

На правах рукописи



НАЗАРЕНКО Лев Викторович

**РАЗНОКАЧЕСТВЕННОСТЬ СЕМЯН СОРТОВ ОЗИМОЙ
МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ С РАЗЛИЧНОЙ АРХИТЕКТОНИКОЙ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГУСТОТЫ СТЕБЛЕСТОЯ**

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар, 2025

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

Научный руководитель:	доктор сельскохозяйственных наук, профессор Зеленский Григорий Леонидович
Официальные оппоненты:	Доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН заведующий отделом селекции ФГБНУ «Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени Н.М. Тулайкова» – филиал ФГБУН СамНЦ РАН Шевченко Сергей Николаевич кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией селекции и первичного семеноводства озимой пшеницы федерального исследовательского центра «Немчиновка» Мамедов Рамин Закирович
Ведущая организация:	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет»

Защита диссертации состоится «12» ноября 2025 г. в 10:00 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. им. Калинина, 13 (гл. корпус, 1 этаж, ауд. 106).

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», по адресу 350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13 и на сайтах: университета – https://kubsau.ru/science/dep_diss и Высшей аттестационной комиссии – <https://vak.gisnauka.ru/adverts-list/advert>.

Автореферат разослан « 1 » октября 2025 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



А. В. Коваль

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Одной из ключевых проблем современного мира является продовольственная безопасность. Она связана с обеспечением населения планеты достаточным количеством качественных продуктов питания. В связи с этим возникает необходимость создания новых и внедрения адаптивных сортов сельскохозяйственных культур, которые обладают высокой продуктивностью, качеством зерна и пластичностью к различным агроклиматическим условиям. Одновременно с созданием новых сортов необходимо совершенствовать технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Это включает разработку и внедрение энергоэффективных методов обработки почвы, применения удобрений и средств защиты растений, а также оптимизации сроков посева и уборки урожая. Важным аспектом обеспечения продовольственной безопасности является развитие устойчивых земледельческих систем, которые обеспечивают сохранение и восстановление плодородия почв, а также минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

Озимая пшеница, как кукуруза и рис, является одной из трех основных зерновых культур, обеспечивающих потребности человечества в продуктах питания, перерабатывающую промышленность – в сырье, животноводческую отрасль – в кормах.

Кубань всегда славилась своим сельскохозяйственным потенциалом. Кубанские ученые разработали и внедрили в производственные условия Краснодарского края интенсивные, адаптивные, ресурсосберегающие, биологизированные технологии выращивания озимой пшеницы. В Государственном реестре селекционных достижений по Северо-Кавказскому региону содержится 230 сортов пшеницы мягкой озимой. Но ряд важных вопросов в элементах сортовой агротехники этой культуры требуют дальнейшего изучения и оптимизации, направленной на формирование уникальных для каждого сорта агротехнологий на основе учета его генетических параметров и адаптивности к местным условиям.

Внедрение в производство созданных отечественными селекционерами сортов являются важнейшим условием получения максимально высоких, стабильных, качественных, экономически и экологически обоснованных урожаев зерна. Однако нарушение технологии возделывания и посев низкокачественными семенами со слабыми посевными качествами не позволят сформировать хороший урожай. По мнению ряда ученых существует тесная положительная зависимость урожайности с качеством высевных семян.

Таким образом, полевые исследования, направленные на разработку и усовершенствование элементов сортовой агротехники озимой пшеницы, особенно, при выращивании на семена, являются актуальными, имеют научную и производственную ценность.

Степень разработанности темы. Определенный вклад в разработку технологий возделывания озимой пшеницы и их совершенствования, разработку некоторых элементов сортовой агротехники для южного региона внесли

П.П. Лукьяненко (1973), Я.В. Губанов (1988), Б.А. Писарев (1990), А.А. Жученко (2004), А.А. Романенко (2005), Л.А. Беспалова (1998, 2007), И. Н. Кудряшов (2001, 2005), Н.Г. Малюга (1982, 1991, 2014), А.Н. Боровик (1998, 2001), В.В. Ефремова (2018) и другие ученые. Они внесли значительный вклад в развитие семеноводства и сортовой агротехники зерновых культур в России и на постсоветском пространстве. Их работы охватывают различные аспекты селекции, семеноводства и агротехнических методов, направленных на повышение урожайности и устойчивости сельскохозяйственных культур. Результаты деятельности этих ученых способствуют повышению урожайности, устойчивости культур к болезням и неблагоприятным условиям, а также улучшению качества сельскохозяйственной продукции.

Цель исследований – проведение хозяйственно-биологической оценки ряда районированных, контрастных по габитусу, сортов озимой мягкой пшеницы, их показателей адаптивности с учетом влияния густоты стеблестоя и архитектоники растений на основные показатели урожайности и качества зерна.

Задачи исследований:

- изучить биометрические показатели растений озимой пшеницы, площади листовой поверхности, фотосинтетических показателей и коэффициента полезного действия ФАР разных сортов озимой мягкой пшеницы в зависимости от нормы высева;

- определить урожайность и наиболее значимые элементы адаптивности исследуемых сортов, структуру урожая, показатели качества зерна и семян в зависимости от норм высева и особенностей погодных условий в годы проведения исследований;

- разработать математические модели и установить корреляционные зависимости продуктивности исследуемых сортов озимой пшеницы;

- провести экономическую оценку разработанных элементов сортовой агротехники озимой пшеницы.

Научная новизна. Впервые в условиях Западного Предкавказья проведена комплексная хозяйственно-биологическая оценка районированных сортов озимой мягкой пшеницы с учетом влияния густоты стеблестоя и архитектоники растений на адаптивность, стабильность и качество зерна. Установлены закономерности динамики фотосинтетической активности и эффективности использования ФАР в зависимости от нормы высева. Разработаны математические модели, отражающие корреляционные связи между продуктивностью сортов, структурой урожая и агроклиматическими условиями. Разработаны математические модели, устанавливающие корреляционные зависимости продуктивности сортов от нормы высева, фотосинтетических показателей и структуры урожая. Определены ключевые элементы сортовой агротехники, обеспечивающие наибольшую урожайность и экономическую эффективность в различных погодных условиях. Полученные данные позволяют более точно определять взаимосвязи морфофизиологических характеристик растений с их продуктивностью и адаптационным

потенциалом. Прикладное значение результатов исследований заключается в том, что позволяют оптимизировать нормы высева и агротехнику возделывания районированных сортов озимой мягкой пшеницы с учетом их биологических особенностей и погодных условий. Полученные данные по адаптивности, стабильности и продуктивности сортов могут быть использованы сельхозпроизводителями для повышения урожайности и качества зерна. Разработанные математические модели и корреляционные зависимости позволяют прогнозировать эффективность сортов в различных агроклиматических условиях. Экономическая оценка предложенных элементов сортовой агротехники дает возможность хозяйствам выбирать наиболее рентабельные технологии выращивания озимой пшеницы. Результаты работы могут быть применены в селекционном процессе для создания новых высокопродуктивных и адаптивных сортов.

Теоретическая и практическая значимость работы. В результате проведенных исследований сформированы математические модели и корреляционные зависимости семенной продуктивности исследуемых сортов озимой пшеницы для условий Краснодарского края. Данные модели позволяют корректировать норму высева с учетом разнокачественности сортов озимой мягкой пшеницы с целью обеспечения полной реализации генетического потенциала каждого сорта, формирования максимального уровня урожайности высококачественных семян и экономической эффективности семеноводства культуры.

