

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)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар – 2024

Диссертационная работа выполнена в федеральном государственном образовательном бюджетном учреждении высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

Научный руководитель доктор сельскохозяйственных наук,
Квашин Александр Алексеевич

Официальные оппоненты: **Мамсиров Нурбий Ильясович**,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный
технологический университет», заведующий
кафедрой технологии производства
сельскохозяйственной продукции

Попов Алексей Сергеевич,
доктор сельскохозяйственных наук,
ФГБНУ «Федеральный ростовский аграрный
научный центр» (ФГБНУ ФРАНЦ), главный
научный сотрудник лаборатории биологии
растений, агрохимии и сортовой
агротехники

Ведущая организация ФГБНУ «Научно-исследовательский
институт сельского хозяйства Крыма»

Защита диссертации состоится «17» мая 2024 г. в 13⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета: 35.2.019.05 на базе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» по адресу 350044, г. Краснодар, ул. Калинина 13 (гл. корпус, 2 этаж, ауд. 209).

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина», по адресу 350044, г. Краснодар, ул. Калинина 13 и на сайтах: <http://www.kubsau.ru> и Высшей аттестационной комиссии – <http://vak.minobrnauki.gov.ru>.

Автореферат разослан «26» марта 2024 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
канд. с.-х. наук



А. В. Коваль

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований. 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 производить зерно с высоким качеством.

Средняя урожайность пшеницы в мире составляет около 33 ц с гектара. Ежегодно отмечается увеличение производства зерна на Кубани. 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.

При высоком уровне производства зерна озимой пшеницы в Краснодарском крае до конца не решены ряд агротехнологических и экологических проблем. Так, определяющими факторами на Кубани от которых зависит продуктивность и качество зерна озимой пшеницы являются, во-первых, почвенные и погодные условия, во-вторых, совершенствование и разработка ресурсосберегающих технологий, направленных на сохранение плодородия почвы и создания факторов для реализации урожайности сортов.

Поэтому необходимы комплексные исследования по модернизации системы подготовки почвы с использованием ресурсосберегающих технологий.

Важным условием получения высоких и стабильных урожаев является внедрение в сельскохозяйственное производство новых сортов озимой пшеницы. Причем, возделывание сортов связано 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 и качество зерна.

Модернизация агроприемов, учитывающая биологические особенности сортов озимой пшеницы и природно-климатические условия региона и

обеспечивающая 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 (1988), Б.И. Тарасенко (2015), П.П. Васюков (2008), В.М. Кильдюшкин (2010), Н.Г. Малюга (2012, 2013, 2014), Н.Н. Нецадим (2016, 2018), А.А. Романенко (2003, 2005), А.В. Алабушев (2006, 2015) и другие.

Учеными рассматривались вопросы влияния агроприемов на урожайность пшеницы озимой такие как, подготовка почвы, сроки сева и нормы высева, уровень минерального питания и другие.

Ресурсосберегающие приемы подготовки почвы 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 технологий с учетом экономических показателей и климатических условий Западного Предкавказья.

Цель 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.

Задачи исследований:

- выявить комплексное влияние приемов подготовки почвы, доз аммофоса у 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 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;
- оценить экономическую эффективность агроприемов при производстве качественного зерна различных сортов озимой пшеницы в условиях Западного Предкавказья.

Научная новизна. Впервые для условий Западного Предкавказья обосновано комплексное взаимодействие приемов подготовки почвы и доз аммофоса на ростовые процессы различных сортов озимой пшеницы, их урожайность и показатели качества 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 показателей продуктивности 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 на зерно.

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

Методология и методы исследований. Методология эксперимента основывалась на анализе данных, полученных по результатам полевых и лабораторных опытов по изучаемой проблеме.

