

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ

На правах рукописи

Казак Анастасия Афонасьевна

**СЕЛЕКЦИЯ СРЕДНЕРАННИХ И СРЕДНЕСПЕЛЫХ СОРТОВ
ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАУРАЛЬЯ**

Специальность 06.01.05 – Селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание учёной степени
доктора сельскохозяйственных наук

Научный консультант –
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры технологии
производства, хранения и переработки
продукции растениеводства
ФГБОУ ВО «ГАУ Северного
Зауралья» Ю.П. Логинов

Тюмень, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА В СИБИРИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	13
1.1 Селекция яровой пшеницы в Сибири	13
1.2 Селекция яровой мягкой пшеницы на скороспелость	29
1.3 Селекция яровой мягкой пшеницы на урожайность	44
и качество зерна	44
1.4 Сорт как основной резерв повышения урожайности и качества зерна	53
1.5 Исходный материал и его значение в селекции	61
ГЛАВА 2. МЕСТО, УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	73
2.1 Место проведения исследований	73
2.2 Погодные условия в годы исследований	79
2.3 Объект исследований	80
2.4 Методика исследований	866
ГЛАВА 3. ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	91
3.1 Источники ценных хозяйственно-ценных признаков, выделенных из коллекционных сортов ВИР	91
3.1.1 Вегетационный период	92
3.1.2 Высота растений и устойчивость к полеганию	97
3.1.3 Урожайность и её элементы	100
3.1.4 Устойчивость к болезням	109
3.2 Сибирский питомник челночной селекции международной программы СИММУТ по созданию генотипического разнообразия исходного материала яровой мягкой пшеницы для селекции	113
3.3 Сорта яровой пшеницы Восточно-Сибирской селекции	119
3.4 Сорта яровой пшеницы Западно-Сибирской селекции	137
3.4.1 Сорта сильной пшеницы Западно-Сибирской селекции	137
3.4.2 Сорта ценной пшеницы Западно-Сибирской селекции	1588

3.5 Научные основы разработки модели сорта	1777
ГЛАВА 4. УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ НА ЗАВЕРШАЮЩЕМ ЭТАПЕ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА.....	1811
4.1 Контрольный питомник	182
4.2 Конкурсное сортоиспытание	1900
ГЛАВА 5. ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА, СРОКОВ ПОСЕВА И УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА	
5.1 Особенности новых перспективных линий яровой мягкой пшеницы	198
5.2 Сорт яровой мягкой пшеницы Тюменская юбилейная.....	2000
5.3 Сорт яровой мягкой пшеницы Тюменочка	203
5.4 Урожайность и качество семян сортов пшеницы Тюменская юбилейная и Тюменочка в зависимости от сроков сева и норм высева	205
5.5 Показатели качества зерна новых сортов яровой пшеницы при разных сроках посева и нормах высева	214
5.6 Урожайность и качество семян новых сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от уровня минерального питания	220
5.7 Показатели качества зерна новых сортов яровой пшеницы в зависимости от уровня минерального питания	235
ГЛАВА 6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	241
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	245
Предложения селекционной практике	248
Предложения производству	249
Список литературы	250
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	307

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследований. Успешное развитие региона во многом зависит от состояния агропромышленного комплекса и в первую очередь, от производства зерна пшеницы. В Тюменской области, как и в Западной Сибири в целом, природно-климатические ресурсы значительно хуже по сравнению с европейской частью страны. Так, если ГТК взять за единицу в европейской части страны, то в Западной Сибири он составляет 0,52 (Сурин, 2006; Гончаров и др., 2012; Логинов и др. 2012; Degefie, 2014). В столь сложных природно-климатических условиях Сибирь производит 18–20% зерна от общего его количества в стране. При этом более половины его производства приходится на Западную Сибирь. Основной вклад в общий сбор зерна вносит яровая пшеница (Логинов и др., 2012; Белкина и др., 2017; Иваненко и др., 2017).

Яровая пшеница возделывается в Западной Сибири на площади 7 млн га, средняя её урожайность составляет 1,5-1,6 т/га. В Тюменской области она высевается на площади 378 тыс. га, средняя урожайность составляет 1,9–2,1 т/га, хотя в разрезе природно-климатических зон, районов и хозяйств она варьирует от 1 до 5 т/га. Дальнейшее увеличение урожайности и стабильное получение её по годам зависит от создания новых сортов и совершенствования технологии возделывания.

Во второй половине прошлого столетия селекция яровой пшеницы была направлена на создание сортов интенсивного типа. В условиях производства того периода времени многие сорта имели урожайность 3-4 т/га и более (Логинов и др., 2012; Иваненко и др., 2017). В последние десятилетия ситуация в земледелии и растениеводстве изменилась, нарушены севообороты, снизилось внесение органических и минеральных удобрений на гектар пашни, упразднены приёмы обработки почвы (Абрамов и др, 2009; 2010; Рзаева, 2017). В этой связи 60-70% хозяйств от общего количества в регионе имеют средний уровень культуры земледелия, 10-15% – высокий,

остальные хозяйства имеют низкий уровень культуры земледелия, поэтому необходимо создавать сорта интенсивного и полунинтенсивных типов. Селекционная наука не успела своевременно перестроиться с учётом произошедших изменений в сельскохозяйственном производстве и продолжала создавать сорта пшеницы интенсивного типа (Казак и др., 2015; Белкина и др., 2017). В условиях современного производства они реализуют потенциальную урожайность на 30-40% и только в лучших хозяйствах – на 60–70%. Справедливости ради надо отметить, что селекционеры региона в последнее время начали внедрять в производство сорта полунинтенсивного типа, которые эффективно «работают» в условиях современного растениеводства. Их число с каждым годом увеличивается (Белкина и др., 2005; 2017).

Цель исследований – создание среднеранних и среднеспелых сортов яровой мягкой пшеницы и разработка технологии их возделывания на семенные цели в лесостепи Зауралья.

Задачи исследований:

- провести комплексную оценку исходного материала яровой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения и выявить источники хозяйственно ценных признаков;
- разработать модели среднеранних и среднеспелых сортов яровой мягкой пшеницы интенсивного и полунинтенсивного типов;
- оценить и отобрать селекционный материал на всех этапах селекционного процесса и создать сорта яровой мягкой пшеницы;
- установить влияние основных элементов технологии возделывания новых сортов на урожайность, качество семян и экономическую эффективность новых сортов и разработать агротехнику для каждого сорта;
- провести фенотипирование и идентификацию генов устойчивости к болезням ДНК-маркерами селекционного материала яровой мягкой пшеницы;

– рекомендовать селекционным учреждениям Западной Сибири источники хозяйственно ценных признаков в целях их использования при разработке селекционных программ;

– предложить производству технологии возделывания новых сортов на семенные цели.

Научная новизна. Впервые в условиях лесостепи Зауралья проведена комплексная оценка сортов яровой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения. Выделены источники по скороспелости, продуктивности и качеству зерна, устойчивости к болезням и идентифицированными генами стеблевой (*Sr*) и бурой ржавчины (*Lr*). Обоснованы модели среднеранних и среднеспелых сортов яровой мягкой пшеницы интенсивного и полунтенсивного типов. Установлены важнейшие элементы сортовой агротехники при возделывании скороспелого сорта Тюменская юбилейная и среднеспелого сорта Тюменочка.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Выделенные источники ценных хозяйственных признаков, включены в селекционный процесс при создании сортов яровой мягкой пшеницы на высокую продуктивность, качество зерна, скороспелость и устойчивость к болезням.