Разработаны и рекомендованы технологические приемы возделывания озимой мягкой пшеницы на семена в условиях Краснодарского края. Внедрение научных разработок в практику позволило повысить выход кондиционных семян и продуктивность районированных и перспективных сортов озимой мягкой пшеницы.

Методология и методы исследований. Эксперимент был проведен на основе теории планирования многофакторных экспериментов в полевых условиях. Теоретическая и методическая база исследования опиралась на работы отечественных и зарубежных ученых, посвященные разработке технологий семеноводства озимой пшеницы. В процессе разработки, планирования и проведения полевых и лабораторных опытов использовались разнообразные источники информации, включая научные статьи, монографии и другие материалы. При выполнении исследований применялся системный подход. Статистическая обработка данных, полученных в результате сбора урожая, проводилась в программе STATISTICA, а дисперсионный анализ осуществлялся по методике, предложенной Б. А. Доспеховым. Математическую обработку данных провели по методике Е. А. Эберхарта и У. А. Рассела, модифицированной В. З. Пакудиным. Параметры пластичности (коэффициент регрессии) и стабильности (среднее квадратическое отклонение от линии регрессии), предложенные в этой методике, дают возможность прогнозировать и предвидеть поведение сорта в производственных условиях. Оценка проростков проводилась согласно методике, разработанной Б.С. Лихачевым.

В работе для определения адаптивности и стабильности сортов озимой пшеницы использовались критерии оценки, предложенные В. В. Хангильдином.

Основные положения, выносимые на защиту:

- характеристика основных параметров продукционного процесса в зависимости от сортового состава и нормы высева;
- результаты анализа площади листьев, фотосинтетической продуктивности посевов, эффективности использования солнечной энергии исследуемыми сортами озимой пшеницы;
- характеристика влияния погодных условий на продуктивность сортов при разных нормах высева;
- уровни урожайности зерна, параметры адаптивности и качества, математические закономерности формирования семенной продуктивности в зависимости от влияния биотических и абиотических факторов;
- реакция сортов озимой мягкой пшеницы на выращивание с разной нормой высева в условиях Центральной зоны Краснодарского края;
- экономическая эффективность выращивания исследуемых сортов при разных нормах высева.

Объект и предмет исследования. Объект исследования – сорта озимой пшеницы Краснодарская 99, Юка, Гром, Протон, Калым, Васса и Этнос. Предмет исследования – семенная продуктивность и качество семян сортов озимой мягкой пшеницы с различной архитектоникой в зависимости от густоты стеблестоя.

Степень достоверности результатов исследований. Достоверность полученных результатов экспериментальных исследований подтверждается достаточным количеством наблюдений, анализов и учетов в полевом опыте, данными лабораторных исследований, а также методами расчета корреляционного анализа и экономической эффективности возделывания озимой пшеницы в соответствии с методическими указаниями: Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур (1984), Методика полевого опыта (с основами статистической обработки данных) (1985), Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985), Параметры оценки гомеостатичности сортов селекционных линий в испытаниях колосовых культур (1986), Методические рекомендации по определению экономической эффективности использования научных разработок в земледелии (1986), а также положительными результатами внедрения их в производство.

Апробация работы. Результаты исследований апробированы на VII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса» (Краснодар, 2013); Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Виртуозы науки» (Краснодар, 2023); научно-практической конференции «Современные векторы развития науки» (Краснодар, 2024); Всероссийской научно-практической конференции Кубанского отделения ВОГиС «Генетический

потенциал сельскохозяйственных растений и его реализация в селекции, семеноводстве и размножении» (Краснодар, 2024); Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Б.И. Тарасенко и 130-летию со дня рождения профессора А.П. Джулая «Почвенное плодородие – основа устойчивого развития сельскохозяйственного производства» (Краснодар, 2024).

Результаты, полученные в ходе проведения исследований внедрены в ОАО Райсехоз «Элита» Белоглинского района и на полях АО «Воронцовское» Динского района Краснодарского края на площади 118 га и 105 га соответственно. Урожайность семян озимой пшеницы в 2024 г. в среднем составила 7,65 т/га.

Личный вклад соискателя. Автор лично участвовал в проведении полевых и лабораторных исследований, собирал данные, проводил наблюдения и анализировал результаты в течение 6 лет (2011–2014, 2021–2024 гг.). Полученные данные были обобщены, подвергнуты математическому анализу и теоретическому обоснованию. Доля личного участия в публикациях, выполненных в соавторстве, пропорциональна числу соавторов.

Публикации. По материалам диссертационной работы опубликовано 15 научных работ, в том числе 9 – в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 179 страницах машинописного текста и состоит из введения, трех глав, заключения, включающего выводы, предложения производству, перспективы дальнейшей разработки темы, списка литературы и приложений. Работа содержит 34 таблицы, 14 рисунков и 9 приложений. Список литературы включает 265 источников, в том числе 23 – иностранных авторов.

2 ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1 Обзор литературы. В главе отражено состояние изученности вопроса по теме диссертации. Рекомендуется углубленное продолжение исследований по данной тематике с перспективными разнокачественными сортами озимой пшеницы, характеризующихся различной архитектоникой.

2 Условия, методика проведения и объект исследования. Исследования проводились в центральной зоне Краснодарского края на полях опытной станции УОХ «Кубань» ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ в 2011–2014 годах (опыт 1). Также для проверки полученных результатов, подтверждения установленных закономерностей и реализации разработанных моделей сортов полевые опыты по уточненной схеме в производственном опыте были продолжены на протяжении 2021–2024 годов (опыт 2).

В схему двухфакторного полевого опыта были включены следующие факторы и их варианты:

1. Фактор А (сорт): Краснодарская 99 (стандарт), Юка, Гром, Протон, Калым, Васса, Этнос.

2. Фактор В (норма высева семян):

2.1. В 2011–2014 годах: 3 млн шт./га, 5 млн шт./га, 7 млн шт./га.

2.2. В 2021–2024 годах фактор был скорректирован и содержал следующие варианты: 3 млн шт./га, 4 млн шт./га, 5 млн шт./га, 7 млн шт./га.

Площадь учетной делянки составляла 40 м², повторность – трехкратная, расположение делянок – систематическое. Исходным материалом для проведения исследований стали сорта озимой мягкой пшеницы ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П. П. Лукьяненко» – Краснодарская 99 (стандарт), Юка, Гром, Протон, Калым, Васса, Этнос (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика исследуемых сортов озимой мягкой пшеницы

Сорт	Год включения в Госреестр	Группа спелости	Мукомольные качества	Архитектоника сорта
Краснодарская 99 (st)	2003	Среднеспелый	Ценная	Полукарликовый, полупрямостоячий
Юка	2012	Среднепоздний	Ценная	Среднерослый, полупрямостоячий
Гром	2010	Среднеспелый	Ценная	Полукарликовый, полупрямостоячий
Протон	2011	Среднеспелый	Ценная	Короткостебельный, полупрямостоячий
Калым	2011	Среднеспелый	Ценная	Полукарликовый, прямостоячий
Васса	2011	Среднеранний	Филер	Среднерослый, полупрямостоячий
Этнос	2012	Среднеспелый	Ценная	Среднерослый, полупрямостоячий

При характеристике сортов использованы данные ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко».

Протравливание семян осуществлялось фунгицидом Дивиденд Экстрим в дозировке 0,7 л/т (10 л/т рабочего раствора) на протравочной машине Winterstiger HEGE 14 (производство Австрия). Посев проводили сеялкой Клен-С (производство Россия) с разными нормами высева 3, 4 (2021–2024 сельскохозяйственные годы), 5 и 7 млн всхожих зерен на 1 га. Сроки посева – оптимальные для данной зоны (первая декада октября).

