
		Ваня	441	435	434	434
		Таня	778	770	768	763
		Юка	569	567	566	566
	160	Алексеич	772	763	750	745
		Граф	672	655	653	651
		Караван	648	631	624	613
		Тимирязевка 150	529	525	520	514
		Безостая 100	645	640	638	637
		Степь	537	524	520	515
Дуплет		578	670	564	561	
Ваня		427	420	414	414	
Таня		753	745	740	735	
Юка		548	545	543	543	
Поверхностная обработка	40	Алексеич	801	790	786	783
		Граф	576	570	565	564
		Караван	679	670	661	661
		Тимирязевка 150	529	526	520	515
		Безостая 100	498	492	488	486
		Степь	592	584	579	576
		Дуплет	577	570	568	568
		Ваня	421	415	414	414

Продолжение приложения 11

1	2	3	4	5	6	7
	80	Таня	793	770	768	764
		Юка	581	576	575	575
		Алексеич	832	815	810	804
		Граф	604	605	600	591
		Караван	723	700	696	696
		Тимирязевка 150	556	550	447	542
		Безостая 100	508	500	496	493
		Степь	619	600	598	594
		Душлет	601	594	590	583
		Ваня	478	465	461	461
		Таня	813	800	799	796
		Юка	668	665	662	662
		120	Алексеич	843	831	827
	Граф		627	625	614	611
	Караван		762	745	737	733
	Тимирязевка 150		568	560	557	556
	Безостая 100		701	697	693	693
	Степь		619	610	608	604
	Душлет		598	590	585	582
	Ваня		432	425	423	423
	Таня		808	791	781	781
	Юка		592	586	577	573
	160	Алексеич	756	743	734	731
		Граф	558	550	546	546
		Караван	689	670	669	667
		Тимирязевка 150	563	556	547	547
		Безостая 100	681	663	659	654
		Степь	578	571	564	564
		Душлет	589	570	569	567
		Ваня	451	445	443	443
		Таня	781	763	757	757
		Юка	571	570	568	568

Густота стояния растений озимой пшеницы по фазам вегетации при различных элементах технологии, шт./м² (2022 г.)

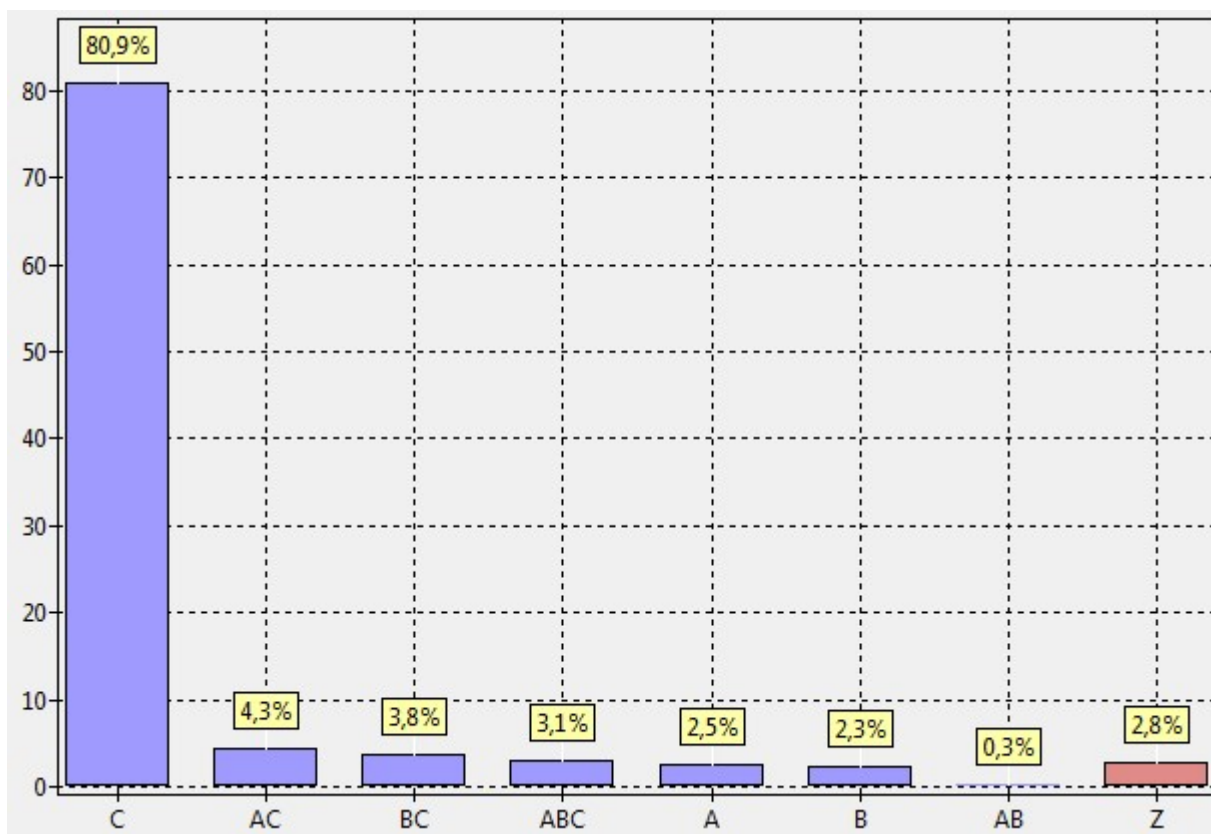
Прием обработки почвы (фактор А)	Аммофос кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Фазы вегетации			
			весеннее кушение	выход в трубку	колошение	молочная спелость
1	2	3	4	5	6	7
Вспашка	40	Алексеич	682	679	675	673
		Граф	431	426	420	416
		Караван	659	651	646	642
		Тимирязевка 150	664	653	650	646
		Безостая 100	546	543	540	537
		Степь	561	556	541	535
		Дуплет	531	523	517	516
		Ваня	468	453	441	437
		Таня	662	651	634	631
		Юка	601	591	586	584
	80	Алексеич	762	756	745	742
		Граф	466	453	448	445
		Караван	679	672	667	664
		Тимирязевка 150	673	662	655	651
		Безостая 100	613	610	601	559
		Степь	586	573	562	557
		Дуплет	553	540	527	523
		Ваня	482	481	477	476
		Таня	689	675	663	658
		Юка	646	645	642	639
	120	Алексеич	713	703	685	683
		Граф	476	471	458	456
		Караван	686	673	659	653
		Тимирязевка 150	736	721	715	714
		Безостая 100	587	581	574	571
		Степь	628	611	602	598
		Дуплет	551	536	521	517
		Ваня	503	502	496	495
		Таня	685	663	658	652
		Юка	611	611	606	604
	160	Алексеич	731	713	697	693
		Граф	483	480	472	468
		Караван	682	671	657	654
		Тимирязевка 150	691	685	672	696
		Безостая 100	579	561	549	545
		Степь	561	543	538	534
Дуплет		527	514	495	492	
Ваня		521	521	517	517	
Таня		682	675	667	662	
Юка		591	591	586	586	

Продолжение приложения 12

1	2	3	4	5	6	7
Безотвальная обработка	40	Алексеич	692	689	675	671
		Граф	472	457	451	446
		Караван	589	578	567	563
		Тимирязевка 150	687	679	663	658
		Безостая 100	641	623	617	614
		Степь	639	631	621	617
		Дуплет	536	531	515	515
		Ваня	465	463	459	457
		Таня	711	696	684	680
		Юка	608	608	605	605
	80	Алексеич	770	763	741	735
		Граф	491	483	475	472
		Караван	582	573	567	564
		Тимирязевка 150	701	694	682	681
		Безостая 100	655	651	641	635
		Степь	637	623	608	605
		Дуплет	671	563	550	546
		Ваня	492	491	483	483
		Таня	781	771	759	757
		Юка	634	634	632	632
	120	Алексеич	781	773	765	763
		Граф	484	472	468	465
		Караван	615	601	593	586
		Тимирязевка 150	731	724	716	711
		Безостая 100	603	601	592	589
		Степь	654	648	634	634
		Дуплет	563	554	541	537
		Ваня	505	505	504	504
		Таня	736	721	711	705
		Юка	641	641	639	637
	160	Алексеич	724	705	695	692
		Граф	491	472	463	461
		Караван	612	591	576	574
		Тимирязевка 150	701	691	675	673
		Безостая 100	625	611	599	595
		Степь	564	558	536	536
Дуплет		542	536	524	523	
Ваня		544	543	543	539	
Таня		752	731	712	704	
Юка		636	636	635	633	
Поверхностная обработка	40	Алексеич	731	723	705	703
		Граф	493	482	475	472
		Караван	592	591	581	575
		Тимирязевка 150	683	671	661	651
		Безостая 100	643	631	625	624
		Степь	623	623	613	611
		Дуплет	567	561	557	554
		Ваня	488	488	487	486

Продолжение приложения 12

1	2	3	4	5	6	7
	80	Таня	712	704	697	695
		Юка	608	608	608	607
		Алексеич	753	745	739	737
		Граф	529	526	514	512
		Караван	631	625	612	608
		Тимирязевка 150	716	703	699	696
		Безостая 100	667	653	645	642
		Степь	653	648	645	643
		Душлет	591	582	576	574
		Ваня	542	542	537	537
		Таня	809	793	782	778
		Юка	651	651	645	645
	120	Алексеич	812	801	785	782
		Граф	525	521	508	506
		Караван	612	605	597	594
		Тимирязевка 150	738	721	708	706
		Безостая 100	693	682	671	668
		Степь	657	651	643	638
		Душлет	603	601	573	573
		Ваня	511	510	508	508
		Таня	742	737	726	725
		Юка	638	638	637	637
	160	Алексеич	721	714	703	701
		Граф	480	480	475	475
		Караван	663	651	635	633
		Тимирязевка 150	738	732	724	724
		Безостая 100	663	662	656	656
		Степь	571	563	557	557
		Душлет	601	592	586	584
		Ваня	550	548	548	548
		Таня	768	762	745	744
		Юка	637	637	636	636



Доля действия факторов на густоту стояния растений сортов озимой пшеницы, шт./м² (фазе колошения, 2022 г.)

Примечание: фактор А – прием обработки почвы; фактор В – доза аммофоса; фактор С - сорт.

Площадь листовой поверхности сортов озимой пшеницы по фазам вегетации при различных элементах технологии, тыс.м²/га (2021 г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Аммофос кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Фазы вегетации		
			весеннее кущение	колошение	молочная спелость
1	2	3	4	5	6
Вспашка	40	Алексеич	12,6	63,1	18,6
		Граф	11,3	61,3	17,4
		Караван	12,3	59,4	17,0
		Тимирязевка 150	12,0	64,8	18,3
		Безостая 100	12,7	61,7	18,0
		Степь	10,3	56,8	16,8
		Дуплет	11,3	62,5	17,2
		Ваня	12,0	63,5	18,1
		Таня	10,4	60,0	16,3
		Юка	13,5	64,2	19,7
	80	Алексеич	17,1	65,2	19,9
		Граф	15,8	63,2	18,5
		Караван	17,5	61,3	17,6
		Тимирязевка 150	17,1	65,4	21,5
		Безостая 100	17,3	63,1	19,2
		Степь	13,6	58,6	18,1
		Дуплет	14,5	63,8	18,3
		Ваня	15,6	65,3	19,6
		Таня	15,6	62,7	18,9
		Юка	17,5	66,6	20,5
	120	Алексеич	21,1	67,7	21,8
		Граф	20,0	66,7	20,7
		Караван	19,3	64,5	19,6
		Тимирязевка 150	20,7	68,3	22,8
		Безостая 100	20,4	65,2	20,6
		Степь	17,3	60,4	19,3
		Дуплет	16,7	65,6	19,6
		Ваня	18,4	67,8	20,0
		Таня	19,2	65,9	20,8
		Юка	22,0	69,3	22,9
	160	Алексеич	25,0	72,7	25,7
		Граф	22,8	70,1	23,5
		Караван	21,7	67,2	22,0
		Тимирязевка 150	25,1	73,1	25,8
		Безостая 100	22,9	69,2	24,8
		Степь	22,2	65,8	23,9
Дуплет		21,5	68,8	24,0	
Ваня		22,0	70,3	24,6	
Таня		22,6	71,3	25,4	
Юка		24,7	73,1	26,0	
Безотвальная обработка	40	Алексеич	13,1	65,7	19,5
		Граф	11,8	63,5	18,1
		Караван	12,8	61,7	17,6
		Тимирязевка 150	12,8	66,5	19,2

