

На правах рукописи



Маркарова Жасмина Рональдовна

**ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ
СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ С КОМПЛЕКСОМ
ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ И СВОЙСТВ**

Специальность 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Воронеж
2024

Диссертационная работа выполнена в федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Аграрный научный центр «Донской».

Научный руководитель **Ковтун Виктор Иванович** – доктор сельскохозяйственных наук, Заслуженный работник сельского хозяйства Российской Федерации, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», отдел селекции и первичного семеноводства озимых зерновых культур, заведующий.

Официальные оппоненты: **Репко Наталья Валентиновна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина», кафедра генетики, селекции и семеноводства», профессор, руководитель департамента по реализации проекта «Генетика и селекция в растениеводстве.

Городов Василий Тимофеевич – кандидат сельскохозяйственных наук, федеральное государственное бюджетное научное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», кафедра растениеводства, селекции и овощеводства, доцент.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко».

Защита диссертации состоится 18 сентября 2024 года в 13:00 в ауд. 268 на заседании диссертационного совета 35.2.008.04, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», по адресу: 304087 г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ; тел./факс: +7(473) 253-86-51; e-mail: d220.010.03@mail.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» и на сайте www.ds.vsau.ru, с авторефератом – на сайте ВАК Министерства образования и науки РФ www.vak.minobrnauki.gov.ru и ВГАУ www.ds.vsau.ru.

Автореферат разослан 22 июля 2024 г.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные и скрепленные гербовой печатью организации, просим направлять ученому секретарю диссертационного совета.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор с.-х. наук, профессор



Т.Г. Ващенко

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Повышение урожайности озимой пшеницы является важной задачей, стоящей перед сельхозпроизводителями и АПК России, при этом увеличение производства зерна должно сопровождаться улучшением его качества. На этой основе и велась работа по изучению компонентов, из которых складывается урожайность, и исследования по выявлению ценных признаков и свойств сортообразцов. В селекционных программах подбирали схемы комбинаций для получения нового генетического материала, сортов, которые сочетают важные признаки и свойства.

Успех селекции определяется степенью изученности исходного материала в конкретных почвенно-климатических условиях. Важно подобрать родительские компоненты при скрещивании, это является основой для создания нового сорта. В связи с этим актуально изучение генофонда сортообразцов озимой мягкой пшеницы коллекций ФГБНУ «АНЦ «Донской» (г. Зерноград), ВИР (г. Санкт-Петербург), УИР (г. Харьков), Международного центра по улучшению пшеницы и кукурузы СИММУТ (Турция) в условиях южной части Ростовской области.

Степень разработанности проблемы. Научная проблема выведения адаптированных к конкретным условиям среды сортов озимой мягкой пшеницы имеет важное народнохозяйственное значение. Исследования по изучению зависимости урожайности от почвенно-климатических ресурсов проводили А.Р. Константинов (1976), Н.И. Федоров (1980), В.А. Федотов (1998). Углубленное изучение зависимости урожайности исходя из морозостойкости и зимостойкости сорта вели П.П. Вавилов (1975), Н.Н. Яковлев (1966), Е.С. Уланова (1975), Н.В. Тупицин (1988), Н.В. Дорофеев (2000), В.И. Ковтун (2002), J. Ullrich (1962), W.S. Iljin (1933). Установлено, что недостаточно высокая морозостойкость озимой пшеницы является одним из основных факторов, который сдерживает увеличение посевных площадей и производство зерна этой культуры (Маркарова Ж.Р., 2015). Опубликованы данные, свидетельствующие в пользу того, что существует определенная альтернатива между урожайностью и уровнем морозостойкости и зимостойкости: чем выше урожайность, тем, как правило, ниже морозостойкость и зимостойкость, поскольку за последние 30–40 лет наблюдается тенденция к снижению этого качества у новых сортов, зарегистрированных в системе Государственного сортоиспытания и рекомендованных для сортосмены. Также ставился вопрос о зависимости урожайности от поражения болезнями Н.И. Вавилов (1986), Я.В. Губанов (1988), И.Г. Калинин (1992), W. Rudolf (1965), I.M. Atkins (1958), В.И. Ковтун (2002).

Отдельные аспекты, касающиеся влияния ряда факторов на формирование урожайных и особенно адаптивных свойств озимой пшеницы, остаются недостаточно проработанными. Такое расхождение мнений в научных работах ученых способствовало постановке нами задачи оценить и выявить

те факторы, которые влияют на продуктивность в связи с чем, и была поставлена цель и сформулированы задачи данной исследовательской работы.

Цель исследования – оценить сортообразцы озимой мягкой пшеницы из разных ареалов в условиях Ростовской области и выделить высокоурожайные, устойчивые к неблагоприятным условиям перезимовки и повреждению основными болезнями, с высоким качеством зерна, которые в дальнейшем можно использовали в селекционной программе при выведении новых сортов.

Чтобы достичь поставленной цели, необходимо было выполнить ряд логически взаимосвязанных **задач**:

- всесторонне оценить сортообразцы озимой мягкой пшеницы различного эколого-генетического происхождения по признакам морозостойкости и зимостойкости, устойчивости к болезням, продуктивности, физико-химическим и хлебопекарным свойствам зерна;

- выявить факторы, которые способствуют формированию высокой продуктивности при оценке структуры урожайности образцов в коллекционном питомнике;

- выделить лучшие сортообразцы озимой мягкой пшеницы по урожайности, устойчивости к основным болезням, к неблагоприятным условиям перезимовки, с хорошим качеством зерна для использования их в селекционных программах;

- рассчитать экономическую и биоэнергетическую эффективность при использовании созданных в процессе селекции сортов озимой мягкой пшеницы и рекомендовать их для использования в производстве.

Научная новизна диссертационного исследования. На основе изучения признаков и свойств образцов озимой мягкой пшеницы различного эколого-генетического происхождения и анализа элементов структуры урожайности выделены источники селекционно-ценных признаков и определена их значимость для формирования продуктивности при создании новых сортов в южных регионах Российской Федерации.

Определена совокупность элементов, определяющих продуктивность растений пшеницы (длина колоса, число колосков в колосе, число зерен в колосе, масса зерна колоса, масса 1000 зерен).

С помощью корреляционного анализа выявлена связь между признаками и свойствами изученных образцов, доказано наличие связи между переменными.

С помощью регрессионного анализа при статистической обработке полученных данных определена взаимосвязь между зависимой переменной (урожайностью) и независимыми переменными, такими как устойчивость к основным болезням и неблагоприятным условиям перезимовки и качество зерна (содержание белка и клейковины).

Выделены новые источники с высокой продуктивностью, высоким качеством зерна, морозостойкие и зимостойкие, устойчивые к болезням,

которые рекомендуются для использования их в селекционных программах по селекции озимой мягкой пшеницы.

В процессе работы над диссертацией выведены два сорта озимой мягкой пшеницы: Аскет (RU 5737, № 49216 от 07.12.2007), допущен к использованию в производстве по Северо-Кавказскому и Нижневолжскому регионам и Изюминка (RU 6843, № 51611 от 09.12.2008) к использованию по Северо-Кавказскому региону РФ.

Рассчитана экономическая и биоэнергетическая эффективность выращивания пшеницы созданных сортов. Эти сорта широко используются в селекционных программах в качестве родителей в ФГБНУ «АНЦ Донской», ФГБНУ «ФРАНЦ», ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» и др., где на их основе созданы адаптивные, конкурентные сорта пшеницы мягкой озимой. Так, в ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» создано пять новых сортов, которые внесены в Государственный реестр селекционных достижений и рекомендованы к использованию по Северо-Кавказскому, Нижне-Волжскому и Центрально-Черноземному регионам: Нива Ставрополя, Ставка, Армада, Паритет, Статус.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в том, что выделены источники, которые рекомендуются для гибридизации при создании устойчивых сортов к бурой и желтой ржавчине: Танаис, Зерноградка 10, Донской простор, Лавина, Волгоградская 23, Перлина, SANZAR; с устойчивостью бурой, желтой ржавчине и мучнистой росе): Танаис, Зерноградка 10, Донской простор, Веда, Перлина, SANZAR.

