

На правах рукописи

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'А. Коваль', with a long, sweeping flourish extending to the right.

**Коваль Александра Викторовна**

**ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ  
ВЫРАЩИВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА БРИГАДА  
НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ**

06.01.01 – общее земледелие, растениеводство

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар – 2019

Работа выполнена в федеральном государственном образовательном бюджетном учреждении высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» в 2014 – 2017 гг.

**Научный руководитель:**

доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор

**Найденов Александр Семенович**

доктор сельскохозяйственных наук,  
**Квашин Александр Алексеевич**

**Официальные оппоненты:**

**Подколзин Анатолий Иванович,**  
доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВО  
«Ставропольский государственный аграрный университет»

**Ладатко Валерий Александрович,**  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
ведущий научный сотрудник  
ФГБНУ «Всероссийский научно-  
исследовательский институт риса»

**Ведущая организация:**

ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П.П. Лукьяненко»

Защита состоится «28» ноября 2019 г. в 9<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета: Д 220.038.03 в ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина» по адресу 350044, г. Краснодар, ул. Калинина 13 (гл. корпус, 1 этаж, ауд. 106).

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

Автореферат разослан «30» сентября 2019 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,

доктор биологических наук, профессор

Цаценко Л.В.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Озимая пшеница является основной зерновой культурой практически всех хозяйств Краснодарского края. Площадь ее посевов в крае находится на уровне 1,2 – 1,3 млн га, занимая в структуре посевных площадей многих хозяйств свыше 40 %. От стабильности получения высоких урожаев зерна пшеницы с хорошими хлебопекарными качествами зависит не только экономическое благополучие хозяйств, но и в значительной степени стабильность агропромышленного комплекса Краснодарского края в целом и его роль в обеспечении продовольствия России за счет отечественного производства.

В Краснодарском крае значительная часть посевов озимых колосовых культур размещается по поздноубираемым предшественникам, в том числе и подсолнечнику. Подсолнечник, как известно, развивает большую вегетативную массу, потребляет из почвы значительное количество влаги и питательных веществ. В связи с этим при нарушении обработки почвы после этого предшественника и поздних сроках сева в осенний период озимая пшеница, как правило, не успевает раскуститься и часто уходит в зиму в ослабленном состоянии (Найденов А.С., 2018; Малюга Н.Г., 2014).

Кроме этого, для получения высоких урожаев колосовых культур после подсолнечника, как известно из литературных источников, необходимо внесение повышенных доз минеральных удобрений и особенно азотных, что далеко не всегда экономически и экологически оправдано.

Однако в сложившихся социально-экономических условиях многие сельскохозяйственные предприятия, а тем более фермерские хозяйства, не в состоянии закупить в полном объеме удобрения, средства защиты и т.п. Поэтому технология выращивания озимой пшеницы по поздним предшественникам часто не соблюдается.

Созданные в Краснодарском НИИСХ и районированные сорта озимой пшеницы отличаются большим разнообразием не только по морфологическим, физиологическим, но и по качественным показателям. Они способны формировать зерно высокого качества на уровне ценных и сильных пшениц. Для этого необходимы соответствующие технологии выращивания, которые предусматривают целенаправленный подбор предшественников, рациональную систему обработки почвы, применение удобрений и защиты растений (Беспалова Л.А., 1979; Романенко А.А., 2017, 2018)

Комплексное изучение этих вопросов по совершенствованию технологий возделывания озимой пшеницы, разработке и внедрению энерго – и ресурсосберегающих агроприемов, обеспечивающих доходность культуры и ее экологичность, являются актуальными и имеют большое практическое значение. В связи с этим возникла необходимость комплексного изучения влияния разных приемов обработки почвы, внесения минеральных удобрений

ний, применения средств защиты растений под эту культуру. При возделывании озимой пшеницы после подсолнечника способы основной обработки почвы, сбалансированное использование минеральных удобрений и гербицидов позволяет усовершенствовать технологию выращивания озимой пшеницы применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям, обеспечить устойчивую урожайность зерна этой культуры и повышение ее рентабельности.

Диссертация выполнена в соответствии с тематическим планом научно-исследовательской работы КубГАУ на 2014 – 2017 гг.

**Цель и задачи исследований.** Цель работы – совершенствование элементов технологии выращивания озимой пшеницы по предшественнику подсолнечник, обеспечивающих максимальную реализацию потенциальной продуктивности интенсивного сорта Бригада на основе наиболее рациональных приемов обработки почвы и оптимизации норм удобрений.

В задачу исследований входило:

— оценить комплексное влияние приемов основной обработки почвы и норм минеральных удобрений на агрофизические показатели почвы: объемную массу, твердость, структуру и водопрочность, влажность и запасы продуктивной влаги в почве;

— сравнить биометрические показатели озимой пшеницы: густоту стояния, высоту растений, площадь листьев при различных сочетаниях изучаемых факторов;

— изучить влияние способа основной обработки почвы и удобрений на засоренность посевов озимой пшеницы;

— определить влияние приемов основной обработки почвы и минеральных удобрений на элементы структуры урожая;

— выявить влияние изучаемых агроприемов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы;

— дать оценку экономической эффективности изучаемых агроприемов.

**Научная новизна исследований.** Впервые на выщелоченном черноземе Западного Предкавказья проведено изучение комплексного влияния ресурсосберегающих приемов основной обработки почвы, оптимальных доз минеральных удобрений на агрофизические свойства почвы, биометрические показатели, урожайность и качество зерна озимой пшеницы.

На основании научного экспериментального материала доказано наличие зависимости показателей агрофизических свойств почвы и роста растений озимой пшеницы от различного сочетания изучаемых агроприемов, выявлены их оптимальные сочетания, позволяющие получать стабильно высокую урожайность зерна озимой пшеницы.

**Практическая значимость работы.** Проведенные исследования позволяют рекомендовать производству усовершенствованную ресурсо – и

энергосберегающую технологию возделывания озимой пшеницы по предшественнику подсолнечник с применением эффективных приемов основной обработки почвы, оптимальном питании растений и внесении гербицидов, обеспечивающих получение планируемой урожайности озимой пшеницы.