Продолжение приложения 14

1	2	3	4	5	6	
		Безостая 100	13,0	63,3	18,6	
		Степь	11,0	58,9	17,2	
		Дуплет	12,1	64,2	18,1	
		Ваня	12,5	65,9	18,5	
		Таня	11,3	62,7	17,2	
		Юка	14,0	65,8	20,6	
	80		Алексеич	18,0	68,0	21,0
			Граф	16,6	64,8	19,1
			Караван	18,4	62,4	18,0
			Тимирязевка 150	18,2	68,2	22,0
			Безостая 100	18,4	64,7	20,1
			Степь	14,0	59,9	18,7
			Дуплет	14,9	65,4	19,1
			Ваня	16,5	67,5	20,6
			Таня	16,7	65,1	20,4
			Юка	18,4	68,3	21,0
	120		Алексеич	22,2	70,3	22,7
			Граф	20,9	69,1	21,1
			Караван	19,6	66,8	19,6
			Тимирязевка 150	21,8	71,0	23,5
			Безостая 100	21,5	67,2	21,1
			Степь	18,2	61,8	19,6
			Дуплет	17,0	68,3	19,5
			Ваня	18,9	69,1	20,0
			Таня	20,0	68,8	21,5
			Юка	22,1	70,3	23,9
	160		Алексеич	26,1	75,7	26,8
			Граф	24,0	72,8	24,1
			Караван	22,8	69,1	22,6
			Тимирязевка 150	26,7	75,2	26,8
			Безостая 100	24,3	71,4	25,6
			Степь	22,9	67,3	24,7
			Дуплет	22,5	71,1	24,6
			Ваня	23,1	72,1	25,3
			Таня	24,2	73,5	26,5
			Юка	24,5	74,5	27,1
	Поверхнос тная обработка	40	Алексеич	14,6	73,5	21,2
			Граф	12,9	71,0	18,7
			Караван	14,0	69,0	18,2
			Тимирязевка 150	14,2	74,7	20,7
			Безостая 100	14,3	70,8	19,8
			Степь	12,0	68,9	18,2
Дуплет			13,2	71,5	19,5	
Ваня			13,8	72,9	19,3	
Таня			12,7	70,5	18,8	
Юка			15,5	72,8	22,2	
80			Алексеич	19,8	76,1	22,8
			Граф	18,3	72,5	20,5
			Караван	20,1	69,2	19,1
			Тимирязевка 150	20,0	76,5	23,8
			Безостая 100	20,3	71,5	21,4
			Степь	15,5	66,2	20,0

приложение продолжения 14

1	2	3	4	5	6			
		Душлет	16,2	72,1	20,3			
		Ваня	18,3	75,1	22,0			
		Таня	18,9	73,0	22,3			
		Юка	20,7	75,2	22,5			
	120		Алексеич	24,8	78,5	24,5		
			Граф	23,0	76,3	22,7		
			Караван	21,5	73,2	21,1		
			Тимирязевка 150	24,5	79,3	25,6		
			Безостая 100	23,4	74,1	22,4		
			Степь	20,0	68,2	21,0		
			Душлет	19,0	75,2	20,9		
			Ваня	21,2	76,4	21,5		
			Таня	22,5	76,9	23,4		
			Юка	24,6	77,8	25,8		
			160		Алексеич	29,3	84,7	28,6
					Граф	26,5	81,2	25,8
	Караван	25,0			77,0	24,1		
	Тимирязевка 150	29,8			83,7	28,7		
	Безостая 100	27,1			79,1	27,5		
	Степь	25,4			74,3	26,5		
	Душлет	25,1			78,5	26,1		
	Ваня	25,2			79,2	27,0		
	Таня	27,1			81,8	28,8		
	Юка	26,4			83,1	29,0		

Площадь листовой поверхности сортов озимой пшеницы по фазам вегетации при различных элементах технологии, тыс. м²/га (2022 г.)

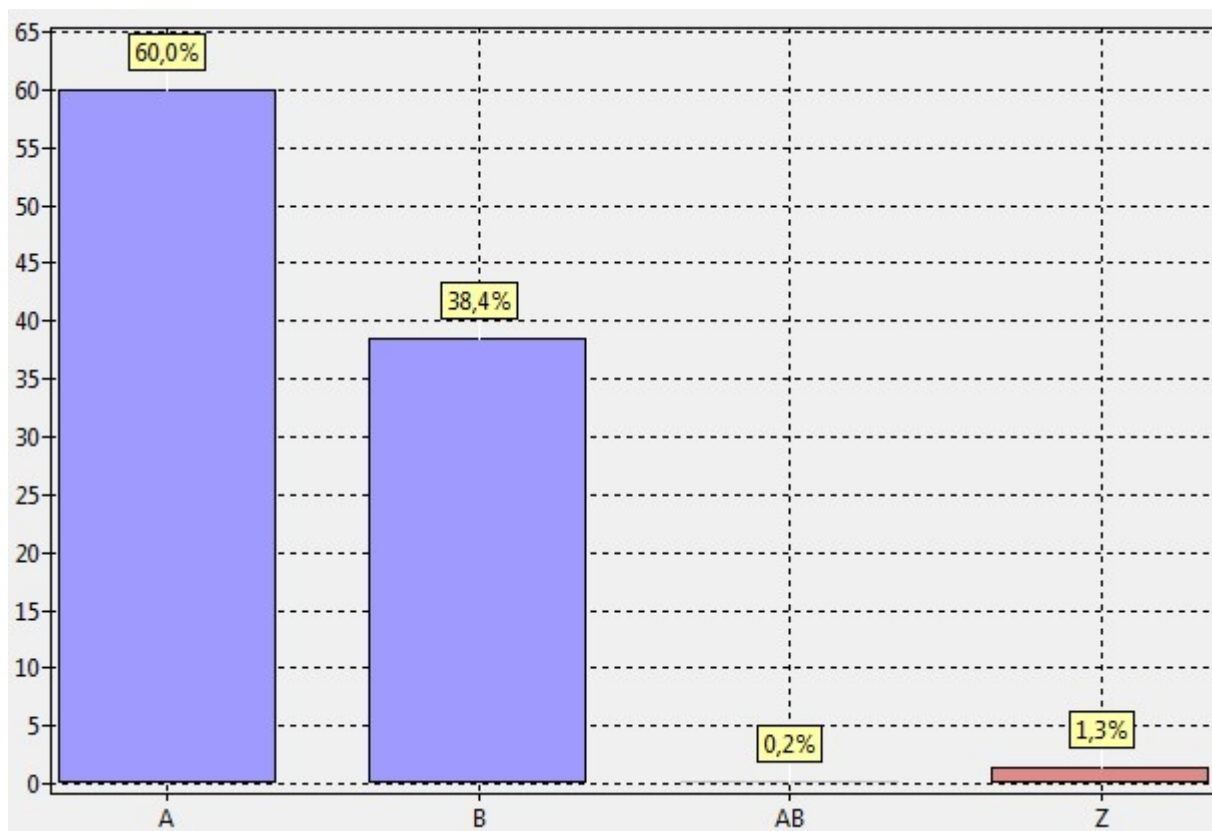
Прием обработок почвы (фактор А)	Аммофос кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Фазы вегетации		
			весеннее кущение	колошение	молочная спелость
1	2	3	4	5	6
Вспашка	40	Алексеич	11,0	55,5	17,3
		Граф	10,0	54,2	16,3
		Караван	10,8	52,3	16,1
		Тимирязевка 150	10,5	58,0	17,0
		Безостая 100	11,2	54,3	17,0
		Степь	9,0	50,5	15,8
		Дуплет	10,0	56,5	16,1
		Ваня	10,5	58,0	17,0
		Таня	9,1	52,5	15,0
		Юка	12,0	57,8	18,3
	80	Алексеич	15,0	57,2	18,5
		Граф	14,0	56,1	17,3
		Караван	15,5	54,8	16,5
		Тимирязевка 150	15,0	59,0	20,0
		Безостая 100	15,3	56,5	18,0
		Степь	12,1	53,1	17,0
		Дуплет	12,8	57,1	17,2
		Ваня	13,7	60,2	18,4
		Таня	13,6	55,8	17,5
		Юка	15,3	60,1	19,2
	120	Алексеич	18,5	60,1	20,3
		Граф	17,8	59,2	19,4
		Караван	17,1	57,3	18,6
		Тимирязевка 150	18,2	61,6	21,4
		Безостая 100	18,1	59,7	19,4
		Степь	15,3	57,3	18,3
		Дуплет	14,8	59,2	18,5
		Ваня	16,1	61,2	19,5
		Таня	16,8	58,6	19,4
		Юка	19,3	62,4	21,5
	160	Алексеич	22,0	65,4	24,1
		Граф	20,0	63,2	22,3
		Караван	19,2	60,2	20,7
		Тимирязевка 150	22,0	65,9	24,2
		Безостая 100	20,1	63,2	23,5
		Степь	19,5	60,8	22,4
Дуплет		18,9	64,0	22,6	
Ваня		19,3	65,4	23,1	
Таня		19,8	64,3	23,5	
Юка		21,8	65,7	24,3	
Безотвальная обработка	40	Алексеич	11,9	58,4	18,0
		Граф	10,5	56,8	17,1
		Караван	11,8	54,9	16,7
		Тимирязевка 150	11,4	60,9	17,8

Продолжение приложения 15

1	2	3	4	5	6	
		Безостая 100	11,7	57,2	17,6	
		Степь	9,9	53,0	16,4	
		Дуплет	10,3	58,7	16,8	
		Ваня	11,4	60,5	17,7	
		Таня	10,2	55,1	15,8	
		Юка	12,6	60,5	19,2	
	80		Алексеич	15,8	60,3	19,4
			Граф	14,7	58,6	18,1
			Караван	16,3	57,6	17,2
			Тимирязевка 150	15,7	62,1	20,8
			Безостая 100	16,1	59,2	18,7
			Степь	12,7	55,6	17,8
			Дуплет	13,4	60,1	18,2
			Ваня	14,4	63,1	19,3
			Таня	14,3	58,9	18,4
			Юка	16,1	63,3	20,0
	120		Алексеич	19,5	63,1	21,2
			Граф	18,9	62,0	20,3
			Караван	18,2	59,2	19,4
			Тимирязевка 150	19,3	64,6	22,3
			Безостая 100	19,1	62,6	20,1
			Степь	16,1	60,1	19,2
			Дуплет	15,5	62,2	19,3
			Ваня	17,1	64,1	20,4
			Таня	17,7	61,8	20,2
			Юка	20,4	65,5	22,4
	160		Алексеич	23,2	68,7	25,2
			Граф	21,2	66,1	23,2
			Караван	20,3	63,1	21,5
			Тимирязевка 150	23,2	69,4	25,4
			Безостая 100	21,3	66,4	26,7
			Степь	20,6	63,6	23,3
			Дуплет	20,0	67,1	23,7
			Ваня	20,4	69,1	24,2
			Таня	20,8	67,8	24,7
			Юка	23,1	69,0	25,5
Поверхнос тная обработка	40	Алексеич	13,7	68,2	20,7	
		Граф	12,0	66,2	19,5	
		Караван	13,5	63,9	19,0	
		Тимирязевка 150	13,2	71,1	20,5	
		Безостая 100	13,4	66,7	20,2	
		Степь	11,4	61,8	18,7	
		Дуплет	11,8	68,4	19,1	
		Ваня	13,0	70,6	20,2	
		Таня	11,8	64,4	18,2	
		Юка	14,5	70,5	20,1	
	80		Алексеич	18,3	70,4	22,3
			Граф	16,9	68,3	20,7
			Караван	18,7	67,1	19,6
			Тимирязевка 150	18,2	72,5	23,9
			Безостая 100	18,5	68,8	21,4
			Степь	14,6	64,7	20,3

Продолжение приложения 15

1	2	3	4	5	6			
		Душлет	15,4	70,1	20,7			
		Ваня	16,7	73,4	22,2			
		Таня	16,6	68,8	21,2			
		Юка	18,5	73,7	23,0			
	120		Алексеич	22,5	73,7	24,3		
			Граф	21,7	72,2	23,2		
			Караван	21,0	69,1	22,1		
			Тимирязевка 150	22,3	75,5	25,6		
			Безостая 100	21,9	73,0	22,8		
			Степь	18,4	69,9	21,9		
			Душлет	17,8	72,4	22,1		
			Ваня	19,7	74,6	23,2		
			Таня	20,4	72,2	23,3		
			Юка	23,5	76,3	25,6		
			160		Алексеич	26,8	80,2	28,9
					Граф	24,5	77,0	26,5
	Караван	23,4			73,5	24,5		
	Тимирязевка 150	26,8			81,0	29,2		
	Безостая 100	24,5			77,3	30,5		
	Степь	23,7			74,1	26,7		
	Душлет	23,0			78,4	27,1		
	Ваня	23,5			80,5	27,6		
	Таня	24,0			79,3	28,5		
	Юка	26,7			80,8	29,0		



Доля действия факторов на площадь листьев сорта Алексеич, см² (фаза колошения, 2021 г.)

