

На правах рукописи

ГРОМОВА СВЕТЛАНА НИКОЛАЕВНА

**МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НОВЫХ СОРТОВ
И ЛИНИЙ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ЗЕРНОГРАДСКОЙ
СЕЛЕКЦИИ**

Специальность: 06.01.05 – селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар – 2021

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Аграрный научный центр «Донской» в 2017-2019 гг.

Научный руководитель:

Костылев Павел Иванович,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, ФГБНУ «Аграрный
научный центр «Донской», главный
научный сотрудник лаборатории
селекции и семеноводства риса

Официальные оппоненты:

Грабовец Анатолий Иванович,
доктор сельскохозяйственных наук,
член-корреспондент РАН, профессор,
ФГБНУ «Федеральный Ростовский
аграрный научный центр»,
заведующий отделом селекции и
семеноводства пшеницы и тритикале

Брагина Олеся Анатольевна,
кандидат биологических наук,
ФГБНУ «Федеральный научный
центр риса», старший научный
сотрудник лаборатории земледелия
отдела технологии возделывания
риса

Ведущая организация:

**ФГБНУ «Национальный центр
зерна имени П.П. Лукьяненко»**

Защита состоится «16» февраля 2021 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 006.026.01, созданного на базе ФГБНУ «Федеральный научный центр риса», по адресу: 350921, г. Краснодар, пос. Белозерный, 3.

Тел.: (факс): (861) 229 41 98, E-mail: arrri_kub@mail.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБНУ «Федеральный научный центр риса», а также на сайте – <http://vniirice.ru>, с авторефератом – на сайтах ВАК РФ – <http://vak.ed.gov.ru> и ФГБНУ «Федеральный научный центр риса» – <http://vniirice.ru>.

Автореферат разослан « » 2021 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук



Л.В. Есаулова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Озимая мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.) входит в тройку основных зерновых культур и является главной для рациона человека (хлебопекарная, кондитерская, крупяная и макаронная промышленность). Ростовская область является одной из основных благоприятных зон для получения высоких урожаев озимой мягкой пшеницы на юге России. Посевные площади в области ежегодно составляют 2,5-2,8 млн. га.

Полная реализация высокого потенциала сортов занимает главное место в развитии сельскохозяйственного производства, повышая продуктивность озимой пшеницы в последние десятилетия. Проблема сельскохозяйственного производства в наше время заключается в его стабилизации и сильной зависимости от экологических условий. Однако в целом был создан широкий спектр сортов, адаптированных к довольно различным условиям окружающей среды. Совершенный путь этого решения – это создание сортов зерновых культур, совмещающих в себе высокую урожайность с адаптивностью, которое невозможно без изучения закономерностей изменчивости основных морфо-биологических признаков, связанных с продуктивностью в конкретных климатических условиях.

Селекция, обращенная на модификацию архитектоники растений и главных метаболических процессов, в том числе фотосинтез, поможет сократить разницу потенциальной и реальной урожайности зерновых культур вследствие увеличения устойчивости растений к неблагоприятным факторам окружающей среды. Фотосинтетическая эффективность растений считается важным фактором, оказывающим благоприятное действие на урожайность зерна и его качественные характеристики.

Поэтому необходимо создавать сорта пшеницы, имеющие оптимальные величины морфологических признаков, позволяющие получать высокую урожайность. Важно определить роль отдельных признаков и их вклад в урожайность зерна. Это позволит выявить перспективные линии с высокой урожайностью, устойчивостью к полеганию, с высоким технологическим качеством зерна, а также с другими признаками и свойствами для дальнейшего включения в селекционные программы.

В связи с этим, всестороннее изучение новых сортов и линий конкурсного сортоиспытания по морфо-биологическим признакам для создания высокоурожайных сортов озимой мягкой пшеницы зерноградской селекции в условиях Ростовской области является актуальным и перспективным.

Целью исследований является изучение взаимодействия элементов структуры урожая и биохимических значений образцов конкурсного сортоиспытания озимой мягкой пшеницы между собой и на основе криволинейных регрессий, поиск оптимальных величин признаков при формировании модели сорта для парового предшественника.

Задачи исследований:

- 1) изучить новые образцы пшеницы КСИ по морфо-биологическим признакам;
- 2) провести биометрический и корреляционный анализы;
- 3) показать взаимосвязи содержания белка, клейковины с некоторыми морфо-биологическими признаками пшеницы;
- 4) найти оптимальные значения признаков, повышающих продуктивность растений;
- 5) провести отбор лучших образцов, сочетающих высокое качество зерна с повышенной урожайностью для передачи на ГСИ;
- 6) определить экономическую эффективность нового сорта озимой мягкой пшеницы.

Научная новизна исследований. В результате исследований по признакам структуры урожая и биохимическим характеристикам качества зерна озимой мягкой пшеницы найдены оптимальные параметры модели сорта для парового предшественника.

Практическая значимость исследований. Результаты изучения взаимосвязи урожайности с другими признаками образцов озимой мягкой пшеницы конкурсного сортоиспытания предложено использовать в селекционных программах, связанных с повышением продуктивности. Выделены новые источники селекционно-ценных признаков и свойств по: скороспелости, урожайности, продуктивной кустистости, короткостебельности, озерненности колоса, массы 1000 зерен и др. Передан на Государственное сортоиспытание сорт озимой мягкой пшеницы Рубин Дона (1754/15).

Методология и методы исследований. За основу проводимых исследований в качестве источников информации были взяты научные труды российских и зарубежных ученых, монографии, научные статьи и другие материалы. Теоретико-методологическую базу исследований составили результаты лабораторных и полевых исследований, методы планирования и проведения опытов. Обработку данных эксперимента проводили в программе STATISTICA 10, дисперсионный анализ – по методике, разработанной Б.А. Доспеховым.

Основные положения, выносимые на защиту:

- характеристика образцов озимой мягкой пшеницы по морфо-биологическим признакам;
- корреляционные взаимосвязи урожайности с другими признаками образцов озимой мягкой пшеницы различных морфотипов и использование их в селекции;
- отдельные параметры модели сорта озимой мягкой пшеницы для условий Ростовской области;
- характеристика нового сорта озимой мягкой пшеницы переданного на ГСИ;

- экономическая эффективность нового сорта озимой мягкой пшеницы.

Степень достоверности и апробация результатов исследований.

Результаты экспериментальных исследований, выводы по диссертации оригинальны, обоснованны и получены путем использования современных методик. Достоверность результатов работы подтверждается значительным объемом экспериментальных данных, полученных в результате проведения трехлетних полевых и лабораторных опытов. Данные первичной документации отвечают требованиям, предъявляемым к регистрации научных результатов, и соответствуют представленной научной работе.

Личный вклад автора. Соискатель принимал непосредственное участие в проведении полевых и лабораторных исследований, в составлении схем экспериментов, в сборе и обработке экспериментального материала, его анализе, интерпретации и апробации результатов исследований, в написании научных статей, диссертационной работы и автореферата.

Апробация работы и публикация результатов.

Основные положения диссертационной работы были представлены на заседаниях ученого совета ФГБНУ «АНЦ «Донской» (2017- 2020 гг.). Они также докладывались на конференциях: Всероссийская научная конференция «Научно-техническое обеспечение АПК юга России» (г. Зерноград, 2017, 2019, 2020 гг.); Международная научно-практическая конференция «Генетика – фундаментальная основа инноваций в селекции и медицине» (г. Ростов-на-Дону, 2017, 2019 гг.); I Международная конференция молодых ученых «Наука и молодежь: фундаментальные и прикладные проблемы в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур» (Зерноград, 2017 г.); Региональная общественная организация Ростовское общество генетиков и селекционеров (Зерноград, 2018 г; Ростов-на-Дону, 2020 г.); Международная научно-практическая конференция «Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания с.-х культур и переработки продукции растениеводства» (п. Персиановский, Ростовская обл., 2019 г.); VII Международная конференция «Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса» (г. Ставрополь, 2019 г.).