При оценке корреляционных связей между урожайностью и элементами ее структуры определено, что для создания высокопродуктивных сортов озимой мягкой пшеницы следует отбирать для скрещиваний исходный материал с высоким уровнем развития таких показателей продуктивности, как масса зерна колоса (коэффициент корреляции с урожайностью зерна $r = 0,61$) и озерненность ($r = 0,67$). Ценными источниками при селекции на продуктивность являются образцы: Донской маяк, Донщина, Зерноградка 10, 1393/04, Знахидка Одесская, Любава Одесская.

Установлена положительная связь между содержанием в зерне клейковины и белка ($r = 0,25$), объемом хлеба ($r = 0,36$) и общей оценкой хлеба ($r = 0,61$). Источниками высокого качества зерна для селекции являются образцы Нота, Веда, Дон 93, Танаис и 1393/04.

Сортообразцы Донской маяк, Зарница, Зерноградка 10, 1393/04, Пионерская, Знахидка Одесская и Кирия, которые являются источниками морозостойкости и зимостойкости, рекомендуется использовать при селекции на зимостойкость, а полукарлики: Нота, Спектр, Эверест, Кирия, Зерноградка 10, Танаис, Seri, ЕСWD/14, Кальян и Дон 95 устойчивые к полеганию (3,6–4,5 баллов) целесообразно использовать в скрещиваниях при селекции на технологичность.

Новые сорта озимой мягкой пшеницы Аскет и Изюминка, созданные с участием автора, внесены в Государственный реестр селекционных достижений и допущены к использованию.

Методология и методы исследования. Методология диссертационного исследования базировалась на анализе научных трудов отечественных и зарубежных ученых-селекционеров, использовании эмпирических данных полевых и лабораторных экспериментов, что отражено в текстовом, цифровом и графическом представлении полученных результатов. В ходе выполнения исследования использовали современные методы проведения полевых, лабораторных, лабораторно-полевых экспериментов, а также математической статистики (корреляционный и дисперсионный анализ данных).

Положения, выносимые на защиту:

- установлены и определены элементы продуктивности образцов озимой мягкой пшеницы различного эколого-генетического происхождения, особенности их формирования и реализации;
- выявлены источники важных хозяйственно ценных признаков и свойств, которые сочетают в генотипе одновременно устойчивость к бурой ржавчине, низким отрицательным температурам и высокую урожайность;
- на основе оценки элементов структуры урожайности выявлены корреляции признаков, определяющие продуктивность, которые следует учитывать при подборе родительских компонентов в скрещиваниях при создании новых сортов озимой пшеницы;
- рассчитаны экономическая и биоэнергетическая эффективность при использовании созданных в процессе селекции сортов озимой мягкой пшеницы

Степень достоверности и апробация работы. Достоверность результатов обусловлена тем, что теоретической и методологической основой исследований послужили труды отечественных и зарубежных ученых, долгосрочный период проведения наблюдений, статистическая обработка данных, подтвердивших полученные результаты и внедрение их в производство в виде полученных в процессе работы сортов и выделение ценных генетических источников, широко используемых селекционерами юга России.

Научная методология основывается на системном подходе к изучаемой проблеме прогнозирования и реализации достоверных данных с целью получения высоких урожаев озимой мягкой пшеницы.

При выполнении диссертационной работы использовались общепринятые методы исследований, в частности эмпирические, теоретические и количественные. Как следствие применение данных методов дает возможность опираться на полученные сведения экспериментальных данных, проанализировать их и сделать обоснованные выводы. Полученные количественные характеристики позволяют выявить общие закономерности и устранить случайные незначительные отклонения.

Основные положения и результаты диссертации докладывались на научно-практической конференции ФГОУ ВПО АЧГАА «Технология растениеводства, селекция, семеноводство и генетика с.-х. культур» (г. Зерноград, 2008 г.); научной конференции по генетике и селекции Ростовского общества генетиков и селекционеров (г. Ростов-на-Дону, 2011 г.); научно-практической конференции ФГБНУ «РОСНИИПМ» «Приемы повышения плодородия орошаемых земель» (г. Новочеркасск, 2012 г.); II Международной научно-практической конференции МИИ НВЦ «Экономика и технологии: инновации и модернизация» (г. Чехов, Московская область, 2011 г.); Юбилейной Международной научно-практической конференции «Научное наследие профессора В.А. Алабушева в современных агротехнологиях» (п. Персиановский, 2011 г.); VIII научно-практической конференции с международным участием «Генетика – фундаментальная основа инноваций в медицине и селекции» (г. Ростов-на-Дону, 2019 г.); годовых отчетах ФГБНУ «АНЦ» Донской (г. Зерноград, 2006–2009 гг.).

Публикации результатов исследования. Основные положения диссертации изложены в 21 печатной работе, в том числе 5 работ опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Соискатель является соавтором двух сортов озимой мягкой пшеницы, зарегистрированных в Государственном реестре селекционных достижений РФ: сорт Аскет (RU 5737, № 49216 от 07.12.2007) допущен к использованию в Северо-Кавказском и Нижневолжском регионах; сорт Изюминка (RU 6843, № 51611 от 09.12.2008) допущен к использованию в Северо-Кавказском регионе.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах исследования, включая обоснование выбора темы, формулирование цели и задач исследования, разработку содержания глав и разделов, изучение и анализ отечественной и зарубежной литературы по теме исследования и смежным темам.

Соискателем самостоятельно разработаны схемы проведения полевых опытов, выполнен анализ полученных данных, сформулированы основные выводы и рекомендации для селекционной практики и производства, подготовлена 21 публикация по теме исследования, оформлена диссертационная работа.

Структура и объем диссертации. Основные результаты диссертационного исследования изложены на 147 страницах компьютерного текста, содержащего 11 таблиц, 24 рисунка, 3 приложения (Приложение А. Результаты экспериментальных исследований; Приложение Б. Два авторских свидетельства на сорта; Приложение В. Справка о внедрении результатов исследований в селекционную практику). Структура диссертации вытекает из логики исследования и состоит из введения, 5 глав, заключения, рекомендаций для селекционной практики и производства, списка литературы, который включает 170 наименований, из них 35 – на иностранных языках.

УСЛОВИЯ, ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводили в ГУП ОПХ «Зерноградское» Зерноградского района с 2005–2009 гг., расположенного в южной части Ростовской области. Почвы опытного поля – обыкновенный малогумусный, карбонатный (предкавказский) чернозем на лессовидной глине, рельеф ровный. Климат характеризуется как полузасушливый, с жарким летом и умеренно-мягкой зимой.

В качестве *исходного материала* использовали сортообразцы, полученные из мировой коллекции ВИР (г. Санкт-Петербург), Украины (УИР, г. Харьков), турецкой коллекции (СИММИТ), ФГБНУ «АНЦ» Донской». Всего изучалось 450 сортообразцов из США, Англии, Франции, Германии, Австрии, Новой Зеландии, Китая, Сирии, Турции, Украины, Болгарии, Венгрии, России и др. Предшественник – кукуруза на силос. Посев коллекционного питомника проводили сеялкой ССФК – 7.

Способ посева – рядовой, с междурядьями 15 см при норме высева 5 млн всхожих семян/га. Площадь делянки – 5 м², в двух повторениях. Зерно убирали комбайном Хеге-125. Урожайность чистого убранного зерна с делянок пересчитывали на стандартную 14% влажность.

Опыты проводили по общепринятым методикам: закладка опытов – по Б.А. Доспехову, 1973.

Оценку зимостойкости выполняли по данным осеннего и весеннего состояния посевов по пятибалльной шкале, а также дополнительно в полевых условиях на деревянных стеллажах (П.П. Лукьяненко, 1990 г.); состояния растений зимой – методом монолитов по методике государственного сортоиспытания с.-х. культур (1989 г.); селекционного материала на морозостойкость – методом прямого промораживания в морозильных камерах КНТ (В.Я Юрьев и др., 1950 г.); устойчивости сортообразцов к болезням – по «Методике государственного испытания с.-х. культур» (1989 г.); степени поражения бурой ржавчиной – по методике Э.Э. Гешеле (1971 г.), мучнистой росой – по методике С.И. Региной-Тройниной, И.Г. Одинцовой (1974 г.), мучнистой росой – по шкале Мэйнса и Сальмона (в баллах); элементов структуры урожая – по утвержденной «Методике государственного сортоиспытания с.-х. культур», 1985).