Примечание: фактор А – прием обработки почвы; фактор В – сорт.

Результаты дисперсионного анализа площади листовой поверхности у сорта Алексеич в зависимости от приемов подготовки почвы и доз аммофоса.

Источник дисперсии	SS	Df	MS	F-факт.	P-знач.
Делянки 2 (AB*R)	1326,72	35			
Делянки 1 (A*R)	799,78	8			
R	1,93	2	0,966		
A	794,86	2	397,428	531,084	0,00001
Ошибка 1	2,99	4	0,748		
B	509,16	3	169,720	205,652	<0,00001
AB	2,93	6	0,488	0,591	0,73365
Ошибка 2	14,86	18	0,825		

Содержание форм азота в почве в зависимости от обработки почвы на фоне внесения 80 кг аммофоса, мг/кг почвы (2019 г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Слой почвы, см (фактор В)	NO ₃ ⁻		NH ₄ ⁺	
		до посева	кущение	до посева	кущение
Вспашка	0 – 10	5,2	12,9	9,9	28,0
	10 – 20	3,2	6,0	8,7	25,5
	20 – 40	2,5	7,6	7,2	19,5
Безотвальное рыхление	0 – 10	5,1	9,1	8,1	30,4
	10 – 20	4,3	6,0	7,7	27,8
	20 – 40	6,2	7,8	7,6	26,9
Поверхностная обработка	0 – 10	10,2	4,7	8,1	29,8
	10 – 20	6,2	5,7	7,6	21,3
	20 – 40	3,5	7,2	7,3	18,3

Содержание форм азота в почве в зависимости от обработки почвы на фоне внесения 80 кг аммофоса, мг/кг почвы (2020 г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Слой почвы, см (фактор В)	NO ₃ ⁻		NH ₄ ⁺	
		до посева	кущение	до посева	кущение
Вспашка	0 – 10	8,7	9,3	8,3	32,6
	10 – 20	4,7	5,0	8,5	31,4
	20 – 40	2,8	4,9	7,9	29,0
Безотвальное рыхление	0 – 10	5,9	7,2	10,7	34,2
	10 – 20	3,4	5,4	8,5	31,9
	20 – 40	6,0	4,8	8,3	25,0
Поверхностная обработка	0 – 10	6,9	8,3	12,7	30,1
	10 – 20	4,5	5,4	9,4	25,6
	20 – 40	3,0	4,8	9,4	25,4

Содержание форм азота в почве в зависимости от обработки почвы на фоне внесения 80 кг аммофоса, мг/кг почвы (2021 г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Слой почвы, см (фактор В)	NO ₃ ⁻		NH ₄ ⁺	
		до посева	кущение	до посева	кущение
Вспашка	0 – 10	6,5	10,6	7,2	20,6
	10 – 20	4,5	5,1	6,5	14,1
	20 – 40	3,1	2,9	1,9	11,4
Безотвальное рыхление	0 – 10	7,6	8,5	9,2	16,4
	10 – 20	4,6	6,3	4,6	11,7
	20 – 40	2,9	3,8	5,8	12,4
Поверхностная обработка	0 – 10	7,9	9,4	6,6	15,7
	10 – 20	5,2	6,0	3,3	12,3
	20 – 40	3,3	3,8	2,5	10,1

Содержание форм азота в почве в зависимости от обработки почвы на фоне внесения 80 кг аммофоса, мг/кг почвы (2022 г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Слой почвы, см (фактор В)	NO ₃ ⁻		NH ₄ ⁺	
		до посева	кущение	до посева	кущение
Вспашка	0 – 10	8,9	10,2	10,8	19,8
	10 – 20	5,6	6,4	6,8	14,2
	20 – 40	4,2	4,8	6,1	12,0
Безотвальное рыхление	0 – 10	7,2	11,3	9,9	18,3
	10 – 20	5,9	8,2	9,4	19,1
	20 – 40	4,4	4,1	7,2	15,3
Поверхностная обработка	0 – 10	7,4	9,8	9,9	19,0
	10 – 20	5,6	6,8	8,2	11,7
	20 – 40	4,7	4,6	6,3	10,0

Содержание подвижных форм фосфора и калия в почве в зависимости от обработки почвы на фоне внесения 80 кг аммофоса, мг/кг почвы (2019 г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Слой почвы, см (фактор В)	P ₂ O ₅		K ₂ O	
		до посева	кущение	до посева	кущение
Вспашка	0 – 10	13,5	13,4	363	351
	10 – 20	6,3	6,4	323	335
	20 – 40	5,9	5,7	310	300
Безотвальное рыхление	0 – 10	13,1	12,9	350	341
	10 – 20	10,2	10,1	342	350
	20 – 40	7,3	7,4	323	310
Поверхностная обработка	0 – 10	15,2	15,0	358	338
	10 – 20	11,3	11,5	337	321
	20 – 40	10,8	10,6	330	346

Содержание подвижных форм фосфора и калия в почве в зависимости от обработки почвы на фоне внесения 80 кг аммофоса, мг/кг почвы (2020 г.)

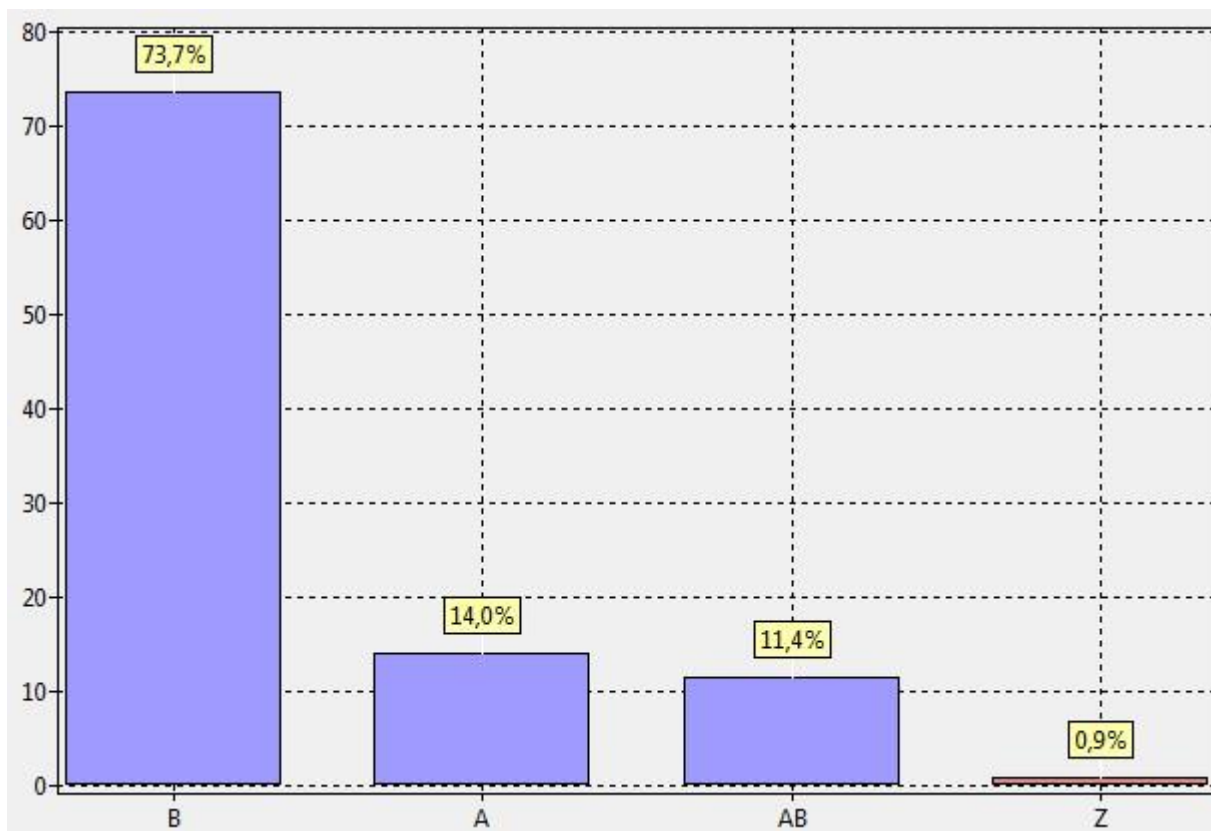
Прием обработки почвы (фактор А)	Слой почвы, см (фактор В)	P ₂ O ₅		K ₂ O	
		до посева	кущение	до посева	кущение
Вспашка	0 – 10	24,7	24,4	385	352
	10 – 20	10,3	10,8	384	364
	20 – 40	7,7	7,1	408	345
Безотвальное рыхление	0 – 10	16,8	16,6	375	362
	10 – 20	23,6	20,1	370	381
	20 – 40	9,7	11,3	369	357
Поверхностная обработка	0 – 10	11,0	10,2	324	312
	10 – 20	9,0	11,3	323	360
	20 – 40	6,2	6,1	295	320

Содержание подвижных форм фосфора и калия в почве в зависимости от обработки почвы на фоне внесения 80 кг аммофоса, мг/кг почвы (2021 г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Слой почвы, см (фактор В)	P ₂ O ₅		K ₂ O	
		до посева	кущение	до посева	кущение
Вспашка	0 – 10	16,1	15,9	293	264
	10 – 20	7,6	8,2	256	259
	20 – 40	4,4	5,3	208	228
Безотвальное рыхление	0 – 10	17,4	17,3	269	243
	10 – 20	9,5	9,8	231	236
	20 – 40	6,2	7,2	200	206
Поверхностная обработка	0 – 10	14,9	14,6	297	271
	10 – 20	9,1	8,9	246	251
	20 – 40	6,1	7,1	215	200

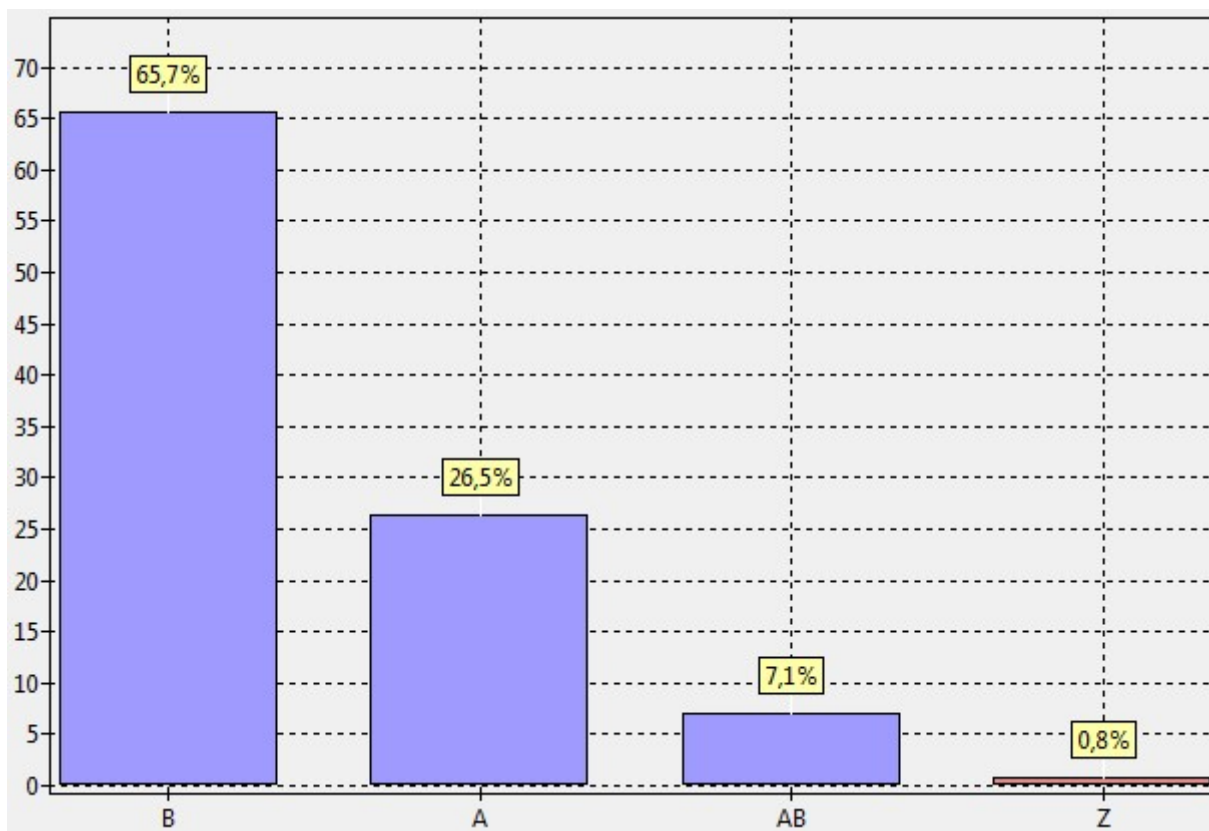
Содержание подвижных форм фосфора и калия в почве в зависимости от обработки почвы на фоне внесения 80 кг аммофоса, мг/кг почвы (2022 г.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Слой почвы, см (фактор В)	P ₂ O ₅		K ₂ O	
		до посева	кущение	до посева	кущение
Вспашка	0 – 10	14,9	14,7	395	373
	10 – 20	9,6	10,2	326	338
	20 – 40	6,3	7,1	304	315
Безотвальное рыхление	0 – 10	21,5	20,1	385	389
	10 – 20	10	12,3	310	320
	20 – 40	6,3	5,2	298	300
Поверхностная обработка	0 – 10	21,5	20,0	388	370
	10 – 20	11,8	13,1	320	340
	20 – 40	5,2	6,2	280	283



Доля действия факторов на содержание NO_3^- в почве в зависимости от приемов подготовки почвы и доз аммофоса, мг/кг почвы (кущение весной, 2020 г.)