По материалам исследований, представленных в диссертации, опубликовано 8 научных статей, в том числе 6 – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Российской Федерации. Подана заявка на сорт озимой мягкой пшеницы Рубин Дона.

Структура и объем диссертационной работы. Научная работа оформлена на 144 страницах в компьютерном исполнении. Состоит из введения, 5 глав, заключения, а также предложений для селекции и производства. Экспериментальные данные приведены в 36 таблицах, 36 рисунках и 9 приложениях. Список использованной литературы насчитывает 201 источник, в том числе – 64 иностранных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. МОРФОЛОГИЯ, КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПРИЗНАКИ, МУКОМОЛЬНЫЕ И ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ (обзор литературы)

В данной главе рассмотрены морфология и народно-хозяйственное значение озимой мягкой пшеницы. Освещены аспекты влияния количественных признаков на формирование продуктивности озимой пшеницы. Описаны факторы, определяющие мукомольные и хлебопекарные качества озимой пшеницы.

ГЛАВА 2. ПОЧВЕННО–КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили на базе ФГБНУ «АНЦ «Донской» (г. Зерноград, Ростовская область) на опытных полях лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы интенсивного типа в 2017-2019 с.-х. гг.

Почва опытного участка по своему плодородию и физико-химическим свойствам благоприятна для выращивания озимой пшеницы. Мощность гумусового горизонта – 90-120 см. Общий запас гумуса во всем гумусовом слое значительный – 400-500 т/га. Сумма поглощенных оснований – 33-39 мг/экв. на 100 г почвы с преобладанием кальция. Содержание общего азота в горизонте А – 0,23-0,26%, а общий запас его равен 20-30 т/га, легкогидролизуемого азота – 60-110 мг/кг почвы, нитрификационного азота – 30-40 мг/кг почвы. Уровень рН (0-23 см) нейтральный – 7,0-7,1. Содержание гумуса в пахотном слое – 3,0-3,5%, фосфора – 15-20 мг/кг почвы, обменного калия – 300-500 мг/кг. Поглощенного натрия очень мало – 0,5-1,5% от емкости поглощения. Обыкновенные черноземы имеют среднее содержание подвижного фосфора – 15-20 мг/кг почвы, хотя валовое содержание его высокое – 0,18-0,24%. Содержание обменного калия – 300-500 мг/кг почвы.

Годы исследований (2017-2019) были неоднозначными по погодным условиям, что дало возможность наиболее полно оценить селекционный материал

Объектом исследования послужили 75 образцов озимой мягкой пшеницы интенсивного типа конкурсного сортоиспытания (КСИ) селекции «АНЦ «Донской». В качестве стандарта использовали возделываемый в Северо-Кавказском регионе сорт Ермак. Посев проводили по предшественнику черный пар сеялкой «Wintersteiger Plotsid» с нормой высева 450 шт. всхожих семян на 1 м². Учетная площадь делянок – 10 м², повторность – шестикратная. Размещение – систематическое. Уборку осуществляли комбайном «Wintersteiger Classic». Закладку опытов, фенологические наблюдения, полевые учеты и определение структуры

урожая проводили согласно методикам Государственного сортоиспытания с.-х. культур (1998) и полевого опыта Доспехов Б.А. (2014).

По высоте растений сорта озимой пшеницы были разделены в следующей градации: 36-50 см – карлики, 51-80 см – низкорослые, 81-110 см – среднерослые, 111-125 см – высокорослые; 126-140 см и более – крайне высокорослые (Международный классификатор СЭВ рода *Triticum L.*, 1984).

Площадь листовой пластинки определяли как произведение длины пластинки на ее ширину и поправочный коэффициент – 0,67 (Гродзинский А.М., 1973). Измеряли длину и ширину двух верхних флаговых листьев десяти растений каждого сорта, когда лист достигал максимального размера.

Густоту продуктивного стеблестоя к уборке за вегетационный период подсчитывали два раза: 1) после полных всходов; 2) перед уборкой урожая.

Для проведения биометрического анализа брали модельные снопы с площади 1 м² по всходам и перед уборкой урожая (в период конца восковой – начала полной спелости зерна). По этим снопам определяли: количество продуктивных стеблей, продуктивную кустистость, число колосков и зерен в колосе и с растения, массу зерна с колоса, массу 1000 зерен, озерненность и продуктивность агрофитоценоза, длину колоса и высоту растений. Урожай с делянки взвешивали и определяли влажность зерна для приведения ее к стандартной влажности (14%).

Лабораторные исследования по оценке признаков качества зерна и муки озимой мягкой пшеницы проводили в соответствии с методическими указаниями государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, а также по существующим ГОСТам.

Для статистической обработки результатов исследований согласно методике Доспехова Б.А. (2014) использовали дисперсионный и корреляционный анализ. Обработку результатов проводили с помощью специальных компьютерных программ (Statistica 10.0 и другие).

ГЛАВА 3. ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ (РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ)

3.1 Урожайность и структурные признаки продуктивности образцов озимой мягкой пшеницы конкурсного сортоиспытания

Урожайность пшеницы – это сложный количественный признак, на который влияют многие морфологические, физиологические и биохимические компоненты, каждый из которых может быть улучшен для повышения урожайности прямо или косвенно.

Урожайность сортов и линий озимой мягкой пшеницы за годы исследований (2017-2019 гг.) варьировала в пределах от 8,52 (линия 1822/15) до 10,51 (сорт Раздолье) т/га. У стандартного сорта Ермак – 9,12 т/га. Преобладали образцы со средней урожайностью 8,9-9,3 т/га. Существенное и статистически достоверное превышение над стандартом в среднем за три

года показали 7 образцов (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность выделившихся образцов озимой мягкой пшеницы, 2017-2019 гг.

Образцы	Урожайность, т/га				
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее	± к стандарту
Ермак, стандарт	9,34	11,81	6,22	9,12	-
Донская степь	10,65	11,32	7,22	9,73	+0,61
1005/14	11,25	11,57	7,24	10,02	+0,90
Универ	11,12	11,14	6,80	9,69	+0,57
Раздолье	11,75	12,64	7,13	10,51	+1,39
1334/15	10,52	11,52	7,19	9,74	+0,62
1483/15	10,11	11,67	6,81	9,53	+0,41
1488/15	10,17	12,37	6,42	9,65	+0,53
Среднее по опыту	9,68	11,36	6,29	9,11	-
НСР ₀₅	0,29	0,40	0,53	0,41	-

Продуктивность растений – комплексное многофакторное свойство, состоящее из сложных физиолого-биохимических процессов, происходящих в растительном организме.

Продуктивный стеблестой за годы исследований варьировал от 448 шт./м² (1531/15) до 643 шт./м² (1875/15), у стандарта Ермак он составил 509 шт./м². Достоверные прибавки над стандартом показали 12 образцов озимой мягкой пшеницы, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Выделившиеся образцы озимой мягкой пшеницы по количеству продуктивных стеблей на единицу площади, 2017-2019 гг.