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 дозами 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 главы, заключение, предложение производству, список использованной литературы (192 наименований, в т.ч. 26 – иностранных источников) и приложения. Работа оформлена на 216 страницах компьютерного текста, содержит 35 таблиц и 16 рисунков в тексте диссертационной работы и 36 приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Обзор литературы. Представлен обзор научных публикаций по приемам подготовки почвы и посеву озимой пшеницы, внесению удобрений и их соответствие почвено-климатическим условиям. Научные результаты

исследований российских и зарубежных исследователей по влиянию приемов подготовки почвы и минерального питания на ростовые процессы и урожайность сортов озимой пшеницы. Представлено обоснование необходимости проведения экспериментов по теме работы.

Условия, методика проведения и объекты исследования. Исследования проводились на опытном поле расположенном на территории АО фирма «Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачева.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный малогумусный сверхмощный, содержание гумуса в слое 0-30 см 2,6-2,7%, основных элементов питания: P_2O_5 - от 13 до 16 мг, K_2O - от 16 до 20 мг на 100 г почвы, рН в 6,2–7,2.

Климатические условия места проведения эксперимента типичны для выращивания озимой пшеницы. За годы проведения эксперимента наиболее сложные погодные условия отмечены в 2020 сельскохозяйственном году, когда была получена наименьшая урожайность. Утренние заморозки в апреле 2020 года привели к повреждению надземной массы и генеративных органов. Повреждение посевов заморозками на фоне отсутствия осадков в марте – апреле и первых двух декадах мая отрицательно повлияли на формирование урожая озимой пшеницы. За период вегетации в 2020 году выпало всего 439,3 мм осадков, что на 129,7 мм меньше нормы. Наиболее благоприятные погодные условия складывались в 2019 и 2022 гг.

Исследования проводили в условиях полевого трёхфакторного опыта.

Размеры делянки 88 м x 22 м. Повторность четырехкратная.

Расположение делянок рендомизированное.

Варианты опыта включали следующие варианты и факторы:

1. Фактор А (прием обработки почвы) A_1 – вспашка; A_2 – безотвальная обработка; A_3 – поверхностная обработка (комбинированная).

2. Фактор В (доза удобрений) B_1 – аммофос – 40 кг/га; B_2 – аммофос – 80 кг/га; B_3 – аммофос – 120 кг/га; B_4 – аммофос – 160 кг/га.

3. Фактор С (сорт) C_1 – Алексеич, C_2 – Граф; C_3 – Караван; C_4 – Тимирязевка 150; C_5 – Безостая 100; C_6 – Степь; C_7 – Дуплет; C_8 – Ваня; C_9 – Таня; C_{10} – Юка.

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

Вносимые дозы аммофоса соответствовали следующим значениям азота и фосфора (B_1 – 40 кг/га (N_5P_{21}), B_2 – 80 кг/га ($N_{10}P_{42}$), B_3 – 120 кг/га ($N_{14}P_{62}$), B_4 – 160 кг/га ($N_{19}P_{83}$)). 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 полевом опыте проводили наблюдения по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1989).

Учитывали следующие показатели:

1. Фенологические фазы вегетации озимой пшеницы определяли по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1989).

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, количество побегов и колосьев на м². Наблюдения проводились в следующие фазы: кущение, выход в трубку, колошение, восковая спелость – по методике Государственного сортоиспытания с.-х. культур (1989, 2019).

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

7. Учет урожая определяли методом прямого комбайнирования в пересчете на стандартную влажность зерна 14% со всей учетной площади делянки. (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 каждого варианта опыта 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 на основании технологических карт возделывания озимой пшеницы по следующим показателям: прибавка урожайности в стоимостном выражении, дополнительные затраты, чистый условный доход, себестоимость и нормы рентабельности.

11. Статистическую обработку результатов исследования проводили методом, описанным Доспеховым Б.А. (1979) и с использованием программы Microsoft Excel и пакета Statistica.

Агротехника в опыте. После уборки предшественника кукурузы на зерно на всех вариантах опыта проводилось двукратное дисковое лушение на глубину 6-8 см дисковым орудием «Selford 870». После проведения лушения вносили удобрения (аммофос), согласно схемы опыта, под все варианты основной обработки почвы.