Защита посевов от мышевидных грызунов заключалась в периодических осмотрах делянок и раскладки ручную, непосредственно в норы с присыпанием почвой, зооцида Клерат.

Ранневесеннюю подкормку нитратом аммония однократно проводили из расчета 30 кг/га по действующему веществу.

Агротехнические мероприятия по возделыванию озимой пшеницы выполнялись в соответствии с общепринятыми рекомендациями для данной зоны края. Уходные работы за посевами заключались в контроле сорных растений – применении гербицидов противозлакового Аксиал в дозировке 1 л/га и противодвудольного Дерби в дозировке 0,06 л/га.

Непосредственно перед уборкой урожая отбирали сноповый материал исследуемых сортов озимой пшеницы для определения структуры урожая.

Уборку урожая осуществляли в фазу полной спелости зерна селекционным комбайном «Terrion 2010» (производство Россия, г. Тамбов) методом прямого комбайнирования, урожайность приводили к стандартной 14 % влажности и 100 % чистоте.

С каждой делянки отбирали пробы по 2,5 кг при уборке урожая с целью последующего определения лабораторной всхожести, силы роста, массы 1000 шт. семян и качественных показателей зерна.

Методом морфофизиологической оценки проростков были определены семенные качества исследуемых сортов: всхожесть, сила роста проростков и количество зерновок, пораженных плесневыми грибами. Оценка проводилась с использованием пробы, проращиваемой в рулонах фильтровальной бумаги в течение 120 ч при 20 °С в трехкратной повторности. Оценка проростков проводилась согласно методике, разработанной Б.С. Лихачевым, где к сильным относят проростки, получившие от 3 до 5 баллов, а к слабым – 1 и 2 балла.

Анализ результатов исследований проводился с применением дисперсионного, регрессионного, корреляционного, вариационного и других соответствующих математических методов.

Адаптивность сортов к факторам внешней среды оценивали по пластичности, стабильности их урожайности, как главного показателя продуктивности. Математическую обработку данных провели по методике Е.А. Эберхарта и У.А. Рассела, модифицированной В.З. Пакудиным. Параметры пластичности (коэффициент регрессии) и стабильности (среднее квадратическое отклонение от линии регрессии), предложенные в этой методике, дают возможность прогнозировать и предвидеть поведение сорта в производственных условиях. Параметры гомеостатичности урожайности сортов озимой пшеницы оценивали по В.В. Хангильдину.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Изменение роста и развития растений озимой пшеницы, фотосинтетические параметры посевов

Семена сельскохозяйственных культур отличаются разнообразием биологических характеристик. Они обладают уникальным набором морфологических и физиологических свойств, которые отражают адаптивность генотипа к окружающей среде и условиям выращивания. Материнские растения быстро реагируют на изменения в окружающей среде – благоприятные или неблагоприятные. Эти изменения могут проявляться в особенностях роста и развития растений, которые отражают характер и интенсивность продуктивных процессов в онтогенезе.

Проведенные исследования показали, что показатели полевой всхожести изучаемых сортов варьировались в значительных пределах. В пяти случаях наблюдалось достижение максимального значения этого показателя –

100 %. Это касалось сортов Гром (при нормах высева 3 и 7 млн шт./га), Протон (5 млн шт./га), Калым (3 млн шт./га) и Этнос (7 млн шт./га).

Количество сильных проростков достигло 92 % у сорта Юка при норме высева 5 млн шт./га. Также высокие значения (более 80 %) были зафиксированы у сортов Гром (5 млн шт./га), Калым (3 млн шт./га) и Этнос (7 млн шт./га). Наибольшее количество слабых проростков (94 %) наблюдалось у сорта Гром при норме высева 3 млн шт./га.

Что касается пораженности патогенными грибами, то наименьшая подверженность воздействию патогенов была зафиксирована у сортов Юка и Этнос при норме высева 5 млн шт./га, где данный показатель составил 10 и 11 % соответственно.

Пониженная норма высева на всех сортах позволяет формировать более крупное зерно. Сила роста колебалась в пределах 64–97 % в зависимости от сорта и нормы высева. Интенсивные сорта Протон и Калым имели наибольший показатель при норме высева 3 млн шт./га – 66 и 91 % соответственно. Также известно, что разреженный стеблестой посевов перед уборкой, как правило, быстрее высыхает, зерно имеет, соответственно, более низкую влажность. Однако, это может вести к повышенному травмированию зерна при механической уборке в связи с пересыханием зерновок.

Анализ продуктивного стеблестоя озимой пшеницы за период исследований показал, что в среднем по сортовому составу и нормам высева изменения были существенными и изменялись в широком диапазоне как по годам проведения исследований, так и в зависимости от изучаемого сортового состава и нормы высева.

Минимальный показатель продуктивного стеблестоя, равный 414 шт./м², был зафиксирован в 2013 году на варианте с сортом Васса при максимальной норме высева семян 7 млн шт./га. В 2014 году при этой же норме высева (7 млн шт./га) при выращивании сорта Калым произошло существенное увеличение продуктивного стеблестоя до 1598 шт./м² – в 3,9 раза, что можно пояснить реакцией исследуемых сортов на изменение погодных условий и, в первую очередь, гидротермических параметров.

При оценке влияния сорта как фактора наибольшее среднефакториальное значение продуктивного стеблестоя (1004 шт./м²) отмечено у сорта Калым. Также высокий результат (912 шт./м²) был зарегистрирован у сорта Гром.

В среднем по фактору В отмечено, что минимальное значение продуктивного стеблестоя на уровне 664 шт./м² было при наименьшей норме высева 3 млн шт./га, что было на 20,8 и 31,9 % ниже, чем при нормах 5 и 7 млн шт./га. Максимальная продуктивность стеблестоя, в среднем по фактору, 876 шт./м² получена на варианте, где высевали норму высева 7 млн шт./га.

Формирование площади листовой поверхности в годы исследований в значительной степени зависело от погодных условий и наибольшие показатели сформировали сорта в наиболее благоприятный 2013 год (рисунок 1).