2. Модели среднеранних и среднеспелых сортов яровой мягкой пшеницы интенсивного и полунтенсивного типов.

3. Элементы технологии возделывания созданных сортов на семенные цели экономически эффективны и рекомендованы производству.

Теоретическая значимость. Выявлены корреляционные связи между элементами структуры урожайности, которые можно использовать в селекционном процессе.

Установлено оптимальное соотношение продолжительности межфазных периодов всходы-цветение и цветение-полная спелость, оптимальная площадь листьев, фотосинтетический потенциал,

обеспечивающие устойчивую продуктивность сортов яровой мягкой пшеницы в лесостепи Зауралья.

Практическая значимость и реализация результатов исследований.

С использованием новых источников хозяйственно-ценных признаков, выделенных в процессе изучения коллекции ВИР, сортов пшеницы селекционных учреждений Сибири, а также селекционного материала международной селекционной программы по пшенице, создан новый исходный материал, из которого выделены перспективные линии. Они изучаются во всех питомниках селекционного процесса. Создан исходный материал для выведения сортов пшеницы, отвечающих требованиям внутреннего и внешнего рынка зерна. Разработаны элементы технологии семе-новодства.

Созданы два среднеранних высокоурожайных (5-6 т/га) сорта яровой мягкой пшеницы с высоким качеством зерна:

1. Сорт Тюменская юбилейная прошёл государственное сортоиспытание и включён в реестр селекционных достижений для хозяйственного использования по 10-му региону. На сорт получено Авторское свидетельство № 66913. РФ. Пшеница мягкая яровая Тюменская юбилейная. Заявка № 8559015. Приоритет от 01.12.2014 г. – Патент на селекционное достижение № 8831. РФ. Пшеница мягкая яровая *Triticum aestivum* L. Тюменская юбилейная. Заявка № 8559015. Приоритет от 01.12.2014 г.

2. Сорт Тюменочка проходит государственное сортоиспытание. На сорт получено Авторское свидетельство № 69962. РФ. Пшеница мягкая яровая Тюменочка. Заявка № 8355035. Приоритет от 04.10.2016 г. – Патент на селекционное достижение № 10655. РФ. Пшеница мягкая яровая *Triticum aestivum* L. Тюменочка. Заявка № 8355035. Приоритет от 04.10.2016 г.

Сорт Ялуторовка в 2020 г. передан в Государственное сортоиспытание.

Выделившиеся в конкурсном сортоиспытании три перспективных сорта размножаются для передачи на государственное сортоиспытание.

Селекционные линии пшеницы, представляющие интерес для данного процесса, переданы в Омский государственный аграрный университет, Сибирский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции, Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства.

Результаты исследований используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Государственного аграрного университета Северного Зауралья» по дисциплинам: «Селекция и семеноводство полевых культур», «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений», «Селекция на адаптивность», «Зерноведение», «Технологии производства семян зерновых культур».

Методология и методы исследования. Научная методология базируется на тщательном подходе к изучаемой теме и анализе этапов создания исходного материала для селекции яровой мягкой пшеницы. В исследованиях использованы методы: эмпирические – проанализированы данные природно-климатических условий, теоретические – обобщены и проанализированы данные, которые легли в основу разработки модели среднеранних и среднеспелых сортов яровой пшеницы. Методически работа дополнена методами исследований с использованием молекулярных маркеров.

Личное участие автора. Работа является обобщением результатов исследований, выполненных в течение 2007-2018 гг. лично и совместно с другими исследователями. Выбор темы и начальный этап работы проведены под руководством и при постоянной помощи профессора кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства Ю.П. Логинова. Соискатель провела анализ литературных источников по теме исследований и планирование научных исследований. Принимала личное участие в проведении опытов и лабораторных анализов, статистической обработке результатов исследований. Подготовила

публикации, провела апробацию результатов исследований, написала и подготовила диссертацию к защите.

Степень достоверности и апробация работы. Достоверность результатов проведённых исследований, логичность сформулированных выводов и практических рекомендаций подтверждаются методами статистической обработки экспериментальных данных и проведением глубокого анализа полученных результатов. В основу научно-исследовательской работы положены общепринятые методики, ГОСТы, используемые в растениеводстве, а также математическая обработка экспериментальных данных (дисперсионный, вариационный, корреляционно-регрессионный анализы), что позволяет считать результаты достоверными, а выводы и рекомендации, предложенные для практических целей, – обоснованными. Проверку соблюдения методики закладки и оформления полевых опытов ежегодно осуществляла методическая комиссия по приёму опытов при Агротехнологическом институте ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья».

Материалы диссертационной работы доложены на Всероссийских и Международных конференциях: Международной конференции «Аграрные проблемы Северного Зауралья», город Тюмень, 10–13 июля 2007 г.; Международной научно-практической конференции «Устойчивое развитие агропромышленного комплекса и сельских территорий», г. Курган, 20–21 марта 2008 г.; Международной научно-практической конференции «Перспективы инновационного развития АПК», посвящённой 420-летию земледелия Зауралья, г. Тюмень, 11–13 августа 2010 г.; Международной конференции «International Plant Breeding Congress», Анталия, Турция, 10–14 ноября 2013 г.; Международной научно-технической конференции «Достижения науки – агропромышленному производству», г. Челябинск, февраль 2014 г.; Региональной научно-практической конференции «Перспективы развития АПК в работах молодых учёных», г. Тюмень, 5 февраля 2014 г.; Международной научно-практической конференции

«Интеграция науки и бизнеса в агропромышленном комплексе», посвящённой 70-летию ФГБОУ ВПО «Курганской государственной сельскохозяйственной академии имени Т.С. Мальцева», г. Курган, 24–25 апреля 2014 г.; Международной конференции «Plant Biology and Biotechnology», Казахстан, г. Алма-Аты, 28–30 мая 2014 г.; Международной научно-практической конференции «Современная наука – агропромышленному производству», посвящённой 135-летию первого среднего учебного заведения Зауралья – Александровского училища и 55-летию ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень, 23–24 октября 2014 г.; VIII Международной научно-практической конференции «Технологии и продукты здорового питания», г. Саратов, 26–27 ноября 2014 г.; Международной научно-практической конференции «Инновационное развитие аграрного производства в современных условиях», посвящённой 75-летию г. Екатеринбург, 26–27 февраля 2015 г.; LIV Международной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию Челябинской государственной агроинженерной академии, – «Достижения науки – агропромышленному производству», г. Челябинск, март 2015 г.; Координационном совещании «Селекция, семеноводство и производство зернофуражных культур для обеспечения импортозамещения», г. Тюмень, 27–31 июля 2015 г.; VII Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных «Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи», г. Курган, 10 ноября 2015 г.; Международной научно-практической конференции для аспирантов и молодых учёных «Перспективы развития научной и инновационной деятельности молодёжи», г. Тюмень, апрель 2016.; Международной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию со дня рождения профессора Хуснутдинова Ш.К., – «Ресурсосберегающие технологии производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции», г. Иркутск, 27–28 октября 2016 г.; XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Тобольск научный – 2016», г. Тобольск, 10–11

ноября 2016 г.; Международной научно-практической конференции «Достижения науки–агропромышленному производству», г. Челябинск, 1–3 февраля 2017 г.; Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение реализации государственных программ поддержки АПК и сельских территорий», г. Курган, 20–21 апреля 2017 г.; XIV Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции «Тобольск научный–2017», г. Тобольск, 16–17 ноября 2017 г.; IV Вавиловской международной конференции «Идеи Н.И. Вавилова в современном мире», посвящённой 130-летию со дня рождения Н.И. Вавилова, г. Санкт-Петербург, 20–24 ноября 2017 г.; Всероссийской научно-практической конференции «Современные научно-практические решения в АПК», г. Тюмень, 8 декабря 2017 г.; Международной научно-производственной конференции «Плодородие почв и оценка продуктивности земледелия», г. Тюмень, 16–20 июля 2018 г.; XIII-м Международном совещании Казахстанско-Сибирской сети по улучшению пшеницы (КАСИБ), г. Омск, 1–3 августа 2018 г.; II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Современные научно-практические решения в АПК», г. Тюмень, 26 октября 2018 г.