**Апробация работы.** Материалы диссертации докладывались на 71-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2015 год. На X-й Всероссийской конференции молодых ученых, посвященная 120-летию И.С. Косенко в 2016 году. На международной научно – практической конференции развитие науки в современном мире за 2019 год (г. Душанбе, Таджикистан).

**Публикации по материалам диссертации.** По материалам исследований опубликовано 7 статей, в которых отражено основное содержание диссертации, в том числе две из которых в изданиях из перечня, рекомендованных ВАК.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

— оценка агрофизических показателей выщелоченного чернозема в зависимости от приемов обработки почвы и внесения минеральных удобрений;

— влияние изучаемых агроприемов на рост и ростовые процессы растений озимой пшеницы;

— продуктивность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от комплексного применения изучаемых агроприемов;

— экономическая оценка эффективности изучаемых приемов выращивания озимой пшеницы.

**Методология и методы исследований.** При планировании и проведении исследований в виде источников информации использовались информационные издания, научные статьи, монографии, книги производственной тематики и другие материалы. При проведении исследований применялся системный подход. Теоретико – методологическую основу исследований составили методы планирования и проведения полевых опытов, лабораторные исследования.

**Степень достоверности результатов.** Научные положения, результаты экспериментальных исследований, выводы по диссертации оригинальны, обоснованы и получены в результате использования современных методик лабораторных и полевых опытов. Достоверность результатов работы подтверждается статистической оценкой экспериментальных данных методом дисперсионного анализа. Данные первичной документации отвечают требованиям, предъявленным к регистрации научных результатов, и соответствуют представленной научной работе.

**Личный вклад соискателя.** Личный вклад соискателя диссертационной работы заключался в разработке методики, в закладке полевых опы-

тов, отборе образцов растений, осуществлении учетов и наблюдений, математической, экономической и графической обработке анализируемых данных, описании и публикации полученных результатов, оформлении выводов и рекомендации производству.

**Структура и объем диссертации.** Научный труд оформлен на 175 страницах машинописного текста, и состоит из введения, 4 глав, заключения, предложения по использованию результатов исследований в производстве, списка литературы, который включает в себя 204 источников, в том числе 28 иностранных авторов, содержит 22 таблиц в тексте и 44 в приложении.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**1 Обзор литературы (основные закономерности ростовых процессов и формирования урожая озимой пшеницы).** В первой главе диссертации отражена проблема и состояние изученности вопроса. Обобщены наиболее важные сведения по влиянию предпосевной подготовки почвы на ее плотность и другие физические свойства, засоренность, изменения признаков роста и развития растений озимой пшеницы в зависимости от предпосевных обработок.

### **2 Условия проведения исследований и их методика.**

Эксперимент проводился в 2014 – 2017 годах исследования на опытной станции Кубанского государственного аграрного университета, расположенная в равнинной части Краснодарского края.

Почвы представлены черноземом выщелоченным сверхмощным легкоглинистым со средней мощностью гумусового горизонта – 147 см. Содержание гумуса в пахотном слое невысокое 2,5 - 2,9 %, но из-за большей мощности гумусового горизонта валовые запасы его составляют 407 т/га, а в двухметровом слое – 457 т/га.

О высоком потенциальном плодородии этих почв свидетельствует содержание валового запаса азота 0,19-0,24% в пахотном горизонте, что говорит о средней обеспеченности этих почв азотом и находится в соответствии с содержанием гумуса в двухметровом слое, которое составляет 513 т/га.

Оснащённость выщелоченного чернозема в пахотном слое почвы подвижным фосфором и обменным калием характеризуется от повышенной до очень высокой. В верхнем слое преобладает нейтральная или реже слабобокислая реакция (рН 6,8-7,0).

Таким образом, чернозем выщелоченный отличается высоким плодородием и пригоден для выращивания озимой пшеницы.

Центральная зона Краснодарского края характеризуется умеренно-континентальным, умеренно-влажным и теплым климатом. Среднегодовая температура воздуха составляет 10,0–10,8 °С. Средняя месячная темпера-

тура наиболее жаркого месяца – июля – составляет 22–24 °С, а самого холодного месяца – января –1,5–3,5 °С. Продолжительность безморозного периода длится 175–225 дней.

Первая половина осени сухая, вторая – влажная. Зимний период умеренно мягкий, с частыми оттепелями. Весна характеризуется как ранняя, затяжная, с замедленным нарастанием тепла. Лето жаркое, часто засушливое.

Максимальный дефицит влаги обычно отмечается в июле и августе. Осадки в данный период в большинстве случаев в виде ливней, и максимальная их часть уходит на поверхностный сток и испарение. Относительная влажность воздуха в середине лета до 60-65 %, а в отдельные дни до 20-30 % и меньше. Недостаток осадков в сочетании с высокими температурами определяют сухость воздуха и почвы, что способствует большей повторяемости засух и суховеев.

Погодные условия в годы проведения исследований сложились оптимальные как для подготовки почвы к посеву озимой пшеницы, так и в период вегетации. Посев был произведен во все годы в оптимальные сроки для центральной зоны Краснодарского края (8,6,7 октября). Наиболее благоприятные погодные условия сложились в 2015 – 2016 сельскохозяйственных годах.

Эксперимент проводился в стационарном опыте, заложенном на опытной станции Кубанского ГАУ.

Стационарный двухфакторный опыт представлен следующими факторами: приемы основной обработки почвы (фактор А); норма минеральных удобрений (фактор В).

В опыте изучалось влияние двух факторов на изменение агрофизических показателей почвы, засоренность посевов и особенности роста, развития и продуктивности озимой пшеницы.

Фактор (А) – приемы основной обработки почвы:

$A_0$  – нулевая обработка (прямой посев);

$A_1$  – чизелевание (20 – 22 см);

$A_2$  – вспашка (20– 22 см);

$A_3$  – дисковое лушение (контроль) (8 – 10 см).