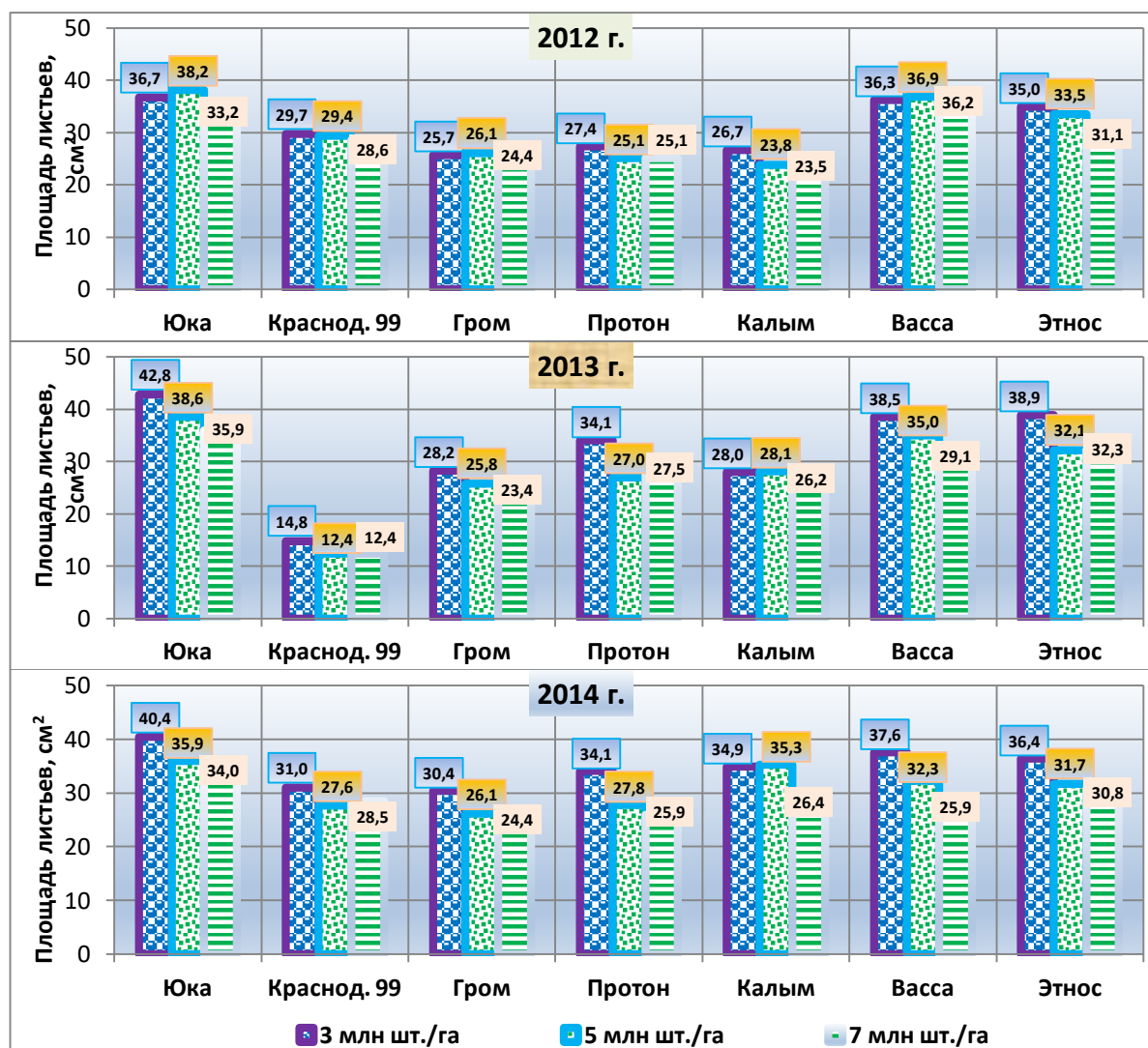


Рисунок 1 – Изменение площади листовой поверхности в годы проведения исследований в зависимости от сортового состава и норм высева, $\text{см}^2/\text{м}^2$

По результатам исследований установлено, что в условиях 2012 года максимальная площадь подфлаговых листьев, сформированная на одном стебле, составляла 21,3 и 21,9 $\text{см}^2/\text{м}^2$ у сорта Юка при нормах высева 5 и 3 млн шт./га соответственно, а минимальная (11,8 $\text{см}^2/\text{м}^2$) – у сорта Калым при посевной норме 7 млн шт./га. Наибольшее влияние нормы высева показали в условиях 2014 года на сорте Гром, у которого между показателями площади листьев при норме высева 3 млн шт./га составили 34,1 $\text{см}^2/\text{м}^2$, а при посеве с нормой 7 млн шт./га – она уменьшилась до 25,9 $\text{см}^2/\text{м}^2$, или в 1,3 раза. Разница по сорту Васса была еще большей – соответственно 37,6 и 25,9 $\text{см}^2/\text{м}^2$, или с диапазоном в 1,5 раза.

В среднем за 2012–2014 годы установлено, что максимальная площадь листовой поверхности озимой пшеницы на уровне 37,4–37,5 тыс. $\text{м}^2/\text{га}$ была у сортов Юка и Васса при норме высева 3 млн шт./га.

Влияние фактора В проявилось в обратно пропорциональной зависимости снижения площади ассимиляционной поверхности по мере увеличения

нормы высева. Так, при посевной норме 3 млн шт./га исследуемый показатель был наибольшим, в среднем по фактору В (норма высева), 32,6 тыс. м²/га. При повышении нормы высева до 5 млн шт./га зафиксировано снижение площади листьев до 29,8 тыс. м²/га, или на 9,4 %. На варианте с посевной нормой 7 млн шт./га наблюдалось дальнейшее снижение данного показателя до 27,9 тыс. м²/га, что меньше, чем при норме 5 млн шт./га на 6,8 %, по сравнению с нормой высева 3 млн шт./га – на 16,9 %, соответственно.

Таким образом, погодные условия в годы проведения исследований, а также нормы высева имели существенное влияние на формирование площади листовой поверхности. Снижение нормы высева до 3 млн шт./га ведет к увеличению площади листового аппарата. Но, в связи с разнокачественностью семян сортов проявление данного фактора было неодинаковым, лидером по данному показателю был сорт Юка – 42,8 см²/м² в 2013 году.

3.2 Урожайность, адаптивность и показатели качества семян сортов озимой пшеницы

Урожайность зерна различных сортов озимой пшеницы демонстрировала значительные колебания в течение периода исследований, что связано с изменчивостью погодных условий и индивидуальной реакцией каждого сорта на эти факторы. Наиболее благоприятным оказался 2014 год, когда средняя урожайность по эксперименту достигла 62,1 ц/га. Однако в 2012 и 2013 годах, характеризовавшихся недостатком осадков и повышенными температурами, этот показатель снизился до 46,9 и 40,6 ц/га соответственно, что на 32,4–52,9 % меньше, чем в оптимальных условиях.

Анализ данных за период исследований (опыт 1) по первому фактору (сорт) показал, что наивысшую урожайность продемонстрировали сорта Васса и Калым, достигшие уровня 55,1–56,6 ц/га. Эти показатели превышали результаты других изучаемых сортов на 6,9–41,5 % (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность исследуемых сортов озимой пшеницы в зависимости от нормы высева, ц/га (2012–2014 годы)

Сорт (фактор А)	Норма высева, млн шт./га (фактор В)			Среднее по А
	3	5	7	
Краснодарская 99 (st)	38,9	40,8	40,4	40,0
Юка	43,4	46,8	45,8	45,3
Гром	48,6	50,9	52,1	50,5
Протон	50,1	49,7	50,4	50,1
Калым	54,9	57,6	57,3	56,6
Васса	52,4	57,6	55,2	55,1
Этнос	49,8	52,3	52,3	51,5
Среднее по В	48,3	50,5	50,8	
НСР ₀₅ , ц/га: А – 1,22; В – 1,38				

Исследование влияния нормы высева (фактор В) выявило, что увеличение количества семян с 3 до 5 млн шт./га способствовало росту урожайности на

2,2 ц/га (4,6 %). Однако дальнейшее повышение нормы высева до 7 млн шт./га оказалось малоэффективным, обеспечив прибавку всего 0,3 ц/га (0,6 %). Учитывая значение НСР₀₅ для данного фактора (1,38 ц/га), можно сделать вывод о нецелесообразности использования нормы высева 7 млн шт./га из-за чрезмерного загущения посевов, приводящего к снижению продуктивности.