Результаты исследований использованы на районных агрономических совещаниях Тюменской области (2007–2018 гг.).

Публикации результатов исследований. Основные положения диссертации опубликованы в 72 научных статьях общим объёмом 30,08 п.л., в том числе в 27 журналах, входящих в перечень изданий, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов и предложений для селекционной работы и производства, библиографического списка, включающего 514 источников, в том числе 32 на иностранных языках, приложений. Основной материал диссертации изложен на 374 страницах компьютерного текста, содержит 90 таблиц, 30 рисунков.

Благодарности. В экспериментальных работах в разные годы принимали участие: доктор с.-х. наук, профессор ОмГАУ Шаманин В.П., доктор с.-х. наук, профессор СибНИИРС ИЦИГ СО РАН Лихенко И.Е., к.с.-х. наук, доценты кафедры «Технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства» Тоболова Г.В., Якубышина Л.И., специалист Яценко С.Н. Многие из указанных выше коллег являются соавторами публикаций, изобретений и созданных сортов. Автор выражает всем искреннюю благодарность и признательность за совместную творческую работу.

Автор благодарен за помощь в проведении исследований студентам агрономического направления, преподавателям и лаборантам кафедры технологии производства продукции растениеводства, коллективу опытного поля. Особую благодарность и сердечную признательность за большую помощь автор выражает научному консультанту доктору сельскохозяйственных наук, профессору Юрию Павловичу Логинову.

ГЛАВА 1. ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА В СИБИРИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Селекция яровой пшеницы в Сибири

В 2018 году исполнилось 428 лет русскому земледелию в Сибири. Оно начиналось в Зауралье, на территории современных Свердловской и северо-западных районов Тюменской областей. Тогда здесь сложился Верхотурско-Тобольский земледельческий район, отсюда хлебопашество продвигалось на восток до Тихого океана и на юг до среднеазиатских пустынь. Здесь приобретался первый земледельческий опыт, распространившийся затем в глубь Сибири (Иваненко, 1990; 2010).

Русские крестьяне-переселенцы начинали своё земледелие не на пустом месте: до них в Зауралье земледелием, или по тогдашней терминологии—хлебопашеством, занимались татары и вогулы (манси). Сеяли татары, манси и ханты скороспелые хлеба: ячмень, плёнчатую пшеницу полбу, а чаще—смеси. Это зерно русские называли «татарским» хлебом (Иваненко, 1990; 2010).

В начале XVII века русские освоили только примыкавшую к Уралу часть Сибири. Здесь, в нижнем течении реки Тобола и по его притокам—Туре и Тавде, оседали первые крестьяне-переселенцы из Европейской России и поднимали сибирскую целину. Древнейшие русские деревни строились у рек и сухопутных дорог, в частности, вдоль тракта, проложенного в 1597–1605 годах из России через Соль Камскую (ныне г. Соликамск), Верхотурье, Туринск, Тюмень к Тобольску, а позже—в глубь Сибири (Иваненко, 1990; 2010).

В начале XVII века в нечернозёмной таёжной и подтаёжной зонах Зауралья (от Верхотурья до Тобольска) земли под пашню осваивали интенсивно. В 1624 г. в Сибирь хлеб из-за Урала возить перестали, его уже научились выращивать. С 1685 г. окончательно прекратился завоз зерна из

Европейской России: сибиряки выращивали зерна такое количество, что удовлетворяли свои потребности (Бурлака, 1973; Иваненко, 1990; 2010).

«Н.Л. Скалозубов отмечал, что до конца 19 века в Зауралье преобладала пшеница разновидности ферругинеум, а после голодного 1901 года быстро начала размножаться пшеница разновидности мильтурум. Причиной тому были как субъективные, так и объективные факторы» (Цит. по Т.Д. Бабушкиной) (Бабушкина, 1982; Иваненко, 1990).

В начале прошлого века в Зауралье возделывали мягкую озимую и твёрдую яровую пшеницу, однако, с течением времени последняя была вытеснена более урожайной и менее прихотливой мягкой. Здесь сложился определённый экологический тип влаголюбивых скороспелых сортов, способных созреть при малом количестве тепла (Бурлака, 1973).

По царскому указу от 14 июня 1888 г. в России впервые была введена государственная агрономическая служба и с нею – должности губернских агрономов. Тобольские губернские власти долго приглядывались, кого пригласить на должность агронома. Выбор пал на заведующего статистическим бюро соседней Пермской губернии Н.Л. Скалозубова. В Тобольской губернии Н.Л. Скалозубов энергично начал свою деятельность по развитию сельского хозяйства и земледелия. В 1912 г. организовал частную селекционно-семеноводческую станцию в имении друга Л.Д. Смолина. Сбылась его давняя мечта заняться селекцией яровых хлебов. В 1914 г. Н.Л. Скалозубов отобрал несколько лучших образцов яровой пшеницы. Среди них были два – 111 и 321, которые дали начало широко распространённым в Сибири и на Урале сортам Цезиум 111 и Мильтурум 321. Дети Скалозубова также сделали очень много для развития земледелия в Сибири (Иваненко, 1978; 1990).

Пшеницу в Зауралье стали выращивать в начале XVII века, и к XX веку она заняла здесь лидирующее положение среди других хлебных злаков. В 1913 г. яровая пшеница на территории Тюменской области занимала 122,9 тыс. га, что составляло 32,4% от всех зерновых культур.

После смерти Н.Л. Скалозубова в 1915 г. селекцией яровой пшеницы в Северном Зауралье никто не занимался и только в 1952 году на Тюменской областной сельскохозяйственной опытной станции Е.Н. Букина начала заниматься селекцией яровой пшеницы. Она использовала пропагандируемый тогда метод пересадки зародыша зерновок пшеницы на эндосперм других сортов и видов. Созданные ею сорта Тюменская 1 и Тюменская 2 превышали стандарт Мильтурум 553 на 1,0–2,4 ц/га, но такой прибавки было недостаточно для районирования новых сортов в производство (Иваненко, 1990; 1993).

В 1965 г. пшеница занимала уже 771,9 тыс. га, или 70,4% посевной площади зерновых культур, или около 50% всей посевной площади в области. Росла и урожайность яровой пшеницы. Если в среднем за 1960–1965 гг. урожайность в Тюменской области составила 0,81 т/га, то в 1970–1975 гг. – 1,39 т/га; 1975–1980 гг. – 1,49 т/га; 1981–2000 гг. – 1,56 т/га; 2001–2010 гг. – 1,98 т/га и 2011–2018 гг. – 2,11 т/га (Бабушкина, 1982; Иваненко и др., 2017).

Большое значение в увеличении урожайности сыграло внедрение в производство новых высокопродуктивных сортов. Долгое время культивировались такие сорта как Диамант, Лютесценс 758, Мильтурум 553. На смену им пришли Скала, Саратовская 29, Стрела, Новосибирская 67, Ранг, Тюменская 80, Тюменская ранняя.