Сорта и линии	Кол-во продуктивных стеблей, шт./м ²				
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее	+ к стандарту
Ермак, стандарт	530	533	463	509	-
Бонус	572	682	520	591	82
Шеф	574	754	453	594	85
Юбилей Дона	607	681	573	620	111
1005/14	612	801	468	627	118
1309/14	572	704	492	589	80
1107/15	538	752	509	600	91
Раздолье	622	729	543	631	122
1233/15	612	840	434	629	120
1264/15	553	692	592	612	103
1488/15	606	716	480	601	92
1568/15	556	750	452	586	77
1875/15	600	698	632	643	134
Среднее по опыту	534	645	443	541	-
НСР ₀₅	-	-	-	77	-

Прибавки к стандарту Ермак составили от 77 до 134 шт./м² продуктивных стеблей. Выделившиеся образцы рекомендуется использовать в гибридизации в качестве источников высокопродуктивного стеблестоя на единицу площади.

В процессе корреляционного анализа между урожайностью и

количеством продуктивных стеблей была установлена средняя положительная связь $r=0,44\pm 0,11$ (рисунок 1).

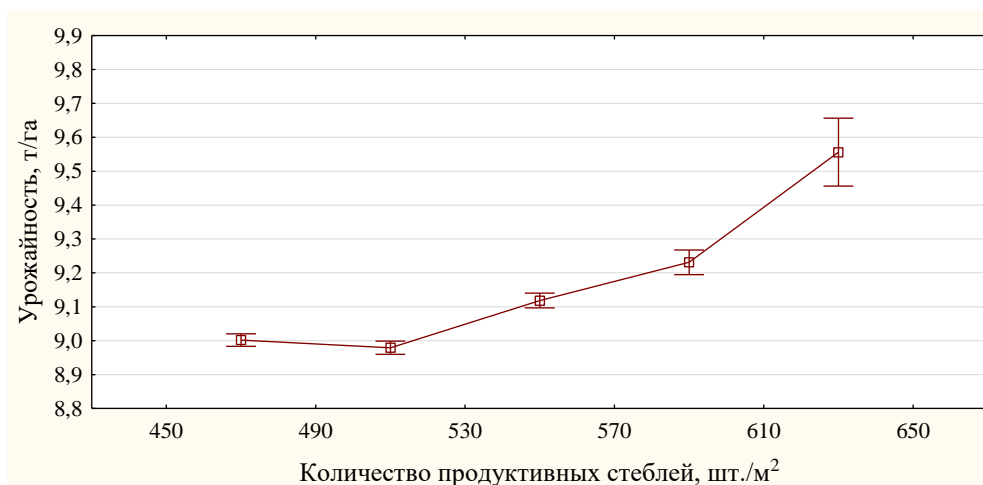


Рисунок 1 – Зависимость урожайности образцов озимой мягкой пшеницы от количества продуктивных стеблей, 2017-2019 гг.

С увлечением числа продуктивных стеблей от 510 шт./м² урожайность образцов озимой пшеницы повышается от 8,98 до 9,55 т/га. Наибольшая урожайность формировалась при количестве стеблей от 610 до 650 шт./м².

Признак «количество зерен в колосе» имеет большое значение для селекции и зависит от количества колосков и фертильных цветков в колосе, в большинстве случаев имеет первостепенное значение в повышении урожайности.

По количеству зерен в колосе варьирование составило от 33,3 шт. (1233/15) до 50,3 шт. (1531/15), у стандарта Ермак – 38,9 шт. Из 75 номеров, находившихся в изучении, достоверно превысили стандарт по количеству зерен с колоса 7 образцов, прибавки которых составили от 6,2 до 11,3 шт. ($НСР_{05}$ – 6,0 шт.). К ним относились линии 1813/14; 1001/15; 1019/15; 1092/15; 1531/15; 1816/15 и 1915/15.

Анализируя график с ошибками средних, можно сделать вывод, что наибольшая урожайность 9,18 т/га формируется при количестве зерен в колосе от 40 до 44 шт. (рисунок 2).

С помощью корреляционного анализа было установлено, что количество зерен с колоса имело положительную связь с массой зерна с главного колоса ($r=0,74\pm 0,08$), количеством колосков в колосе ($r=0,35\pm 0,11$) и отрицательную взаимосвязь – с количеством продуктивных стеблей ($r=-0,57\pm 0,10$) и продуктивной кустистостью ($r=-0,50\pm 0,10$).

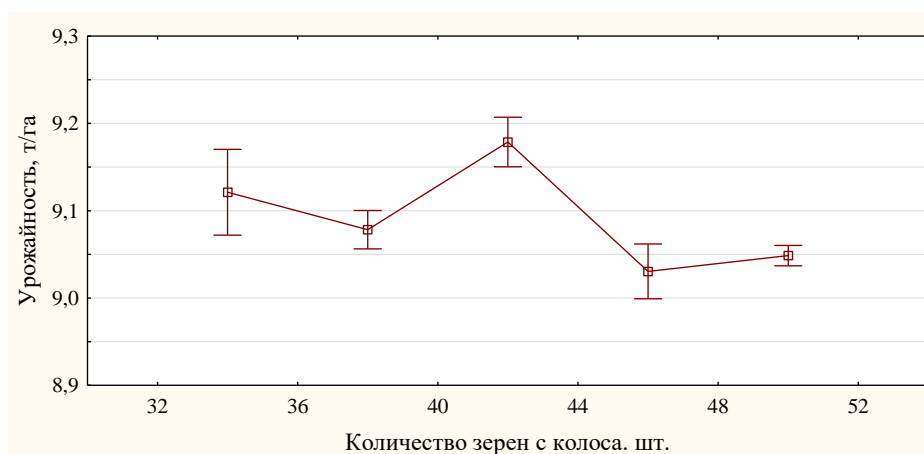


Рисунок 2 – Зависимость урожайности образцов озимой мягкой пшеницы от количества зерен в колосе, 2017-2019 гг.

Основными элементами структуры урожая, определяющими массу зерна с главного побега, являются число зерен главного колоса и масса 1000 зерен. Масса 1000 зерен – это генетически определяемый признак с низкой модификационной изменчивостью, который сильно зависит от патогенных, энтомологических и климатических факторов. Этот признак может использоваться в качестве критерия для отбора адаптивных и крупнозерных форм в селекции.

По массе 1000 зерен образцы озимой пшеницы варьировали от 39,22 (1092/15) до 50,13 г (1159/13), у стандарта Ермак величина этого признака составила 45,68 г. Максимальная масса 1000 зерен была отмечена у образцов озимой пшеницы, представленных в таблице 3.

Таблица 3 – Образцы озимой мягкой пшеницы, выделившиеся по массе 1000 зерен, г

Сорта и линии	Годы			Среднее	+ к стандарту
	2017	2018	2019		
Ермак, стандарт	47,25	45,83	43,97	45,68	-
Этюд	48,48	47,80	45,00	47,09	1,41
1159/13	53,56	50,10	46,74	50,12	4,44
1441/14	49,74	48,36	43,90	47,33	1,65
1580/14	52,08	50,08	42,86	48,34	2,66
1626/14	49,44	49,68	43,04	47,39	1,71
1909/14	49,24	47,48	44,36	47,03	1,35
1991/14	47,00	48,70	45,34	47,01	1,33
Среднее по опыту	46,72	45,44	40,72	44,29	-
НСР ₀₅	-	-	-	1,33	-

В гибридизацию необходимо вовлекать выделившиеся образцы озимой мягкой пшеницы в качестве источников крупного зерна.

С помощью корреляционного анализа установлена слабая отрицательная взаимосвязь массы 1000 зерен с количеством продуктивных стеблей ($r=-0,29\pm 0,11$), количеством зерен с колоса ($r=-0,22\pm 0,11$) и положительные корреляции – с массой зерна с колоса ($r=0,26\pm 0,11$).