Отвальную вспашку проводили на глубину наилучшего крошения 20-22 см оборотным плугом «Lemken EuroDiamant 10» с одновременной упаковкой катком «VarioPak». После вспашки проводилось двукратное дисковое лушение на глубину 6-8 см с целью создания мелкокомковатой структуры почвы.

Безотвальное рыхление проводилось на глубину 15-18 см комбинированным орудием «TopDown 600», что 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».

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 + имазаил 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.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Агрегатный состав, плотность и влажность почвы. Результаты исследований показали, что в среднем за годы эксперимента при проведении вспашки отмечена тенденция к уменьшению агрономически ценных агрегатов с размером 0,25-10 мм в сравнении с вариантами, где была поверхностная обработка почвы (таблица 1). Также отмечено, что значение

этого показателя уменьшается в горизонте 0-30 см по всем приемам подготовки почвы.

Таблица 1 – Агрегатный состав почвы в зависимости от приёмов обработки, % (среднее 2019-2022 гг., перед посевом)

Прием обработки почвы (фактор А)	Горизонт 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

НСР₀₅

0,91

Результаты математической обработки указывают, что изменение агрегатов только размером 0,25-10 мм зависело от приёмов подготовки почвы и горизонта определения (таблица 2). Видно, что процентное количество агрегатов достигает максимума (69%) при проведении поверхностной обработки и эти изменения математически достоверны в сравнении с другими приёмами обработки.

Таблица 2 – Содержание агрегатов размером 0,25-10 мм в зависимости от приёмов подготовки почвы, % (2020 г.)

Приём обработки почвы (фактор А)	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	Х _{ср.} =65,5

Для средних АВ НСР 0,88

Анализируя значения плотности почвы очевидно, что этот показатель зависит от проводимых агротехнологических приёмов, от горизонта отбора проб, а также периода определения. За годы исследований не установлено существенного отличия по величине плотности почвы в горизонте 0-10 см. (таблица 3). Также отмечено, что в нижерасположенных горизонтах (20-30см) плотность почвы выше при всех приемах подготовки почвы.

Таблица 3 – Плотность почвы по горизонтам 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