До 1985 г. в Тюменской области высевали сорта пшеницы инорайонной селекции. Многие из них в сибирских условиях проявляли отрицательные признаки и свойства: позднеспелость, полегание, прорастание зерна в колосе на корню, поражение болезнями и др.

В 1974 г. на кафедре растениеводства и селекции Тюменского СХИ селекционную работу по яровой мягкой пшенице начал Ю.П. Логинов. В качестве исходного материала он использовал гибридные комбинации, привезённые из Иркутска. К 1980 г. из отмеченного исходного материала созданы новые сорта: Тюменская 2, Студенческая, Тюменская 80, несколько позже – Интенсивная, Тоболячка, Ялуторовка. Первые три сорта проходили

испытание на сортоучастках России. Более ценным и хорошо приспособленным к условиям Северного Зауралья оказался сорт Тюменская 80, который внесён в реестр селекционных достижений по югу Тюменской области с 1985 г. и высевался ежегодно на площади 70–80 тысяч га. Максимальная урожайность зерна – 64 ц/га, получена на Ишимском ГСУ. Сорт отнесён к сильной пшенице, обладал отличными хлебопекарными качествами. Это первый сорт зерновых культур местной селекции, районированный в Тюменской области (Иваненко и др., 2017; Логинов, 2004; 2006).

В 1973–1977 гг. Т.Д. Бабушкина, изучая коллекцию пшеницы, обратила внимание на скороспелые и продуктивные растения в посевах норвежского сорта Ролло. Отобранные растения по многим параметрам отвечали требованиям производства того периода времени. После всестороннего изучения Т.Д. Бабушкина подала заявку на сорт Тюменская ранняя. С 1981 г. сорт проходил государственное испытание и в ряде областей дал прибавку урожайности к стандарту – 0,6–1,3 т/га. В 1987 г. его включили в реестр селекционных достижений по Тюменской, Свердловской и Пермской областям. В 1988 г. Тюменская область высевала сорт Тюменская ранняя на площади 6450 га, а всего по трём областям – 15 тысяч га (Логинов и др., 2002; 2012).

В 70-е гг. XX в. в НИИСХ Северного Зауралья селекцией пшеницы занимался А.Н. Шемяков. Он скрещивал мягкую пшеницу с видами сферококкум, спельтой и получил интересные формы: высокоурожайные, короткостебельные, среднеспелые, однако до сортов они не были доведены (Иваненко, 1990; 1993).

В это же время в Тюменском университете доцент А.Л. Леонтьев скрещивал озимые и яровые сорта пшеницы и получил селекционные линии с урожайностью до 4,3 т/га, которые передал в лабораторию селекции НИИСХ Северного Зауралья (Иваненко, 1990; 1993; Иваненко и др., 2017).

В течение последнего десятилетия XX века в НИИСХ Северного Зауралья селекцией яровой пшеницы занимались В.В. Новохатин и И.Е. Лихенко. Первый из них приехал в Тюмень с селекционным материалом из Казахстана и создал серию сортов яровой мягкой пшеницы: Лютесценс 70, Ильинская, Казахстанская 10, СКЭНТ 1, СКЭНТ 2, СКЭНТ 3, СКЭНТ 4, СКЭНТ 5, Икар, Авиада. Из них наибольшее распространение в производстве нашёл сорт Лютесценс 70. И.В. Лихенко вывел сорта Златозара и Бэль, которые включены в реестр селекционных достижений по Западно-Сибирскому региону (Выдрин и др., 2007).

Сорта яровой пшеницы местной селекции в последние годы занимают в посевах области около 70%, что обеспечило устойчивое производство зерна пшеницы (Логинов, 2004; Новохатин, 2004; Тоболова, 2009).

История российского земледелия свидетельствует о том, что ещё в конце XIX века крестьяне не могли помышлять об урожае выше 10 центнеров зерна с гектара, или, как в те времена измеряли, 62,5 пудов с десятины. Средняя урожайность составляла не более 50 пудов с десятины (0,8 т/га) и это при норме высева 0,2–0,3 т/га (Абрамов и др., 2009).

В 2001 г. в области получена рекордная за всё время возделывания яровой мягкой пшеницы урожайность – 2,58 т/га. Достижение отмеченного результата во многом зависит от внедрения в производство хорошо адаптированных к местному климату сортов пшеницы местной и инорайонной селекции: Тюменская 80, Лютесценс 70, Икар, СКЭНТ 1, Новосибирская 15 и Новосибирская 29, Ирень, Красноуфимская 100, Омская 36 и др.

В последнее десятилетие площадь посева яровой пшеницы в Тюменской области стабилизировалась на уровне 400 тыс. га, в Западной Сибири – на 6 млн. га, в Восточной Сибири – на 3,5–4,0 млн. га (Гончаров и др., 2012; Логинов и др., 2012; Сидоров, 2018). Средняя урожайность этой культуры в Тюменской области составляет 2,2–2,4 т/га (Белкина, 2017; Иваненко, 2017), в Западной Сибири – 1,6–1,8 т/га (Гончаров, 2013).

Повышение урожайности яровой пшеницы в регионе достигается за счёт комплекса организационных и агротехнических мероприятий, в числе которых придаётся особое значение сорту. В настоящее время в Западной Сибири включено в реестр селекционных достижений и допущенных к возделыванию в производстве 84 сорта яровой мягкой пшеницы, в том числе в Тюменской области – 15 сортов. При этом основную часть в реестровом списке занимают сорта сибирской селекции. Они хорошо адаптированы к местным условиям и надёжно дают вполне приличную урожайность по годам. Вместе с тем надо отметить, что резервы для дальнейшего совершенствования сортов пшеницы в Сибири далеко не исчерпаны. Перед учёными и товаропроизводителям Тюменской области стоит сложная, но вполне реальная задача – достичь в ближайшем будущем уровня урожайности яровой пшеницы 3 т/га и тем самым внести достойный вклад в решение проблемы продовольственной безопасности страны.

Основоположником яровой пшеницы в Восточной Сибири является В.Е. Писарев. На Тулунской селекционной станции он разработал программу селекционных исследований и получил первые сорта: Балаганку, Сибирку 1818 и Тулун 70. Отмеченные сорта имели удовлетворительное качество зерна. Позднее ученики В.Е. Писарева Б.И. Мясников и А.А. Гусельников создали сорта Ударница, Иркутская 49, Тулун 14, Тулунская 197 с более высоким качеством зерна, чем у прежних сортов, хотя до полного совершенства сорта было ещё далеко. И только широкое использование географически отдалённого исходного материала, то есть сортов канадской селекции Маркиз, Гарнет, Прелюд и др., а также индийских сортов в скрещиваниях с сортами местной селекции позволило достичь поставленной цели. Первый сорт Скала послужил началом селекции яровой пшеницы в Восточной Сибири на качество зерна в сочетании с другими хозяйственными признаками. Авторы сорта – А.Н. Скалозубова, А.А. Соловьёв, Б.И. Мясников и А.А. Гусельников (Хуснутдинов и др., 2005).

Сорт своевременно появился в производстве, он полностью отвечал требованиям культуры земледелия не только того периода времени, но и значительно позже. В 60–70-е годы он занимал в Восточной и Западной Сибири около 3 млн га. Сорт Скала принёс известность Тулунской селекционной станции не только в нашей стране, но и за рубежом. Сорт является «долгожителем» среди отечественных сортов пшеницы. В производстве он удерживается более 60 лет. До сих пор имеется в посевах отдельных хозяйств Сибири.