Коэффициент детерминации этих признаков – 0,084; 0,048 и 0,067 соответственно. Это показывает, что масса 1000 зерен и количество продуктивных стеблей, количество зерен с колоса, масса зерна с колоса в 8,4, 4,8 и 6,7% контролируются генотипом растений, а в 91,6, 95,2 и 93,3% формируются за счет влияния экологических факторов окружающей среды.

3.2 Количественные признаки и их влияние на урожайность

На формирование длины стебля пшеницы оказывают сильное влияние внешние условия среды.

Высота растений в опыте была разнообразной и варьировала от 81,1 см (1483/15) до 114,8 см (1494/15), у стандартного сорта Ермак она составила 98,5 см. В конкурсном сортоиспытании в среднем за три года преобладали среднерослые образцы (81-95 см) – 72,1%, к средневысоким (96-110 см) относилось 26,6% и к высокорослым (111-125 см) – 1,3% (таблица 4).

Таблица 4 – Распределение образцов озимой мягкой пшеницы по высоте растений, 2017-2019 гг.

Высота растений, см	Количество образцов, шт.	Количество образцов, %
81-95	54	72,1
96-110	20	26,6
111-125	1	1,3

Средняя высота растений по опыту в 2017 г. составила 100,2 см, в 2018 г. – 97,5 см и в 2019 г. – 79,9 см. Самые короткие растения были в 2019 с.-х. году. Этот год считался засушливым, с недостаточным количеством влаги, которая и повлияла на снижение высоты растений.

В качестве источников короткостебельности могут использоваться образцы пшеницы: Аксинья (83,6 см), 1377/06 (83,0 см) и 1483/15 (81,1 см).

Положительная связь высоты растений отмечена с периодом вегетации «всходы-начало колошения» ($r=0,29\pm 0,11$), количеством растений в фазу всходов ($r=0,28\pm 0,11$) и отрицательная взаимосвязь – с общей кустистостью растений ($r=-0,24\pm 0,11$) и содержанием клейковины ($r=-0,41\pm 0,11$).

В таблице 5 представлена морфологическая характеристика сортов и линий озимой мягкой пшеницы, выделившихся по урожайности.

Количество продуктивных стеблей на единицу площади по данным образцам изменялось от 544 шт./м² (линия 1483/15) до 631 шт./м² (сорт Раздолье). Высота растений варьировала от 81,1 см (1483/15) до 102,0 см (1334/15).

По продуктивной кустистости достоверно ($НСР_{05}=0,27$) превысили стандарт Ермак 6 образцов, представленные в таблице 5. Наибольшее число колосков в колосе сформировали сорт Раздолье и линии 1005/14, 1334/15 и 1483/15. Все представленные образцы пшеницы обладали колосом средней длины и плотности.

Таблица 5 – Морфологические признаки образцов озимой мягкой пшеницы, выделившихся по урожайности, 2017-2019 гг.

Образцы	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Продуктивная кустистость, стебл./раст.	Высота растений, см	Длина колоса, см	Количество колосков в колосе, шт.	Плотность колоса, кол./см
Ермак, стандарт	509	1,75	98,5	8,1	17,7	21,9
Донская степь	559	2,05	94,7	7,6	17,8	23,4
1005/14	627	2,02	98,7	7,9	19,7	25,0
Универ	583	1,81	99,9	7,8	18,8	24,1
Раздолье	631	2,10	89,5	10,2	21,1	20,7
1334/15	558	2,13	102,0	9,3	20,4	21,9
1483/15	544	2,11	81,1	9,3	19,5	21,0
1488/15	601	2,28	93,4	8,6	17,6	20,6
Среднее по опыту	541	1,92	92,5	8,6	18,8	22,0
НСР ₀₅	77	0,27	6,2	0,5	1,5	1,8

Количество зерен в колосе у выделившихся образцов пшеницы по урожайности варьировало от 33,3 шт. (1488/15) до 43,8 шт. (1483/15) (таблица 6).

Таблица 6 – Репродуктивные признаки образцов озимой мягкой пшеницы, выделившихся по урожайности, 2017-2019 гг.

Образцы	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Озерненность агрофитоценоза, шт./м ²	Масса 1000 зерен, г	Натурная масса, г/л	Продуктивность агрофитоценоза, г/м ²	Урожайность, т/га
Ермак, стандарт	38,8	1,85	19703	45,68	804	922	9,12
Донская степь	40,4	1,76	22728	45,19	819	989	9,73
1005/14	40,8	1,71	24888	41,03	808	1048	10,02
Универ	41,2	1,77	23291	42,79	808	1027	9,69
Раздолье	39,2	1,71	24335	39,78	812	1072	10,51
1334/15	40,8	1,82	22424	44,06	838	1004	9,74
1483/15	43,8	1,80	23948	42,41	827	979	9,53
1488/15	33,3	1,63	20292	46,69	815	990	9,65
Среднее по опыту	40,0	1,79	21495	44,29	814	964	9,11
НСР ₀₅	6,0	0,21	3852	1,33	17	125	0,41

Масса зерна с колоса изменялась от 1,63 г у линии 1488/15 до 1,82 г у линии 1334/15. Существенно и статистически достоверно по озерненности агрофитоценоза превысили стандарт Ермак сорт Раздолье (24335 шт./м²) и линии 1005/14 (24888 шт./м²), 1483/15 (23948 шт./м²). Все сорта и линии сформировали среднюю массу 1000 зерен (от 39,00 до 46,99 г) и высокую

натурную массу зерна (>790 г/л). Продуктивность агрофитоценоза варьировала от 979 г/м² (1483/15) до 1072 г/м² (Раздолье).

Мы воспользовались коэффициентом детерминации (квадрат коэффициента корреляции). В нашем опыте корреляция длины колоса и массы зерна с колоса определена $r=0,48$. Коэффициент детерминации – $0,48^2=0,2304$. Это значит, что признаки «длина колоса» и «масса зерна с колоса» в 23,04% формируются за счет генотипа сортов и в 76,96% их значения зависят от экологических факторов.

Проведенные исследования позволили заключить, что урожайность растений озимой мягкой пшеницы в условиях Ростовской области определяется оптимальными величинами количественных признаков.

3.3 Качество зерна образцов озимой мягкой пшеницы

Создание сортов пшеницы, сочетающих высокую урожайность с повышенными технологическими, биохимическими и пищевыми достоинствами зерна – сложная селекционная задача.

По ГОСТу Р 52554-2006 большая часть образцов озимой мягкой пшеницы (64%) соответствовала II классу по массовой доле белка (13,5-14,4%), 20% образцов – III классу (12,0-13,4%) и 16% – I классу (>14,5%) (таблица 7).

Таблица 7 – Распределение образцов озимой мягкой пшеницы по содержанию белка в зерне, 2017-2019 гг.

Содержание белка в зерне, %	Количество образцов, шт.	Количество образцов, %
12,0-13,4	15	20
13,5-14,4	48	64
14,5-15,0	12	16

Варьирование содержания белка в зерне в среднем за годы исследований наблюдалось от 12,4% у сорта Раздолье до 14,9% у линии 1159/13, у стандарта Ермак – 13,1%.

Согласно уравнению регрессии, при увеличении содержания белка в зерне на 1% урожайность снижается на 0,26 т/га (рисунок 3).

Из общей массы образцов видно, что у линий 1334/15 и 1488/15 при урожайности 9,6-9,8 т/га содержание белка было 14,1-14,2%, а сорт Раздолье, сформировавший наибольшую урожайность 10,5 т/га, имел самое низкое количество белка в зерне (12,0%).