НСР₀₅ 0,02 0,04

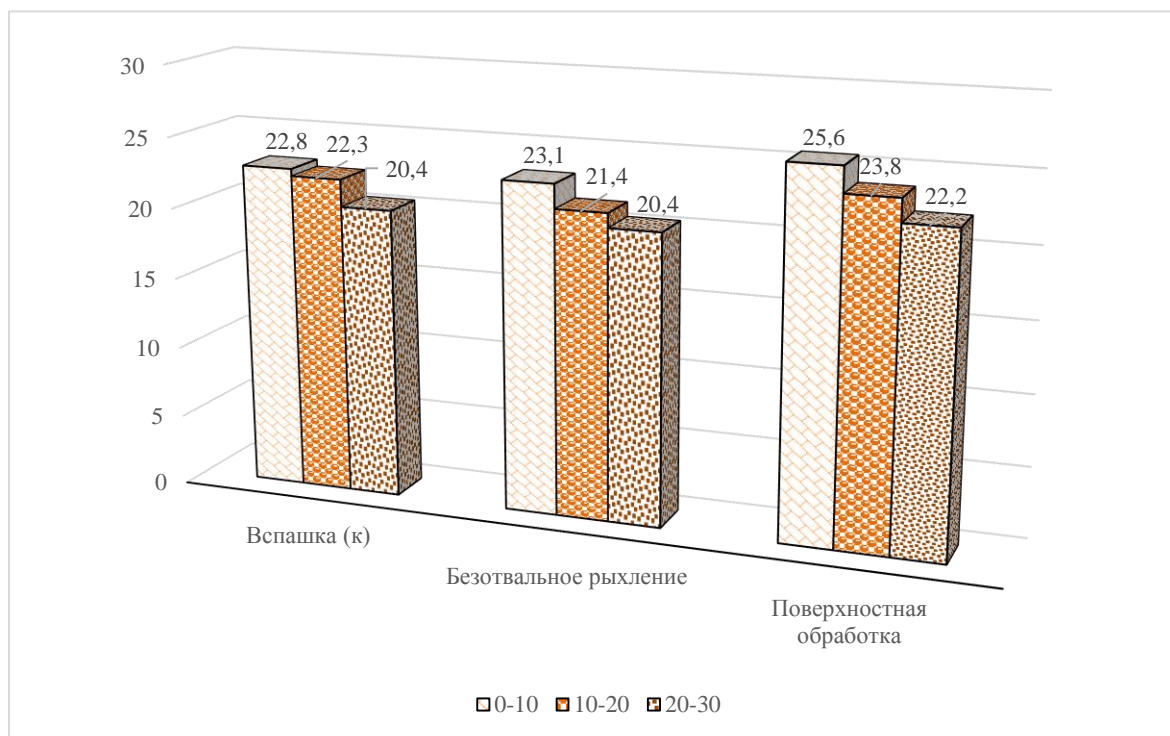


Рисунок 1 – Влажность почвы по горизонтам в зависимости от приёмов обработки, % (среднее 2019-2022 гг., перед посевом.)

Показано, что влажность почвы изменялась по горизонтам и зависела от приёмов подготовки почвы и количества осадков по периодам вегетации. Большая влажность отмечена на вариантах, где проводилось поверхностная обработка почвы, и эти изменения достоверны (таблица 4).

Таблица 4 – Влажность почвы по горизонтам в зависимости от приемов подготовки почвы, % (2019 г., перед посевом)

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

Продолжительность межфазных периодов, высота растений, густота стояния. Результаты эксперимента показывают, что продолжительность межфазных периодов в большей степени зависит от сортовых особенностей. Так, в среднем за три года продолжительность всходы – полная спелость в зависимости от сорта изменялась от 225 дней до 245 дней. Приемы подготовки почвы в меньшей степени оказывают влияние на прохождение фенофаз, что подтверждают результаты математической обработки (таблица 5). Наиболее продолжительный период вегетации отмечен у сорта Юка, такие сорта как Караван, Степь, Ваня имеют менее продолжительный вегетационный период и эти изменения существенны.

Таблица 5 – Продолжительность периода всходы – полная спелость у сортов озимой пшеницы в зависимости от приемов подготовки почвы, дн. (2020 г., на фоне внесения аммофоса 80 кг/га)

Фактор А	Сорт (фактор С)										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 С НСР 2,43	228	230	218	232	227	227	224	231	228	235	Хср.=228

Для средних АС НСР 4,48

Примечание: А1 – вспашка, А2 – безотвальное рыхление, А3 – поверхностная обработка; С1 – Алексеич, С2 – Граф, С3 – Караван, С4 – Тимирязевка – 150, С5 – Безостая 100, С6 – Степь, С7 – Дуплет, С8 – Ваня, С9 – Таня, С10 – Юка.

Результаты исследований показали, что высота растений определялась сортовыми особенностями и приемами подготовки почвы к посеву. 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.

В среднем за годы эксперимента густота стояния изменялась в зависимости от приемов подготовки почвы, и сортовых особенностей. Имеется тенденция к повышению густоты стояния по фазам развития растений при проведении поверхностной обработки. Более плотные посевы получены на вариантах, где выращивались сорта Алексеич и Таня. Результаты математической обработки показали, что при проведении поверхностной обработки почвы получено существенное увеличение плотности посева в сравнении с другими приемами подготовки почвы (таблица 6). Также установлено, что максимальная густота стояния была при внесении аммофоса в дозах 80-120 кг/га. Доля действия сортовых особенностей на густоту стояния в фазу колошения составляет 80%. Доля влияния на этот показатель приемов подготовки почвы к посеву и внесения аммофоса значительно меньше.

Таблица 6 – Густота 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 ABC 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.

Площадь листовой поверхности. Результаты наших исследований показали, что площадь листовой поверхности в среднем за годы исследований изменялась по фазам вегетации, а также зависела от агротехнологий. 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.