Примечание: фактор А – прием обработки почвы; фактор В – доза аммофоса.



Доля действия факторов на содержание P_2O_5 в почве в зависимости от приемов обработки почвы на фоне внесения 80 кг/га аммофоса, мг/кг почвы (кущение весной, 2019 г.)

Примечание: фактор А – прием обработки почвы; фактор В – сорт.

Изменения элементов структуры урожая у сортов озимой пшеницы при различных элементах технологии, 2019 г.

Прием обработки почвы (фактор А)	Аммофос, кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Густота прод-ого стеблестоя к уборке, млн/шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 семян, г
1	2	3	4	5	6
Вспашка	40	Алексеич	6,0	1,19	39,0
		Граф	4,5	1,40	38,5
		Караван	5,9	0,89	38,3
		Тимирязевка 150	4,5	1,48	39,9
		Безостая 100	5,0	1,23	40,2
		Степь	5,0	1,25	40,8
		Дуплет	5,0	1,21	38,4
		Ваня	4,7	1,47	40,8
		Таня	6,0	1,14	41,2
	80	Алексеич	6,1	1,19	39,2
		Граф	4,6	1,43	38,8
		Караван	6,0	0,87	38,7
		Тимирязевка 150	4,6	1,53	40,2
		Безостая 100	5,1	1,27	40,4
		Степь	5,2	1,25	40,5
		Дуплет	5,1	1,23	38,8
		Ваня	5,0	1,50	41,2
		Таня	6,1	1,21	41,6
	120	Алексеич	6,2	1,20	39,6
		Граф	4,8	1,41	39,1
		Караван	5,7	0,97	39,2
		Тимирязевка 150	5,1	1,40	40,6
		Безостая 100	5,2	1,30	40,9
		Степь	5,1	1,25	41,0
		Дуплет	5,2	1,24	39,3
		Ваня	4,8	1,55	41,9
		Таня	6,1	1,25	41,5
	160	Алексеич	6,8	1,08	39,3
		Граф	4,9	1,40	38,9
		Караван	6,3	0,86	39,0
		Тимирязевка 150	4,9	1,37	40,3
		Безостая 100	4,9	1,34	40,1
		Степь	6,4	0,96	39,7
		Дуплет	4,8	1,35	39,1
		Ваня	6,1	1,15	41,5
		Таня	5,6	1,25	41,0

Продолжение приложения 28

1	2	3	4	5	6
		Юка	4,6	1,44	39,2
Безотвальная	40	Алексеич	6,4	1,12	37,9
		Граф	4,8	1,43	39,1
		Караван	6,2	0,95	38,4
		Тимирязевка 150	4,9	1,42	39,0
		Безостая 100	5,3	1,28	39,5
		Степь	5,3	1,27	39,0
		Дуплет	4,7	1,27	38,1
		Ваня	4,9	1,44	40,8
		Таня	5,6	1,24	40,2
		Юка	4,5	1,54	40,1
	80	Алексеич	6,5	1,17	38,2
		Граф	4,9	1,46	39,2
		Караван	6,2	0,96	38,5
		Тимирязевка 150	5,0	1,46	39,0
		Безостая 100	5,4	1,31	40,0
		Степь	5,5	1,26	39,0
		Дуплет	4,8	1,27	38,3
		Ваня	5,0	1,51	41,2
		Таня	5,7	1,29	40,8
		Юка	4,5	1,59	40,5
	120	Алексеич	6,5	1,18	38,6
		Граф	5,0	1,47	39,2
		Караван	5,8	1,01	38,0
		Тимирязевка 150	5,2	1,41	39,5
		Безостая 100	5,9	1,19	40,8
		Степь	5,6	1,28	39,1
		Дуплет	4,9	1,28	38,6
		Ваня	5,0	1,50	41,0
		Таня	5,8	1,29	40,7
		Юка	4,6	1,63	40,3
	160	Алексеич	6,0	1,20	38,8
		Граф	4,7	1,46	38,7
		Караван	6,1	0,81	38,2
		Тимирязевка 150	5,0	1,39	39,0
		Безостая 100	5,5	1,18	40,6
		Степь	6,4	1,07	39,2
Дуплет		5,2	1,19	38,4	
Ваня		5,1	1,27	41,1	
Таня		6,2	1,12	40,8	
Юка		5,7	1,23	40,0	
Поверхностная	40	Алексеич	6,3	1,16	38,0
		Граф	4,9	1,41	39,4
		Караван	6,1	0,91	39,7
		Тимирязевка 150	5,2	1,37	32,0
		Безостая 100	5,5	1,22	40,1
		Степь	5,4	1,23	39,4
		Дуплет	4,8	1,25	38,2

Продолжение приложения 28

1	2	3	4	5	6			
		Ваня	4,8	1,43	40,8			
		Таня	6,2	1,16	40,4			
		Юка	4,5	1,58	40,2			
	80		Алексеич	7,2	1,08	38,6		
			Граф	5,3	1,36	39,6		
			Караван	5,9	0,99	39,8		
			Тимирязевка 150	5,5	1,35	39,2		
			Безостая 100	5,9	1,17	40,5		
			Степь	5,5	1,26	39,8		
			Дуплет	5,0	1,24	38,6		
			Ваня	4,8	1,52	41,2		
			Таня	6,4	1,18	40,6		
			Юка	4,5	1,64	40,8		
			120		Алексеич	7,3	1,07	38,2
					Граф	5,1	1,45	39,0
	Караван	5,9			0,99	39,8		
	Тимирязевка 150	5,4			1,36	39,4		
	Безостая 100	5,9			1,18	40,3		
	Степь	5,8			1,25	39,8		
	Дуплет	4,8			1,30	39,0		
	Ваня	4,7			1,52	41,0		
	Таня	6,3			1,19	40,8		
	Юка	4,6			1,63	39,6		
	160		Алексеич	6,4	1,19	39,0		
			Граф	4,8	1,42	38,8		
			Караван	7,4	0,69	38,7		
			Тимирязевка 150	5,0	1,44	39,2		
			Безостая 100	4,5	1,47	40,9		
			Степь	6,5	1,06	39,8		
			Дуплет	4,6	1,33	39,1		
			Ваня	4,9	1,43	41,5		
			Таня	6,4	1,10	40,6		
			Юка	5,2	1,31	40,8		

Изменения массы зерна с колоса у сортов озимой пшеницы в зависимости от различных элементов агротехнологии, г/колоса (2019 г.).

Фактор		С										Среднее АВ (НСР 0,06)
А	В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1	1,2	1,4	0,9	1,5	1,2	1,3	1,2	1,5	1,1	1,5	1,3
1	2	1,2	1,4	0,9	1,5	1,3	1,3	1,2	1,5	1,2	1,5	1,3
1	3	1,2	1,4	1,0	1,4	1,3	1,3	1,2	1,6	1,3	1,6	1,3
1	4	1,1	1,4	0,9	1,4	1,3	1,0	1,4	1,2	1,3	1,4	1,2
2	1	1,1	1,4	1,0	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,2	1,5	1,3
2	2	1,2	1,5	1,0	1,5	1,3	1,3	1,3	1,5	1,3	1,6	1,3
2	3	1,2	1,5	1,0	1,4	1,2	1,3	1,3	1,5	1,3	1,6	1,3
2	4	1,2	1,5	0,8	1,4	1,2	1,1	1,2	1,3	1,1	1,2	1,2
3	1	1,2	1,4	0,9	1,4	1,2	1,2	1,3	1,4	1,2	1,6	1,3
3	2	1,1	1,4	1,0	1,4	1,2	1,3	1,2	1,5	1,2	1,6	1,3
3	3	1,1	1,5	1,0	1,4	1,2	1,3	1,3	1,5	1,2	1,0	1,2
3	4	1,2	1,4	0,7	1,1	1,5	1,1	1,3	1,4	1,1	1,3	1,2
Среднее С НСР 0,05		1,2	1,4	0,9	1,4	1,3	1,2	1,3	1,4	1,2	1,5	Хср.=1,3

Для средних АВС НСР=0,18

Примечание: 1а – вспашка; 2а – безотвальная; 3а – поверхностная; 1в – 40 кг/га аммофоса; 2в – 80 кг/га, 3в – 120 кг/га аммофоса; 4в – 160 кг/га аммофоса; 1с – Алексеич; 2с – Граф; 3с – Караван; 4с – Тимирязевка 150; 5с – Безостая 100; 6с – Степь; 7с – Дуплет; 8с – Ваня; 9с – Таня; 10с – Юка

Качественные показатели зерна озимой пшеницы при различных элементах агротехнологии, 2019 г.

Прием обработки почвы (фактор А)	Аммофос кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Влажность, %	Натура, г/литр	Протеин, %	Клейковина, %
1	2	3	4	5	6	7
Вспашка	40	Алексеич	13,00	742	13,90	23,31
		Граф	12,60	738	14,00	22,70
		Караван	12,50	748	14,90	25,10
		Тимирязевка 150	12,83	750	14,69	23,90
		Безостая 100	13,20	773	14,10	20,90
		Степь	12,90	738	14,80	23,00
		Дуплет	13,10	725	14,10	21,10
		Ваня	13,42	765	14,90	24,01
		Таня	12,00	725	15,30	25,60
		Юка	12,10	738	14,00	22,60
	80	Алексеич	13,48	756	14,54	23,21
		Граф	13,09	741	14,50	23,19
		Караван	12,88	752	15,66	26,23
		Тимирязевка 150	12,72	752	14,88	24,53
		Безостая 100	13,59	771	14,80	21,68
		Степь	13,64	742	15,29	23,66
		Дуплет	13,09	723	14,38	21,50
		Ваня	13,41	779	15,17	24,47
		Таня	12,12	733	15,57	22,79
		Юка	11,64	743	14,40	23,09
	120	Алексеич	12,93	771	13,77	21,10
		Граф	13,17	748	13,77	22,94
		Караван	12,19	704	15,82	26,02
		Тимирязевка 150	13,06	760	14,79	24,04
		Безостая 100	13,23	771	14,24	20,74
		Степь	12,94	742	14,88	23,63
		Дуплет	13,00	731	13,91	21,70
		Ваня	13,18	793	14,64	23,68
		Таня	12,11	734	15,24	24,11
		Юка	12,87	714	14,89	23,47
	160	Алексеич	13,00	791	13,04	4,00
		Граф	13,09	779	14,06	23,19
		Караван	12,01	759	16,05	25,98
		Тимирязевка 150	13,20	766	14,92	24,40
		Безостая 100	13,24	785	14,39	21,06
		Степь	13,17	771	14,27	21,76
Дуплет		12,94	734	13,96	21,50	
Ваня		13,17	728	14,40	23,34	
Таня		13,10	732	14,31	22,54	
Юка		13,11	786	14,45	22,90	