Технологический анализ зерна проводили согласно «Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1989); оценку энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур – по методике А.В. Захаренко (1994) с использованием типовых норм выработки в растениеводстве (1980); обработку экспериментальных данных – по методике Б.А. Доспехова (дисперсионный анализ); математическую обработку результатов – с помощью компьютерных программ Statistika 6.0 и Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Морозостойкость и зимостойкость. При оценке исходного кол-лекционного материала на зимостойкость проводили после перезимовки в поле глазомерно, по пятибалльной шкале, а также промораживая в камерах холодильных установок КНТ-1. Дифференциация по морозостойкости у сортообразцов по годам объясняется различной степенью закалки растений в осенне-зимний период. С другой стороны, сортообразцы представленные на графике, обладающие наследственной морозостойкостью, во все годы изучения показали высокие результаты, были на уровне и выше морозостойкого и зимостойкого стандартного сорта озимой мягкой пшеницы Дон 95 (Рисунок 1).

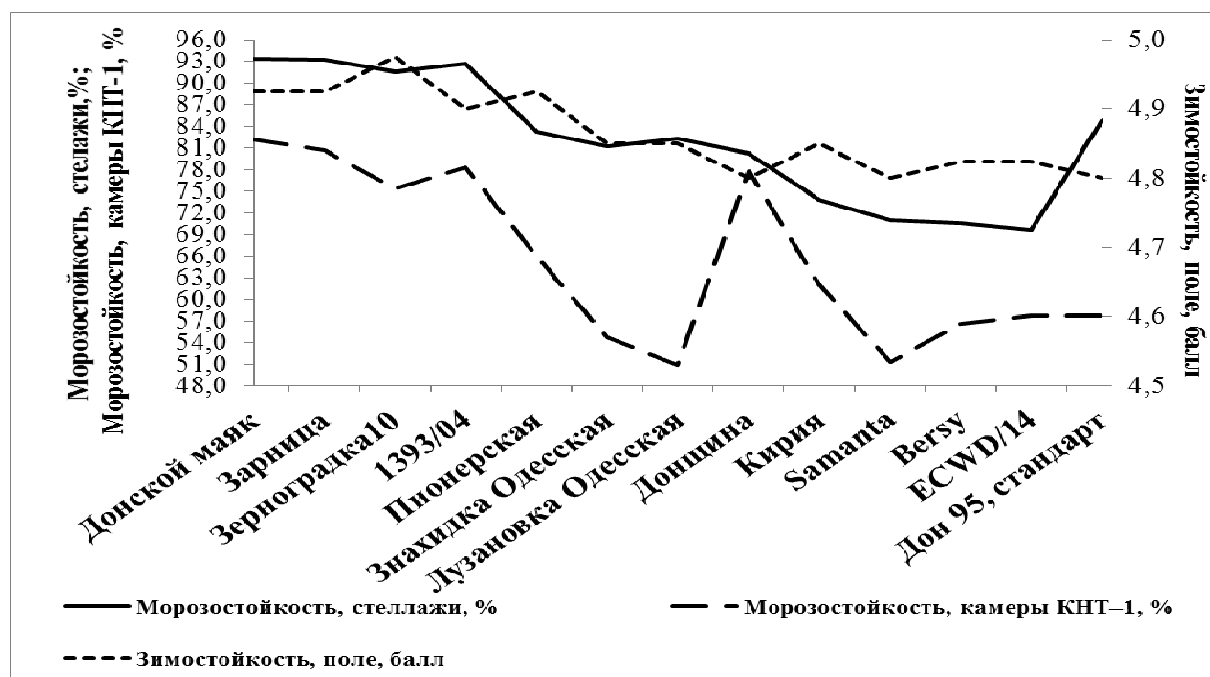


Рисунок 1 – Зимостойкость и морозостойкость сортообразцов озимой мягкой пшеницы, среднее за 2006–2009 гг.

Установлено наличие взаимосвязи между морозостойкостью и урожайностью $r = 0,65$. Наивысшая достоверность аппроксимации опытных и расчетных данных наблюдается при анализе зависимости относительных показателей морозостойкости и урожайности по отношению к стандартному сорту Дон 95 $R^2 = 0,43$. Из всего коллекционного питомника выделены источники высокой зимостойкости и морозостойкости озимой пшеницы: Донской маяк, Зарница, Зерноградка 10, 1393/04 и остальные представленные сортообразцы

Устойчивость к болезням. При изучении на устойчивость к основным болезням, исследования направлены на выявление источников с высоким и широким потенциалом устойчивости, способных максимально долго сохранять его к большому числу физиологических рас бурой и желтой ржавчины, мучнистой росы. За годы исследований при оценке всего

коллекционного материала поражаются бурой ржавчиной в полевых условиях 54,6% сортообразцов (поражались до 100%), средняя устойчивость к данному патогену у 32% сортообразцов (от 15 до 40%) и устойчивые 13,4% сортообразцов (от следов патогена до 15%). Обнаружена положительная связь числа поражения болезнью с урожайностью $r = 0,52$. Влияние независимой переменной на зависимую переменную, в данном случае устойчивости к бурой ржавчине на урожайность по отношению к стандартному сорту Дон 95 – $R^2 = 0,27$. Выделены сортообразцы Танаис, Зерноградка 10, Донской простор и остальные представленные в таблице, как источники с высокой устойчивостью к бурой ржавчине (Рисунок 2).

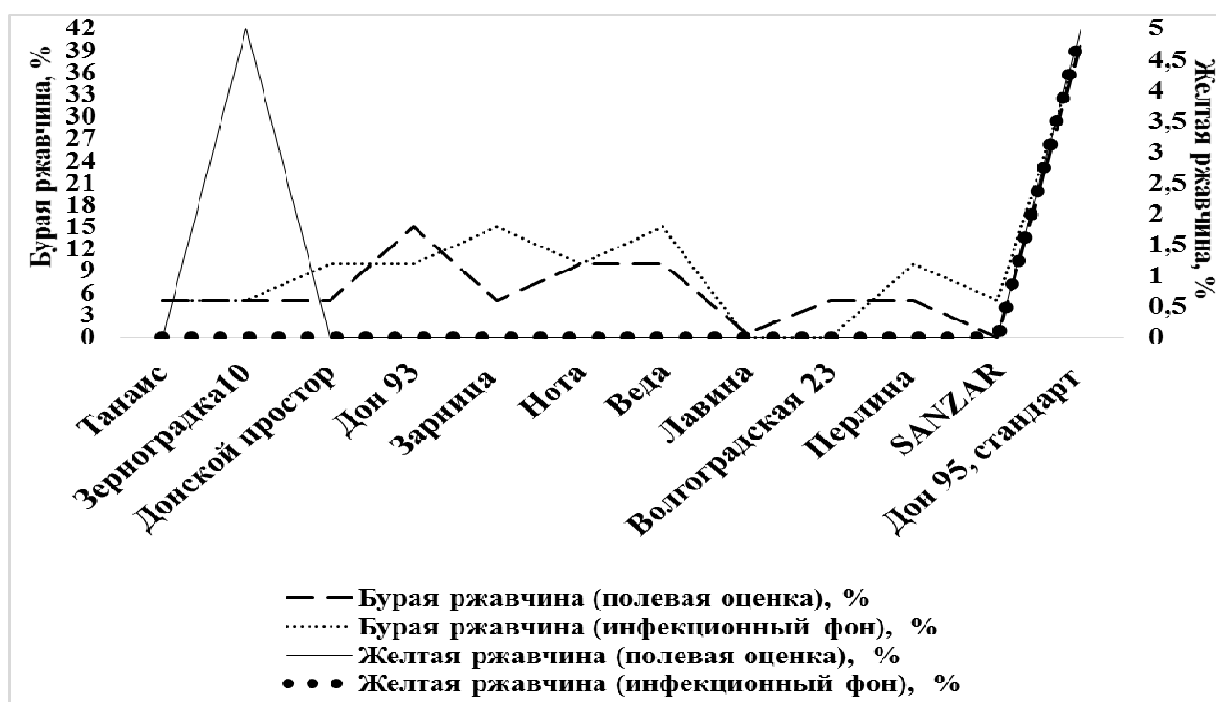


Рисунок 2 – Устойчивость к бурой и желтой ржавчине сортообразцов озимой мягкой пшеницы, средняя за 2006–2009 гг., %

За годы изучения высокую устойчивость к *желтой ржавчине* (поражение – 0) проявили следующие сортообразцы: Донской простор, Зарница, Дон 93, Лавина, Волгоградская 23. Во все годы исследований при сравнении со всем изучаемым коллекционным набором источников у 47% сортообразцов отмечена максимальная устойчивость – от 40% поражения данными видами болезни.