При проведении поверхностной обработки у сорта Алексеич сформировалась максимальная площадь листовой поверхности (78,2 тыс.м²/га). И это увеличение математически достоверно в сравнении с другими приемами подготовки почвы. В ходе эксперимента получено, что внесение аммофоса уже в дозе 80 кг/га способствует существенному увеличению площади листьев в сравнении с дозой 40 кг/га (таблица 7).

Таблица 7 – Площадь листовой поверхности в зависимости от различных элементов агротехнологии у сорта Алексеич, тыс.м²/га (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

Максимальная доля влияния (60%) на площадь листовой поверхности получена при проведении различных приемов подготовки почвы. Внесение различных доз аммофоса также оказало влияние на формирование площади листьев и доля их действия составила 38%.

Анализируя долю действия факторов на содержание NO₃⁻ в почве видно, что максимальный эффект получен при применении аммофоса в различных дозах. Доля влияния на количество NO₃⁻ составляет 73%, а доля эффекта на содержание NH₄⁺ – 48%.

Содержание микроэлементов в почве. Содержание форм азота в почве зависело от горизонта, от приемов обработки почвы и доз вносимого аммофоса. Так, в среднем за годы исследований отмечено, что с увеличением горизонта отбора проб содержание NO₃⁻ и NH₄⁺ уменьшается (таблица 8).

Таблица 8 – 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)
1	2	3	4	5	6
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

1	2	3	4	5	6
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

НСР₀₅

0,41

0,44

Анализируя долю действия факторов на содержание NO_3^- в почве видно, что максимальный эффект получен при применении аммофоса в различных дозах. Доля влияния на количество NO_3^- составляет 73%, а доля эффекта на содержание NH_4^+ - 48%.

Содержание P_2O_5 и K_2O зависело от изучаемых факторов. Установлено, что с увеличением глубины взятия проб содержание этих соединений уменьшается. Математически достоверное увеличение количества P_2O_5 и K_2O в почве отмечено при проведении поверхностной обработки почвы в сравнении с другими приемами. Максимальная доля влияния (от 40 до 65 %) на содержание этих элементов оказало внесения доз аммофоса.

Урожайность сортов озимой пшеницы.

На примере трех сортов отмечено, что уровень урожайности определяется сортовыми особенностями, приемами подготовки почвы и дозами аммофоса.

Таблица 9 – 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
		Тимирязевка 150	66,5	61,4	68,8	69,0	66,4
		Таня	68,6	60,8	59,3	69,6	64,6
	80	Алексеич	72,5	61,3	64,9	73,5	68,1
		Тимирязевка 150	70,4	63,9	72,2	71,9	69,6
		Таня	73,3	63,5	63,2	72,8	68,2
	120	Алексеич	74,6	60,7	60,5	72,7	67,1
		Тимирязевка 150	71,5	60,4	69,5	75,5	69,2
		Таня	75,7	63,3	64,5	71,5	68,8
	160	Алексеич	73,2	60,1	58,8	72,9	66,3
		Тимирязевка 150	67,2	56,5	64,9	75,3	66,0
		Таня	70,1	61,6	62,1	68,2	65,5
Безотвальная	40	Алексеич	71,5	60,0	62,4	69,8	65,9
		Тимирязевка 150	69,5	59,6	70,6	71,6	67,8
		Таня	69,5	60,2	60,6	70,1	65,1

1	2	3	4	5	6	7	8
	80	Алексеич	75,8	62,5	66,2	74,3	69,7
		Тимирязевка 150	72,3	62,3	74,1	74,8	70,9
		Таня	73,1	62,9	63,8	72,8	68,2
	120	Алексеич	77,0	61,0	71,5	76,4	71,5
		Тимирязевка 150	73,3	63,6	72,8	75,7	71,4
		Таня	74,8	65,8	68,9	72,6	70,5
	160	Алексеич	71,8	61,0	61,6	71,3	66,4
		Тимирязевка 150	67,1	60,2	65,9	71,4	66,2
		Таня	69,1	62,5	64,2	67,3	65,8
Поверхностная	40	Алексеич	73,3	63,1	65,1	70,5	68,0
		Тимирязевка 150	71,3	64,0	71,3	71,2	69,5
		Таня	71,9	65,5	62,1	71,2	67,7
	80	Алексеич	77,8	65,9	69,8	74,8	72,1
		Тимирязевка 150	74,1	67,4	74,8	75,3	72,9
		Таня	74,9	67,6	65,5	74,4	70,6
	120	Алексеич	78,1	67,3	72,4	78,2	74,0
		Тимирязевка 150	73,8	68,8	73,7	79,5	74,0
		Таня	74,9	67,3	68,7	74,1	71,3
	160	Алексеич	75,6	60,0	67,8	75,8	69,8
		Тимирязевка 150	71,4	66,6	67,5	74,1	69,9
		Таня	70,1	63,6	65,8	68,9	67,1