По показателю стрессоустойчивости, отражающему минимальную разницу в урожайности в лимитированных и оптимальных условиях, в среднем за годы исследований лидировал сорт Васса с показателем минус 41,0. Также высокие значения продемонстрировали сорта Этнос (минус 32,8) и Калым (минус 31,9). Сорта Краснодарская 99, Протон и Гром заняли промежуточные позиции по показателю стрессоустойчивости, который варьировался в пределах от минус 23,3 до минус 27,1.

Величина урожая обусловлена его структурой, главными из которых, кроме продуктивного стеблестоя, являются количество зерен в колосе и их масса 1000 шт. Сортовой состав имел существенное влияние на величину массы 1000 зерен озимой пшеницы. Так, наибольшим в среднем по нормам высева за годы исследований этот показатель был зафиксирован у сорта Васса (46,5 г), который в условиях 2014 года сформировал наибольшее значение данного показателя при минимальной норме высева (3 млн шт./га) – 49,6 г. Также высокая масса 1000 семян была установлена у сорта Этнос – 41,9 г. Сорта Юка, Гром, Протон и Калым занимали промежуточное положение, а исследуемый показатель у них находился в диапазоне от 36,4 до 37,5 г, соответственно. В среднем по фактору В (норма высева) отличия по массе 1000 зерен находились в пределах математической ошибки.

В отдельные годы сорта превышали стандарт 1,85 раза, что свидетельствует о необходимости подбора сортов, адаптированных для конкретной почвенно-климатической зоны и способных в определенных природных и агротехнических условиях обеспечить не только максимально высокий уровень урожая, но также формировать высокие показатели качества зерна.

Содержание протеина в среднегодовом значении имело максимум в 2013 году – на уровне 14,0 %. В условиях 2012 и 2014 годов данный показатель составил до 12,5 и 12,4 %, или на 1,5–1,6 процентных пункта, соответственно. У сорта Этнос при выращивании в 2013 году содержание протеина возросло до 14,6 %, что было в 1,3 раза больше, чем у сорта Юка при выращивании в условиях 2014 года, когда он был равен 10,6 %. В среднем по первому фактору (сортовой состав) максимальное содержание протеина наблюдалось у сортов Гром (13,8 %), Калым (13,6 %) и Этнос (13,3 %).

Лидерами по содержанию клейковины в среднем за 2012–2014 годы были сорта Гром, Калым и Этнос, сформировавших данный показатель на уровне 23,3 %, 22,4 % и 22,3 % соответственно. Минимальное значение сформировал сорт Васса (19,4 %). Что свидетельствует о разном направлении использования этих сортов для производства.

При проведении производственного полевого опыта на протяжении 2021–2024 годов (опыт 2) погодные условия оказывали существенное влияние на урожайность всех изучаемых сортов озимой пшеницы (таблица 3). Так, в условиях 2022 года средняя урожайность составила, в среднем, 62,3 ц/га. Под воздействием повышенных температур воздуха и сниженного количества осадков во второй половины вегетации озимой пшеницы в 2023 году она снизилась до 53,1 ц/га, или на 17,5 %.

Семенная продуктивность в 2024 году занимала промежуточное положение, в котором урожайность была равна 57,8 ц/га, что меньше по сравнению с первым годом исследования на 9,1 % и больше второго года проведения экспериментов на 8,9 %. Наивысшая урожайность на уровне 74,7–78,7 ц/га сформирована сортом Калым в благоприятном по гидротермическим условиям 2021–2022 с.-х. года. В засушливом 2022–2023 с.-х. году она существенно, в 1,8–1,9 раза, снизилась до 41,7 ц/га при выращивании сорта Краснодарская 99 с максимальной нормой высева – 7 млн шт./га.

Таблица 3 – Урожайность исследуемых сортов озимой пшеницы в зависимости от нормы высева, ц/га (2021–2024 годы)

Сорт (фактор А)	Норма высева, млн шт./га (фактор В)				Среднее по А
	3	4	5	7	
Краснодарская 99 (st)	49,5	49,6	47,5	44,4	47,8
Юка	52,0	51,6	47,7	45,6	49,2
Гром	57,1	57,5	52,7	49,1	54,1
Протон	66,8	62,0	55,3	51,5	58,9
Калым	69,7	72,4	63,7	59,2	66,3
Васса	66,3	67,8	65,4	61,2	65,2
Этнос	65,6	65,0	62,3	58,2	62,8
Среднее по В	61,0	60,8	56,4	52,8	
НСР ₀₅ , ц/га: А – 1,31; В – 1,22					

По нормам высева преимущество на всех сортах обеспечили варианты с применением норм высева 3 и 4 млн шт./га, при которых урожайность исследуемой культуры составила, в среднем по данному фактору, 61,0 и 60,8 ц/га соответственно. Следует отметить, что такая разница между вариантами второго исследуемого фактора (норма высева) была математически недостоверной (НСР₀₅ по фактору В – 1,12 ц/га). При дальнейшем увеличении нормы высева до 5, и, особенно, до 7 млн шт./га зафиксировано существенное (на 4,4–8,8 ц/га, или на 7,8–15,5 %) снижение урожайности семян озимой пшеницы.

3.3 Экономическая оценка и моделирование параметров семенной продуктивности исследуемых сортов озимой пшеницы

В условиях рыночной экономики достижение максимальной прибыли и рентабельности при выращивании сельскохозяйственных культур, включая озимую пшеницу, является важнейшим критерием эффективности растениеводства. Экономические расчеты были выполнены на основе цен на полученную продукцию (семена исследуемых сортов озимой пшеницы – 18 500 руб./т)

и стоимости всех видов ресурсов и технологических компонентов, актуальных на третий квартал 2021 года. Сорт озимой пшеницы Калым при нормах высева 5 и 7 млн семян на гектар, а также сорт Васса при норме высева 7 млн семян на гектар обеспечивают формирование максимальной стоимости валовой продукции (семян) на уровне 106,0–106,6 тыс. руб. с гектара. В то же время при выращивании сорта Краснодарская 99 с минимальной нормой высева (3 млн семян на гектар) этот показатель снижается до 72,0 тыс. руб. с гектара, что в 1,5 раза меньше по сравнению с указанными выше сортами.

Среднефакториальные значения сортового состава по показателю стоимости валовой продукции демонстрировали значительные различия. Наибольшие значения были зафиксированы у сортов Васса и Калым, где стоимость валовой продукции достигала 101,9–104,7 тыс. руб. с гектара. В то же время у сорта Краснодарская 99 наблюдалось минимальное значение этого показателя – 74,1 тыс. руб. с гектара, что на 37,5–41,3 % ниже, чем у лидирующих сортов.

При анализе влияния норм высева (фактор В) была выявлена тенденция увеличения стоимости валовой продукции по мере роста нормы высева с 3 до 5–7 млн семян на гектар. Минимальный среднефакториальный уровень стоимости валовой продукции (89,4 тыс. руб. с гектара) наблюдался при норме высева 3 млн семян на гектар. Увеличение нормы высева до 5 млн семян на гектар способствовало росту этого показателя до 93,4 тыс. руб. с гектара, что на 4,5 % выше. Максимальное значение стоимости валовой продукции (94,1 тыс. руб. с гектара) было зафиксировано при норме высева 7 млн семян на гектар, что на 5,3 % превышает показатель при норме 3 млн семян на гектар. При этом разница между нормами высева 5 и 7 млн семян на гектар оказалась незначительной – всего 0,7 тыс. руб. с гектара, или 0,8 %.