В результате корреляционного анализа установлена средняя отрицательная связь между урожайностью и содержанием белка в зерне ($r=-0,40\pm 0,11$). Коэффициент детерминации показывает, что только в 16% эти два признака контролируются генотипом растений, а в 84% их значения зависят от экологических факторов окружающей среды.

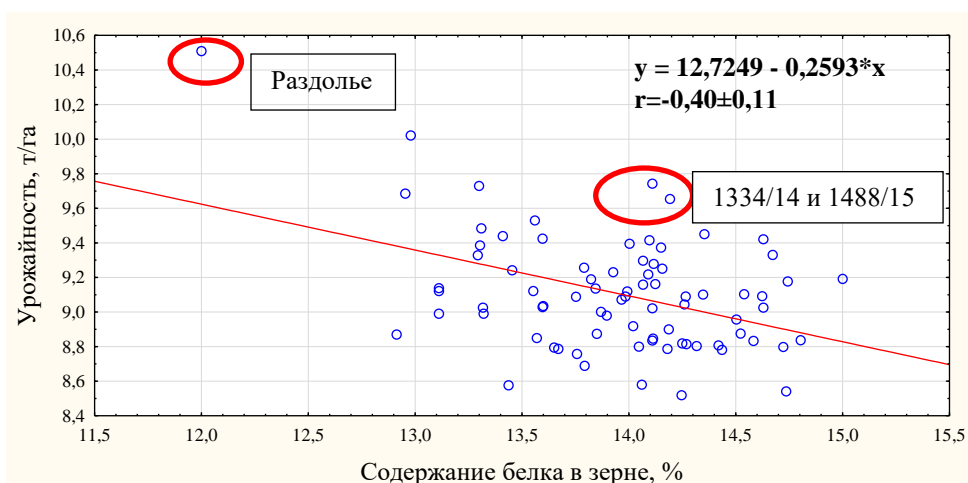


Рисунок 3 – Взаимосвязь урожайности образцов озимой мягкой пшеницы и содержания белка в зерне, 2017-2019 гг.

Основная часть образцов пшеницы 71% соответствовала III классу по массовой доле клейковины (23,0-27,9%) и 29% образцов – II классу (28,0-32,0%) (таблица 8).

Таблица 8 – Распределение образцов озимой мягкой пшеницы по содержанию клейковины в зерне, 2017-2019 гг.

Содержание белка в зерне, %	Количество образцов, шт.	Количество образцов, %
23,0-27,9	53	71
28,0-32,0	22	29

Содержание клейковины в зерне находилось в пределах от 23,6% (1568/15) до 30,8% (Танаис), у стандарта Ермак – 25,8%. Максимальное количество этого компонента сформировали образцы Находка (30,4%), Танаис (30,8%), 1159/13 (30,3%) и 1038/15 (30,4%).

Выявлены средние положительные связи содержания клейковины в зерне с натурной массой ($r=0,37\pm 0,11$) и со стекловидностью ($r=0,43\pm 0,11$). Коэффициент детерминации показывает, что в 13,7% случаев два признака «содержание клейковины» и «натурная масса зерна» формируются за счет генотипа сортов и в 86,3% их значения зависят от экологических факторов. Также мы определили, что содержание клейковины и стекловидность зерна в 18,5% их значений формируется за счет генотипов растений.

Образцы пшеницы, сочетающие в себе высокое содержание белка и клейковины в зерне, представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Характеристика выделившихся образцов по содержанию белка и клейковины в зерне, 2017-2019 гг.

Образцы	Урожайность, т/га	Содержание в зерне, %		Объем хлеба, см ³
		белка	клейковины	
1	2	3	4	5
Ермак, стандарт	9,12	13,1	25,8	593
Лучезар	9,10	14,5	28,3	583
1159/13	9,19	14,9	30,3	600

Продолжение таблицы 9				
1	2	3	4	5
1481/13	9,33	14,7	28,7	513
1019/15	9,03	14,6	28,1	613
1038/15	9,18	14,7	30,4	537
1837/15	8,80	14,7	29,4	590
1858/15	8,54	14,7	29,3	593
Среднее по опыту	9,11	14,0	27,3	584
НСР ₀₅	0,41	0,8	2,6	95

Выделившиеся образцы озимой мягкой пшеницы представляют интерес для селекции на повышение качества зерна.

Одним из критериев качества зерна пшеницы является его натура. Все образцы пшеницы (100%) сформировали зерно с высокой натурной массой (больше 790 г/л) и относились к классу сильных. Признак «натурная масса зерна» варьировал от 793 г/л у линии 1568/15 до 838 г/л у линии 1334/15, у стандарта Ермак – 804 г/л. Наибольшей натурной массой зерна характеризовались образцы 1334/15, Шеф, 1837/15, 1145/15 и др. (таблица 10).

Таблица 10 – Характеристика выделившихся образцов по натурной массе зерна, 2017-2019 гг.

Образцы	Урожайность, т/га	Натурная масса зерна, г/л	Содержание в зерне, %		Объем хлеба, см ³
			белка	клейковины	
Ермак, стандарт	9,12	804	13,1	25,8	593
Шеф	9,12	827	13,6	29,1	587
Юбилей Дона	9,43	830	13,6	29,3	497
1334/15	9,74	838	14,1	26,3	580
1837/15	8,80	830	14,7	29,4	590
1145/15	9,16	829	14,1	27,9	493
1481/13	9,33	828	14,7	28,7	513
1545/14	9,42	826	14,6	27,3	557
1001/15	9,37	827	14,2	27,4	590
1019/15	9,03	826	14,6	28,1	613
1483/15	9,53	827	13,6	27,1	563
1569/15	8,80	826	14,0	25,0	577
Среднее по опыту	9,11	814	14,0	27,3	584
НСР ₀₅	0,41	17	0,8	2,6	95

В результате корреляционного анализа между урожайностью и натурной массой зерна выявлена слабая положительная связь ($r=0,21\pm 0,11$). Коэффициент детерминации показывает, что только в 4,41% случаев эти два признака контролируются генотипом растений, а в 95,59% они формируются за счет влияния экологических факторов окружающей среды.

Стекловидность пшеницы – это оптическое свойство, используемое учеными многих стран для оценки или количественного определения твердости зерна пшеницы. По признаку «общая стекловидность» 78,4%

образцов соответствовали первому и второму классу качества (не менее 60% по ГОСТ Р 52554-2006), а 21,6% отвечали требованиям, предъявляемым к ценным по качеству зерна (не менее 50%). В среднем за годы исследований признак общей стекловидности зерна пшеницы составил от 53% (1569/15) до 79% (Шеф), у стандартного сорта Ермак – 59% (таблица 11).

Таблица 11 – Характеристика выделившихся образцов по стекловидности и другим признакам зерна (2017-2019 гг.)

Образцы	Урожайность, т/га	Стекловидность зерна, г/л	Содержание в зерне, %		Объем хлеба, см ³
			белка	клейковины	
Ермак, стандарт	9,12	59	13,1	25,8	593
Находка	9,02	72	14,1	30,4	577
Шеф	9,12	79	13,6	29,1	587
Танаис	8,87	74	13,9	30,8	627
Юбилей Дона	9,43	75	13,6	29,3	497
1415/11	9,09	71	14,6	27,8	567
1261/13	9,42	71	14,1	30,4	567
1481/13	9,33	73	14,7	28,7	513
1810/14	9,12	72	14,0	27,2	573
1813/14	9,00	70	13,9	26,2	657
2028/14	9,26	75	13,8	25,5	517
1001/15	9,37	79	14,2	27,4	590
1145/15	9,16	76	14,1	27,9	493
1494/15	8,79	71	13,7	24,3	607
1647/15	8,98	79	13,9	26,5	587
1792/15	9,16	71	14,1	28,1	597
1837/15	8,80	73	14,7	29,4	590
Среднее по опыту	9,11	65	14,0	27,3	584
НСР ₀₅	0,41	12	0,8	2,6	95

Выделившиеся образцы по стекловидности зерна могут быть использованы в селекционных программах на улучшение этого признака.