Коэффициент корреляции (r) между поражением болезнью и урожайностью составил 0,51. Наивысшая достоверность аппроксимации опытных и расчетных данных наблюдается при анализе зависимости относительных показателей устойчивости к желтой ржавчине и урожайности по отношению к стандартному сорту Дон 95 – $R^2 = 0,26$. Сортообразцы: Донской простор, Зерноградка 10, Танаис, Лавина, Перлина, Волгоградская 23, SANZAR проявили комплексную устойчивость к таким двум видам основных болезней, как бурая и желтая ржавчина.

В полевых условиях оценка на устойчивость к *мучнистой росе* позволила выделить 17% сортообразцов, более устойчивых к данному патогену (от 1,0 до 1,5 балла), 37% – средней устойчивости (до 2,5 балла) и 46% сортообразцов, степень поражения которых данным патогеном оценивалась в 5 баллов. Наблюдалось повсеместное поражение коллекционного питомника. Были выделены сортообразцы, которые в полевых условиях поражались данным патогеном в слабой степени. Сортообразцов, совсем не пораженных, не наблюдалось. У сорта Веда, Увертюра, Перлина поражаемость достигала 1,0 балла, у остальных – 1,5 балла (Рисунок 3).

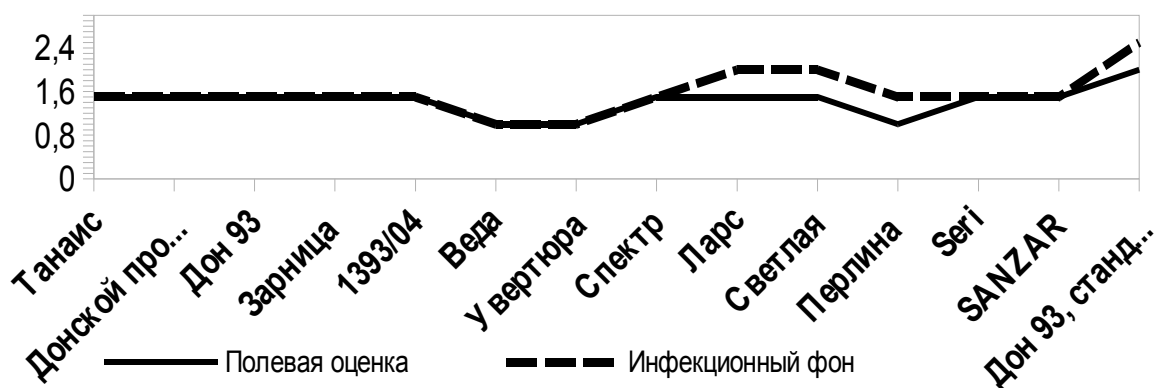


Рисунок 3 – Устойчивость к мучнистой росе сортообразцов озимой мягкой пшеницы, среднее за 2006–2009 гг., балл

На инфекционном фоне стандартный сорт Дон 95 поражался мучнистой росой до 2,5 балла, в то время как представленные сортообразцы имели меньшую степень поражения.

Коэффициент корреляции между поражением и урожайностью составляет $r = 0,52$. Наивысшая достоверность аппроксимации опытных и расчетных данных при анализе зависимости относительных показателей устойчивости к мучнистой росе и урожайности по отношению к стандартному сорту Дон 95 – $R^2 = 0,25$.

Одновременно устойчивость к трем патогенам бурой и желтой ржавчине, мучнистой росе проявили сорта Танаис, Зерноградка 10, Донской простор, Веда, Перлина, SANZAR. Рекомендуем замену восприимчивых сортов на устойчивые, представленные в данной работе. Выделенные источники по изученным болезням широко используются в качестве исходных форм в ФГБНУ «АНЦ» Донской, ФГБНУ Северо-Кавказский ФНАЦ, ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» и других селекционных учреждениях юга России, подтверждены созданием сортов: Нива Ставрополя, Армада, Паритет, Статус, которые внесены в Госреестр селекционных достижений.

Высота растений, устойчивость к полеганию. Основным направлением для снижения риска возникновения полегания стало выведение сортов, несущих гены короткостебельности (Rht). Отмечено, что высота расте-

ний зависит от условий вегетации, при этом значительное снижение высоты растений отмечено в более засушливом 2007 г., в остальные годы исследований этот показатель не изменился. За 4 года изучения наиболее высокорослыми были растения сортов Увертюра (107 см) и Омская 5 (105 см), их можно отнести к группе среднерослых пшениц, при этом следует отметить, что эти сорта склонны к полеганию (Рисунок 4).

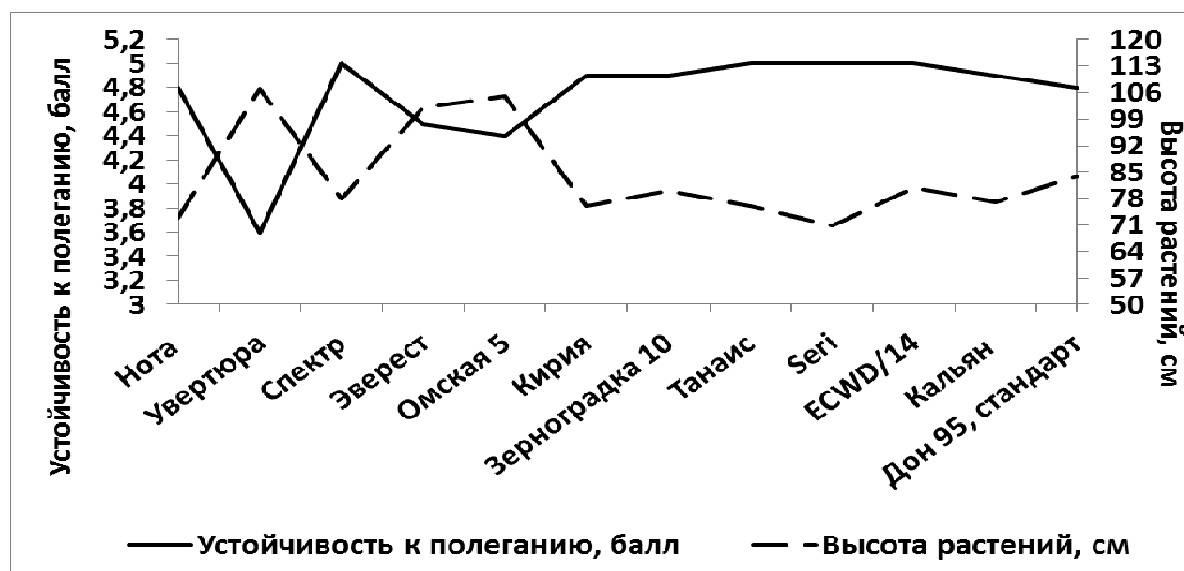


Рисунок 4 – Высота растений и устойчивость к полеганию сортообразцов озимой мягкой пшеницы, среднее за 2006–2009 гг.

Сорта Нота, Спектр, Эверест, Кирия, Зерноградка 10, Танаис, Seri, ЕСWD/14, Кальян и стандарт Дон 95 относятся к полукарликовым сортообразцам, с высотой растений от 73 до 81 см, которые устойчивы к полеганию, балл устойчивости – от 3,6 до 4,5. Между устойчивостью к полеганию и урожайностью выявлена слабая корреляционная связь ($r = 0,28 \pm 0,07$), это обусловлено тем, что большинство изучаемых сортообразцов обладают высокой устойчивостью к полеганию.