Установлено, что в 2020 году урожайность озимой пшеницы была самой низкой по годам эксперимента. Это в многом объясняется погодными особенностями данного года. В начале весенней вегетации выпало за март - апрель месяцы около 15 мм осадков, это на 75 мм меньше, чем по среднемноголетним данным. Кроме того, в июне этого года выпало осадков меньше в два раза в сравнении со средними за весь период наблюдений.

При проведении поверхностной подготовки почвы к посеву получен максимальный и математически достоверный сбор зерна с гектара в сравнении с другими двумя приемами. Урожайность при поверхностной обработке в среднем по вариантам опыта составила 68,7 ц/га, а при проведении вспашки 66,0 ц/га. В результате математического анализа установлено, что максимальный урожай получен при внесении аммофоса в количестве 120 кг/га и составляет 69,2 ц/га (таблица 10). 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 дополнительному увеличению сбора зерна с гектара.

Анализ величины продуктивности в зависимости от сортов показал, что урожайность более 70 ц/га получен у сортов Алексеич, Тимирязевка 150 и Таня. И это изменение математически достоверно в сравнении с другими сортами, что говорит о высоком потенциале данных сортов.

Отмечено, что наибольшее количество продуктивных стеблей формировались на вариантах, где до посева применялась поверхностная подготовка почвы. На вариантах, где высевались такие сорта как Алексеич, Таня, Степь получена высокая густота продуктивного стеблестоя.

Таблица 10 – Урожайность 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 – Дуплет; 8с – Ваня; 9с – Таня; 10с – Юка.

Анализ полученных данных показывает, что масса зерна с колоса изменялась по вариантам опыта. Нами показано математически достоверное увеличение массы зерна с соцветия на вариантах, где применялась безотвальная и поверхностная подготовка почвы. Анализ величины массы 1000 семян у сортов показал, что этот показатель незначительно изменялся от изучаемых факторов и был близок к значениям характеристики сорта.

Качество зерна озимой пшеницы. Результаты исследований показывают, что при проведении поверхностной подготовки почвы положительно изменилась натура зерна (таблица 11). Математическая обработка по содержанию белка в зерне у сортов озимой пшеницы показала, что изменения по вариантам опыта незначительны. Внесение доз аммофоса в дозе 80 кг/га и более способствуют достоверному увеличению белка в зерне в сравнении с минимальной дозой. Примерно такие закономерности установлены и по содержанию клейковины по вариантам опыта.

Таблица 11 – Показатели качества зерна 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)	Натура зерна, г/литр	Протеин, %	Клейковина, %
1	2	3	4	5	6
Вспашка	40	Алексеич	768	12,41	21,74