Продолжение приложения 30

1	2	3	4	5	6	7
Безотвальная обработка	40	Алексеич	12,60	771	13,10	21,00
		Граф	10,50	762	13,20	22,00
		Караван	12,20	710	15,90	25,10
		Тимирязевка 150	13,10	775	13,50	21,90
		Безостая 100	13,10	763	13,60	20,10
		Степь	12,90	769	13,80	21,00
		Дуплет	13,20	720	13,70	21,60
		Ваня	13,40	783	14,00	22,40
		Таня	13,10	750	14,00	21,60
		Юка	12,90	783	13,20	21,60
	80	Алексеич	13,53	779	13,49	21,41
		Граф	9,97	773	13,51	22,55
		Караван	11,77	706	16,58	27,32
		Тимирязевка 150	13,47	788	13,99	22,19
		Безостая 100	13,53	774	14,13	20,79
		Степь	13,34	775	14,15	21,67
		Дуплет	13,19	725	14,19	22,01
		Ваня	13,47	795	14,21	22,70
		Таня	13,23	753	14,28	22,00
		Юка	13,20	792	13,86	22,08
	120	Алексеич	13,40	793	13,66	20,74
		Граф	13,57	774	13,75	22,81
		Караван	13,37	720	16,33	27,62
		Тимирязевка 150	12,71	828	14,15	22,81
		Безостая 100	13,74	779	14,16	20,95
		Степь	13,51	772	14,05	21,33
		Дуплет	12,46	766	13,75	22,15
		Ваня	12,48	802	14,43	24,32
		Таня	12,45	770	13,61	22,29
		Юка	9,97	821	13,83	23,18
	160	Алексеич	10,16	804	14,04	21,96
		Граф	9,97	778	13,56	23,78
		Караван	9,62	767	15,36	26,39
		Тимирязевка 150	9,92	780	14,21	24,59
		Безостая 100	10,11	795	13,25	22,74
		Степь	9,78	786	13,75	21,89
Дуплет		9,86	702	13,79	23,10	
Ваня		10,08	811	13,88	24,20	
Таня		9,73	782	13,83	23,44	
Юка		9,96	803	13,70	23,11	
Поверхностная обработка	40	Алексеич	8,50	811	12,80	21,80
		Граф	10,60	800	14,50	24,00
		Караван	10,80	747	16,10	26,30
		Тимирязевка 150	10,20	775	13,80	23,20
		Безостая 100	9,50	810	13,60	21,70
		Степь	10,50	786	13,20	21,80
		Дуплет	10,20	751	13,30	22,10
		Ваня	9,20	736	13,80	23,70

Продолжение приложения 30

1	2	3	4	5	6	7
		Таня	10,10	720	13,00	22,10
		Юка	10,30	790	12,90	21,20
	80	Алексеич	9,97	828	13,08	22,02
		Граф	9,88	827	14,90	24,56
		Караван	9,70	756	16,41	27,67
		Тимирязевка 150	9,10	778	14,10	24,12
		Безостая 100	10,17	829	14,06	22,05
		Степь	9,82	800	13,60	22,18
		Дуплет	9,83	755	13,49	22,57
		Ваня	10,01	739	13,88	24,10
		Таня	9,78	718	13,34	22,27
		Юка	9,93	819	13,32	21,99
		120	Алексеич	9,99	807	12,79
	Граф		9,96	778	13,44	23,40
	Караван		9,61	726	15,41	26,79
	Тимирязевка 150		9,97	727	13,89	23,45
	Безостая 100		10,11	803	13,66	21,57
	Степь		9,82	779	13,80	22,45
	Дуплет		9,66	803	13,79	23,10
	Ваня		9,94	798	13,86	23,98
	Таня		9,74	789	13,52	22,96
	Юка	9,56	759	13,68	22,81	
	160	Алексеич	9,93	785	12,96	22,10
		Граф	9,94	722	13,75	23,83
		Караван	9,63	776	15,71	26,57
		Тимирязевка 150	9,97	779	13,81	23,20
		Безостая 100	9,70	829	13,94	21,46
		Степь	9,79	743	14,17	23,50
		Дуплет	9,79	728	13,71	23,10
		Ваня	9,91	739	13,84	23,77
Таня		9,77	785	13,60	23,10	
Юка	9,95	791	13,29	21,76		

Качественные показатели зерна сортов озимой пшеницы при различных элементах агротехнологии, 2020 г.

Прием обработки почвы (фактор А)	Аммофос кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Влажность, %	Натура, г/литр	Протеин, %	Клейковина, %
1	2	3	4	5	6	7
Вспашка	40	Алексеич	13,40	786	13,12	20,56
		Граф	13,00	760	12,90	23,00
		Караван	11,10	790	13,00	22,70
		Тимирязевка 150	11,30	768	13,80	23,80
		Безостая 100	11,60	720	12,00	18,50
		Степь	11,10	769	12,30	19,60
		Дуплет	11,50	761	12,00	20,40
		Ваня	11,40	810	12,63	21,83
		Таня	11,32	765	11,56	18,20
		Юка	10,50	760	14,00	23,30
	80	Алексеич	13,36	795	13,36	21,75
		Граф	13,19	777	13,19	23,31
		Караван	11,13	796	13,34	22,91
		Тимирязевка 150	11,20	772	14,14	24,15
		Безостая 100	11,62	727	12,33	18,80
		Степь	11,26	776	12,60	20,09
		Дуплет	11,43	770	12,35	20,66
		Ваня	11,35	811	12,82	22,18
		Таня	11,30	770	11,83	18,95
		Юка	10,30	767	14,13	23,86
	120	Алексеич	11,59	803	12,55	20,77
		Граф	11,51	780	12,57	22,29
		Караван	11,07	786	13,53	22,96
		Тимирязевка 150	11,31	774	13,60	23,05
		Безостая 100	11,56	775	12,31	18,12
		Степь	11,30	782	12,32	19,43
		Дуплет	12,00	772	12,00	20,99
		Ваня	11,12	810	12,67	21,49
		Таня	11,49	779	10,88	16,49
		Юка	10,96	785	13,62	22,85
	160	Алексеич	11,31	810	13,19	21,98
		Граф	11,51	781	13,10	22,87
		Караван	11,14	798	13,70	22,90
		Тимирязевка 150	11,49	764	12,08	20,52
		Безостая 100	11,45	779	13,32	20,59
		Степь	11,29	768	12,91	20,09
Дуплет		11,42	775	13,07	22,28	
Ваня		11,40	810	12,52	21,83	
Таня		11,24	782	11,25	17,26	
Юка		11,23	778	12,47	19,82	

Продолжение приложения 31

1	2	3	4	5	6	7
Безотвальная обработка	40	Алексеич	11,40	794	12,30	19,80
		Граф	11,60	779	12,40	21,90
		Караван	11,20	792	13,10	21,00
		Тимирязевка 150	11,20	770	11,80	19,80
		Безостая 100	11,90	779	11,50	19,50
		Степь	11,20	750	12,00	19,10
		Дуплет	11,30	768	12,52	21,80
		Ваня	11,46	807	12,10	21,00
		Таня	11,30	780	11,36	18,00
		Юка	11,30	773	12,40	20,90
	80	Алексеич	11,55	800	12,54	20,17
		Граф	11,50	784	12,57	22,12
		Караван	11,13	799	13,21	21,64
		Тимирязевка 150	11,45	774	12,13	20,59
		Безостая 100	11,78	784	11,78	19,97
		Степь	11,12	757	12,23	19,20
		Дуплет	11,45	788	12,99	22,02
		Ваня	11,58	814	12,43	21,19
		Таня	11,31	785	11,65	18,32
		Юка	11,21	776	12,69	21,24
	120	Алексеич	11,58	804	12,98	21,38
		Граф	11,66	784	12,92	22,99
		Караван	11,60	803	13,75	23,22
		Тимирязевка 150	11,56	768	11,89	19,75
		Безостая 100	13,26	784	13,26	20,40
		Степь	11,24	786	12,85	20,50
		Дуплет	11,33	768	13,65	22,66
		Ваня	11,31	816	12,87	22,03
		Таня	11,10	774	12,55	19,17
		Юка	11,22	777	13,30	22,10
	160	Алексеич	11,80	802	12,05	19,11
		Граф	11,48	778	13,06	22,64
		Караван	11,10	784	13,47	22,67
		Тимирязевка 150	11,58	754	11,96	20,16
		Безостая 100	11,71	787	12,32	19,26
		Степь	11,16	753	12,74	20,05
Дуплет		11,49	776	12,04	20,00	
Ваня		11,50	817	12,56	20,62	
Таня		11,19	779	12,53	20,08	
Юка		11,13	779	13,60	23,24	
Поверхностная обработка	40	Алексеич	11,60	801	11,80	19,30
		Граф	11,50	772	12,80	22,40
		Караван	11,00	758	12,50	20,40
		Тимирязевка 150	11,20	762	12,80	20,70
		Безостая 100	11,90	780	12,00	17,80
		Степь	11,50	787	13,20	22,10
		Дуплет	11,30	748	12,34	20,20
		Ваня	11,27	808	12,50	21,00

Продолжение приложения 31

1	2	3	4	5	6	7
		Таня	11,34	776	11,53	18,60
		Юка	11,30	770	13,00	21,00
	80	Алексеич	11,76	806	11,70	19,04
		Граф	11,39	780	13,12	22,76
		Караван	11,44	800	13,19	22,98
		Тимирязевка 150	11,54	766	12,19	19,94
		Безостая 100	11,74	786	12,14	18,08
		Степь	11,00	794	13,47	22,67
		Дуплет	11,30	756	12,51	20,40
		Ваня	11,32	810	12,73	21,33
		Таня	11,26	781	11,79	19,06
		Юка	11,44	775	13,14	21,99
		120	Алексеич	11,65	816	12,84
	Граф		11,25	786	12,56	21,64
	Караван		11,30	803	12,55	21,40
	Тимирязевка 150		11,52	758	11,73	21,88
	Безостая 100		11,75	776	12,44	18,54
	Степь		11,30	763	12,14	18,69
	Дуплет		11,46	722	12,95	21,39
	Ваня		11,43	781	12,90	22,08
	Таня		11,16	784	11,93	19,05
	Юка	11,12	775	13,74	23,86	
	160	Алексеич	11,78	809	12,11	19,54
		Граф	11,46	786	12,18	21,01
		Караван	11,26	800	13,74	22,99
		Тимирязевка 150	11,44	762	12,98	21,88
		Безостая 100	11,63	774	12,51	19,13
		Степь	11,36	775	12,44	19,90
		Дуплет	11,41	709	12,26	20,50
		Ваня	11,42	813	12,93	22,51
		Таня	11,36	776	11,55	18,52
	Юка	11,12	761	13,47	23,47	

Качественные показатели зерна сортов озимой пшеницы при различных элементах агротехнологии, 2021 г.

Прием обработки почвы (фактор А)	Аммофос кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Влажность, %	Натура, г/литр	Протеин, %	Клейковина, %
1	2	3	4	5	6	7
Вспашка	40	Алексеич	9,60	763	11,53	21,30
		Граф	9,30	732	12,10	23,10
		Караван	10,40	730	12,53	23,00
		Тимирязевка 150	10,52	760	10,54	18,20
		Безостая 100	9,10	765	11,70	22,50
		Степь	10,10	740	11,00	18,50
		Дуплет	9,20	745	11,52	23,00
		Ваня	9,30	795	12,00	23,10
		Таня	8,90	750	11,10	20,86
		Юка	10,40	740	11,00	20,60
	80	Алексеич	9,60	771	11,96	21,81
		Граф	9,10	741	12,40	23,46
		Караван	9,90	732	12,75	23,24
		Тимирязевка 150	10,50	765	10,82	18,64
		Безостая 100	9,00	771	11,84	22,83
		Степь	9,90	745	11,27	19,00
		Дуплет	9,10	749	11,97	23,33
		Ваня	9,30	798	12,26	23,34
		Таня	8,90	753	11,30	21,22
		Юка	10,33	746	11,21	21,10
	120	Алексеич	9,40	774	11,74	22,20
		Граф	9,20	741	12,21	23,29
		Караван	9,80	736	13,76	26,25
		Тимирязевка 150	10,50	762	11,39	19,31
		Безостая 100	9,30	780	11,75	22,10
		Степь	9,40	752	10,80	20,14
		Дуплет	8,80	751	12,58	24,79
		Ваня	9,30	798	12,00	23,21
		Таня	8,80	753	11,20	21,40
		Юка	10,00	747	12,10	20,77
	160	Алексеич	9,50	769	12,19	22,24
		Граф	9,10	742	12,78	24,87
		Караван	9,90	745	12,33	22,80
		Тимирязевка 150	10,45	764	11,30	19,12
		Безостая 100	9,10	777	12,31	23,27
		Степь	9,00	745	11,29	21,28
Дуплет		9,00	752	12,47	23,96	
Ваня		9,20	796	12,37	23,79	
Таня		9,00	754	11,43	21,33	
Юка		9,90	749	12,05	21,10	