Элементы структуры урожая. В среднем за годы изучения урожайность составила ($\text{кг}/\text{м}^2$): Донской маяк и линия 1393/04 – 0,80; Донщина и Знахидка Одесская – 0,78; Зерноградка 10 – 0,76; Перлина – 0,75; SERI – 0,72; Samanta – 0,71 (Таблица 1). Отмечены следующие значения превышения лучшими сортами стандарта – сорта Дон 95 по урожайности ($\text{кг}/\text{м}^2$): сорт Донской маяк и линия 1393/04 – на 0,20; Донщина – на 0,19; Знахидка Одесская – на 0,18; Зерноградка 10 и Перлина – на 0,16; Samanta и SERI – на 0,12.

Результаты корреляционного анализа показали положительную связь между урожайностью и массой зерна с колоса ($r = 0,52 \pm 0,09$), между урожайностью и числом зерен в колосе ($r = 0,43 \pm 0,07$), а также между урожайностью и массой 1000 зерен ($r = 0,38 \pm 0,12$). Следовательно, можно сделать вывод, что не всегда высокий урожай формировали сортообразцы с самым крупным зерном.

Таблица 1 – Элементы структуры урожая сортообразцов озимой мягкой пшеницы, среднее за 2006–2009 гг.

Сортообразец	Урожайность, кг/м ²	Длина колоса, см	Число в колосе, шт.		Масса, г	
			колосков	зёрен	зерна колоса	1000 зёрен
Донской маяк	0,80	8,2	19	37	1,5	41,6
Донщина	0,79	8,4	17	32	1,4	44,9
Зерноградка 10	0,75	8,4	19	35	1,6	38,8
1393/04	0,80	9,1	19	37	1,6	39,2
Пионерская	0,70	8,6	17	32	1,1	40,6
Знахидка Одесская	0,78	8,4	16	33	1,4	39,3
Любава Одесская	0,77	8,8	16	32	1,2	37,7
Перлина	0,74	8,1	16	31	1,3	40,8
Кирия	0,70	7,9	15	31	1,3	40,6
Samanta	0,73	8,9	17	31	1,2	38,5
ЕСWD/14	0,70	8,3	17	28	1,0	36,3
Дон 95, стандарт	0,58	8,0	16	32	1,1	36,7
НСР ₀₅	0,12	0,3	1,3	2,6	0,2	2,7
Пределы (размах)	0,57÷0,80	8,0÷9,1	15÷19	28÷37	1,0÷1,6	35,5÷44,9

В качестве источников высокой продуктивности рекомендуем следующие сортообразцы: Донской маяк, Донщина, Зерноградка 10, 1393/04, Знахидка Одесская, Любава Одесская.

Продуктивная кустистость определяется числом продуктивных стеблей, приходящихся на одно растение. Продуктивная кустистость пшеницы в зависимости от сорта и факторов внешней среды варьировала и имела следующие значения (шт./раст.): Донской маяк – 1,6; Донщина – 1,5; Зерноградка 10 – 1,8; линия 1393/04 – 1,9; Пионерская – 1,5; Знахидка Одесская – 1,5; Любава Одесская – 1,5; Перлина – 1,4; Кирия – 1,5; Samanta – 1,4; ЕСWD/14 – 1,4; Дон 95, стандарт – 1,4. Результаты корреляционного анализа по показателю связи между продуктивной кустистостью и урожайностью были не стабильными и зависели погодных условий. В более засушливые годы степень сопряженности была отрицательной ($r = -0,26 \pm 0,05$), в более влажные – положительной ($r = 0,31 \pm 0,08$). Этот показатель положительно коррелировал с числом зерен с растения ($r = 0,57 \pm 0,12$) и массой зерна с растения ($r = 0,42 \pm 0,13$).

Длина колоса, являясь сортовой особенностью, может также варьировать под влиянием метеорологических условий. В среднем за 2006–2009 гг. длина колоса у стандартного сорта Дон 95 составляла 8,0 см, у следующих представленных сортообразцов этот показатель был выше: 1393/04 – 9,1 см, Любава Одесская – 8,8, Пионерская – 8,6, Samanta – 8,9, Versy – 8,6 см.

Наблюдается положительная связь длины колоса с числом зерен в колосе ($r = 0,48 \pm 0,11$), длины колоса с массой 1000 зерен ($r = 0,38 \pm 0,07$) и длины колоса с массой зерна колоса ($r = 0,33 \pm 0,08$).

Число колосков в колосе во все годы проведения исследования большинство представленных сортов сформировали на уровне стандарта: Дон-

ской маяк, зерноградка 10 и линия 1393/04 – по 19 шт. Положительные связи отмечены между количеством колосков в колосе и массой зерен с колоса ($r = 0,25 \pm 0,13$); количеством зерен с колоса ($r = 0,33 \pm 0,10$). Отрицательная связь между количеством колосков в колосе и количеством продуктивных стеблей ($r = -0,24 \pm 0,11$).

Число зерен в колосе тесно связано с урожайностью и зависит от условий внешней среды. Например, если связь между рассматриваемыми структурными элементами была в 2008 году сильной ($r = 0,67 \pm 0,15$), то в 2009 году – умеренной ($r = 0,38 \pm 0,18$). Показатель озерненности колоса сортообразцов за годы исследований составляет: Донской маяк и 1393/04 – 37 шт.; зерноградка 10 – 35 шт. и т. д., у стандартного сорта озерненность колоса – 32 шт.

Масса 1000 зерен превышала в сравнении со стандартным сортом Дон 95 – 36,7 г: Донщина – 44,9 г; Донской маяк – 41,6 г; Перлина – 40,8 г; Пионерская – 40,6 г; Кирия – 40,6 г и т. д. Существенная связь между массой 1000 зерен и массой зерна колоса ($r = 0,58 \pm 0,12$), масса 1000 зерен положительно коррелировала по данным в среднем за годы исследований с урожайностью ($r = 0,38 \pm 0,12$).

Масса зерна колоса у отдельных сортообразцов в зависимости от метеорологических условий произрастания в разные годы варьировала, например в 2006 г. у сорта Донщина она составила 1,2 г, у Кирии – 1,0 г; в 2008 г. – соответственно 1,8 и 1,7 г, аналогично у других сортообразцов, но достоверно превышала стандартный сорт Дон 95 на 40–50% и более.

Отмечена сложная зависимость между элементами структуры продуктивности и урожаем зерна. Результаты корреляционного анализа отражают несущественную зависимость данных признаков с урожаем, кроме массы 1000 зерен, массы зерна колоса и озерненности колоса, которые имеют существенную корреляцию с урожаем зерна. Это дает общую оценку и понятие о том, что следует учитывать эти результаты в дальнейших исследованиях при создании новых сортов озимой мягкой пшеницы.

Физико-химические и хлебопекарные свойства зерна. Наиболее высокой *натурной массой зерна* характеризовались сортообразцы Донской маяк (807 г/л), Танаис (801 г/л), Сирена (798 г/л). У стандартного сорта Дон 95 натура зерна за годы изучения составила 805 г/л. В зернах этих сортов были отмечены законченные процессы синтеза веществ, которые входят в состав созревшей зерновки. Данные корреляционного анализа выявили связь этого показателя с урожайностью ($r = 0,44 \pm 0,08$), с морозостойкостью ($r = 0,46 \pm 0,09$) и устойчивостью к бурой ржавчине ($r = 0,58 \pm 0,11$) и к мучнистой росе ($r = 0,61 \pm 0,12$).

Более высоким процентом *стекловидности* зерна в среднем за годы изучения характеризовались следующие сортообразцы: Танаис – 61%, Донской маяк, Ларс, Престиж и ЕСWD/14 – 57%, что было на уровне значения стандартного сорта Дон 95 – 57% (Рисунок 5).