В конце XX в. на Тулунской селекционной станции селекционером А.Е. Юдиным выведены два скороспелых сорта сильной пшеницы: Тулунская 10 и 12, а также сорт ценной пшеницы Тулун 15. Для их создания использован разнообразный исходный материал, в том числе сорт озимой пшеницы Безостая 1. Все отмеченные сорта включены в реестр селекционных достижений и допущены к использованию в Восточной Сибири, а сорт Тулунская 12 высевался на большой площади в Западной Сибири. В годы максимального распространения он занимал более одного миллиона гектаров (Хуснутдинов и др., 2005).

Многолетний анализ хозяйственной ценности сортов яровой пшеницы Тулунской селекционной станции показал, что они отличаются от сортов других регионов скороспелостью, дружным созреванием в условиях низких положительных температур (14–16 °С), высокими хлебопекарными свойствами и урожайностью. Успех этой станции достигнут не только за счёт талантливых селекционеров, подбора и использования разнообразного исходного материала, но и выбора места для организации селекционной станции. Заслуга здесь полностью относится к дальновидному учёному, агроному, доктору сельскохозяйственных наук, профессору В.Е. Писареву. В течение трёх лет он тщательно изучал особенности природно-климатических условий Приангарья и выбор места для научного селекционного учреждения сделал в Тулунском районе. От научнообоснованного выбора места для ведения селекционных исследований достигнут успех в создании

конкурентоспособных сортов. Время показало, что Тулунская селекционная станция в этом плане имеет колоссальный успех в Сибирском регионе. Вместе с тем надо отметить, что сорта яровой пшеницы Тулунской станции не лишены недостатков. Они резко снижают урожайность в засушливые годы, а также поражаются болезнями, особенно пыльной головнёй. В этом направлении необходимо усилить научные исследования.

На территории Восточной Сибири функционирует крупнейший Красноярский селекцентр по зерновым и другим сельскохозяйственным культурам. Здесь создано и внедрено в производство много сортов разных культур, но более значимые результаты достигнуты академиком Н.А. Суриным в селекции ячменя (Зобова и др., 2005; Сурин, 2018). В селекции яровой пшеницы результаты скромнее по сравнению с Тулунской селекционной станцией. Среди выведенных и включённых в реестр селекционных достижений есть ценные и сильные сорта. Из них большего внимания заслуживает сорт Зарница, который удачно сочетал скороспелость, урожайность и качество зерна, но качество зерна формировал нестабильно по годам и часто уступал сортам Тулунской селекционной станции. В производстве Восточной Сибири сорт возделывался много лет, хотя заметного влияния на производство продовольственного зерна в крае он не оказал.

Невольно возникает вопрос: что же обеспечило успех тулунским селекционерам? Прежде всего обратимся к истокам организации опытного поля, на базе которого несколько позже создана Тулунская селекционная станция. Особого внимания здесь заслуживает подход к выбору места. Как уже отмечено, большой научный вклад в решение этого вопроса внёс учёный агроном Писарев Виктор Евграфович (Вильчинский, 1971; Гончаров, 1971; Юдин, 1963). Селекционную станцию по примеру других регионов страны можно было организовать в областном центре – г. Иркутске. Писарев В.Е. несколько лет изучал природно-климатические условия территории Иркутской губернии и пришёл к выводу, что Иркутск и ближайшие

окрестности не подходят для ведения селекционных исследований, так как на формирование климата оказывают большое влияние озеро Байкал и река Ангара.

Более удачное место выбрано в подтаёжной зоне (Тулунский район), которое полнее отражает природно-климатические условия Восточной Сибири. По существу была выбрана эколого-географическая ниша с жёстким проявлением факторов жизни растений для создания и отбора пластичных сортов. Здесь самый короткий безморозный период (54–70 сут.), тогда как на большей территории Сибири – 100–120 сут. (табл. 48), частое проявление весенне-летней засухи, низких температур и избыточного увлажнения в период налива и созревания зерна определяют жёсткие требования к сортам пшеницы и других сельскохозяйственных культур.

Второй важный момент, от которого зависит успех селекции яровой пшеницы на Тулунской селекционной станции, это правильный подбор исходного материала для гибридизации на начальном этапе и в последующие годы. В решении отмеченного вопроса надо отдать должное талантливому учёному-селекционеру Писареву В.Е. Он использовал для скрещивания с местными формами пшеницы выдающиеся по качеству зерна в сочетании с другими хозяйственными признаками канадские сорта: Прелюд, Маркиз, Гарнет, Китченер. Кроме отмеченных использовался индийский сорт Пуса 6, а также межвидовой гибрид дурум-дикоккум, предположительно полученный с Красноярской опытной станции (Поляков, 1963; Скалозубов, 1971). До 1942 г. проведено 369 различных скрещиваний. Гибридные растения удачно сочетали гены скороспелости, устойчивости к полеганию, качества зерна от канадских сортов пшеницы, устойчивость к неблагоприятным погодным условиям – от местных форм. Многие отобранные родоначальные растения полностью отвечали требованиям поставленной задачи. В последующем отдельные из них дали начало новым сортам: Тулун 14, Ударница, Иркутская 49, Тулунская 197, Скала, Тулунская 10, Тулунская 12, Тулун 15. Из них наибольшее распространение в

производстве нашли Тулун 14, Иркутская 49, Скала, Тулунская 12. Отмеченные сорта характеризуются высокими хлебопекарными свойствами. Тулун 14, Иркутская 49, Скала по качеству зерна отвечают требованиям к ценной пшенице. Сорта Тулунская 197 и Тулунская 12 относятся к сильным. Необходимо отметить, что Скала и Тулунская 12 включены в реестр селекционных достижений Российской Федерации как ценный и сильный сорта пшеницы. Сорт Тулунская 197 не включён в список ценных и сильных, так как он не был районирован, но по определению лаборатории качества зерна СибНИИСХоза отнесён к числу лучших сортов. В статье А.А. Воропаева «Долг сибирских селекционеров» автор приводит данные хлебопекарных качеств по восьми лучшим сортам, в их числе имеется и Тулунская 197. Объём хлеба из 100 г муки этого сорта составил 560 см³, что выше других сортов, за ним идёт Цезиум 111–545 см³ (Скалозубов, 1971).

В своей статье А.А. Воропаев писал: «И если Тулун 197 станет сортом с неухудшающимися хлебопекарными качествами, то он будет лучшим сортом сибирской селекции по качеству зерна за последние годы» (Скалозубов, 1971).

Вековой опыт ведения научной селекции в различных регионах страны показал, что весомые результаты достигнуты в научных учреждениях, в которых всесторонне изучается и используется разнообразный исходный материал. Необходимо отметить, что в период с 70-х годов и до конца прошлого века изучению исходного материала в селекции пшеницы придавалось особое значение. В его изучении принимали участие фитопатологи, физиологи, технологи и другие специалисты.

Использование ценных генов привело к созданию выдающихся сортов озимой пшеницы: Безостая 1, Мироновская 808, Донская остистая, Новосибирская 32, яровой – Ленинградка, Московская 35, Кинельская 40, Саратовская 36, 38, 40, 42, Жигулёвская, Ирень, Красноуфимская 100, Омская 9 и 18, Иртышанка, Нива, Дуэт, Новосибирская 15 и 29, Алтайская 92, Тулунская 12, Зарница, Бурятская 34, 89 и других. Выращивание

отмеченных сортов яровой пшеницы – радикальный путь решения продовольственной безопасности Сибирского региона и страны в целом. Вместе с тем необходимо отметить, что жизнь не стоит на месте, поэтому к сортам пшеницы производство и рынок предъявляют новые требования. В этой связи селекция должна идти по пути постоянного совершенствования сортов пшеницы.