1	2	3	4	5	6
		Тимирязевка 150	761	12,38	21,58
		Таня	744	12,42	21,42
	80	Алексеич	777	12,83	22,21
		Тимирязевка 150	764	12,66	21,99
		Таня	749	12,66	21,09
	120	Алексеич	783	12,34	21,38
		Тимирязевка 150	766	12,82	21,94
		Таня	754	12,35	20,89
	160	Алексеич	786	12,39	21,27
		Тимирязевка 150	765	12,42	21,19
		Таня	756	12,29	20,69
	Безотвальная обработка	40	Алексеич	776	12,15
Тимирязевка 150			766	11,88	20,36
Таня			753	12,15	20,74
80		Алексеич	783	12,51	21,54
		Тимирязевка 150	773	12,19	20,87
		Таня	758	12,47	21,09
120		Алексеич	780	12,34	21,75
		Тимирязевка 150	774	12,26	21,14
		Таня	756	12,20	20,58
160		Алексеич	787	12,46	21,81
		Тимирязевка 150	768	12,19	21,62
		Таня	757	12,73	22,49
Поверхностная обработка	40	Алексеич	784	11,78	21,23
		Тимирязевка 150	768	12,18	20,88
		Таня	746	11,47	20,20
	80	Алексеич	793	11,99	21,41
		Тимирязевка 150	772	12,25	21,20
		Таня	750	11,78	20,68
	120	Алексеич	792	12,30	21,65
		Тимирязевка 150	758	11,80	21,41
		Таня	764	12,05	21,14
	160	Алексеич	785	12,15	21,85
		Тимирязевка 150	768	12,45	21,76
		Таня	762	11,98	21,39

Экономика производства зерна сортов озимой пшеницы. Анализ экономических показателей за четыре года показал, что более целесообразно при выращивании пшеницы применять поверхностную обработку почвы перед посевом. При проведении поверхностной обработки снижается себестоимость и повышается рентабельность производства.

В среднем за годы эксперимента эффективность выращивания сортов пшеницы отмечена при проведении поверхностной обработки и внесением аммофоса в дозах 80 – 120 кг на гектар (таблица 12).

Таблица 12 – Экономическая эффективность выращивания сортов пшеницы озимой при различных аготехнологиях, (среднее 2019 – 2022 гг.)

Прием обработки почвы (фактор А)	Аммо фос, кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)	Урожайность, ц/га	ПЗ, тыс. руб./га	Себестоимость, тыс. руб./т	СВП, тыс./руб	Условный доход, тыс. руб./га	Рентабельность, %
Вспашка	40	1	64,1	27,69	4,32	90,8	63,12	228
		2	66,4	27,69	4,16	94,0	66,33	240
		3	64,6	27,69	4,29	91,5	63,85	231
	80	1	68,1	28,79	4,23	96,4	67,60	235
		2	69,6	28,79	4,13	98,5	69,73	242
		3	68,2	28,79	4,22	96,7	67,90	236
	120	1	67,1	29,90	4,47	95,2	65,30	218
		2	69,2	29,90	4,31	97,9	68,00	227
		3	68,8	29,90	4,35	97,5	67,65	226
	160	1	66,3	31,01	4,69	93,9	62,93	203
		2	66,0	31,01	4,69	93,2	62,19	201
		3	65,5	31,01	4,73	92,9	61,89	200
Безотвальная обработка	40	1	65,9	27,32	4,15	93,4	66,12	242
		2	67,8	27,32	4,03	95,9	68,62	251
		3	65,1	27,32	4,20	92,2	64,92	238
	80	1	69,7	28,43	4,08	98,8	70,36	247
		2	70,9	28,43	4,01	100,3	71,82	253
		3	68,2	28,43	4,17	96,6	68,18	240
	120	1	71,5	29,54	4,14	101,2	71,65	243
		2	71,4	29,54	4,13	101,0	71,43	242
		3	70,5	29,54	4,18	100,0	70,46	239
	160	1	66,4	30,64	4,61	94,2	63,52	207
		2	66,2	30,64	4,61	93,6	62,95	205
		3	65,8	30,64	4,65	93,3	62,63	204
Поверхностная обработка	40	1	67,2	26,90	4,01	95,3	68,39	254
		2	69,4	26,90	3,87	98,3	71,36	265
		3	67,0	26,90	4,02	95,1	68,24	254
	80	1	71,1	28,01	3,95	100,8	72,80	260
		2	72,6	28,01	3,85	102,8	74,81	267
		3	69,8	28,01	4,02	99,0	71,02	254
	120	1	73,3	29,11	3,97	103,9	74,82	257
		2	72,8	29,11	3,99	103,1	73,97	254
		3	70,9	29,11	4,10	100,6	71,48	246
	160	1	67,1	30,22	4,52	95,2	65,01	215
		2	68,8	30,22	4,38	97,6	67,37	223
		3	66,3	30,22	4,55	94,1	63,84	211

Примечание: 1 – Алексеич, 2 – Тимирязевка 150, 3 – Таня.