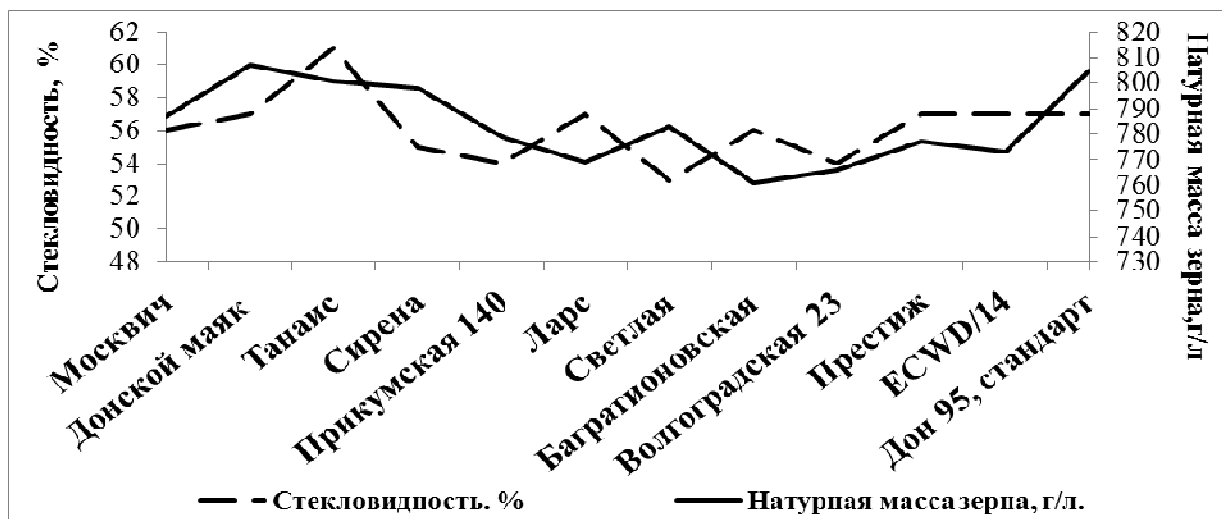


Рисунок 5 – Стекловидность и натурная масса зерна сортообразцов озимой мягкой пшеницы, среднее за 2006–2009 гг.

Положительная взаимосвязь отмечена между стекловидностью и такими показателями, как морозостойкость ($r = 0,47 \pm 0,07$), содержание белка в зерне ($r = 0,51 \pm 0,10$), объем хлеба ($r = 0,38 \pm 0,06$), общая оценка хлеба ($r = 0,56 \pm 0,12$). Между урожайностью и стекловидностью четкой зависимости не прослеживается.

Высокое содержание белка в зерне из коллекционного питомника, отмечено у представленных сортообразцов. В зависимости от метеорологических условий данные варьировали: в 2006 и 2008 гг. были выше, в 2007 и 2009 гг. – несколько ниже. В среднем за годы исследований высокое содержание белка в зерне отмечено у сортообразцов Увертюра – 16,2%, Веда – 16,0%, Звездочка – 15,9%, Багратионовская – 15,6%, Танаис – 15,3%, линия 1393/04 – 15,1%, у стандартного сорта Дон 95 – 14,8%.

Отмечена положительная связь между содержанием в зерне белка и клейковины ($r = 0,85 \pm 0,14$), между содержанием белка и качеством клейковины (ИДК) ($r = 0,51 \pm 0,08$). По расчетам корреляционного анализа связь данного показателя с урожайностью отрицательная ($r = -0,33 \pm 0,07$), такая же связь с натурой зерна ($r = -0,36 \pm 0,11$), объемом хлеба ($r = -0,31 \pm 0,07$). Сходимость расчетных и опытных данных подтверждает высокую аппроксимацию при анализе зависимости относительных показателей содержания белка и урожайности по отношению к стандартному сорту Дон 95 – $R^2 = 0,60; 0,55; 0,57$. Отрицательная связь между содержанием белка в зерне и урожайностью не значительная.

Самые высокие показатели по содержанию и качеству сырой клейковины в зерне у большинства сортообразцов получены в 2006 г. В среднем за годы исследований более высокое содержание сырой клейковины отмечалось у сортообразцов Звездочка (34,2%, ИДК – 108), Увертюра (31,4%, ИДК – 106), 1393/94 (30,4%, ИДК – 76) и Веда (29,8%, ИДК – 79), содержание клейковины в зерне у стандартного сорта Дон 95 составило 29,5%, ИДК – 74 (Таблица 2).

Таблица 2 – Физико-химические и хлебопекарные свойства зерна сортообразцов озимой мягкой пшеницы, среднее за 2006–2009 гг.

Сортообразец	Белок, %	Клейковина		Объем хлеба, см ³	Общая оценка хлеба, балл
		количество, %	качество, (ИДК)		
Нота	15,1	28,6	77	682	4,2
Веда	16,0	29,8	79	672	4,1
Дон 93	15,4	29,1	72	699	4,4
Танаис	15,3	29,0	75	699	4,2
1393/04	15,1	30,4	76	698	4,3
Престиж	14,8	28,5	85	669	3,9
Сирена	14,5	29,6	94	612	3,6
Звездочка	15,9	34,2	108	632	3,4
Увертюра	16,2	31,4	106	621	3,1
Багратионовская	15,6	29,0	79	602	3,5
ЕСWD/14	14,4	29,5	74	553	3,5
Дон 95, стандарт	14,8	31,0	79	680	4,2
НСР ₀₅	0,5	1,7	–	36,5	0,2
Пределы (размах)	14,4÷16,2	25,6÷34,2	72÷108	553÷706	3,1÷4,7

Несмотря на высокое содержание сырого протеина и клейковины у сортообразцов Звездочка и Увертюра, качество клейковины было низкое – ИДК более 100 ед. Между содержанием клейковины в зерне и урожайностью за годы исследований наблюдалась незначительная отрицательная корреляционная связь: от $r = -0,28 \pm 0,13$ до $r = -0,37 \pm 0,15$. Установлено наличие тесной взаимосвязи между содержанием клейковины и белка в зерне ($r = 0,25 \pm 0,10$), между содержанием клейковины и объемом хлеба ($r = 0,36 \pm 0,11$), а также между содержанием клейковины в зерне и общей оценкой хлеба ($r = 0,61 \pm 0,09$). Наивысшая достоверность аппроксимации опытных и расчетных данных наблюдается при анализе зависимости относительных показателей содержания клейковины и урожайности по отношению к стандартному сорту Дон 95 – $R^2 = 0,55; 0,47; 0,52$.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что условия среды оказывают определенное влияние на *объемный выход хлеба* у сортообразцов озимой мягкой пшеницы. В среднем за годы исследований хлеб более высокого объема получен из муки следующих сортообразцов: Дон 93 (699 см³) и Танаис (699 см³), 1393/94 (698 см³), Нота (682 см³), у стандарта Дон 95 (680 см³). Провели корреляционный анализ, отмечена положительная связь объема хлеба с морозостойкостью ($r = 0,41 \pm 0,10$), объема хлеба с устойчивостью к бурой ржавчине ($r = 0,43 \pm 0,09$), объема хлеба с общей хлебопекарной оценкой ($r = 0,75 \pm 0,11$).

Исследования показали, что более высокой *хлебопекарной оценкой* характеризуется зерно следующих сортообразцов: Дон 93 – 4,4 балла, 1393/04 – 4,3 балла, Нота и Танаис – 4,2 балла. Хлебопекарная оценка стандартного сорта Дон 95 – 4,2 балла.

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НОВЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

В процессе выполнения программы диссертационного исследования были созданы высокопродуктивные сорта озимой мягкой пшеницы Аскет и Изюминка с комплексом важнейших хозяйственно ценных признаков и свойств, высокоадаптивные к различным почвенно-климатическим условиям юга России.

Сорт Аскет выведен методом внутривидовой гибридизации. Станционная×Дар Зернограда. Разновидность – эритроспермум. Сорт низкорослый, средняя высота растений – 79–102 см, устойчив к полеганию, засухоустойчив, масса 1000 зерен – 35–47 г, не осыпается, созревает одновременно со стандартом Дон 95. Средняя урожайность за годы испытаний (2004–2007 гг.) по предшественнику кукуруза на силос – 5,93 т/га, превышение над стандартом Дон 95 – 0,56 т/га. С 2011 г. включен в Государственный реестр селекционных достижений России по Северо-Кавказскому и Нижневолжскому регионам.