К сожалению, в период «перестройки» нарушена материально-техническая база многих научных селекционных учреждений, упразднены и сокращены необходимые лаборатории. Селекционеры, как уже бывало, остались наедине со своими проблемами. Заметно сократился в питомниках объём исходного материала. Уместно привести слова Н.И. Вавилова: «Как богат растительный мир и как бедно мы его используем».

Мониторинг сортов пшеницы, проведённый под руководством В.А. Пухальского (Мартынов и др., 2006) с использованием анализа частот генов гибридного некроза, полиморфных аллелей глиадиновых локусов, а также анализа родословных, показал, что в процессе селекции произошло уменьшение генетического разнообразия сортов пшеницы по всем регионам её возделывания и особенно в Уральском, Западно- и Восточно-Сибирском. Отмеченная генетическая ограниченность может привести в ближайшем и отдалённом будущем к печальным последствиям. В этой связи сорта яровой пшеницы Восточно-Сибирского селекцентра (г. Красноярск) как исходный материал для селекции в Западной Сибири представляют исключительный интерес. Во-первых, благодаря целеустремлённости руководителя селекцентра академика Сурина Н.А. удалось подготовить молодые кадры для селекционной науки. Во-вторых, сохранены ранее организованные лаборатории, а также создана новая лаборатория биотехнологии и электрофореза запасных белков зерна ячменя и пшеницы. В-третьих, постоянно обновляется, изучается исходный материал и вовлекается в селекционные программы. В-четвёртых, регион характеризуется жёсткими природно-климатическими условиями, частым проявлением весенне-летних

засух, избыточным увлажнением и низкими температурами воздуха во время созревания зерна и уборки, наличием кислых и солонцовых почв, проявлением пыльной и твёрдой головни, корневой гнили, септориоза и фузариоза.

Для сравнения приведём метеоданные. Так, сумма активных температур воздуха в Красноярске составляет 1627 °С, в Тюмени – 1932 °С. Период со средней суточной температурой воздуха выше +10 °С в Красноярске – 104 сут., в Тюмени – 119, безморозный период в Красноярске – 82 сут., в Тюмени – 117.

Таким образом, Восточно-Сибирский селекцентр находится в регионе с жёстким проявлением природно-климатических факторов жизни растений, что способствует проведению отбора эколого-пластичных сортов с ценными генами, которых не достаёт в сортах Западной Сибири.

В Северном Зауралье, как и Сибири в целом, особое значение придаётся продолжительности вегетационного периода сортов пшеницы. Желательно, чтобы созревание зерна наступало к началу третьей декады августа, что позволит провести уборку в благоприятных погодных условиях с наименьшими экономическими затратами, своевременно обработать почву под урожай будущего года. Кроме того, предоставляется возможность посеять сидеральную культуру, например, рапс, и в конце сентября зелёную массу запахать.

Научная селекция яровой пшеницы начата в 1910 г. Н.Л. Скалозубовым в Тобольске. Методом индивидуального отбора из имевшихся в то время у крестьян сортов популяций он выделил ценные линии, одна из которых под номером 111 позже доработана на Омской опытной станции и дала начало первому селекционному сорту в Западной Сибири – Цезиум 111. Сорт удачно сочетал качество зерна с урожайностью и другими хозяйственными признаками. Хлебопекарные качества он формировал стабильно по годам. В сравнении с другими возделываемыми сортами пшеницы Цезиум 111 по хозяйственным признакам имел неоспоримое преимущество и быстро

распространился на площади более одного миллиона гектаров не только в Западной Сибири, но и за её пределами (Иваненко, 2017; Рутц, 2005).

С ростом культуры земледелия и появлением новых агрессивных рас пыльной головни, бурой ржавчины и других болезней сорт стал уступать по урожайности новым сортам, хотя по качеству зерна оставался долгое время непревзойдённым. Поскольку в то время придавали первостепенное значение урожайности, то Цезиум 111 сошёл с производства. В последующем он широко использовался как исходный материал в селекции яровой пшеницы (Иваненко, 2010; Логинов и др., 2016).

После создания сорта Цезиум 111 селекция яровой пшеницы получила развитие на Омской, Новосибирской, Барнаульской, Нарымской опытно-селекционных станциях, но создаваемые сорта в основном имели удовлетворительное качество зерна. В этой связи, Западная Сибирь часто находилась в затруднительном положении и вынуждена закупать продовольственную пшеницу в других регионах России и зарубежных странах.

В начале 70-х годов прошлого столетия в стране было обращено внимание на создание сортов яровой пшеницы с высокими хлебопекарными свойствами. Для решения поставленной задачи в Западной Сибири, как и стране в целом, созданы селекцентры: Западно-Сибирский (СибНИИСХ), Сибирский (СибНИИРС), Алтайский (АНИИСХ), позже – Тюменский (НИИСХ Северного Зауралья). Создана хорошая материальная, лабораторная и техническая база, объединены усилия селекционеров, генетиков, физиологов, биохимиков, фитопатологов, технологов и направлены на решение главной задачи – создание новых сортов, отвечающих требованиям производства. Для ускорения селекционного процесса в селекцентрах созданы камеры искусственного климата. В зимний период можно было выращивать одно–два поколения селекционного материала. Кроме того, для селекционеров Сибири в то время было организовано в Термезе опытное поле для размножения перспективных линий и новых сортов в зимний

период времени. Всё это ускоряло селекционный процесс на 4–5 лет (Першина и др., 2017).

Успех не замедлил сказаться. В 80–90 гг. прошлого столетия в селекционных учреждениях Западной Сибири создана серия ценных и сильных по качеству зерна сортов яровой мягкой пшеницы. Наряду с улучшением материальной базы в созданных селекцентрах успех выведения новых сортов также объясняется научно-обоснованным подбором исходного материала. В отмеченный период времени широко использовались сорта яровой пшеницы с высоким качеством зерна из Канады, США и других стран, а также сорта озимой пшеницы Безостая 1, Мироновская 808, Прибой, Донская остистая и др. При этом высокую селекционную ценность имел сорт Безостая 1. С его участием выведено много сортов яровой пшеницы, характеризующихся высокими хлебопекарными свойствами: Омская 9, Сibaковская 3, Курганская 1, Вера, Тюменская 80 и др. (Логинов, 1997; Плотников и др., 2016). В последующем селекционеры Западной Сибири продолжали успешно работать над повышением качества зерна создаваемых сортов яровой пшеницы.

Остановимся подробнее на Тюменской области. Как уже отмечено ранее, этот регион выделился не только по своей территории, но и по экономической значимости для страны. Он представляет собой крупнейший топливно-энергетический комплекс мирового значения. Здесь проживают 3,7 млн человек. В решении продовольственной безопасности большое значение придаётся производству зерна пшеницы с высокими хлебопекарными свойствами.

Несмотря на то, что родоначальное растение сорта Цезиум 111 Н.Л. Скалозубов отобрал в условиях Тобольской губернии (бывшей) в начале прошлого века, вопрос о качестве зерна яровой пшеницы остро стоял на повестке дня включительно до 80 гг. прошлого столетия. В течение отмеченного периода селекция в области не велась, поэтому область завозила из других регионов до 60–70% продовольственной пшеницы от общего её

потребления (Логинов и др., 2016). Реестровые сорта того периода времени не обеспечивали стабильного производства зерна пшеницы с высокими хлебопекарными свойствами. Было вполне очевидно, что надо развивать селекцию в местных условиях. От первых шагов Н.Л. Скалозубова до развёртывания научной селекции яровой пшеницы в Тюменском СХИ (бывшем) прошло 62 года.