Наилучшие результаты по показателю себестоимости (менее 600 руб. за центнер) с учетом сортового состава были достигнуты у сортов Этнос, Васса и Калым. В то же время у сорта Краснодарская 99 себестоимость увеличилась до 0,74 тыс. руб. за центнер, что на 25,4–34,6 % выше по сравнению с лидирующими сортами. Это связано со снижением семенной продуктивности данного сорта при практически одинаковых производственных затратах.

Влияние норм высева (фактор В) на себестоимость выращивания одного центнера семян озимой пшеницы оказалось менее выраженным. Наибольшее значение себестоимости (0,63 тыс. руб. за центнер) было отмечено при норме высева 7 млн семян на гектар. При этом посев исследуемых сортов с нормами высева 3 и 5 млн семян на гектар способствовал незначительному снижению себестоимости до 0,60–0,62 тыс. руб. за центнер, что на 1,6–5,0 % меньше по сравнению с нормой 7 млн семян на гектар.

Чистая прибыль, являющаяся одним из ключевых экономических показателей эффективности производства семян озимой пшеницы, достигла максимального значения (74,9 тыс. руб. с гектара) на варианте с сортом Калым при норме высева 5 млн семян на гектар.

Близкие значения чистой прибыли (74,1 тыс. руб. с гектара) были также получены при выращивании сорта Калым с нормой высева 7 млн семян на гектар, а также у сорта Васса при той же норме высева – 74,6 тыс. руб. с гектара. В то же время на варианте с сортом Краснодарская 99 при нормах высева 3 и 7 млн семян на гектар условная чистая прибыль снизилась в 1,7 раза, составив 44,0–44,1 тыс. руб. с гектара.

Обобщение полученных экономических показателей по исследуемым сортам позволило установить обратно пропорциональную взаимозависимость себестоимости единицы продукции (семян пшеницы озимой) и условной чистой прибыли (тыс. руб./га) (рисунок 2).

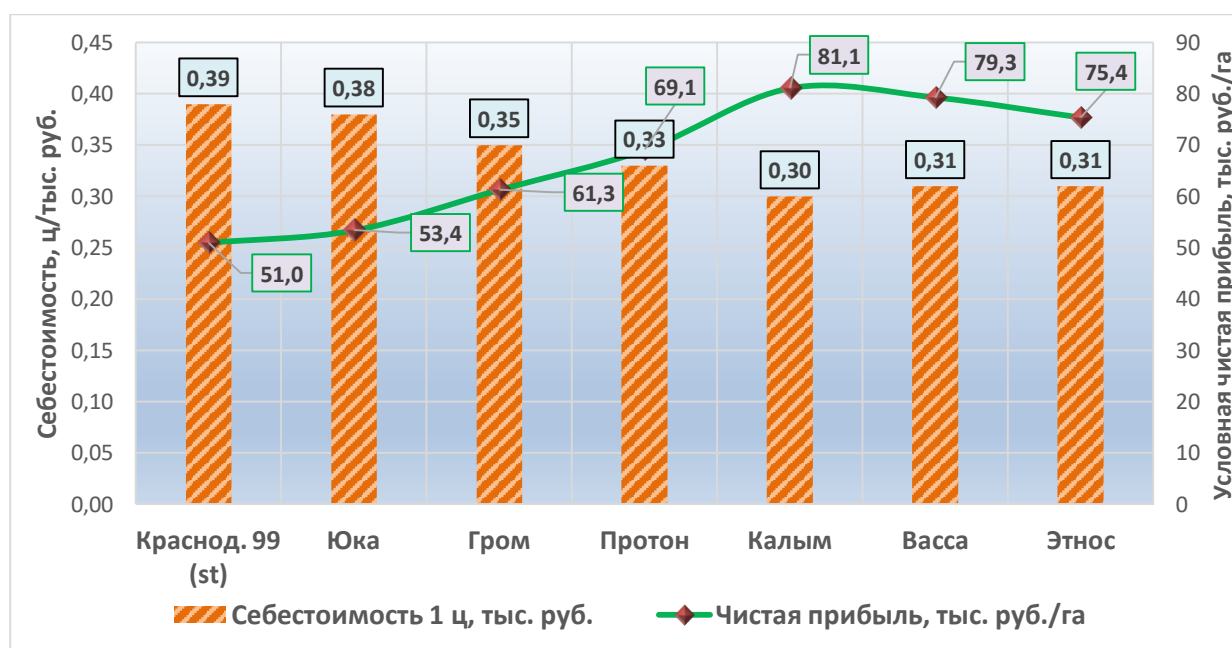


Рисунок 2 – Показатели себестоимости 1 ц зерна (тыс. руб.) и чистой прибыли их производства в зависимости от сортового состава (2022–2024 гг.)

Следует отметить, что наибольшая себестоимость в диапазоне от 0,38 до 0,39 тыс. руб./ц получена на сортах Краснодарская 99 и Юка, у которых была зафиксирована минимальная условная чистая прибыль – 51,0–51,4 тыс. руб./га. Наилучшее с экономической точки зрения сочетание себестоимости (на уровне 0,30–0,31 тыс. руб./ц) и условной чистой прибыли (79,3–81,1 тыс. руб./га) получено при выращивании сортов Васса и Калым.

Для наиболее урожайных сортов, участвовавших в полевом эксперименте, корреляционно-регрессионный анализ экспериментальных данных позволил установить математические закономерности между количеством продуктивных стеблей и уровнями теоретической урожайности семян озимой пшеницы. Эти данные свидетельствуют о существенных различиях между сортами с разным генетическим потенциалом (рисунок 3).

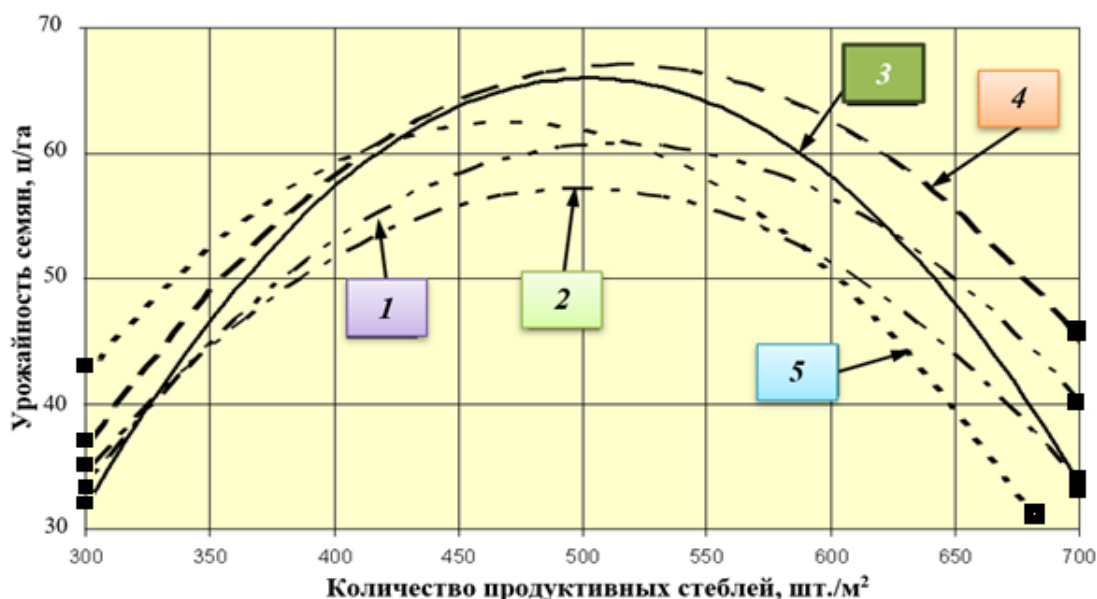


Рисунок 3 – Математическая модель между показателями продуктивного стеблестоя и теоретической урожайностью исследуемых сортов озимой пшеницы:

- 1 – Гром ($y = -0,000008x^2 + 0,0834x - 16,352$; $R^2 = 0,7128$);
- 2 – Протон ($y = -0,000057x^2 + 0,0643x - 12,083$; $R^2 = 0,7314$);
- 3 – Калым ($y = -0,00003x^2 + 0,0637x - 10,846$; $R^2 = 0,6208$);
- 4 – Васса ($y = -0,00041x^2 + 0,0948x - 18,784$; $R^2 = 0,7423$);
- 5 – Этнос ($y = -0,000073x^2 + 0,0694x - 13,383$; $R^2 = 0,6311$)

С помощью корреляционно-регрессионного моделирования было установлено, что сорт Васса способен сформировать максимальный уровень урожайности – более 65 ц/га и выше – при плотности стеблестоя 500–550 стеблей на квадратный метр. Незначительно уступает ему сорт Калым, который также демонстрирует урожайность на уровне 65 ц/га.

У сорта Протон зафиксировано, что даже при плотности продуктивных стеблей более 450 шт. на квадратный метр теоретический уровень урожайности зерна у этого сорта оставался на уровне 55–57 ц/га, что свидетельствует о его большей требовательности к условиям выращивания по сравнению с другими изучаемыми сортами.

Исследования показали, что коэффициент полезного действия фотосинтетически активной радиации (КПДФАР) превысил 0,90 % при выращивании сорта Калым с нормами высева 5 и 7 млн шт./га, а у сорта Васса аналогичный показатель был достигнут только при норме высева 7 млн шт./га. Кроме того, у этих сортов наблюдалась устойчивая тенденция к увеличению КПДФАР при повышении нормы высева с 3 млн шт./га до 5 и 7 млн шт./га.

Создание математической модели сорта озимой пшеницы, как и других с.-х. культур, позволяет зафиксировать ряд важнейших характеристик, определяющих особенности и генетический потенциал конкретного сорта. С селекционной и семеноводческой точек зрения такая модель помогает понять, какой

уровень урожайности можно ожидать от данного сорта, его устойчивость к болезням и вредителям, требования к условиям выращивания (климат, почва, потенциал плодородия и др.). В изучаемом наборе сортов особенно выделяется Калым, имеющий улучшенную архитектуру.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных полевых и лабораторных исследований сортов озимой пшеницы, а также установления математических зависимостей между семенной продуктивностью и влиянием агротехнологических и почвенно-климатических факторов, были сделаны следующие **выводы**:

1. В 2012 году показатели полевой всхожести варьировались от 81 % у сорта Юка до 100 % у сортов Гром, Протон и Калым. При этом зависимость всхожести от нормы высева отсутствовала. Наибольшая пораженность патогенными грибами (46 %) наблюдалась у сорта Краснодарская 99 при норме высева 5 млн шт./га, тогда как сорта Юка и Этнос оказались наиболее устойчивыми. В 2013 году всхожесть всех сортов превышала 90 %, с максимальным значением 98 % у сортов Протон и Калым.

2. В среднем по фактору В (норма высева) отмечено минимальное значение продуктивного стеблестоя на уровне 664 шт./м² при наименьшей норме высева 3 млн шт./га, что было на 20,8 и 31,9 % ниже, чем при нормах 5 и 7 млн шт./га. Максимальная продуктивность стеблестоя, в среднем по фактору, 876 шт./м² получена на варианте с нормой высева 7 млн шт./га.

3. В 2012 году максимальная площадь подфлаговых листьев была зафиксирована у сорта Юка (21,3–21,9 см²/м²) при нормах высева 5 и 3 млн шт./га. В 2013 году суммарная площадь верхних двух листьев у сорта Юка достигла 42,8 см²/м². В 2014 году максимальная площадь листьев (21,0 см²/м² для флаговых и 19,5 см²/м² для подфлаговых) наблюдалась при норме высева 3 млн шт./га у сорта Юка. В среднем за годы исследований наибольшая площадь суммы флаговых и подфлаговых листьев (37,4–37,5 тыс. м²/га) была у сортов Юка и Васса при норме высева 3 млн шт./га. Установлена обратная зависимость между площадью ассимиляционной поверхности и увеличением нормы высева.

4. Наибольший фотосинтетический потенциал был достигнут в 2014 году (4,05–4,09 млн м²/га/сут) у сортов Васса и Калым при норме высева 7 млн шт./га. В 2013 году этот показатель снизился до 1,83 млн м²/га/сут у сорта Краснодарская 99. Чистая продуктивность фотосинтеза была максимальной (2,29 кг/тыс. м²) при норме высева 3 млн шт./га, снижаясь на 6,0–18,0 % при увеличении нормы высева.

5. Увеличение нормы высева с 3 до 5 млн шт./га привело к прибавке урожая на 2,2 ц/га (4,6 %), тогда как прирост урожайности при увеличении нормы с 5 до 7 млн шт./га был незначительным (0,3 ц/га, или 0,6 %).

В зависимости от года влияние сортового состава на формирование урожая составило 53,4–92,5 %, тогда как доля влияния погодных условий достигала 43,7 %.

6. Наибольшей стрессоустойчивостью обладали сорта Васса (– 41,0), Этнос (– 32,8) и Калым (– 31,9). Сорта Васса и Калым также показали высокие значения генетической гибкости (60,5–62,3), превысив стандарт по данному показателю. Сорт Юка характеризовался наименьшим варьированием урожайности (9,3 %), а у сорта Васса коэффициент варьирования достиг 28,1 %.

7. Нормы посева незначительно влияли на качество зерна, но изменяли крупность зерновки. Максимальное содержание клейковины (23,3 %) было зафиксировано у сорта Гром, тогда как у сортов Юка и Васса этот показатель составил 18,6–19,4 %. Сорта различались по типу растения: Васса – крупноколосый среднерослый сорт, а Калым – полукарлик с прямостоячим кустом.

8. Установлен средний и высокий уровень корреляционной связи (с коэффициентами детерминации на уровне 0,31–0,93) между площадью листовой поверхности верхних двух листьев и урожайностью зерна. Наибольшая теоретическая урожайность (более 60 ц/га) была у сортов Калым и Васса, тогда как у сорта Краснодарская 99 этот показатель составил 40 ц/га. Для сортов, схожих по архитектонике с сортом Калым, оптимальные нормы посева с целью формирования высокой урожайности при хороших мукомольных качествах зерна не должны превышать 5,2–5,7 млн шт./га.

9. Установлена положительная корреляция ($r = 0,93$) между КПД_{ФАР} и урожайностью. Наивысший КПД_{ФАР} показали сорта Калым и Васса (0,90 и 0,88 % соответственно), что свидетельствует об их способности эффективно использовать солнечную энергию. Нейронная модель, созданная на основе шестилетних данных, подтвердила высокую точность прогнозирования урожайности с учетом влияния осадков и других факторов.

10. В 2011–2014 годах наибольшую условную чистую прибыль (74,9 тыс. руб./га) обеспечил сорт Калым при норме посева 5 млн шт./га. В 2022–2024 годах наилучшие экономические показатели (себестоимость 0,30–0,31 тыс. руб./ц и чистая прибыль 79,3–81,1 тыс. руб./га) были достигнуты у сортов Васса и Калым. Уровень рентабельности превышал 255 % у сорта Калым при нормах посева 3 и 4 млн шт./га.