Продолжение приложения 32

1	2	3	4	5	6	7
Безотвальная обработка	40	Алексеич	9,50	763	11,80	21,73
		Граф	8,80	735	12,50	24,30
		Караван	10,10	740	12,10	21,80
		Тимирязевка 150	10,60	758	11,10	18,53
		Безостая 100	9,20	770	12,10	23,00
		Степь	9,50	742	11,00	19,30
		Дуплет	8,80	746	11,80	22,62
		Ваня	9,32	792	12,10	22,71
		Таня	8,60	753	11,42	21,74
		Юка	10,24	746	11,36	19,50
	80	Алексеич	9,50	771	12,02	21,92
		Граф	8,70	738	12,72	25,01
		Караван	9,90	746	12,24	22,10
		Тимирязевка 150	10,61	767	11,24	18,75
		Безостая 100	8,90	775	12,45	23,26
		Степь	9,30	748	11,24	20,05
		Дуплет	9,00	750	12,15	22,98
		Ваня	9,30	794	12,30	22,96
		Таня	8,50	757	11,86	22,14
		Юка	10,17	752	11,54	19,89
	120	Алексеич	8,90	766	12,24	23,64
		Граф	8,70	732	12,84	24,88
		Караван	9,80	737	12,41	23,01
		Тимирязевка 150	10,00	756	11,84	20,93
		Безостая 100	8,30	776	12,54	24,50
		Степь	8,90	741	11,77	21,65
		Дуплет	9,10	754	12,07	22,82
		Ваня	9,20	793	11,86	23,26
		Таня	9,10	757	10,90	19,36
		Юка	9,60	732	12,38	22,60
	160	Алексеич	8,90	761	12,35	23,66
		Граф	8,80	735	13,02	24,34
		Караван	9,70	739	12,78	24,30
		Тимирязевка 150	10,00	768	11,25	20,17
		Безостая 100	8,70	776	12,61	24,69
		Степь	9,20	749	10,91	20,11
Дуплет		8,80	746	12,28	23,99	
Ваня		9,10	794	12,12	23,77	
Таня		8,30	741	11,77	22,73	
Юка		10,10	756	11,52	19,89	
Поверхностная обработка	40	Алексеич	9,50	760	11,00	20,80
		Граф	9,00	736	12,10	22,00
		Караван	10,10	740	11,22	20,70
		Тимирязевка 150	10,20	765	11,00	18,62
		Безостая 100	9,00	770	11,50	22,60
		Степь	9,00	743	11,10	19,40
		Дуплет	9,10	743	11,50	22,63
		Ваня	8,90	786	12,10	23,00

Продолжение приложения 32

1	2	3	4	5	6	7
		Таня	8,90	746	9,80	19,00
		Юка	10,30	750	11,20	19,71
	80	Алексеич	9,40	767	11,23	21,20
		Граф	9,10	738	12,31	22,46
		Караван	9,80	748	11,68	21,07
		Тимирязевка 150	10,17	769	11,18	18,96
		Безостая 100	8,90	776	11,90	22,96
		Степь	9,30	748	11,46	19,78
		Дуплет	8,90	747	11,70	22,80
		Ваня	8,80	790	12,31	23,27
		Таня	8,90	752	10,03	19,62
		Юка	10,00	756	11,40	19,81
		120	Алексеич	9,20	767	11,62
	Граф		9,00	740	11,17	22,45
	Караван		9,80	744	12,61	22,99
	Тимирязевка 150		10,16	767	10,53	18,87
	Безостая 100		8,30	774	12,00	23,20
	Степь		8,90	747	11,60	20,89
	Дуплет		8,80	747	12,39	23,48
	Ваня		8,80	791	12,71	24,19
	Таня		8,40	755	10,89	20,94
	Юка	9,90	749	11,73	20,09	
	160	Алексеич	9,00	763	12,35	23,48
		Граф	8,90	732	12,47	23,47
		Караван	9,30	735	12,67	24,98
		Тимирязевка 150	10,18	763	11,49	19,81
		Безостая 100	8,40	774	12,34	23,60
		Степь	8,80	743	10,64	20,40
		Дуплет	8,60	747	12,14	23,91
		Ваня	9,10	792	12,41	23,80
		Таня	8,40	751	10,68	21,74
	Юка	9,90	758	11,46	19,81	

Качественные показатели зерна сортов озимой пшеницы при различных элементах агротехнологии, 2022 г.

Прием обработки почвы (фактор А)	Аммофос кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Влажность, %	Натура, г/литр	Протеин, %	Клейковина, %
1	2	3	4	5	6	7
Вспашка	40	Алексеич	10,00	780	11,10	21,80
		Граф	10,20	710	11,80	22,00
		Караван	12,90	740	13,00	24,00
		Тимирязевка 150	9,50	765	10,50	20,40
		Безостая 100	130,00	730	12,50	22,43
		Степь	9,80	753	11,20	22,00
		Дуплет	11,86	753	12,53	22,50
		Ваня	12,20	756	12,00	21,80
		Таня	12,80	736	11,72	21,00
		Юка	11,80	736	12,10	20,10
	80	Алексеич	9,60	786	11,44	22,07
		Граф	10,20	708	12,01	22,23
		Караван	12,80	745	13,29	24,46
		Тимирязевка 150	9,40	768	10,79	20,64
		Безостая 100	13,00	736	12,73	22,69
		Степь	9,80	759	11,60	22,40
		Дуплет	11,80	756	12,94	22,80
		Ваня	12,20	760	12,15	22,03
		Таня	12,80	740	11,95	21,40
		Юка	11,80	742	12,37	20,55
	120	Алексеич	9,80	782	11,30	21,44
		Граф	10,00	731	12,16	23,35
		Караван	12,60	752	13,04	23,74
		Тимирязевка 150	9,40	769	11,51	21,35
		Безостая 100	13,80	728	12,38	23,56
		Степь	9,60	766	12,38	22,46
		Дуплет	12,40	735	12,70	22,57
		Ваня	12,20	752	12,73	22,56
		Таня	13,00	751	12,08	21,54
		Юка	11,80	751	12,47	20,72
	160	Алексеич	9,40	773	11,15	20,87
		Граф	10,00	732	11,63	21,83
		Караван	13,20	749	13,24	25,20
		Тимирязевка 150	9,80	766	11,38	20,73
		Безостая 100	13,20	734	12,07	22,47
		Степь	9,60	759	11,96	22,52
Дуплет		12,80	742	12,78	22,52	
Ваня		12,40	750	12,40	22,18	
Таня		13,20	756	12,15	21,63	
Юка		12,20	740	12,16	20,30	

Продолжение приложения 33

1	2	3	4	5	6	7
Безотвальная обработка	40	Алексеич	9,50	776	11,40	22,10
		Граф	9,40	720	12,00	23,50
		Караван	12,50	746	13,00	21,70
		Тимирязевка 150	9,30	760	11,10	21,20
		Безостая 100	12,90	743	12,00	21,65
		Степь	10,00	760	11,90	22,10
		Дуплет	12,20	737	12,50	23,00
		Ваня	12,70	738	11,80	21,10
		Таня	12,90	730	11,83	21,60
		Юка	12,60	734	11,90	21,00
	80	Алексеич	9,40	782	11,98	22,66
		Граф	9,40	725	12,42	23,79
		Караван	12,40	752	13,20	24,96
		Тимирязевка 150	9,20	763	11,40	21,95
		Безостая 100	13,00	748	12,24	21,80
		Степь	9,80	765	12,21	22,63
		Дуплет	12,20	739	12,79	23,39
		Ваня	12,60	740	12,10	21,91
		Таня	13,00	737	12,09	21,90
		Юка	12,60	733	12,24	21,50
	120	Алексеич	9,60	756	10,46	21,22
		Граф	11,00	710	12,14	22,32
		Караван	14,40	713	13,53	28,15
		Тимирязевка 150	10,40	743	11,16	21,08
		Безостая 100	14,00	720	12,38	21,05
		Степь	10,20	746	12,32	22,81
		Дуплет	12,00	746	13,03	23,61
		Ваня	12,60	744	12,57	22,70
		Таня	13,80	724	11,72	21,51
		Юка	12,20	754	12,54	21,63
	160	Алексеич	9,20	780	11,41	22,50
		Граф	10,40	720	11,87	23,13
		Караван	13,40	740	12,88	25,66
		Тимирязевка 150	9,40	770	11,33	21,57
		Безостая 100	12,40	757	12,80	22,39
		Степь	10,00	761	12,18	22,73
Дуплет		12,80	754	12,63	23,00	
Ваня		13,20	733	12,45	22,95	
Таня		14,20	724	12,80	23,71	
Юка		12,00	748	12,44	20,96	
Поверхностная обработка	40	Алексеич	9,30	765	11,50	23,00
		Граф	11,80	718	12,00	22,00
		Караван	12,90	758	13,20	25,00
		Тимирязевка 150	9,50	769	11,10	21,00
		Безостая 100	11,90	754	12,10	21,60
		Степь	9,80	753	11,50	21,60
		Дуплет	12,30	758	12,38	22,21
		Ваня	13,10	746	12,20	22,10

Продолжение приложения 33

1	2	3	4	5	6	7
		Таня	12,90	742	11,56	21,10
		Юка	12,30	748	12,40	20,80
	80	Алексеич	9,40	772	11,95	23,38
		Граф	11,80	719	12,32	22,40
		Караван	13,00	761	13,66	25,93
		Тимирязевка 150	9,60	773	11,54	21,79
		Безостая 100	12,00	760	12,45	22,00
		Степь	9,60	762	11,78	21,85
		Дуплет	12,20	760	12,63	22,53
		Ваня	13,20	750	12,52	22,67
		Таня	13,00	748	11,94	21,78
		Юка	12,20	754	12,59	21,09
		120	Алексеич	10,00	779	11,95
	Граф		11,80	719	12,56	22,30
	Караван		12,80	771	13,76	25,29
	Тимирязевка 150		10,00	781	11,03	21,45
	Безостая 100		12,00	745	12,70	21,91
	Степь		9,40	770	12,34	22,52
	Дуплет		12,60	760	12,71	22,70
	Ваня		12,20	754	12,33	22,49
	Таня		13,20	727	11,85	21,60
	Юка	11,80	729	12,31	20,86	
	160	Алексеич	9,80	784	11,16	22,26
		Граф	12,20	727	12,68	22,51
		Караван	12,60	768	13,67	25,93
		Тимирязевка 150	9,80	766	11,53	22,16
		Безостая 100	12,20	763	12,29	21,67
		Степь	12,20	756	12,64	22,06
		Дуплет	11,80	763	12,68	22,76
		Ваня	12,80	750	12,70	22,32
Таня		13,20	734	12,09	22,21	
Юка	11,80	755	12,73	21,12		

Влияние агротехнологий на экономическую эффективность выращивания сортов озимой пшеницы, 2019 г.