Сорт Изюминка выведен методом внутривидовой гибридизации. Донской маяк×Уманка. Разновидность – лютесценс. Высота растения 74–98 см, устойчив к полеганию, засухоустойчив, масса 1000 зерен 39–45 г. Среднеранний, выколашивается одновременно со стандартом Дон 95. Высоко устойчив к основным стресс-факторам внешней среды. Средняя урожайность в конкурсных испытаниях по предшественнику кукуруза на силос за 4 года (2004–2008 гг.) составила 6,26 т/га, превышение над стандартным сортом Дон 95 – 0,92 т/га. С 2013 г. включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ по Северо-Кавказскому региону.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Представленные в таблице 3 данные свидетельствуют о том, что при использовании созданных сортов озимой мягкой пшеницы энергосодержание продукции превышает затраты на производство в 2,96 раза и более, что позволяет снизить энергозатраты на единицу продукции до 120%.

Таблица 3 – Биоэнергетическая эффективность выращивания сортов озимой пшеницы (после кукурузы на силос), среднее за 2004–2008 гг.

Показатель	Сорт		
	Дон 95 (st.)	Изюминка	Аскет
Урожайность, т/га	5,34	6,26	5,93
Затраты совокупной энергии на 1 га, МДж/га	21136,9	21192,9	21171,8
Затраты энергии на 1 т продукции, МДж	3957,1	3385,4	3570,3
Содержание энергии в урожае, МДж/га	62565,2	74281,1	70078,7
Коэффициент энергетической эффективности	2,96	3,50	3,31

Коэффициент энергетической эффективности выращивания сорта Аскет составил 3,31 ед., сорта Изюминка – 3,50 ед., что больше стандарта на 0,54 ед. (Маркарова Ж.Р., 2019).

Особо эффективными при возделывании после кукурузы на силос являются сорта Изюминка и Аскет. Средняя урожайность сорта Изюминка за годы испытаний (2004–2008 гг.) составила 6,26 т/га, что на 0,92 т/га, выше, чем у стандарта, у сорта Аскет – 5,93 т/га, прибавка урожая к стандартному сорту Дон 95 составила 0,56 т/га (Маркарова Ж.Р., 2019) (Таблица 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность выращивания сортов озимой пшеницы (после кукурузы на силос), среднее за 2004–2008 гг.

Показатель	Сорт		
	Дон 95 (st.)	Изюминка	Аскет
Урожайность, т/га	5,34	6,26	5,93
Стоимость валовой продукции, тыс. руб./га	80,1	93,9	89,0
Производственные затраты, тыс. руб./га	47,0	48,4	47,6
Условный чистый доход, тыс. руб./га	33,1	45,5	41,4
Себестоимость, тыс. руб./т	8,80	7,73	8,03
Уровень рентабельности, %	70,4	94,0	87,0
Окупаемость затрат урожаем, руб.	1,70	1,94	1,87

Установлено, что выращивание сортов Изюминка и Аскет является экономически более выгодным по сравнению со стандартным сортом Дон 95, поскольку обеспечивает получение более высоких значений дополнительного условного чистого дохода – соответственно на 12,4 и 8,3 тыс. руб./га, снижение себестоимости производства зерна – на 1,07 и 0,77 тыс. руб./т и увеличение уровня рентабельности – на 23,6 и 16,6%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. При оценке корреляционных связей между урожайностью и элементами ее структуры установлено, что при создании высокопродуктивных сортов озимой мягкой пшеницы следует отбирать для скрещивания исходный материал с высоким уровнем развития таких признаков, как масса зерна в колосе (коэффициент корреляции с урожайностью зерна $r = 0,61$) и озерненность колоса ($r = 0,67$), что подтверждено статистически.

2. Среди 450 изученных образцов более продуктивными были Донской маяк (0,80 кг/м²), 1393/04 (0,80 кг/м²), Донщина (0,79 кг/м²), Зерноградка 10 (0,75 кг/м²), Знахидка Одесская (0,78 кг/м²) и Любава Одесская (0,77 кг/м²), которые достоверно превышали стандартный сорт Дон 95 (0,58 кг/м²). Они являются ценными источниками при селекции на продуктивность.

3. Источниками высокого качества зерна для селекции являются образцы Нота, Веда, Дон 93, Танаис и 1393/04. Установлена положительная связь между содержанием в зерне клейковины и белка ($r = 0,25$), объемом хлеба ($r = 0,36$) и общей оценкой хлеба ($r = 0,61$).

4. Сорты и сортообразцы Донской маяк, Зарница, Зерноградка 10, 1393/04, Пионерская, Знахидка Одесская и Кирия характеризуются высокой морозостойкостью и зимостойкостью, рекомендуются к использованию при селекции озимой мягкой пшеницы на зимостойкость.

5. При селекции на технологичность при планировании схем скрещивания для снижения высоты растений следует использовать выделенные источники: Нота, Спектр, Эверест, Кирия, Зерноградка 10, Танаис, Seri, ECWD/14, Кальян и Дон 95, устойчивость к полеганию которых составила 3,6–4,5 баллов.

6. Выделены следующие источники: с устойчивостью к бурой и желтой ржавчине: Танаис, Зерноградка 10, Донской простор, Лавина, Волгоградская 23, Перлина, SANZAR; с устойчивостью к бурой и желтой ржавчине и мучнистой росе – Танаис, Зерноградка 10, Донской простор, Веда, Перлина, SANZAR, которые целесообразно использовать в селекционной практике при создании новых сортов, устойчивых к этим болезням.

7. Установлено, что элементы структуры урожая находятся в довольно сложной взаимозависимости с урожайностью зерна. Показатели продуктивной кустистости и длина колоса в годы исследований показали несущественную корреляционную связь с урожайностью и слабую – с массой 1000 зерен ($r = 0,38 \pm 0,12$). Не всегда высокий урожай зерна формировали сорта с самым крупным зерном.

8. Расчет биоэнергетической эффективности показал, что производство зерна выведенных высокопродуктивных сортов озимой пшеницы Изюминка и Аскет имеет высокую окупаемость совокупных энергетических затрат. Наибольший коэффициент энергетической эффективности (3,50) получен при выращивании сорта Изюминка, что больше чем у стандарта на 0,54 ед.

9. Выращивание в производстве сортов озимой мягкой пшеницы Изюминка и Аскет по сравнению с сортом-стандартом Дон 95 обеспечивает получение дополнительного условного чистого дохода соответственно на 12,4 и 8,3 тыс. руб./га, при этом снижается себестоимость зерна на 1,07 и 0,77 тыс. руб./т и увеличивается рентабельности на 23,6 и 16,6 %.

10. Сорты озимой мягкой пшеницы Аскет и Изюминка, созданные с участием автора, внесены в Государственный реестр селекционных достижений. Сорт Аскет допущен к использованию по Северо-Кавказскому и Нижне-Волжскому регионам, а Изюминка – по Северо-Кавказскому. Средняя урожайность сортов Изюминка и Аскет в 2004–2008 гг. при возделывании после кукурузы на силос составила 6,26 и 5,93 т/га, что на 0,92 и 0,56 т/га больше, чем у сорта-стандарта Дон 95.

11. Выделенные генетические источники широко используются в селекционных программах в качестве родителей в ФГБНУ «АНЦ Донской», ФГБНУ «ФРАНЦ», ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» и других, на их основе созданы адаптивные, конкурентные сорта пшеницы мягкой озимой. Только в ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНЦ» создано пять новых сортов: Нива Ставрополя, Ставка, Армада, Паритет, Статус, которые внесены в Госреестр селекционных достижений по Северо-Кавказскому, Нижне-Волжскому и Центрально-Черноземному регионам.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ ПРАКТИКИ И ПРОИЗВОДСТВА

1. При создании новых с комплексом важнейших хозяйственно ценных признаков и свойств сортов озимой мягкой пшеницы селекционным учреждениям предлагается использовать в качестве генетических источников: на морозостойкость и зимостойкость следующие образцы: Донской маяк, Зарница, Зерноградка 10, 1393/04, Пионерская, Знахидка Одесская, Кирия; на устойчивость к болезням: Танаис, Зерноградка 10, Донской простор, Веда, Перлина; на высокую продуктивность: Донской маяк, Зерноградка 10, 1393/04, Знахидка Одесская, Перлина, Кирия и др., на высокое качество зерна: Нота, Веда, Дон 93, Танаис, 1393/04.

2. Поскольку важную роль в повышении урожайности озимой мягкой пшеницы играют высокоурожайные сорта, приспособленные к определённым почвенно-климатическим условиям произрастания, рекомендуем созданные в процессе выполнения диссертационного исследования сорта Аскет и Изюминка.