Удельная работа по деформации теста (сила муки) – это свойство пшеничной муки формировать тесто с определенными реологическими свойствами. Сила муки – это условный признак, который характеризует реологические свойства сырой клейковины или теста в целом.

К классу сильных по качеству пшениц относилось 12% образцов с силой муки от 280 до 340 е.а., 81% – ценных от 180 до 279 е.а. и 7% – соответствовали классу слабых. Сила муки изучаемых образцов за годы исследований изменялась в широких пределах – от 154 е.а. у линии 1979/14 до 337 е.а. у линии 1062/09, у стандарта Ермак – 254 е.а. Выделены образцы-источники высоких реологических свойств теста, характеристика которых представлена в таблице 12.

По этому признаку стандарт Ермак превысили сорт Юбилей Дона и линия 1062/09.

Таблица 12 – Характеристика выделившихся образцов по удельной работе деформации теста (сила муки), 2017-2019 гг.

Образцы	Урожайность, т/га	Удельная работа деформации теста, единиц альвеографа (е.а.)	Содержание в зерне, %		Объем хлеба, см ³
			белка	клейковины	
Ермак, стандарт	9,12	254	13,1	25,8	593
Кипчак	8,85	306	14,1	27,7	613
Юбилей Дона	9,43	322	13,6	29,3	497
1062/09	8,84	337	14,8	27,4	507
1127/10	9,10	314	14,3	27,9	537
1237/13	8,79	306	14,6	26,7	603
Среднее по опыту	9,11	237	14,0	27,3	584
НСР ₀₅	0,41	71	0,8	2,6	95

Между силой муки и объемным выходом хлеба установлена слабая отрицательная связь $r=-0,24\pm 0,11$, и оценкой качества хлеба $r=-0,27\pm 0,11$.

Хлебопекарная ценность муки определяется лабораторной выпечкой хлеба – основной критерий качества сорта. Новые сорта пшеницы окончательно оценивают по хлебопекарным достоинствам муки. Хлебопекарные свойства сортов характеризуются величиной признаков объема хлеба и общей хлебопекарной оценки.

Хлебопекарная оценка образцов пшеницы показала, что объемный выход хлеба из 100 г муки за годы исследований варьировал от 480 см³ (1906/07) до 693 см³ (1915/15), у стандартна Ермак этот признак составил 593 см³. У основной массы образцов 55,7% объем хлеба варьировал от 560 до 620 см³, у 26,6% – от 480 до 560 см³ и у 17,7% – от 620 до 700 см³. К классу сильных пшениц относилось 2,5%, или 2 образца (объем хлеба >680см³). Это линии 1491/07 и 1915/15, у которых объемный выход хлеба равен 693 см³.

По оценке хлеба изучаемых образцов варьирование составляло от 2,7 балла у линии 1906/07 до 4,5 балла – у сорта Аксинья и линии 1491/07, у стандарта Ермак – 3,7 балла. К классу сильных пшениц по хлебопекарной оценке относилось 3% образцов, ценных – 87% и слабых – 10%.

В результате корреляционного анализа было установлено, что более высокой хлебопекарной оценкой характеризуются образцы пшеницы, имеющие наибольший объемный выход хлеба $r=0,95\pm 0,04$. Характеристика образцов, выделившихся по объему и оценке хлеба, представлена в таблице 13.

Таблица 13 – Хлебопекарная оценка лучших образцов озимой мягкой пшеницы, 2017-2019 гг.

Образцы	2017 г.		2018 г.		2019 г.		Среднее	
	Объем хлеба, см ³	Оценка хлеба, балл	Объем хлеба, см ³	Оценка хлеба, балл	Объем хлеба, см ³	Оценка хлеба, балл	Объем хлеба, см ³	Оценка хлеба, балл
Ермак, стандарт	620	3,8	490	3,1	670	4,1	593	3,7
Аксинья	700	4,8	630	4,1	680	4,5	670	4,5
1491/07	610	4,7	650	3,9	720	4,8	693	4,5
1915/15	640	4,2	680	3,9	760	4,4	693	4,2
1488/15	570	3,5	720	4,2	690	4,2	660	4,0
1813/14	660	4,5	670	3,9	640	4,1	657	4,2
Среднее по опыту	561	3,4	563	3,4	620	3,8	584	3,5
НСР ₀₅	-	-	-	-	-	-	95	0,7

3.4 Формирование параметров модельного сорта интенсивного типа на основе оптимальных значений признаков

Модель сорта – это научный прогноз, указывающий, какие сочетания признаков и свойств должны иметь растения для того, чтобы обеспечить прогнозируемую величину продуктивности, устойчивости и иных требуемых производством качеств. Модель сорта должна охватывать широкий круг признаков фенотипа и генотипа с учетом агроэкологических условий, для которых создается сорт.

В результате изучения 75 образцов конкурсного сортоиспытания были проанализированы различные числовые значения. На основании анализа графиков с помощью программы Statistica 10 были определены средние значения признаков, при которых формируется более высокая урожайность озимой мягкой пшеницы (таблица 14).

Таблица 14 – Оптимальные параметры модельного сорта озимой мягкой пшеницы для парового предшественника, 2017-2019 гг.

Хозяйственно-биологические признаки и свойства сорта	Единицы измерения	Расчетные параметры модельного сорта С 76	Ермак, стандартный сорт
1	2	3	4
Урожайность зерна	т/га	9,0-9,7	9,1
Период вегетации «всходы-начало колошения»	дни	215-217	211
Длина флагового листа	см	23-24	1,7
Ширина флагового листа	см	1,9-2,1	20,6
Площадь флагового листа	см ²	30-34	24,0
Высота растений	см	82-102	98,5

Продолжение таблицы 14			
1	2	3	4
Количество продуктивных стеблей	шт./м ²	610-650	509
Длина колоса	см	8,0-9,5	8,1
Число зерен с колоса	шт.	40-44	38,9
Озерненность агрофитоценоза	шт./м ²	24000-25000	19703
Продуктивность агрофитоценоза	г/м ²	1060-1080	922
Масса зерна с главного колоса	г	1,6-1,8	1,81
Масса 1000 зерен	г	39-41	45,7
Содержание белка	%	13,5-14,5	13,1
Содержание клейковины	%	25-27	25,8
Натурная масса	г/л	830-840	804
Стекловидность	%	65-70	59
Число падения	с	390-415	452

Также был проведен кластерный анализ с использованием данных по урожайности и связанных с ней 15 признаков 75 образцов озимой пшеницы и теоретического модельного сорта (С 76), имеющего оптимальные значения, представленные в таблице 14, для того, чтобы подобрать более сходный с нашей моделью образец.

Результаты кластерного анализа представлены на рисунке 4. Генотипы показали широкую вариабельность для изученных компонентов. Кластерный анализ сгруппировал генотипы пшеницы во множество различных кластеров. Это свидетельствует о широком разнообразии среди изучаемых генотипов. Из средних значений кластеров следует, что образцы в кластерах, близких к нашей модели сорта (С 76) заслуживают детального рассмотрения. Из средних значений кластера ближе всего к нашей модели (С76) были линия 1233/15 (С49) и сорт Юбилей Дона (С25), которые должны в первую очередь непосредственно использоваться в качестве родительских форм в программах гибридизации для повышения урожайности образцов.