Ю.П. Логинов после окончания аспирантуры по селекции яровой пшеницы в Иркутском СХИ направлен в 1974 г. на работу в Тюменский СХИ. Он приехал с селекционным материалом, включающим гибриды F_1 и F_2 от скрещивания яровых сортов: Скала, Ударница, Сибирка 1818, Саратовская 29 с озимыми сортами – Безостая 1, Аврора, Кавказ, Ранняя 12, Скороспелка 36, Краснодарская 39 и 46, Мироновская 808, а также селекционные линии, отобранные по комплексу хозяйственных признаков. Здесь он разработал селекционную программу применительно к местным условиям и согласно ей продолжил проводить новые скрещивания.

Испытания показали, что привезённый материал в условиях Тюменской области созревал на 5–7 суток раньше по сравнению с Иркутской областью, потому что светлое время дня в Тюменской области продолжительнее на 1,5–2 часа. Ему удалось выделить из гибридной комбинации *Безостая 1* x *Саратовская 29* 46 перспективных линий, из которых линия под номером 20 дала начало новому среднераннему сорту сильной пшеницы Тюменская 80. Сорт сочетал комплекс хозяйственных признаков: скороспелость, устойчивость к полеганию и болезням, урожайность, качество зерна. Отмеченные признаки сорт устойчиво формировал по годам. По данным Ю.П. Логинова (1997; 2002), Д.И. Ерёмина (2005), а также государственного сортоиспытания по Тюменской области многие сорта яровой пшеницы формируют высокое качество зерна до уровня урожайности 4 т/га. Дальнейшее увеличение урожайности приводит к снижению качества зерна. В отличие от многих других сорт Тюменская 80 сочетает высокое качество зерна с урожайностью 5 т/га, а далее отмечено

снижение его качества. Максимальная урожайность сорта – 6,4 т/га (Логинов и др., 2013).

Сорт возделывался в области 20 лет, ежегодно занимал 30–40% посевной площади под пшеницей. С внедрением его в производство область перестала завозить продовольственную пшеницу из других регионов.

Генетическая основа сорта Тюменская 80 включала три биотипа, которые по биологическим особенностям удачно дополняли друг друга и обеспечивали стабильность урожайности и качества зерна по годам (Логинов и др., 2012; Тоболова, 2009). Однако визуальный отбор растений в первичном семеноводстве привёл к потере двух биотипов. В конечном итоге однотипный сорт Тюменская 80 потерял своё былое преимущество и сошёл с производства.

Вскоре после Тюменской 80 в НИИСХ Северного Зауралья селекционером кандидатом с.-х. наук Т.Д. Бабушкиной методом массового отбора родоначальных растений из норвежского сорта Ролло создан сорт Тюменская ранняя, но он не получил широкого распространения в производстве (Бабушкина, 1990).

Несколько позже селекционная работа по созданию сортов яровой пшеницы в НИИСХ Северного Зауралья начата к. с.-х. н. В.В. Новохатыным. До приезда в Тюмень он вёл селекцию яровой пшеницы в Казахстане. Часть селекционного материала он привёз в Тюмень. Здесь в широком плане развернул селекцию отмеченной культуры. В качестве исходного материала для гибридизации В.В. Новохатин использовал зарубежные и отечественные сорта яровой и озимой пшеницы. За два десятилетия селекционером создано более десяти сортов яровой пшеницы. В большинстве своём они включены в реестр селекционных достижений и высеваются в области на площади 60–70%, занимаемой данной культурой. Среди реестровых сортов есть ценные: Лютесценс 70, Тюменская 25 и 29, но они занимают ограниченную площадь и мало влияют на производство продовольственного зерна (Казак и др., 2018).

1.2 Селекция яровой мягкой пшеницы на скороспелость

Сокращение вегетационного периода препятствует росту потенциальной урожайности – сокращается период фотосинтеза, но может обеспечить снижение потерь за счёт ухода от неблагоприятных факторов и технологические преимущества. Скороспелость – один из основных признаков, определяющий урожайность пшеницы и в первую очередь это связано со стабилизацией валовых сборов зерна в регионе (Вавилов, 1966; Воробьёв, 2004; Кинчаров и др., 2018; Логинов и др., 1984). По мнению Иваненко и др. (2008) скороспелость – это способность сортов давать необходимую продукцию в возможно короткий срок после начала роста и развития. Создание скороспелых сортов актуально для всех зон нашей страны и особенно для Сибири (Дорофеев и др., 1987). Внедрение в производство скороспелых сортов позволяет избежать напряжения при уборке и даёт возможность ускорить её (Вавилов, 1965; Иваненко и др., 1977; Логинов и др., 2002).

По степени спелости сорта делят на скороспелые (рание), средне- и позднеспелые. Для пшеницы дополнительно выделяют сорта супер- (ультра-) скороспелые, раннеспелые, среднеранние, среднеспелые, среднепоздние, позднеспелые. Продолжительность вегетационного периода для сортов каждой степени спелости у разных сельхозкультур различная в разных природных зонах страны и даже области (Иваненко и др., 2008). По данным Тоболовой Г.В. раннеспелые сорта пшеницы формировали вегетационный период в 1982–1986 гг. от 60 до 89 сут.; среднеранние – 61–95; среднеспелые – 66–101; среднепоздние – 71–107; позднеспелые – 76–113 сут. (Тоболова, 1986). Следовательно, продолжительность вегетационного периода в сутках у одних и тех же сортов сильно зависит от состояния погодных условий (Иваненко и др., 2008).

Классификации по группам спелости у ряда учёных представлены разнообразные (Фляксбергер, 1938; Руденко, 1960; Стефановский, Гушин,

1937; Кузьмин, 1965). По мнению И.Е. Лихенко (2007) наиболее приемлемой для условий Сибири является классификация, предложенная С.И. Леонтьевым (1987). По данной классификации к скороспелым относятся формы, созревающие за 70–75 сут., к среднеранним – 76–78 сут., к среднеспелым – 80–82 и среднепоздним – 84–86 сут.

Пользуясь официальной классификацией Государственной комиссии по охране и испытанию селекционных достижений (1995), время колошения определяется, когда первый колосок виден у 50% растений – очень раннее, раннее, среднее, позднее и очень позднее.

По данным В.И. Никитиной (2019), тип скороспелости зависит от условий в год вегетации. Так, в очень засушливый год к скороспелым относятся сорта с вегетационным периодом 70 и менее суток, во влажный и умеренно влажный – 77 и меньше, а во влажный и холодный – 84 и меньше. Среднеранние в засушливый год – 71–76 сут., во влажный, умеренный – 78–89 сут. и во влажный, холодный – 85–90 сут.

По мнению В.А. Зыкина (1982), для условий Западной Сибири сорта должны иметь длительный период от всходов до колошения и короткий – от колошения до спелости зерна. Данные условия были описаны для зон степи и лесостепи Омской области и сходных условий Северного Казахстана с характерной весенне-раннелетней засухой, они не совсем подходят для Зауралья с большим количеством осадков и пониженными температурами. По данным В.П. Кузьмина (1965) в годы с ранней затяжной засухой высокую урожайность обеспечивают поздние сорта, а в годы с ранним выпадением атмосферных осадков – раннеспелые.