Перспективы дальнейшей разработки темы исследования

Представленные сортообразцы рекомендуется использовать для получения в производстве высоких и устойчивых урожаев зерна озимой мягкой пшеницы лучшего качества, а также для использования селекционными учреждениями в качестве генетических источников основных хозяйственно ценных признаков и свойств.

Выделенные генетические источники широко используются в селекционных программах в качестве родителей в ФГБНУ «АНЦ Донской», ФГБНУ «ФРАНЦ», ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» и других, на их основе созданы адаптивные, конкурентные сорта пшеницы мягкой озимой: Нива Ставрополя, Ставка, Армада, Паритет, Статус, внесенные в Государственный реестр селекционных достижений и допущенные к использованию в производстве по Центрально-Черноземному, Северо-Кавказскому и Нижневолжскому регионам.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в рецензируемых научных изданиях, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук

1. Маркарова, А.Р. Связь биохимических свойств пшеницы с технологическими показателями и аллельным составом глинадинов / А.Р. Маркарова, *Ж.Р. Маркарова*, Н.Г. Игнатъева, О.В. Скрипка, Т.А. Гричаникова // Зерновое хозяйство России. – 2011. – № 6. – С. 39–45.
2. Маркарова, А.Р. Воздействие протеолитических ферментов клопа-черепашки на количество и качество клейковины / А.Р. Маркарова, *Ж.Р. Маркарова*, Т.Г. Дерова, О.В. Скрипка // Зерновое хозяйство России. – 2012. – № 4. – С. 16–20.
3. *Маркарова, Ж.Р.* Селекция на важнейшие хозяйственно ценные признаки и свойства мягкой озимой пшеницы / *Ж.Р. Маркарова*, Р.А. Гуленок, Л.А. Черногор // Рисоводство. – 2023. – № 2(59). – С. 31–38. DOI: 10.33775/1684-2464-2023-59-2-31-38.

Патенты и авторские свидетельства

4. А.с. 49216, пат. RU 5737. Пшеница мягкая озимая Аскет / Белобородова Т.В., Гричаникова Т.А., Деров А.И., Ионова Е.В., Ковтун В.И., Ковтун Л.Н., Копусь М.М., *Маркарова Ж.Р.*, Романюкина И.В. и др.; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИИЗК им. И.Г. Калининко. – № 9253510; заявл. 07.12.2007; опубл. 13.01.2011.
5. А.с. 51611, пат. RU 6843. Пшеница мягкая озимая Изюминка / Акулов А.В., Белобородова Т.В., Васюшкина Н.Е., Гричаникова Т.А., Деров А.И., Дерова Т.Г., Дмитриюкова Л.А., Игнатъева Н.Г., Иличкина Н.П., Ионова Е.В., Ковтун В.И., Ковтун Л.Н., Копусь М.М., *Маркарова Ж.Р.*, Романюкина И.В. и др.; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИИЗК им. И.Г. Калининко. – № 9154847; заявл. 09.12.2008; опубл. 04.03.2013.

Публикации в аналитических сборниках и материалах конференций

6. *Маркарова, Ж.Р.* Изучение хозяйственно биологических признаков и свойств у сортообразцов пшеницы озимой мягкой различного эколого-генетического происхождения / *Ж.Р. Маркарова*, В.И. Ковтун // Вестник аграрной науки Дона. – 2008. – № 3. С. 60–62.
7. *Маркарова, Ж.Р.* Урожайность и элементы ее структуры у сортообразцов пшеницы озимой мягкой различного эколого-генетического происхождения / *Ж.Р. Маркарова*, В.И. Ковтун // Вестник аграрной науки Дона. – 2008. – № 3. С. 66–68.

8. Копусь, М.М. Консистенция эндосперма пшеницы: генетический контроль и технологическое значение / М.М. Копусь, А.Р. Маркарова, Ж.Р. Маркарова, О.В. Скрипка, Т.А. Гричаникова, Н.Г. Игнатьева // Народное хозяйство. Вопросы инновационного развития. – 2011. – № 3. – С. 212–215.

9. Белобородова, Т.В. Аскет (озимая пшеница) / Т.В. Белобородова, Т.А. Гричаникова, А.И. Дерев, Е.В. Ионова, В.И. Ковтун, Л.Н. Ковтун, М.М. Копусь, Ж.Р. Маркарова и др. // Сорты и гибриды зерновых и кормовых культур: сб. научных статей. – Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2012. – С. 35–36.

10. Ковтун, В.И. Изюминка (озимая пшеница) / В.И. Ковтун, Т.А. Гричаникова, И.В. Романюкина, Ж.Р. Маркарова, Т.В. Белобородова и др. // Сорты и гибриды зерновых и кормовых культур: сб. научных статей. – Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2012. – С. 36–37.

11. Маркарова, Ж.Р. Устойчивость к болезням и продуктивность сортообразцов пшеницы озимой мягкой / Ж.Р. Маркарова // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2012. – № 3(7). – С. 103–112.

12. Маркарова, Ж.Р. Устойчивость сортов и образцов озимой мягкой пшеницы коллекционного питомника к болезням в условиях Ростовской области / Ж.Р. Маркарова // Проблемы и перспективы производства сельскохозяйственных культур в южном регионе Российской Федерации: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 110-летию юбилею Северо-Донецкой сельскохозяйственной опытной станции (Новочеркасск, 06 июня 2014 г.). – Новочеркасск: Лик, 2014. – С. 112–117.

13. Маркарова, Ж.Р. Морозостойкость и урожайность сортов и образцов озимой мягкой пшеницы в условиях Ростовской области / Ж.Р. Маркарова // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2015. – № 2(18). – С. 137–145.

14. Маркарова, Ж.Р. Достижения выдающихся результатов по улучшению продуктивности / Ж.Р. Маркарова, Р.А. Гуленок // Актуальные вопросы управления производством растениеводческой и животноводческой продукции АПК и здоровьем сельскохозяйственных животных: матер. Всероссийской (нац.) науч.-практ. конф. (пос. Персиановский, 20 декабря 2019 г.). – пос. Персиановский: ФГБОУ ВПО Донской ГАУ, 2019. – С. 101–104.

15. Маркарова, Ж.Р. Роль генетики и селекции в сельскохозяйственном производстве / Ж.Р. Маркарова // Аллея науки. – 2019. – Т. 2, № 11(38). – С. 140–143.

16. Маркарова, Ж.Р. Экономическая и биоэнергетическая оценка сортов озимой мягкой пшеницы / Ж.Р. Маркарова // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2019. – № 12-2(58). – С. 83–86. DOI: 10.24411/2411-0450-2019-11484.

17. Маркарова, Ж.Р. Вредитель клоп-вредная черепашка на хлебных посевах и сорта, устойчивые к их повреждению / Ж.Р. Маркарова // Меж-

дународный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 3-1. – С. 118–120. DOI: 10.24411/2500-1000-2019-10632.

18. *Маркарова, Ж.Р.* Экономическая и биоэнергетическая оценка сортов озимой мягкой пшеницы / *Ж.Р. Маркарова* // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2019. – № 12-2(58). – С. 83–86. DOI: 10.24411/2411-0450-2019-11484.

19. *Маркарова, Ж.Р.* Селекция как метод борьбы с клопом - вредной черепашкой / *Ж.Р. Маркарова, Р.А. Гуленок* // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2020. – № 2-1(41). – С. 147–149. DOI: 10.24411/2500-1000-2020-10127.

20. *Маркарова, Ж.Р.* Селекция как один из способов агроприема для повышения урожайности / *Ж.Р. Маркарова, Р.А. Гуленок* // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2020. – № 2-1(41). – С. 150–152. DOI: 10.24411/2500-1000-2020-10128.

21. *Маркарова, Ж.Р.* Экономическая эффективность сортов озимой мягкой пшеницы / *Ж.Р. Маркарова* // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2021. – № 11-2(81). – С. 142–144. DOI: 10.24412/2411-0450-2021-11-2-142-144.

Подписано в печать 09.07.2024. Формат 60x84¹/₁₆.

Бумага кн.-журн. Печать офсетная. П.л. 1,0.

Тираж 100 экз. Заказ

Типография ФГБНУ ФРАНЦ
346735 п. Рассвет, ул. Институтская, 1