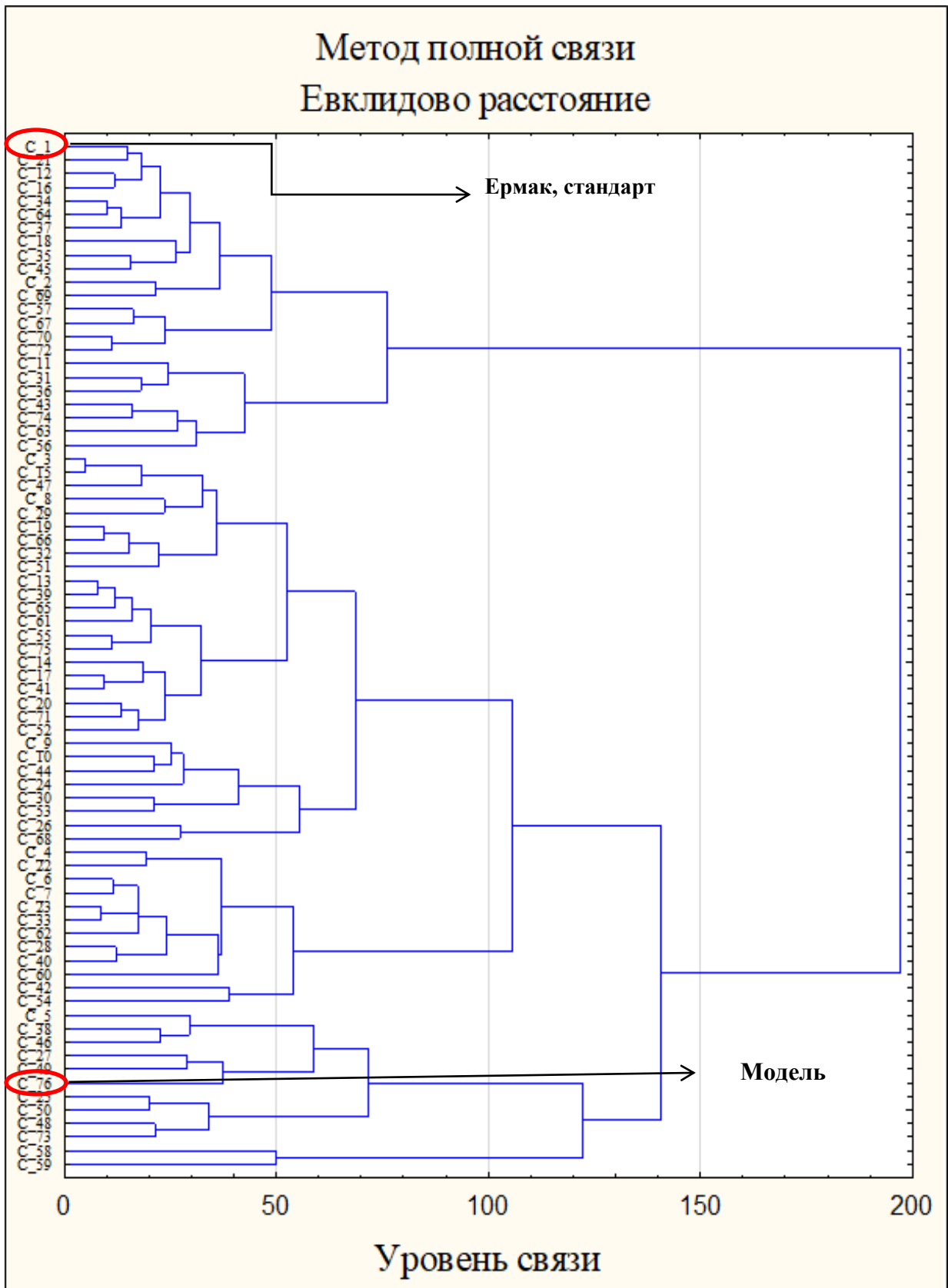


Рисунок 4 – Дендрограмма кластерного анализа образцов озимой мягкой пшеницы конкурсного сортоиспытания

*Примечание: **C1** – Ермак, стандарт; **C5** – Бонус; **C38** – 1953/14; **C46** – 1107/15; **C27** – 1005/14; **C49** – 1233/15; **C76** – Модель; **C25** – Юбилей Дона; **C50** – 1264/15; **C48** – Раздолье; **C73** – 1875/15.

ГЛАВА 4. ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОГО СОРТА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ РУБИН ДОНА

В результате селекционной работы с участием автора был создан сорт **Рубин Дона**, переданный на Государственное испытание в 2019 году. Сорт среднеранний, высокопродуктивный, пластичный, устойчивый к болезням, с хорошим качеством зерна. Он рекомендован для возделывания в Северо-Кавказском, Нижневолжском, Центрально-Черноземном регионах РФ. Сорт предназначен для высокого и среднего уровня плодородия почвы.

По результатам биометрического анализа морфологические и репродуктивные признаки нового сорта Рубин Дона представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Морфологические и репродуктивные признаки нового сорта Рубин Дона, 2017-2019 гг.

Признаки	Сорта		± к стандарту
	Рубин Дона	Ермак, стандарт	
Морфологические признаки			
Период вегетации, дни	257	257	-
Высота растений, см	91,8	98,5	-6,7
Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	563	509	+54
Продуктивная кустистость, стебл./раст.	2,17	1,75	+0,42
Длина колоса, см	8,4	8,1	+0,3
Количество колосков в колосе, шт.	19,0	17,7	+1,3
Плотность колоса, кол./см	22,6	21,9	+0,7
Репродуктивные признаки			
Количество зерен в колосе, шт.	38,4	38,8	-0,4
Озерненность агрофитоценоза, шт./м ²	21424	19703	+1721
Масса 1000 зерен, г	45,02	45,68	-0,66
Продуктивность агрофитоценоза, г/м ²	964	922	+42
Натурная масса, г/л	820	804	+16
Урожайность, т/га	9,44	9,12	+0,32

ГЛАВА 5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Выращивание нового сорта озимой мягкой пшеницы интенсивного типа Рубин Дона экономически выгодно. Экономический эффект нового сорта за счет урожайности составил 4160 руб./га. Уровень рентабельности сорта Рубин Дона составил 154,4% при цене реализации зерна озимой мягкой пшеницы 13000 рублей за 1 тонну, III класс.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. По результатам изучения 75 образцов озимой мягкой пшеницы конкурсного сортоиспытания выделены источники хозяйственно-ценных признаков и свойств:

- по урожайности – Раздолье, Донская степь, 1005/14, Универ, 1334/15, 1483/15 и 1488/15, прибавки у которых к стандартному сорту Ермак составили от 0,41 до 1,39 т/га;

- по количеству продуктивных стеблей – Бонус, Шеф, Юбилей Дона, Раздолье, 1005/14, 1309/14, 1107/14, 1233/15, 1264/15, 1488/15, 1568/15, 1875/15, прибавки у которых к стандарту Ермак были от 77 до 134 шт./м²;

- по количеству зерен в колосе – 1813/14, 1001/15, 1019/15, 1092/15, 1531/15, 1816/15 и 1915/15 (от 44,9 до 50,3 шт.);

- по массе 1000 зерен – Этюд, 1159/13, 1141/14, 1580/14, 1626/14, 1909/14, Зодиак (от 47,01 до 50,12 г);

- по короткостебельности – Аксинья (83,6 см), 1377/06 (83,0 см) и 1483/15 (81,1 см);