Фактор (В) – норма минеральных удобрений:

$B_0$  – без внесения удобрений (контроль);

$B_1$  –  $N_{50}P_{50}K_{120}$ ;

$B_2$  –  $N_{100}P_{100}K_{240}$ ;

Общая площадь делянки 105м<sup>2</sup> (4,2 x 25), учетная 50 м<sup>2</sup>. Повторность опыта трехкратная. Предшественник – подсолнечник.

За контроль в опыте по фактору (А) был взят вариант с дисковым лушением; по фактору (В) – без внесения удобрений.

В опыте проводились следующие наблюдения, учеты и анализы:

1. Отбор проб для определения объемной массы почвы осуществлялся патроном объемом  $200 \text{ см}^3$  в пятикратной повторности на глубину 0 – 10, 1 – 20 и 20 – 30 см в следующие сроки: в начале весенней вегетации, в фазу колошения и перед уборкой (Доспехов Б.А., 1985).

2. Измерение твердости почвы проводилось твердомером Ревякина на глубину 30 см в 15-кратной повторности: в начале весенней вегетации, в фазу колошения и перед уборкой.

3. Агрегатный состав определялся методом Н.И. Савинова в модификации АФИ. Образцы почвы массой 1,5 – 2,0 кг отбирали перед посевом, в начале весенней вегетации и перед уборкой в 3-кратной повторности в слое 0 – 10, 10 – 20 и 20 – 30 см. Проводили сухое фракционирование образцов. Общую пористость и степень аэрации определяли расчетным путем.

4. Влажность почвы и запасы продуктивной влаги отбирались в слое почвы 0 – 200 см через каждые 0 – 20 см перед посевом, в начале весенней вегетации, в фазу колошения и перед уборкой. Влажность почвы определяли термостатно – весовым методом.

5. Засоренность посевов озимой пшеницы определялись по методике ВИЗР.

6. Фенологические наблюдения осуществлялись по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Отмечались следующие фазы вегетации: всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, молочную, восковую и полную спелость зерна.

7. Густота стояния растений и количество стеблей определялась по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур на постоянно закрепленных площадках длиной 111 см два смежных ряда, расположенных в трех местах по диагонали делянки.

8. Площадь листовой поверхности определялась по методике А.А. Ничипоровича на 40 растениях с каждого варианта (по 20 из двух несмежных повторений) в следующие фазы: кущение (весной), начало выхода в трубку, колошение – молочная спелость.

9. Биометрические показатели – высоту растений и число побегов определялась в следующие фазы: кущение, выход в трубку, колошение и молочную спелость по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

10. Структура урожая определялась по общепринятой методике по пробным снопам, отобраным в трех местах по диагонали делянки на площадках общей площадью  $1 \text{ м}^2$  с двух несмежных повторений каждого варианта опыта перед уборкой. При анализе снопа учитывались: количество всех и продуктивных стеблей на  $1 \text{ м}^2$ ; высота растений и элементы продуктивности колоса (длина колоса, количество колосков в колосе, число зерен в колосе) на 50 растениях с каждого варианта (по 25 с двух

несмежных повторений); масса 1000 зерен; масса снопа (отдельно зерна и соломы).

11. Уборку урожая проводилась прямым комбайнированием комбайном «Сампо – 500» в фазе полной спелости зерна с последующей очисткой и приведением зерна к 14 % влажности.

12. Определение технологических и хлебопекарных качеств зерна проводилась в лаборатории технологической оценки качества зерна КНИИСХ, согласно ГОСТ 13.566.1 – 68.

13. Экономическая эффективность изучаемых агроприемов рассчитывалась в соответствии с рекомендациями по определению экономической эффективности использования научных разработок в земледелии.

14. Биоэнергетическая оценка эффективности возделывания озимой пшеницы определялось согласно методике Кубанского ГАУ.

15. Статистическая обработка результатов исследований проводилась методом пошагового множественного регрессионного анализа в вычислительном центре Кубанского ГАУ, дисперсионный анализ – по Б.А. Доспехову.

Агротехника в опыте. В опыте использовался новый сорт озимой пшеницы Бригада (селекции Краснодарского научно – исследовательского института сельского хозяйства им. П.П. Лукьяненко).

После уборки предшествующей культуры подсолнечника (в конце августа) на поле остались пожнивные остатки, которые измельчали при помощи дисковых орудий (БДТ-2) в 2 – 3 следа.

На варианте с прямым посевом, где изучалось влияние норм удобрений и системы борьбы с сорняками на продуктивность озимой пшеницы, вместо основной и предпосевной обработки почвы применялся гербицид Секатор Турбо за 15 дней до посева озимой пшеницы в дозе 0,075 кг/га с расходом рабочего раствора 200 л/га.

На варианте с чизельной обработкой почвы после уборки подсолнечника проводилось дисковое лушение в два следа на глубину 8 – 10 см. В день посева была проведена предпосевная культивация на 4 – 5 см.

На варианте со вспашкой проводили рыхление на глубину 20 – 22 см после уборки предшественника подсолнечника. В день посева проводилась предпосевная культивация на 4 – 5 см.

На контрольном варианте с дисковым лушением после уборки предшественника провели дисковое лушение в два следа на глубину 8 – 10 см, и предпосевную культивацию на 4 – 5 см в день посева.

Под основную обработку почвы вносились аммиачная селитра, аммофос и калийная соль в дозах согласно схемы опыта.

Посев проводился в оптимальные для центральной зоны Краснодарского края сроки: в 2014 г. – 8 октября, в 2015 г. – 8 октября и в 2016 г. – 7 октября. Норма высева – 5,0 млн всхожих семян на 1 га. Посев проводился

сеялкой Great Plains СРН-15, отрегулированной на глубину 5 см, а при прямом посеве сеялка Гаспардо.

Перед возобновлением весенней вегетации озимая пшеница подкармливалась аммиачной селитрой на варианте В<sub>1</sub> в дозе N<sub>30</sub>, на варианте В<sub>2</sub> в дозе N<sub>60</sub>.

Уборка урожая осуществлялась комбайном «Террион 2010» при влажности зерна 13-14 % прямым комбайнированием.