Результаты исследований подчеркивают важность разработки и адаптации сортовых технологий к локальным условиям, а также необходимость оптимизации агротехнических приемов для повышения урожайности и качества семян озимой пшеницы.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В результате полевых и лабораторных исследований установлено, что сорта озимой пшеницы отечественной селекции НЦЗ имени П. П. Лукьяненко

(ранее КНИИСХ) в условиях Краснодарского края по-разному реагируют на изменения нормы высева, причем с помощью математического моделирования установлена тенденция позитивного влияния увеличения нормы высева в благоприятные по погодным условиям годы – с более высоким количеством атмосферных осадков, снижении сумм температур воздуха и прихода солнечной энергии.

1. Для Центральной зоны Краснодарского края в производственных условиях на семенных посевах озимой пшеницы для получения урожайности семенного зерна более 57 ц/га, чистой прибыли – 74,9 тыс. руб./га, рентабельности – более 230 % необходимо применять разработанные элементы сортовой агротехники выращивания – высевать сорта с нормой высева не более 5 млн шт./га.

2. Для сортов, характеризующихся улучшенной архитектоникой (толерантных к загущению с высокой продуктивной кустистостью), в засушливые годы наилучшие результаты обеспечивает применение нормы высева 3,0–4,0 млн шт./га. Так, на примере сорта Калым, это позволяет получить урожайность зерна на уровне 70,4–72,2 ц/га, условную чистую прибыль – 88,1–91,1 тыс. руб./га и уровень рентабельности – 255–260 %.

3. При выращивании на семеноводческих участках сортов исследуемой культуры – Юка, Краснодарская 99, Гром, Протон, Калым, Васса, Этнос – необходимо корректировать норму высева в соответствии с установленными корреляционно-регрессионными нейронными моделями урожайности семян в зависимости от нормы высева, которые обеспечивают максимальную реализацию генетического потенциала каждого сорта в разных почвенно-климатических и хозяйственно-экономических условиях. Так, сорта сорт Калым, который в засушливые годы в данном наборе сортов проявил наилучшую урожайность, рекомендуется выращивать в Центральной зоне Краснодарского края при норме высева 3,0–4,0 млн шт./га, сорт Васса – 4,0 млн шт./га, Гром и Протон – не более 4,5 млн шт./га.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшие исследования по данной теме представляют значительный научный и практический интерес. Ключевым направлением является изучение взаимосвязи между архитектоникой растений (габитус куста, угол наклона листьев пшеницы относительно стебля, высота растений, площадь листовой поверхности) и формированием семян при разных нормах высева. Особое внимание следует уделить сортам с контрастными типами кущения – компактным (Калым, Юка, Гром) и раскидистым (Краснодарская 99, Васса), которые по-разному реагируют на изменение густоты стеблестоя.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ:

1. Назаренко, Л. В. Факторы внешней среды, их влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур длинного дня на примере пшеницы / **Л. В. Назаренко** // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 93. – С. 862–878.
2. Адаптивно-значимые признаки у изучаемых сортов озимой мягкой пшеницы / В. В. Ефремова, Ю. Т. Аистова, Е. Г. Самелик, **Л. В. Назаренко** // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 85. – С. 390–402.
3. Назаренко, Л. В. Урожайность, экологическая пластичность и стабильность некоторых сортов озимой мягкой пшеницы / **Л. В. Назаренко** // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 104. – С. 263–274.
4. Агробиологические особенности новых сортов озимой мягкой пшеницы в условиях центральной зоны Краснодарского края / Г. Л. Зеленский, В. В. Ефремова, Ю. Т. Аистова, Е. Г. Самелик, **Л. В. Назаренко** // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 53. – С. 110–117.
5. Назаренко, Л. В. Влияние сортового состава и норм высева на эффективность выращивания семян озимой пшеницы в условиях Краснодарского края / **Л. В. Назаренко** // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2023. – № 36. – С. 39–52.
6. Назаренко, Л. В. Математические модели и корреляционные зависимости показателей продуктивности сортов озимой пшеницы в зависимости от нормы высева в условиях Краснодарского края / **Л. В. Назаренко** // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2024. – № 37(200). – С. 8–25.
7. Назаренко, Л. В. Агроэкологические параметры и адаптивность сортов озимой пшеницы в условиях Краснодарского края / **Л. В. Назаренко** // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2024. – Т. 20, № 2. – С. 28–34.
8. Зеленский, Г. Л. Семенная продуктивность и адаптивность сортов озимой пшеницы в зависимости от нормы высева / Г. Л. Зеленский, **Л. В. Назаренко** // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2025. – № 41(204). – С. 27–32.
9. Зеленский, Г. Л. Семенная продуктивность, адаптивность и качество семян сортов озимой пшеницы в зависимости от нормы высева / Г. Л. Зеленский, **Л. В. Назаренко** // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2025. – № 117. – С. 68–73.

Научные статьи в других изданиях (основные):

1. Ефремова, В. В. Урожайность, параметры пластичности, стабильности и хлебопекарные качества сортов озимой мягкой пшеницы / В. В. Ефремова,

Л. В. Назаренко // Университет. Наука, идеи и решения. – 2012. – № 1. – С. 48.

2. Назаренко, Л.В. Климатические факторы внешней среды, их влияние на рост и развитие озимой пшеницы / **Л. В. Назаренко** // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : материалы VIII Всерос. науч.-практ. Конф. молодых ученых, посвященной 110-летию П. Ф. Варухи – Краснодар : КубГАУ, 2014.

3. Назаренко, Л. В. Корреляция основных показателей продуктивности некоторых сортов озимой мягкой пшеницы в зависимости от нормы высева / **Л. В. Назаренко** // Генетический потенциал сельскохозяйственных растений и его реализация в селекции, семеноводстве и размножении : сб. ст. по материалам Всерос. науч.-практ. конф. Кубанского отделения ВОГиС. Краснодар, 2024. – С. 117–120.

4. Назаренко, Л. В. Семенная продуктивности сортов озимой пшеницы в зависимости от нормы высева / **Л. В. Назаренко** // Virtuozы науки : сб. тез. Междунар. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых за 2023 г. – Краснодар, 2024. – С. 229–231.

5. Назаренко, Л. В. Фотосинтетический потенциал семенных посевов озимой пшеницы в зависимости сортового состава и нормы высева / **Л. В. Назаренко** // Современные векторы развития науки : сб. ст. по материалам ежегодной науч.-практ. конф. преподавателей по итогам НИР за 2023 год. – Краснодар, 2024. – С. 42–44.

6. Назаренко, Л. В. Корреляция основных показателей продуктивности некоторых сортов озимой мягкой пшеницы в зависимости от нормы высева / **Л. В. Назаренко** // Генетический потенциал сельскохозяйственных растений и его реализация в селекции, семеноводстве и размножении : сб. ст. по материалам Всерос. науч.-практ. конф. Кубанского отделения ВОГиС, 14 февраля 2024 года. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 117–120.

Научное издание

НАЗАРЕНКО Лев Викторович

**РАЗНОКАЧЕСТВЕННОСТЬ СЕМЯН СОРТОВ ОЗИМОЙ
МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ С РАЗЛИЧНОЙ АРХИТЕКТОНИКОЙ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГУСТОТЫ СТЕБЛЕСТОЯ**

Подписано в печать 2025. Формат 60×84 ¹/₁₆.
Усл. печ. л. – 1,0. Тираж 100 экз. Заказ №

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