Прием обработки почвы (фактор А)	Аммофос, кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Урожайность, ц/га	Производственные затраты, тыс. руб.га	Себестоимость, тыс. руб.т	Стоимость валовой продукции, тыс. руб.га	Условный доход, тыс. руб.га	Рентабельность, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вспашка	40	Алексеич	68,3	26,11	3,8	103,3	77,1	295
		Граф	62,2	26,11	4,2	94,0	67,9	260
		Караван	51,1	26,11	5,1	77,3	51,1	196
		Тимирязевка 150	66,5	26,11	3,9	100,5	74,4	285
		Безостая 100	61,4	26,11	4,3	92,8	66,7	255
		Степь	62,6	26,11	4,2	94,6	68,5	262
		Дуплет	60,7	26,11	4,3	91,8	65,6	251
		Ваня	69,2	26,11	3,8	104,6	78,5	301
		Таня	68,6	26,11	3,8	103,7	77,6	297
		Юка	65,1	26,11	4,0	98,4	72,3	277
	80	Алексеич	72,5	27,11	3,7	109,6	82,5	304
		Граф	65,7	27,11	4,1	99,3	72,2	266
		Караван	52,8	27,11	5,1	79,8	52,7	194
		Тимирязевка 150	70,4	27,11	3,9	106,4	79,3	293
		Безостая 100	64,6	27,11	4,2	97,7	70,6	260
		Степь	65,5	27,11	4,1	99,0	71,9	265
		Дуплет	62,8	27,11	4,3	94,9	67,8	250
		Ваня	73,8	27,11	3,7	111,6	84,5	312
		Таня	73,3	27,11	3,7	110,8	83,7	309
		Юка	68,3	27,11	4,0	103,3	76,1	281
120	Алексеич	74,6	28,10	3,8	112,8	84,7	301	
	Граф	67,6	28,10	4,2	102,2	74,1	264	

Продолжение приложения 34

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Караван	55,4	28,10	5,1	83,8	55,6	198
		Тимирязевка 150	71,5	28,10	3,9	108,1	80,0	285
		Безостая 100	67,1	28,10	4,2	101,4	73,3	261
		Степь	63,7	28,10	4,4	96,3	68,2	243
		Дуплет	64,4	28,10	4,4	97,4	69,3	246
		Ваня	74,2	28,10	3,8	112,2	84,1	299
		Таня	75,7	28,10	3,7	114,4	86,3	307
		Юка	67,1	28,10	4,2	101,4	73,3	261
	160	Алексеич	73,2	29,10	4,0	110,7	81,6	280
		Граф	68,7	29,10	4,2	103,9	74,8	257
		Караван	54,3	29,10	5,4	82,1	53,0	182
		Тимирязевка 150	67,2	29,10	4,3	101,6	72,5	249
		Безостая 100	65,7	29,10	4,4	99,3	70,2	241
		Степь	60,8	29,10	4,8	91,9	62,8	216
		Дуплет	64,4	29,10	4,5	97,4	68,3	235
		Ваня	70,4	29,10	4,1	106,4	77,3	266
		Таня	70,1	29,10	4,2	106,0	76,9	264
		Юка	65,7	29,10	4,4	99,3	70,2	241
		Безотвальня обработка	40	Алексеич	71,5	25,48	3,566	108,0
Граф	68,4			25,48	3,725	103,4	77,9	306
Караван	58,4			25,48	4,367	88,2	62,7	246
Тимирязевка 150	69,5			25,48	3,666	105,1	79,6	312
Безостая 100	67,7			25,48	3,763	102,3	76,9	302
Степь	67,3			25,48	3,786	101,7	76,3	299
Дуплет	59,7			25,48	4,268	90,3	64,8	254
Ваня	67,8			25,48	3,761	102,4	76,9	302
Таня	69,5			25,48	3,669	105,0	79,5	312
Юка	69,3			25,48	3,677	104,8	79,3	311
80	Алексеич		75,8	26,47	3,493	114,6	88,1	333
	Граф		71,5	26,47	3,703	108,1	81,6	308

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Караван	60,0	26,47	4,412	90,7	64,2	243	
		Тимирязевка 150	72,3	26,47	3,662	109,3	82,8	313	
		Безостая 100	70,3	26,47	3,766	106,3	79,8	301	
		Степь	69,8	26,47	3,793	105,5	79,0	299	
		Дуплет	61,3	26,47	4,319	92,7	66,2	250	
		Ваня	72,4	26,47	3,657	109,5	83,0	313	
		Таня	73,1	26,47	3,622	110,5	84,0	317	
		Юка	72,3	26,47	3,662	109,3	82,8	313	
	120	Алексеич	77,0	27,47	3,567	116,4	88,9	324	
		Граф	73,4	27,47	3,742	111,0	83,5	304	
		Караван	58,5	27,47	4,695	88,4	61,0	222	
		Тимирязевка 150	73,3	27,47	3,747	110,8	83,3	303	
		Безостая 100	69,9	27,47	3,930	105,7	78,2	285	
		Степь	71,5	27,47	3,842	108,1	80,6	294	
		Дуплет	62,8	27,47	4,374	94,9	67,5	246	
		Ваня	70,3	27,47	3,907	106,3	78,8	287	
		Таня	74,8	27,47	3,672	113,1	85,6	312	
		Юка	75,0	27,47	3,662	113,4	85,9	313	
	160	Алексеич	71,8	28,46	3,964	108,5	80,1	281	
		Граф	68,8	28,46	4,137	104,0	75,5	265	
		Караван	49,8	28,46	5,716	75,3	46,8	165	
		Тимирязевка 150	67,1	28,46	4,242	101,4	73,0	256	
		Безостая 100	65,3	28,46	4,359	98,7	70,3	247	
		Степь	68,1	28,46	4,180	103,0	74,5	262	
		Дуплет	61,7	28,46	4,613	93,3	64,8	228	
		Ваня	65,2	28,46	4,366	98,6	70,1	246	
		Таня	69,1	28,46	4,119	104,5	76,0	267	
		Юка	70,1	28,46	4,060	106,0	77,5	272	
	Поверхностная обработка	40	Алексеич	73,3	25,14	3,429	110,8	85,7	441
			Граф	69,2	25,14	3,632	104,6	79,5	416

Продолжение приложения 34

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Караван	55,8	25,14	4,505	84,4	59,2	336
		Тимирязевка 150	71,3	25,14	3,525	107,8	82,7	429
		Безостая 100	66,9	25,14	3,757	101,1	76,0	402
		Степь	66,6	25,14	3,774	100,7	75,5	401
		Дуплет	60,0	25,14	4,189	90,7	65,6	361
		Ваня	64,3	25,14	3,909	97,2	72,1	387
		Таня	71,9	25,14	3,496	108,7	83,6	432
		Юка	70,9	25,14	3,545	107,2	82,0	426
	80	Алексеич	77,8	26,13	3,359	117,6	91,5	450
		Граф	72,3	26,13	3,614	109,3	83,2	418
		Караван	58,1	26,13	4,498	87,8	61,7	336
		Тимирязевка 150	74,1	26,13	3,526	112,0	85,9	429
		Безостая 100	69,3	26,13	3,771	104,8	78,6	401
		Степь	69,4	26,13	3,765	104,9	78,8	402
		Дуплет	62,1	26,13	4,208	93,9	67,7	359
		Ваня	68,2	26,13	3,831	103,1	77,0	395
		Таня	74,9	26,13	3,489	113,2	87,1	433
		Юка	73,7	26,13	3,546	111,4	85,3	426
	120	Алексеич	78,1	27,13	3,473	118,1	90,9	435
		Граф	73,8	27,13	3,676	111,6	84,4	411
		Караван	58,6	27,13	4,629	88,6	61,5	327
		Тимирязевка 150	73,8	27,13	3,676	111,6	84,4	411
		Безостая 100	69,0	27,13	3,931	104,3	77,2	385
		Степь	72,6	27,13	3,736	109,8	82,6	405
		Дуплет	62,6	27,13	4,333	94,6	67,5	349
		Ваня	68,5	27,13	3,960	103,6	76,4	382
		Таня	74,9	27,13	3,622	113,2	86,1	417
		Юка	75,1	27,13	3,612	113,5	86,4	419
	160	Алексеич	75,6	28,12	3,720	114,3	86,2	406
		Граф	68,3	28,12	4,117	103,3	75,1	367

Продолжение приложения 34

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Караван	51,1	28,12	5,503	77,3	49,1	275
		Тимирязевка 150	71,4	28,12	3,938	107,9	79,8	384
		Безостая 100	66,4	28,12	4,235	100,4	72,3	357
		Степь	68,9	28,12	4,081	104,2	76,0	370
		Дуплет	60,7	28,12	4,633	91,8	63,6	326
		Ваня	65,1	28,12	4,320	98,4	70,3	350
		Таня	70,1	28,12	4,011	106,0	77,9	377
		Юка	68,5	28,12	4,105	103,6	75,4	368

Влияние агротехнологий на экономическую эффективность выращивания сортов озимой пшеницы, 2020 г.

Прием обработки почвы (фактор А)	Аммофос, кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Урожайность, ц/га	Производственные затраты, тыс. руб./га	Себестоимость, тыс. руб./т	Стоимость валовой продукции, тыс. руб./га	Условный доход, тыс. руб./га	Рентабельность, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вспашка	40	Алексеич	57,8	25,37	4,390	85,7	60,3	238
		Граф	56,9	25,37	4,459	84,4	59,0	233
		Караван	56,4	25,37	4,499	83,6	58,3	230
		Тимирязевка 150	61,4	25,37	4,132	91,0	65,7	259
		Безостая 100	52,8	25,37	4,805	78,3	52,9	209
		Степь	65,2	25,37	3,892	96,7	71,3	281
		Душлет	58,4	25,37	4,345	86,6	61,2	241
		Ваня	57,6	25,37	4,405	85,4	60,0	237
		Таня	60,8	25,37	4,173	90,2	64,8	255
		Юка	65,1	25,37	3,897	96,5	71,2	280
	80	Алексеич	61,3	26,13	4,262	90,9	64,8	248
		Граф	59,0	26,13	4,428	87,5	61,4	235
		Караван	57,1	26,13	4,575	84,7	58,5	224
		Тимирязевка 150	63,9	26,13	4,089	94,8	68,6	263
		Безостая 100	55,1	26,13	4,742	81,7	55,6	213
		Степь	66,1	26,13	3,952	98,0	71,9	275
		Душлет	59,1	26,13	4,421	87,6	61,5	235
		Ваня	60,7	26,13	4,304	90,0	63,9	245
		Таня	63,5	26,13	4,114	94,2	68,0	260
		Юка	61,0	26,13	4,283	90,5	64,3	246
	120	Алексеич	60,7	26,88	4,428	90,0	63,1	235
		Граф	59,4	26,88	4,525	88,1	61,2	228
		Караван	51,3	26,88	5,240	76,1	49,2	183
		Тимирязевка 150	60,4	26,88	4,450	89,6	62,7	233
		Безостая 100	59,3	26,88	4,533	87,9	61,1	227
		Степь	66,9	26,88	4,018	99,2	72,3	269

Продолжение приложения 35

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Дуплет	60,3	26,88	4,458	89,4	62,5	233
		Ваня	55,8	26,88	4,817	82,7	55,9	208
		Таня	63,3	26,88	4,246	93,9	67,0	249
		Юка	56,4	26,88	4,766	83,6	56,8	211
	160	Алексеич	60,1	27,63	4,598	89,1	61,5	223
		Граф	56,9	27,63	4,856	84,4	56,7	205
		Караван	49,9	27,63	5,538	74,0	46,4	168
		Тимирязевка 150	56,5	27,63	4,891	83,8	56,1	203
		Безостая 100	59,2	27,63	4,668	87,8	60,1	218
		Степь	64,8	27,63	4,264	96,1	68,5	248
		Дуплет	56,2	27,63	4,917	83,3	55,7	202
		Ваня	53,1	27,63	5,204	78,7	51,1	185
		Таня	61,6	27,63	4,486	91,3	63,7	231
		Юка	56,5	27,63	4,891	83,8	56,1	203
Безотвальня обработка	40	Алексеич	60,0	24,89	4,148	89,0	64,1	357
		Граф	57,9	24,89	4,298	85,9	61,0	345
		Караван	54,8	24,89	4,542	81,3	56,4	326
		Тимирязевка 150	59,6	24,89	4,176	88,4	63,5	355
		Безостая 100	57,9	24,89	4,298	85,9	61,0	345
		Степь	66,6	24,89	3,740	98,7	73,8	397
		Дуплет	61,1	24,89	4,073	90,6	65,7	364
		Ваня	56,6	24,89	4,397	83,9	59,0	337
		Таня	60,2	24,89	4,134	89,3	64,4	359
	Юка	58,2	24,89	4,276	86,3	61,4	347	
	80	Алексеич	62,5	25,64	4,103	92,7	67,0	361
		Граф	60,4	25,64	4,245	89,6	63,9	349
		Караван	56,3	25,64	4,554	83,5	57,8	326
		Тимирязевка 150	62,3	25,64	4,116	92,4	66,7	360
		Безостая 100	60,5	25,64	4,238	89,7	64,1	350
		Степь	68,4	25,64	3,749	101,4	75,8	396
		Дуплет	62,7	25,64	4,089	93,0	67,3	363
	Ваня	59,2	25,64	4,331	87,8	62,1	342	