### **3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1 Продолжительность фаз вегетации и вегетационного периода.**

За три года исследований продолжительность вегетационного периода озимой пшеницы сорта Бригада в зависимости от приема обработки почвы и норм удобрений составила по прямому посеву 259 – 263 дня, по вспашке дня и по дисковому лушению 260 – 264 дня, чизелеванию 260 – 265 дней, то есть практически продолжительность вегетационного периода не отличалась по изучаемым вариантам.

**3.2 Динамика высоты растений в зависимости от агротехнологий и норм минеральных удобрений.** За годы эксперимента установлено, что на высоту растений озимой пшеницы в значительной степени оказывали влияние нормы минеральных удобрений (от 86,2 до 94,1 см), тогда как изучаемые приемы основной обработки почвы оказывали значительно меньшее влияние на этот показатель.

**3.3 Динамика объемной массы почвы в зависимости от системы ее обработки.** Различные приемы основной обработки почвы в значительной степени влияли на плотность сложения пахотного слоя в основные фазы вегетации озимой пшеницы. Следует отметить, что показатели объемной массы и весовой влажности почвы в период активной вегетации озимой пшеницы были близки к оптимальным значениям по всем изучаемым способам обработки почвы, что способствовало хорошему росту и развитию культуры, и в конечном итоге обусловило довольно высокий уровень урожайности зерна, особенно на фоне применения минеральных удобрений.

**3.4 Динамика изменения твердости почвы в зависимости от её обработки.** За три года эксперимента анализ данных показал, что твердость почвы изменялась в такой же закономерности, что и объемная масса. Наименьшие ее значения наблюдались в весенний период и находились в пределах 15,3 – 19,1 кг/см<sup>2</sup> по изучаемым вариантам обработки. К фазе полной спелости озимой пшеницы твердость почвы увеличилась в два раза и составила 28,5 кг/см<sup>2</sup> на варианте со вспашкой, 34,0 кг/см<sup>2</sup> на прямом посеве и 32,7 кг/см<sup>2</sup> на варианте с дисковым лушением. Во все сроки определения большие показатели твердости почвы отмечались на варианте с прямым посевом пшеницы.

**3.5 Влияние приемов основной обработки почвы на весовую влажность.** Обработка полученных данных методом дисперсионного анализа показала, что разница в слое почвы 0 – 100 см между вариантами с отвальной вспашкой и дисковым лущением не обнаружена. Существенное снижение содержания влаги в этом слое почвы отмечено на варианте с прямым посевом (таблица 1).

Таблица 1 – Весовая влажность почвы в зависимости от приемов основной обработки почвы (в среднем за 2014 – 2017 гг.)

Прием основной обработки почвы	Весовая влажность в слое, см		
	0 – 100	100 – 200	0 – 200
перед посевом			
Чизелевание (20 – 22 см)	17,8	17,5	17,8
Прямой посев	16,3	17,8	17,2
Вспашка(20 – 22 см)	17,2	18,2	17,9
Дисковое лущение (контроль) (8 – 10 см)	17,3	17,7	17,5
НСР <sub>05</sub>	0,4	1,4	0,6
в начале весенней вегетации			
Чизелевание (20 – 22 см)	24,4	21,0	22,7
Прямой посев	23,3	21,4	22,4
Вспашка(20 – 22 см)	25,4	22,4	23,9
Дисковое лущение (контроль) (8 – 10 см)	25,8	22,8	24,2
НСР <sub>05</sub>	0,5	0,7	0,4
в фазе колошения			
Чизелевание (20 – 22 см)	19,9	19,1	20,2
Прямой посев	19,2	19,8	19,1
Вспашка(20 – 22 см)	18,9	19,4	20,1
Дисковое лущение (контроль) (8 – 10 см)	19,8	19,3	19,8
НСР <sub>05</sub>	0,9	1,7	2,0
в фазе полной спелости зерна			
Чизелевание (20 – 22 см)	18,3	17,7	17,3
Прямой посев	17,2	16,7	17,1
Вспашка(20 – 22 см)	18,9	18,1	17,8
Дисковое лущение (контроль) (8 – 10 см)	17,9	17,5	16,9
НСР <sub>05</sub>	0,4	0,9	1,1

К началу весенней вегетации озимой пшеницы наблюдались некоторые различия между отвальной вспашкой и другими вариантами обработки почвы, при этом разница между контролем и прямым посевом не существенна для слоя 100 – 200 см. К моменту уборки озимой пшеницы несколько лучшие условия увлажнения складывались на варианте с отвальной вспашкой по сравнению с другими вариантами.

**3.6 Динамика изменения твердости почвы в зависимости от её обработки.** Твердость почвы изменялась в такой же закономерности, что и объемная масса. Наименьшие ее значения наблюдались в весенний период и находились в пределах 15,3 – 19,1 кг/см<sup>2</sup> по изучаемым вариантам обработки (таблица 2).

Таблица 2 – Твердость почвы в зависимости от приемов основной обработки почвы в слое 0 – 30 см кг/см<sup>2</sup>, (в среднем за 2014 – 2017 гг.)

Прием основной обработки почвы	Срок определения		
	в начале весенней вегетации	в фазе колошения	в фазе полная спелость зерна
Чизелевание (20 – 22 см)	16,2	23,9	32,7
Прямой посев	19,1	27,0	34,0
Вспашка (20 – 22 см)	15,3	22,4	28,5
Дисковое лушение (контроль) (8 – 10 см)	15,3	23,8	31,5
НСР <sub>05</sub>	3,0	2,4	3,3

К фазе полной спелости озимой пшеницы твердость почвы увеличилась в два раза и составила 28,5 кг/см<sup>2</sup> на варианте со вспашкой, 34,0 кг/см<sup>2</sup> на прямом посеве и 32,7 кг/см<sup>2</sup> на варианте с дисковым лушением. Во все сроки определения большие показатели твердости почвы отмечались на варианте с прямым посевом пшеницы и эти изменения были математически достоверны.