- по длине колоса – Раздолье, Казачка, Кипчак, 1237/13, 1019/15 и 1837/15 (от 9,7 до 10,2 см);

- по содержанию белка и клейковины – Лучезар, 1159/13, 1481/13, 1019/15, 1038/15, 1837/15 и 1858/15 (от 14,5 до 14,9% и от 25,8 до 30,4% соответственно);

- по натурной массе зерна – Шеф, Юбилей Дона, 1481/13, 1545/14, 1001/15, 1019/15, 1145/15, 1334/15, 1483/15, 1569/15 и 1837/15 (от 826 до 838 г/л);

- по общей стекловидности зерна – Находка, Шеф, Танаис, Юбилей Дона, 1415/11, 1261/13, 1481/13, 1810/14, 1813/14, 2028/14, 1001/15, 1145/15, 1494/15, 1647/15, 1792/15, 1837/15 (от 70 до 79%);

- по удельной работе по деформации теста (сила муки) – Кипчак, Юбилей Дона, 1062/09, 1127/10 и 1237/13 (от 306 до 337 е.а.);

- по объемному выходу хлеба – Аксинья, 1491/07, 1915/15, 1488/15 и 1813/14 (от 657 до 693 см³).

2. Определены взаимосвязи урожайности зерна озимой мягкой пшеницы с количественными признаками. Корреляционный анализ показал, что на урожайность зерна наибольшее влияние оказывало количество продуктивных стеблей на 1 м² ($r=0,44\pm 0,11$). Сильные взаимосвязи массы зерна с колоса установлены с количеством зерен в колосе ($r=0,74\pm 0,09$) и с количеством продуктивных стеблей ($r=-0,80\pm 0,07$). Средняя отрицательная корреляционная связь наблюдалась между количеством зерен в колосе и продуктивной кустистостью ($r=-0,50\pm 0,10$), а средние положительные – между площадью флагового листа и массой зерна с колоса ($r=0,51\pm 0,10$), с количеством зерен в колосе ($r=0,46\pm 0,10$), с длиной колоса ($r=0,38\pm 0,11$).

3. Урожайность зерна отрицательно коррелировала с содержанием белка ($r=-0,40\pm 0,11$). Достоверная сильная положительная связь отмечена

между оценкой хлеба и объемным выходом хлеба ($r=0,95\pm 0,04$). Установлены положительные взаимосвязи стекловидности зерна с содержанием клейковины ($r=0,43\pm 0,11$) и натурной массой ($r=0,50\pm 0,10$).

4. Подобраны оптимальные величины признаков модели сорта для парового предшественника, сочетающиеся с высокой урожайностью. Близкими к модели оказались образцы пшеницы Юбилей Дона и 1233/15.

5. Создан сорт озимой мягкой пшеницы Рубин Дона, переданный на Государственное сортоиспытание в 2019 году, с продолжительностью периода вегетации «всходы – начало колошения» 212 дней; высотой растений 91,8 см.

6. Экономический эффект возделывания нового сорта озимой мягкой пшеницы Рубин Дона составляет в среднем 4160 руб./га без учета их более высоких качественных характеристик.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ ПРАКТИКЕ И ПРОИЗВОДСТВУ

1. В селекции озимой мягкой пшеницы для создания новых сортов в качестве родительских форм рекомендуем использовать выделенные источники продуктивности и высокого качества зерна в условиях Ростовской области: Раздолье, Юбилей Дона, Кипчак, Казачка и Шеф.

2. Использовать для повышения эффективности селекционной работы подобранные оптимальные параметры модельного сорта озимой мягкой пшеницы интенсивного типа в условиях юга России, способствующие формированию максимальной урожайности.

3. Провести широкое производственное испытание нового сорта Рубин Дона.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Работы, опубликованные в изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Скрипка, О.В. Использование показателей относительного и абсолютного содержания белка в зерне озимой пшеницы при селекции на качество / О.В. Скрипка, А.П. Самофалов, С.В. Подгорный, О.А. Некрасова, **С.Н. Громова**, Н.Г. Игнатьева // Зерновое хозяйство России. – 2018. – № 1(55). - С.9-12.

2. **Громова, С.Н.** Роль флагового листа и остей в формировании продуктивности озимой пшеницы (ОБЗОР) / С.Н. Громова, П.И. Костылев // Зерновое хозяйство России. – 2018. – № 4. – С. 32-34. [Doi.org/10.31367/2079-8725-2018-58-4-32-34](https://doi.org/10.31367/2079-8725-2018-58-4-32-34)

3. Некрасова, О.А. Результаты изучения селекционных линий озимой мягкой пшеницы в конкурсном сортоиспытании по урожайности и качеству зерна / О.А. Некрасова, С.В. Подгорный, О.В. Скрипка, А.П. Самофалов, **С.Н. Громова**, В.Л. Чернова, Н.С. Кравченко// Зерновое хозяйство России. – 2019. – № 2. – С. 32-37. [Doi.org/10.31367/2079-8725-2019-62-2-32-37](https://doi.org/10.31367/2079-8725-2019-62-2-32-37)

4. **Громова, С.Н.** Продуктивность и элементы структуры урожая сортов и линий озимой мягкой пшеницы в конкурсном сортоиспытании в условиях «АНЦ «Донской» / С.Н. Громова, О.В. Скрипка, А.П. Самофалов, С.В. Подгорный, О.А. Некрасова, В.Л. Чернова // *Зерновое хозяйство России*. – 2019. – № 3 (63). – С.32-37. Doi.org/10.31367/2079-8725-2019-63-3-26-29

5. **Громова, С.Н.** Продуктивность и элементы структуры урожая у образцов озимой мягкой пшеницы / С.Н. Громова // *Таврический вестник аграрной науки*. – 2019. – №3 (19). – С.57-63. Doi.org/10.33952/2542-0720-2019-3-19-57-63

6. Скрипка, О.В. Хлебопекарные качества зерна озимой мягкой пшеницы в условиях юга Ростовской области / О.В. Скрипка, А.П. Самофалов, С.В. Подгорный, О.А. Некрасова, **С.Н. Громова**, В.Л. Чернова, Н.С. Кравченко // *Зерновое хозяйство России*. – 2019. – № 5 (66). – С. 33-36. Doi.org/10.31367/2079-8725-2019-66-6-33-36

Работы, опубликованные в других изданиях:

1. **Громова, С.Н.** Зависимость урожайности озимой мягкой пшеницы от размера флаговых листьев / С.Н. Громова, П.И. Костылев // *Сборник статей по материалам III международной научно-практической конференции «Инновации в науке и практике» в 4-х частях (10 ноября 2017 г., г. Прага)*. – Уфа: Изд. Дендра. – 2017. – С. 142-147.

2. **Громова, С.Н.** Зависимость урожайности от размера флаговых листьев озимой мягкой пшеницы селекции «АНЦ «Донской» / С.Н. Громова // *Сборник тезисов VII съезда Вавиловского общества генетиков и селекционеров г. Санкт – Петербург*. – 2019. – С. 847.

Интеллектуальная собственность:

Уведомление о регистрации обращения с датой приоритета 23.08.2019 г. на сорт озимой мягкой пшеницы **Рубин Дона** / А.В. Алабушев, О.В. Скрипка, А.П. Самофалов, С.В. Подгорный, О.А. Некрасова, С.Н. Громова, Д.М. Марченко, Т.А. Гричаникова, И.В. Романюкина, Н.Е. Самофалова, Н.П. Иличкина, О.А. Дубинина, Е.В. Ионова, Н.Г. Игнатьева, Т.И. Фирсова.