Продолжение приложения 35

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Таня	62,9	25,64	4,076	93,3	67,6	364	
		Юка	61,0	25,64	4,203	90,5	64,8	353	
	120	Алексеич	61,0	26,39	4,327	90,5	64,1	343	
		Граф	62,6	26,39	4,216	92,8	66,4	352	
		Караван	58,3	26,39	4,527	86,4	60,1	328	
		Тимирязевка 150	63,6	26,39	4,150	94,3	67,9	357	
		Безостая 100	65,8	26,39	4,011	97,6	71,2	370	
		Степь	68,9	26,39	3,831	102,2	75,8	387	
		Дуплет	65,4	26,39	4,036	97,0	70,6	367	
		Ваня	56,9	26,39	4,639	84,4	58,0	320	
		Таня	65,8	26,39	4,011	97,6	71,2	370	
		Юка	60,0	26,39	4,399	89,0	62,6	337	
		160	Алексеич	61,0	27,15	4,450	90,5	63,3	333
			Граф	60,9	27,15	4,458	90,3	63,2	333
	Караван		50,5	27,15	5,376	74,9	47,7	276	
	Тимирязевка 150		60,2	27,15	4,510	89,3	62,1	329	
	Безостая 100		62,5	27,15	4,344	92,7	65,5	341	
	Степь		63,4	27,15	4,282	94,0	66,9	346	
	Дуплет		58,2	27,15	4,665	86,3	59,2	318	
	Ваня		52,8	27,15	5,142	78,3	51,1	288	
	Таня		62,5	27,15	4,344	92,7	65,5	341	
	Юка		56,8	27,15	4,779	84,2	57,1	310	
Поверхностная обработка	40	Алексеич	63,1	24,68	3,912	93,6	68,9	379	
		Граф	62,3	24,68	3,962	92,4	67,7	374	
		Караван	56,3	24,68	4,384	83,5	58,8	338	
		Тимирязевка 150	64,0	24,68	3,857	94,9	70,2	384	
		Безостая 100	59,9	24,68	4,121	88,8	64,1	360	
		Степь	67,1	24,68	3,679	99,5	74,8	403	
		Дуплет	61,6	24,68	4,007	91,3	66,7	370	
		Ваня	55,9	24,68	4,416	82,9	58,2	336	
		Таня	65,5	24,68	3,769	97,1	72,4	393	

Продолжение приложения 35

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Юка	62,3	24,68	3,962	92,4	67,7	374
	80	Алексеич	65,9	25,44	3,860	97,7	72,3	384
		Граф	64,8	25,44	3,926	96,1	70,6	378
		Караван	58,1	25,44	4,378	86,2	60,7	339
		Тимирязевка 150	67,4	25,44	3,774	99,9	74,5	393
		Безостая 100	61,9	25,44	4,109	91,8	66,3	361
		Степь	69,6	25,44	3,655	103,2	77,8	406
		Дуплет	63,9	25,44	3,981	94,8	69,3	372
		Ваня	59,4	25,44	4,282	88,1	62,6	346
		Таня	67,6	25,44	3,763	100,2	74,8	394
		Юка	65,9	25,44	3,860	97,7	72,3	384
	120	Алексеич	67,3	26,19	3,892	99,8	73,6	381
		Граф	66,7	26,19	3,927	98,9	72,7	378
		Караван	59,3	26,19	4,417	87,9	61,7	336
		Тимирязевка 150	68,8	26,19	3,807	102,0	75,8	390
		Безостая 100	66,9	26,19	3,915	99,2	73,0	379
		Степь	69,7	26,19	3,758	103,4	77,2	395
		Дуплет	63,5	26,19	4,125	94,2	68,0	360
		Ваня	57,0	26,19	4,595	84,5	58,3	323
		Таня	67,3	26,19	3,892	99,8	73,6	381
		Юка	62,1	26,19	4,217	92,1	65,9	352
	160	Алексеич	60,0	26,94	4,491	89,0	62,0	330
		Граф	65,4	26,94	4,120	97,0	70,0	360
		Караван	55,2	26,94	4,881	81,9	54,9	304
		Тимирязевка 150	66,6	26,94	4,046	98,8	71,8	367
		Безостая 100	65,8	26,94	4,095	97,6	70,6	362
		Степь	65,5	26,94	4,114	97,1	70,2	360
		Дуплет	63,1	26,94	4,270	93,6	66,6	347
Ваня		54,3	26,94	4,962	80,5	53,6	299	
Таня		63,6	26,94	4,236	94,3	67,4	350	
Юка		60,0	26,94	4,491	89,0	62,0	330	

Влияние агротехнологий на экономическую эффективность выращивания сортов озимой пшеницы, 2021 г.

Прием обработки почвы (фактор А)	Аммофос, кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Урожайность, ц/га	Производственные затраты, тыс. руб./га	Себестоимость, тыс. руб./т	Стоимость валовой продукции, тыс. руб./га	Условный доход, тыс. руб./га	Рентабельность, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вспашка	40	Алексеич	60,7	27,69	4,561	82,8	55,1	199
		Граф	60,9	27,69	4,546	83,1	55,4	200
		Караван	53,7	27,69	5,156	73,3	45,6	165
		Тимирязевка 150	68,8	27,69	4,024	93,9	66,2	239
		Безостая 100	61,9	27,69	4,473	84,5	56,8	205
		Степь	62,9	27,69	4,402	85,8	58,1	210
		Душлет	56,7	27,69	4,883	77,4	49,7	179
		Ваня	55,4	27,69	4,998	75,6	47,9	173
		Таня	59,3	27,69	4,669	80,9	53,2	192
		Юка	61,2	27,69	4,524	83,5	55,8	202
	80	Алексеич	64,9	28,40	4,376	88,6	60,2	212
		Граф	64,1	28,40	4,430	87,5	59,1	208
		Караван	55,9	28,40	5,080	76,3	47,9	169
		Тимирязевка 150	72,2	28,40	3,933	98,5	70,1	247
		Безостая 100	64,8	28,40	4,382	88,4	60,0	211
		Степь	65,9	28,40	4,309	89,9	61,5	217
		Душлет	59,2	28,40	4,797	80,8	52,4	184
		Ваня	59,0	28,40	4,813	80,5	52,1	183
		Таня	63,2	28,40	4,493	86,2	57,8	204
		Юка	64,8	28,40	4,382	88,4	60,0	211
	120	Алексеич	60,5	29,11	4,811	82,5	53,4	184
		Граф	61,6	29,11	4,725	84,0	54,9	189
		Караван	57,1	29,11	5,098	77,9	48,8	168
		Тимирязевка 150	69,5	29,11	4,188	94,8	65,7	226
		Безостая 100	65,5	29,11	4,444	89,4	60,3	207
		Степь	64,8	29,11	4,492	88,4	59,3	204

продолжение приложения 36

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Дуплет	59,6	29,11	4,884	81,3	52,2	179
		Ваня	57,9	29,11	5,027	79,0	49,9	171
		Таня	64,5	29,11	4,513	88,0	58,9	202
		Юка	65,4	29,11	4,451	89,2	60,1	207
	160	Алексеич	58,8	29,82	5,071	80,2	50,4	169
		Граф	60,4	29,82	4,937	82,4	52,6	176
		Караван	54,3	29,82	5,492	74,1	44,3	148
		Тимирязевка 150	64,9	29,82	4,595	88,6	58,7	197
		Безостая 100	63,7	29,82	4,681	86,9	57,1	191
		Степь	60,2	29,82	4,953	82,1	52,3	175
		Дуплет	55,9	29,82	5,334	76,3	46,5	156
		Ваня	62,8	29,82	4,748	85,7	55,9	187
		Таня	62,1	29,82	4,802	84,7	54,9	184
		Юка	62,2	29,82	4,794	84,9	55,0	185
Безотвальня обработка	40	Алексеич	62,4	27,45	4,398	85,1	57,7	310
		Граф	60,2	27,45	4,559	82,1	54,7	299
		Караван	52,8	27,45	5,198	72,0	44,6	262
		Тимирязевка 150	70,6	27,45	3,888	96,3	68,9	351
		Безостая 100	61,3	27,45	4,477	83,6	56,2	305
		Степь	62,3	27,45	4,407	85,0	57,5	310
		Дуплет	59,7	27,45	4,597	81,5	54,0	297
		Ваня	57,8	27,45	4,748	78,9	51,4	287
		Таня	60,6	27,45	4,529	82,7	55,2	301
		Юка	63,1	27,45	4,350	86,1	58,6	314
	80	Алексеич	66,2	28,16	4,253	90,3	62,2	321
		Граф	63,5	28,16	4,434	86,6	58,5	308
		Караван	55,2	28,16	5,101	75,3	47,2	267
		Тимирязевка 150	74,1	28,16	3,800	101,1	72,9	359
		Безостая 100	64,3	28,16	4,379	87,7	59,6	312
		Степь	65,2	28,16	4,319	89,0	60,8	316
		Дуплет	62,0	28,16	4,541	84,6	56,4	300
		Продолжение приложения 36						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Ваня	62,1	28,16	4,534	84,7	56,6	301	
		Таня	63,8	28,16	4,413	87,1	58,9	309	
		Юка	65,9	28,16	4,273	89,9	61,8	319	
	120	Алексеич	71,5	28,87	4,038	97,6	68,7	338	
		Граф	68,5	28,87	4,214	93,5	64,6	324	
		Караван	57,8	28,87	4,995	78,9	50,0	273	
		Тимирязевка 150	72,8	28,87	3,965	99,3	70,5	344	
		Безостая 100	59,3	28,87	4,868	80,9	52,0	280	
		Степь	65,6	28,87	4,401	89,5	60,6	310	
		Душлет	62,1	28,87	4,649	84,7	55,9	294	
		Ваня	63,6	28,87	4,539	86,8	57,9	301	
		Таня	68,9	28,87	4,190	94,0	65,1	326	
		Юка	65,0	28,87	4,441	88,7	59,8	307	
		160	Алексеич	61,6	29,58	4,802	84,0	54,5	284
			Граф	62,4	29,58	4,740	85,1	55,6	288
	Караван		50,5	29,58	5,857	68,9	39,3	233	
	Тимирязевка 150		65,9	29,58	4,489	89,9	60,3	304	
	Безостая 100		58,1	29,58	5,091	79,3	49,7	268	
	Степь		63,6	29,58	4,651	86,8	57,2	293	
	Душлет		57,2	29,58	5,171	78,0	48,5	264	
	Ваня		63,5	29,58	4,658	86,6	57,1	293	
	Таня	64,2	29,58	4,607	87,6	58,0	296		
	Юка	63,7	29,58	4,644	86,9	57,3	294		
Поверхностная обработка	40	Алексеич	62,4	26,82	4,299	85,1	58,3	317	
		Граф	60,2	26,82	4,456	82,1	55,3	306	
		Караван	52,8	26,82	5,080	72,0	45,2	269	
		Тимирязевка 150	70,6	26,82	3,799	96,3	69,5	359	
		Безостая 100	61,3	26,82	4,376	83,6	56,8	312	
		Степь	62,3	26,82	4,307	85,0	58,2	317	
		Душлет	59,7	26,82	4,493	81,5	54,6	304	
		Ваня	57,8	26,82	4,641	78,9	52,0	294	
		Таня	60,6	26,82	4,426	82,7	55,9	308	

Продолжение приложения 36

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Юка	63,1	26,82	4,251	86,1	59,3	321
	80	Алексеич	66,2	27,54	4,159	90,3	62,8	328
		Граф	63,5	27,54	4,336	86,6	59,1	315
		Караван	55,2	27,54	4,988	75,3	47,8	274
		Тимирязевка 150	74,1	27,54	3,716	101,1	73,6	367
		Безостая 100	64,3	27,54	4,282	87,7	60,2	319
		Степь	65,2	27,54	4,223	89,0	61,4	323
		Дуплет	62,0	27,54	4,441	84,6	57,1	307
		Ваня	62,1	27,54	4,434	84,7	57,2	308
		Таня	63,8	27,54	4,316	87,1	59,5	316
		Юка	65,9	27,54	4,178	89,9	62,4	327
	120	Алексеич	71,5	28,25	3,951	97,6	69,3	345
		Граф	68,5	28,25	4,124	93,5	65,2	331
		Караван	57,8	28,25	4,887	78,9	50,6	279
		Тимирязевка 150	72,8	28,25	3,880	99,3	71,1	352
		Безостая 100	59,3	28,25	4,763	80,9	52,7	286
		Степь	65,6	28,25	4,306	89,5	61,3	317
		Дуплет	62,1	28,25	4,549	84,7	56,5	300
		Ваня	63,6	28,25	4,441	86,8	58,5	307
		Таня	68,9	28,25	4,100	94,0	65,8	333
		Юка	65,0	28,25	4,346	88,7	60,4	314
	160	Алексеич	61,6	28,96	4,701	84,0	55,1	290
		Граф	62,4	28,96	4,641	85,1	56,2	294
		Караван	50,5	28,96	5,734	68,9	39,9	238
		Тимирязевка 150	65,9	28,96	4,394	89,9	61,0	311
		Безостая 100	58,1	28,96	4,984	79,3	50,3	274
		Степь	63,6	28,96	4,553	86,8	57,8	300
		Дуплет	57,2	28,96	5,062	78,0	49,1	270
		Ваня	63,5	28,96	4,560	86,6	57,7	299
		Таня	64,2	28,96	4,511	87,6	58,6	303
		Юка	63,7	28,96	4,546	86,9	58,0	300