**3.7 Влияние приемов основной обработки и норм минеральных удобрений на агрегатный состав почвы.** За годы эксперимента, анализируя данные, видно, что количество глыбистых агрегатов и пыли соответственно > 10 мм и < 0,25 мм; в пахотном слое перед посевом озимой пшеницы на различных вариантах изменялось от 47,1 до 50,0%. Причем наибольшее количество агрегатов этого размера наблюдалось на варианте, где применилось дисковое лушение при внесении повышенных норм минеральных удобрений и на делянках без обработки почвы.

Это, обуславливается тем, что влажность пахотного слоя была ниже влажности разрыва капилляров. Следует отметить, что количество пылеватых частиц было незначительным и находилось в пределах от 4,1 до 6,1 % и оно не изменялось в зависимости от способа основной обработки почвы. Известно, что порог неблагоприятного действия пыли на физические свойства черноземов Кубани начинается при ее содержании 15 %.

**3.8 Влияние изучаемых факторов на количественный и видовой состав сорной растительности.** В результате того, что вредоносность сорняков определяется не сколько их численностью, а тем, какую вегетатив-

ную массу на единицу площади они формируют, в опытах проводился весовой анализ засоренности посевов перед уборкой. Из полученных данных можно сделать вполне определенный вывод: наибольшая воздушно-сухая масса отмечена на варианте с прямым посевом без внесения удобрений и применения гербицида – 45,8 г. На вариантах опыта, где вносились повышенные нормы минеральных удобрений, наблюдалась наименьшая воздушно-сухая масса сорняков, они были менее развитыми, и находились в нижнем ярусе.

Таким образом, различные варианты обработки почвы в сочетании с применением минеральных удобрений и внесением гербицида Секатор Турбо способствовали существенному снижению количества сорной растительности, а также уменьшению их воздушно-сухой массы.

**3.9 Влияние густоты стояния, высоты и кустистости растений озимой пшеницы в зависимости от агротехнологий.** Так, проведенный расчет полученных данных методом дисперсионного анализа показал, что различные приемы основной обработки почвы по – разному влияли на густоту стояния озимой пшеницы (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика изменения густоты стояния растений озимой пшеницы в зависимости от приемов основной обработки почвы и нормы минеральных удобрений, шт./м<sup>2</sup> (среднее за 2014 – 2017 гг.)

Прием основной обработки почвы (фактор А)	Норма удобрений (фактор В)	Фаза вегетации		
		весеннее кущение	выход в трубку	колошение
Чизелевание (20 – 22 см)	Без удобрений	385	335	281
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub>	405	361	295
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub>	407	388	315
Прямой посев	Без удобрений	375	328	273
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub>	382	342	291
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub>	396	376	301
Вспашка (20 – 22 см)	Без удобрений	386	336	283
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub>	402	369	297
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub>	408	390	316
Дисковое лущение (контроль) (8 – 10 см)	Без удобрений (контроль)	383	331	278
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub>	396	352	295
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub>	402	385	308
НСР <sub>05</sub>	А	1,9	1,1	1,5
	В	1,9	1,1	1,5
	АВ	3,2	1,9	2,6

Математически доказано, что на варианте со вспашкой густота стояния больше по сравнению с вариантом прямым посевом. Контрольный вариант – дисковое лущение занимает промежуточное значение. Следует отметить, что минеральные удобрения способствовали сохранению растений

и с увеличением нормы удобрений повышалась густота стояния растений озимой пшеницы. Во все сроки определения прослеживается существенная разница между вариантами опыта с внесением удобрений.

Таким образом, изучаемые в опыте приемы основной обработки почвы и нормы минеральных удобрений оказали положительное влияние на густоту стояния озимой пшеницы и эти изменения были математически достоверны.

**3.10 Площадь листовой поверхности озимой пшеницы в зависимости от приемов обработки почвы и норм минеральных удобрений.** Повышение уровня питания способствовало формированию большей фотосинтезирующей поверхности листьев (таблица 4).

Таблица 4– Динамика изменения площади листьев озимой пшеницы в зависимости от приемов основной обработки почвы и норм минеральных удобрений, тыс. м<sup>2</sup>/га (среднее за 2014 – 2017 гг.)

Прием основной обработки почвы (фактор А)	Норма удобрений (фактор В)	Фаза вегетации			
		весеннее (кущение)	выход в трубку	колошение	молочная спелость зерна
Чизелевание (20 – 22 см)	Без удобрений	13,1	27,0	47,7	17,5
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub>	14,4	29,8	52,6	20,1
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub>	16,0	33,1	58,6	21,3
Прямой посев	Без удобрений	13,0	26,5	46,3	17,0
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub>	13,9	28,2	50,8	18,6
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub>	15,6	31,2	57,4	20,0
Вспашка (20 – 22 см)	Без удобрений	13,4	27,3	47,7	17,6
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub>	14,6	29,7	52,8	20,0
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub>	16,3	33,1	58,8	21,6
Дисковое лущение (контроль) (8 – 10 см)	Без удобрений (контроль)	13,2	25,6	47,0	17,3
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub>	14,2	29,2	51,7	19,2
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub>	16,0	32,0	58,2	20,6
НСР <sub>05</sub>	А	0,5	0,3	0,3	0,3
	В	0,5	0,3	0,3	0,3
	АВ	0,3	0,6	0,5	0,4

При применении удобрений ассимиляционная поверхность листьев озимой пшеницы в среднем за годы исследований увеличивалось в фазе кущения на 1,9 – 2,9 тыс. м<sup>2</sup>/га, в фазе выхода в трубку на 2,0 – 6,4 тыс.м<sup>2</sup>/га, в фазе колошения на 4,5 – 11,2 тыс.м<sup>2</sup>/га, в фазе молочной спелости на 1,6–4,3 тыс.м<sup>2</sup>/га.