На этих вариантах получен максимальный условный доход по вариантам от 55,3 до 74,4 тыс. рублей с гектара. И наивысшая норма рентабельности до 294%. Высокая норма рентабельности отмечена у сортов

Алексеич, Тимирязевка 150, Таня и Юка. Увеличения нормы аммофоса более 120 кг/га не способствуют увеличению чистого дохода и нормы рентабельности.

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 колосостоя 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. Максимальную долю 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 наибольшая средняя урожайность по вариантам опыта (68,7 ц с 1 га) получена 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 нецелесообразно, так как внесение 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 пшеницы.

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 значительным 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 корнепозрелых 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 РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Урожайность сортов озимой пшеницы при различных агротехнологиях в центральной зоне Кубани / Н.Н. Нещадим, А.А. Квашин, А.В. Коваль, **С.П. Капралов**, С.А. Шевель // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 96. – С. 173–180.

2. Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от приемов подготовки почвы и применения удобрений / Н.Н. Нещадим, А.А. Квашин, А.В. Коваль, **С.П. Капралов**, С.А. Шевель // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 182. – С. 202–217.

3. Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от приемов подготовки почвы и применения удобрений / Н.Н. Нещадим, А.В. Коваль,

С.П. Капралов, С.А. Шевель // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2022. – № 32 (195). – С. 90–103.

4. Урожайность и экономическая эффективность выращивания сортов озимой пшеницы / Н.Н. Нецадим, А.А. Квашин, К.Н. Горпинченко, А.В. Коваль, **С.П. Капралов** // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 107. – С. 126-132.

5. Влияние подготовки почвы и внесения аммофоса на урожайность и структуру урожая сортов озимой пшеницы / **С.П. Капралов**, А.А. Квашин, Н.Н. Нецадим, А.В. Коваль, С.А. Шевель // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 107. – С. 87–96.

Публикации в других научных изданиях:

6. Коваль, А.В. Влияние обработки почвы и на урожайность сортов озимой пшеницы в условиях центральной зоны Кубани / А.В. Коваль, **С.П. Капралов** // В сборнике: ВЕКТОР СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ. Сборник тезисов по материалам Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых. Краснодар, – 2022. – С. 172–173.

7. Коваль, А.В. Продуктивность сортов озимой пшеницы с использованием различных агротехнологиях в условиях Западного Предкавказья / А.В. Коваль, **С.П. Капралов** // Наукосфера. – 2022. – № 12-1. – С. 198–204.

8. Нецадим, Н.Н. Продуктивность озимой пшеницы при различных агротехнологиях / Н.Н. Нецадим, А.В. Коваль, **С.П. Капралов** // В сборнике: Современные направления научных исследований. материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Нефтекамск, 2023. – С. 24–31.

9. Квашин, А.А. Оценка влияния приемов подготовки почвы, удобрений и сортов озимой пшеницы на урожайность / А.А. Квашин, А.В. Коваль, **С.П. Капралов** // В сборнике: Наука третьего тысячелетия. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Нефтекамск, 2023. – С. 35–39.

10. **Капралов, С.П.** Урожайность сортов озимой пшеницы в условиях различных агротехнологиях / С.П. Капралов, Н.Н. Нецадим, А.В. Коваль // В сборнике: ТОЧКИ НАУЧНОГО РОСТА: НА СТАРТЕ ДЕСЯТИЛЕТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ. Материалы ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2022 г. Краснодар, – 2023. С. 23–24.

Научное издание

Капралов Сергей павлович

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

Подписано в печать 2024 г. Формат 60x84 1/16
Усл. печ. Л. – 1,0. Тираж 100 экз. Заказ №

Типография Кубанского государственного аграрного университета.
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13