При отмирании нижних листьев в фазу молочной спелости на фонах минерального питания  $N_{50}P_{50}K_{120}$  и  $N_{100}P_{100}K_{240}$ , срок активной деятельности листьев удлинялся и их площадь продолжительное время сохранялась на оптимальном уровне и функционировала. Наибольшая площадь листовой поверхности на неудобренном фоне отмечены на варианте с отвальной вспашкой и составила 13,4 тыс.м<sup>2</sup>/га в фазе кущения, 27,3 тыс.м<sup>2</sup>/га в фазе выхода в трубку, 47,7 тыс.м<sup>2</sup>/га в фазе колошения и 17,6 тыс.м<sup>2</sup>/га в фазе молочной спелости зерна. Самая низкая площадь листьев была отмечена на варианте с прямым посевом. Контрольный вариант занимал промежуточное положение.

Анализируя данные статистической обработки можно отметить, что изучаемые в опыте варианты оказали существенное влияние на площадь листовой поверхности озимой пшеницы и в первую очередь за счет применения минеральных удобрений.

**3.10 Структура урожая озимой пшеницы в зависимости от приемов обработки почвы и норм минеральных удобрений.** В наших исследованиях применение разных приемов основной обработки почвы и норм минеральных удобрений оказало определенное влияние на озерненность колоса озимой пшеницы. Наибольшее количество зёрен в колосе наблюдалось на варианте с отвальной вспашкой при внесении повышенных норм минеральных удобрений – 32 шт., что выше по сравнению с дисковым лущением на 1 шт., а прямым посевом – на 5 шт. Если сравнивать в целом, то увеличение нормы минеральных удобрений способствовало большей озерненности колоса по вариантам эксперимента в среднем на 2 – 3 шт. (таблица 5).

Одним из важнейших показателей структуры урожая озимой пшеницы является масса зерна с колоса. В исследованиях масса зерна с колоса изменялась по вариантам опыта от 0,99 г на варианте без удобрений при нулевой обработке почвы до 1,32 г на варианте с отвальной вспашкой при внесении повышенных норм удобрений. Такая разница по вариантам опыта объясняется разными условиями произрастания и в очередной раз доказывает, что приемы основной обработки почвы и нормы минеральных удобрений имеют непосредственное влияние на этот показатель структуры урожая.

Таким образом, элементы структуры урожая озимой пшеницы изменялись в зависимости от приемов основной обработки почвы и применения различных норм минеральных удобрений. Их сочетание определяло повышенное количество продуктивных стеблей, число зерен в колосе, массу 1000 зерен и массу зерна с колоса.

Таблица 5 – Структура урожая зерна озимой пшеницы в зависимости от приемов основной обработки почвы и норм удобрений, (среднее за 2014 – 2017 гг.)

Прием основной обработки почвы (фактор А)	Норма удобрений (фактор В)	Количество продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г.	Масса зерна с 1 колоса
Чизелевание (20 – 22 см)	Без удобрений	405	6	39,8	1,02
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub>	498	9	46,8	1,20
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub>	495	0	47,5	1,29
Прямой посев	Без удобрений	388	4	38,3	0,99
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub>	390	6	40,0	1,10
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub>	443	9	42,9	1,12
Вспашка (20 – 22 см)	Без удобрений	407	6	40,3	1,04
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub>	500	0	47,2	1,24
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub>	535	2	49,3	1,32
Дисковое лушение (контроль) (8 – 10 см)	Без удобрений	399	5	40,2	1,02
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub>	495	8	45,3	1,21
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub>	532	1	48,4	1,27

**3.11 Урожайность озимой пшеницы в зависимости от приемов обработки почвы и норм минеральных удобрений.** Установлено, что величина урожайности зависит от двух факторов, как от приемов основной обработки почвы, так и от уровня минерального питания. Видно, что в среднем, по фактору А примерно одинаковая урожайность получена при применении чизелевания, дискового лушения и вспашки. Это во многом объясняется тем, что при подготовке почвы осенью за все годы исследований выпадало достаточное количество осадков, что способствовало получению оптимального состояния почвы для посева озимой пшеницы. Минимальная урожайность получена при применении прямого посева и это снижение было существенным.

Отмечено положительное влияние на продуктивность растений уровня питания растений (таблица 6). Так, применение удобрений способствовало повышению урожайности при всех способах подготовки зяби. В среднем, без применения удобрений на всех приемах обработки почвы получен урожай в размере 37, 2 ц/га, что существенно уступает другим вариантам, где вносились N<sub>50</sub>P<sub>50</sub>K<sub>120</sub> и N<sub>100</sub>P<sub>100</sub>K<sub>240</sub>.

На разных вариантах основной обработки почвы озимая пшеница по-разному реагировала на дополнительное внесение элементов питания. Наибольший эффект был получен на фоне с отвальной обработкой почвы. При этом разница между неудобренным вариантом и вариантом с внесением N<sub>50</sub>P<sub>50</sub>K<sub>120</sub> составила почти 20 ц/га. При прямом посева разница между этими вариантами составила 7,8 ц/га, что показывает эффективность применения удобрений при проведении вспашки перед посевом.

Таблица 6 – Урожайность зерна озимой пшеницы в зависимости от приемов основной обработки почвы и нормы минеральных удобрений, ц/га (среднее за 2014 – 2017 гг.)

Прием основной обработки почвы (фактор А)	Норма удобрений (фактор В)	Урожайность, ц/га	Среднее по фактору	
			А	В
Чизелевание (20 – 22 см)	Без удобрений	38,9		
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub>	58,7	54,7	
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub>	66,5		
Прямой посев	Без удобрений	34,5		
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub>	42,3	42,5	
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub>	50,7		
Вспашка (20 – 22 см)	Без удобрений	39,0		
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub>	59,1	55,0	
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub>	66,9		
Дисковое лущение (контроль) (8 – 10 см)	Без удобрений (контроль)	36,6		37,2
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub>	52,3	52,0	53,1
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub>	67,3		62,8
НСР <sub>05</sub>	А		0,6	
	В			0,6
	вариантов	1,71		

**3.12 Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от приемов обработки почвы и норм минеральных удобрений.** Самая высокая белковость зерна озимой пшеницы получена при внесении повышенных норм минеральных удобрений – 13,6 – 14 %, что выше по сравнению с вариантом N<sub>50</sub>P<sub>50</sub>K<sub>120</sub> на 0,6 – 0,7 %, а с делянками без удобрений на 1,1 – 1,6 %. Анализируя накопления белка в зависимости от применяемых приемов обработки почвы видно, что этот фактор оказал меньшее влияние на содержание белка в зерне. Полученные результаты позволяют сделать заключение, что минеральные удобрения улучшают качественные показатели N<sub>100</sub>P<sub>100</sub>K<sub>240</sub> зерна озимой пшеницы.

**4 Экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы в зависимости от приемов обработки почвы и норм минеральных удобрений.** При выращивании озимой пшеницы с внесением минеральных удобрений и гербицида при возрастании производственных затрат увеличивается стоимость валовой продукции за счёт более высокого урожая и цены реализации (таблица 7).

Таблица 7 – Экономическая эффективность выращивания озимой пшеницы в зависимости от приемов основной обработки почвы и норм минеральных удобрений, 2014 – 2017 гг. (в ценах 2017 г)

Прием основной обработки почвы	Норма удобрения	Урожайность, т/га	Стоимость валовой продукции с 1 га, руб.	Производственные затраты на 1 га, руб.	Себестоимость 1 ц зерна, руб.	Чистый доход с 1 га, руб.
Чизелевание (20 – 22 см)	Без удобрений	38,9	35010	15800	406,17	19210
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub>	58,7	52830	21050	358,60	31780
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub>	66,5	59850	27102	407,55	32748
Прямой посев	Без удобрений	34,5	31050	8143	265,01	21907
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub>	42,3	38070	11500	342,79	23570
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub>	50,7	45630	18900	372,78	26730
Вспашка (20 – 22 см)	Без удобрений	39,0	35100	16300	417,95	18800
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub>	59,1	53190	21550	364,64	31640
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub>	66,9	60210	27602	412,59	32608
Дисковое лушение (контроль) (8 – 10 см)	Без удобрений	36,6	32940	15900	434,43	17040
	N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub>	52,3	47070	21320	407,65	25750
	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub>	67,3	60570	27220	404,46	33350

Наиболее высокий чистый доход на вспашке наблюдался при внесении N<sub>100</sub>P<sub>100</sub>K<sub>240</sub> – 32 608 тыс. руб./га, а самый низкий на дисковом лушении без применения удобрений и составил – 17 040 тыс. руб./га.

На варианте с отвальной вспашкой применение норм минеральных удобрений способствовало получению более высокого чистого дохода от 31 640 тыс. руб./га до 32 608 тыс. руб./га. Делянки в опыте, где не вносили удобрения, имели самый низкий чистый доход.

На контрольном варианте обработки почвы расчет экономической эффективности показал, что самый высокий чистый доход получен при внесении N<sub>100</sub>P<sub>100</sub>K<sub>240</sub> норм минеральных удобрений, а самый низкий без применения удобрений.

Таким образом, из изучаемых способов выращивания озимой пшеницы наиболее экономически выгодно её возделывать на варианте с отвальной вспашкой при внесении повышенных и рекомендуемых норм минеральных удобрений. Так же высокий чистый доход был получен на вариантах с дисковым лушением при внесении N<sub>100</sub>P<sub>100</sub>K<sub>240</sub> нормы удобрений и составил 33 350 тыс. руб./га.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Различные приемы основной обработки почвы в значительной степени влияли на объёмную массу, весовую влажность и твердость почвы пахотного слоя под посевом озимой пшеницы.

Наилучшие показатели объёмной массы в период от начала весенней вегетации до уборки озимой пшеницы складывались на варианте с отвальной вспашкой  $1,24 \text{ г/см}^3$  –  $1,38 \text{ г/см}^3$ . Наиболее плотная почва наблюдалась на варианте с прямым посевом и эти изменения были математически доказуемыми. Изменение твердости почвы имели такую же закономерность.

2. Отвальная обработка почвы способствовала накоплению запасов продуктивной влаги в почве слое 0 – 200 см, особенно в период в весенней и летней вегетации и превышала эти показатели на вариантах с чизеливанием и дискованием. Минимальные запасы влаги отмечены с нулевой обработкой почвы при определении в различные периоды вегетации в сравнении с другими приемами обработки почвы.

3. Различные приемы основной обработки почвы оказывали значительное влияние на структуру почвы. Минеральные удобрения в меньшей степени влияли на этот показатель. Наибольшее количество агрономически ценных агрегатов во все сроки определения наблюдалось на вариантах со вспашкой на 20 – 22 см и дисковым лушением на 8 – 10 см. Коэффициент структурности на этих вариантах не опускается ниже – 1,00.

4. Наименьшая засоренность после внесения гербицида была отмечена на варианте, где проводилась вспашка. Применение гербицида по вариантам опыта привело к снижению засорённости в фазе колошения на 93,7 – 99,5 %.

Наибольшая воздушно-сухая масса отмечена на варианте с прямым посевом без применения удобрений –  $45,8 \text{ г/м}^2$ . На вариантах опыта, где вносились повышенные нормы минеральных удобрений, наблюдалось уменьшение воздушно-сухой массы сорняков, и эта закономерность сохранилась на всех вариантах обработки почвы.

5. На продолжительность вегетационного периода озимой пшеницы наиболее существенное влияние оказали метеорологические условия и минеральные удобрения.

Общая продолжительность вегетации озимой пшеницы в зависимости от приемов основной обработки почвы и норм удобрений отличалась незначительно, и составила на варианте прямого посева 259 – 263 дня, по вспашке 260 – 264 дня и по дисковому лушению 260 – 264 дня, чизелеванию – 260 – 265 дней.

6. Высота растений озимой пшеницы в значительной степени зависела от уровня минерального питания. Приемы основной обработки почвы оказали незначительное влияние на высоту.

Наиболее высокорослые растения были отмечены на варианте с отвальной вспашки с применением нормы минеральных удобрений  $N_{100}P_{100}K_{240}$ . Растения озимой пшеницы при прямом посеве без применения удобрений слабо развиты (82,0 см) и эти изменения математически достоверны в сравнении с другими приемами обработки почвы.

7. Интенсификация технологии выращивания оказала существенное влияние на густоту стояния, причем величина этого показателя зависела как от приемов основной обработки, так и от норм минеральных удобрений. На варианте со вспашкой при внесении  $N_{50}P_{50}K_{120}$  в фазе выхода в трубку количество растений было максимальным (369 шт./м<sup>2</sup>) и существенно превосходило показатели других вариантов. Увеличение нормы минеральных удобрений также привело к математически достоверному увеличению этого показателя. Минимальная густота растений от 328 до 376 шт./м<sup>2</sup> отмечена при прямом способе посева.

8. Результаты статистической обработки показывают, что максимальная площадь листьев в фазу колошения отмечена при чизелевании, вспашке и дисковом лущении и эта закономерность сохранилась и в последующую фазу вегетации. Внесение минеральных удобрений способствовало увеличению площади листьев. В фазе выхода в трубку отмечено возрастание в сравнении с вариантом без удобрений от 12 до 22%, т.е. максимальное значение площади листьев озимой пшеницы во все сроки определения в годы исследований отмечалось на фоне повышенных норм минеральных удобрений ( $N_{100}P_{100}K_{240}$ ).

9. Использование различных приемов обработки почвы и уровня минерального питания способствовало положительному изменению элементов структуры урожая и, что особенно важно, количество продуктивных стеблей и массы зерна с колоса. Максимальная масса зерна с 1 колоса получена при проведении вспашки с внесением  $N_{100}P_{100}K_{240}$ .

10. Применение различных приемов основной обработки при совместном внесении минеральных удобрений способствовало изменению урожайности. Наибольшая прибавка урожая получена при внесении  $N_{100}P_{100}K_{240}$  с применением вспашки и чизелевания и эти значения математически достоверны с другими вариантами. Установлено, что увеличение норм минеральных удобрений способствует возрастанию продуктивности в сравнении с вариантами без внесения удобрений при проведении вспашки до 70%. Минимальная урожайность (34,5 ц /га) получена при прямом посеве без применения удобрений. Внесение минеральных удобрений на этом варианте, повышает урожай, но он существенно уступает вариантам с другими приемами обработки почвы.

11. Применение минеральных удобрений в эксперименте способствовало положительному изменению белка в зерне, природы и стекловидности. Так, на варианте со вспашкой содержание белка при внесении максималь-

ной дозы внесения удобрений увеличилось на 1,6% в сравнении с вариантом без удобрений. Различные приемы основной обработки почвы не оказали существенного влияния на показатели качества зерна.

12. Экономически наиболее целесообразно выращивание озимой пшеницы после подсолнечника на фоне чизелевания, вспашки и дискового лущения с внесением  $N_{100}P_{100}K_{240}$ , так как на этих вариантах получен чистый максимальный доход от 32 748 до 33 350 рублей с 1 га. Показатель чистого дохода при прямом способе посева значительно уступает другим приемам обработки почвы.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ**

В условиях Западного Предкавказья на выщелоченном черноземе при выращивании озимой пшеницы сорта Бригада по предшественнику подсолнечник:

– рекомендуется проводить вспашку и чизелевание на глубину 20 – 22 см и двукратное лущение на глубину 8 – 10 см при внесении  $N_{50}P_{50}K_{120}$ , что будет способствовать увеличению урожая от 52 до 59 ц/га;

– внесение  $N_{100}P_{100}K_{240}$ , при вышеуказанных приемах подготовки почвы, будет способствовать получению урожая от 67 до 70 ц/га.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Статьи в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ:

1. Коваль А.В. Влияние приемов обработки почвы на агрофизическое состояние / **А.В. Коваль** // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – №06(150). С. 56 – 68. – IDA [article ID]: 1501906004. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2019/06/pdf/04.pdf>, 0,812 у.п.л.

2. Коваль А.В. Эффективность применения различных агроприемов на урожайность озимой пшеницы сорта Бригада в условиях Западного Предкавказья / **А.В. Коваль** // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – №06(150). С. 246 – 256. – IDA [article ID]: 1501906027. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2019/06/pdf/27.pdf>, 0,688 у.п.л.

### Научные статьи в других изданиях

3. Коваль А.В. Формирование высокой продуктивности озимой пшеницы сорта Бригада по предшественнику подсолнечник на различной обработке почвы/ **А.В. Коваль**, А.С. Найденов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по материалам 71-й науч.-практ. конф. преподавателей по итогам НИР за 2015 год / отв. за вып. А. Г. Кощяев. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – С. 19 – 21.

4. Архипенко А.А. Плодородие почвы и продуктивность озимой пшеницы по предшественнику подсолнечник на черноземе выщелоченном в зависимости от глубины обработки почвы / А.А. Архипенко, **А.В. Коваль** // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по материалам X Всерос. конф. молодых ученых (29–30 ноября 2016 г.) / отв. за вып. А. Г. Кощяев. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 1938 с.

5. Поляков В.С. Продуктивность озимой пшеницы сорта Бригада в зависимости от обработки почвы на черноземе выщелоченном в условиях Западного Предкавказья / В.С. Поляков, **А.В. Коваль** // Вестник научно – технического творчества молодежи Кубанского ГАУ.. – КубГАУ. – Краснодар, – 2017. – С. 30 – 32.

6. Коваль А.В. Влияние способов обработки почвы на агрофизическое состояние в условиях Западного Предкавказья/ **А.В. Коваль**, Н.И. Бардак, Г.Г. Солошенко // Colloquium-journal. – № 13 (37), – 2019. – С. 152 –157

7. Коваль А. В. Развитие озимой пшеницы сорта Бригада в зависимости от приемов обработки почвы / **А. В. Коваль**, Р. В. Кравченко // The development of science in the modern world : international scientific conference. – Dushanbe : Nəşriyyat «Vüsət», – 2019. – С. 84-87.

Научное издание

**Коваль Александра Викторовна**

**ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ  
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА БРИГАДА  
НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ**

Подписано в печать \_\_\_\_\_. Формат  
Усл. печ. л. – \_\_\_\_\_. Тираж \_\_\_\_\_ экз. Заказ № \_\_\_\_\_

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