Кумаков В.А. (1980), Советов В.В., (2008), Шеломенцева Т.В. и др. (2008) и многие другие учёные считают, что сорта с длительным периодом вегетации продуктивнее более скороспелых. Однако это только в оптимальных условиях. Связь продолжительности вегетационного периода с продуктивностью имеет региональный характер. В условиях Тюменской области установлена отрицательная связь ($r = -0,59$) между урожайностью и

температурой воздуха в период «посев–восковая спелость» и положительная ($r = 0,72$) – в период «колошение–восковая спелость» (Логинов, 1997).

Для прохождения фаз развития от посева до созревания яровая пшеница нуждается в определённом температурном режиме. Наиболее дружное прораствание семян происходит при температуре 12–15 °С, кущение – при 10–13 °С. Оптимум для фазы колошения составляет 21 °С, для созревания – до 25 °С (Перекальский, 1961). Для роста и созревания сортов разных групп спелости необходимы разные суммы активных температур: для среднеранних сортов яровой пшеницы – 950–1050 °С, для среднеспелых – 1000–1170 °С. В периоды от посева до колошения сумма активных температур составляет 574–644 °С, от колошения до полной спелости – 450–540 °С (Иваненко и др., 2008; Кумаков, 1985).

В связи с изменением климата и решением проблемы продовольственной безопасности в стране первоочередной задачей для селекционеров стала необходимость создания и внедрения в производство высокоурожадных скороспелых сортов пшеницы (Новохатин, 2018; Сидоров, 2008; Якубова и др., 2016).

Несмотря на то, что по урожайности среднеранние сорта уступают среднеспелым, по ряду других хозяйственных признаков они имеют преимущество (ранние сроки уборки, стабильное формирование высококачественных семян и технологических показателей), поэтому основные площади в лесостепной зоне региона должны занимать среднеранние сорта. Соотношение среднеранних и среднеспелых сортов зависит от теплообеспеченности и температурного режима конкретной природно-экологической зоны (Логинов и др., 2012; Сидоров, 2018; Шаманин и др., 2015).

По данным В.П. Шаманина и др. (406), тенденция потепления климата способствует повышению инфекционной нагрузки на посевы пшеницы. В связи с этим стратегия селекции яровой пшеницы должна быть направлена на

создание скороспелых сортов, полное созревание которых завершается во второй декаде августа.

При создании скороспелого высокоурожайного сорта яровой пшеницы установлено, что в условиях зоны Северного Казахстана скороспелые сорта должны обладать высокой массой 1000 зёрен (Швидченко, 1981).

В условиях Восточной Сибири, в Иркутской области, урожайность скороспелых и раннеспелых сортов пшеницы в годы с весенне-летней засухой в большей степени определялась плотностью продуктивного стеблестоя ($r=0,74-0,96$), а в остальные—озернёностью колоса ($r=0,70-0,83$) и продуктивностью главного колоса ($r=0,49-0,82$). С последним показателем практически, ежегодно коррелировала урожайность среднеспелых и позднеспелых сортов ($r=0,54-0,73$). Средняя взаимосвязь между урожайностью и крупностью зерна отмечена в группе скороспелых сортов только в год с высокотемпературной раннелетней засухой (Иванова, 2000).

Под термином «вегетационный период» понимают время от всходов до окончания вегетации, совпадающего с наступлением полной спелости зерна (Образцов, 1981). Продолжительность вегетационного периода является могущественным средством приспособления растений к условиям среды, характеризуя сорт или образец по степени спелости (Гончаров, 1993). Признак—продолжительность длины вегетационного периода отличается большей лабильностью, чем морфологические признаки, поэтому различные формы одного и того же вида растений, часто сходные по морфологическим признакам, значительно различаются по скороспелости (Образцов, 1981). Увеличение или сокращение вегетационного периода сопровождается изменением отношения растения к заболеваниям, меняется нередко облик самого растения (Вавилов, 1966). Более продолжительный период от всходов до колошения в условиях Сибири является надёжным биологическим механизмом устойчивости к засухе в начале лета (Борадулина, 1995). Для условий Западной Сибири вопрос о вегетационном периоде имеет совершенно особое значение, так как для эффективного использования

климатических ресурсов и, в первую очередь, ограниченных запасов влаги в степных и южных лесостепных районах важное значение приобретают не только общая продолжительность вегетационного периода, но, в особенности, характер развития растений на отдельных этапах онтогенеза (Борадулина, 1995; Цильке, 2005; Allard, 1960).

В условиях лесостепи и степи Западной Сибири предпочтение отдаётся среднеспелым и среднепоздним сортам с замедленным развитием до начала колошения и ускоренной генеративной фазой. Такие формы растений пшеницы западно-сибирской экологической группы, благодаря медленному ритму развития в период всходы–колошение, с меньшим ущербом переносят засуху первой половины лета и в большей степени используют осадки второй половины лета (Удольская, 1936; Леонтьев, Рутц, 1972; Зыкин, 1977). Вместе с засухой в первой половине лета в Западной Сибири бывают годы влажные и холодные в течение всего периода возделывания и годы с ранними заморозками. В этой связи актуальна задача создания более скороспелых сортов (Зыкин, Ягодкина, 1980; Шаманин и др., 1987). Однако возникают трудности в создании универсального сорта для Сибири, сочетающего засухоустойчивость и высокую отзывчивость на увлажнение. Скороспелые сорта, прошедшие важнейшие этапы органогенеза, утрачивают способность использовать благоприятные условия, наступающие после засухи, а позднеспелые, полнее использующие летние осадки, в отдельные годы не обеспечивают надёжного вызревания. Решить проблему можно с учётом возделывания в каждой агроклиматической зоне не менее 2–3 сортов яровой пшеницы с различной продолжительностью вегетационного периода (Кожевников и др., 1958; Кузьмин, 1965; Леонтьев, Рутц, 1972; Зыкин, Мешкова, 1982; Драгавцев и др., 1984). Наиболее существенные различия по скорости развития мягкой пшеницы затрагивают в основном период от всходов до колошения (Рейтер, Леонтьев, 1972). Сорта мягкой яровой пшеницы по-разному реагируют на температурные и световые воздействия, что привело к выявлению систем генов, контролирующих

продолжительность вегетационного периода (Борадулина, 1995). D.W. Crumpacker и R.W. Allard (1962), P. Hsu и P. D. Walton (1969, 1970), изучая диаллельные гибриды, установили, что продолжительность периода от всходов до колошения контролируется в основном генами с аддитивным действием, проявляющими значительный доминантный и сверхдоминантный эффекты, причём в разных условиях вегетации аддитивное действие проявляется более стабильно, чем доминантное и сверхдоминантное. Разнообразие продолжительности периода от всходов до колошения обеспечивается следующими генетическими системами. Генетическая система яровизационной потребности (тип развития) (Halloran, 1975; Ригин, Репина, 1987; Kato, 1992). Открыты гены фотопериодической отзывчивости (Ло и др., 1981; Мережко, Иванова, 1987; Крупнов и др., 1987; Лбова, 1989; Kosner, Bromova, 1993), гены скороспелости *per se* (Halloran, 1976; Крупнов, 1991) и чувствительности к интенсивности света (Евтушенко и др., 1991; Евтушенко, Чекуров, 1992). Система генов *Vrn* детерминирует в основном скорость развития растения от начала кущения до выхода в трубку. Продолжительность периодов всходы–кущение и выход в трубку–колошение слабо зависит от генотипа и в большей степени определяется внешними факторами (Жарков, 1995). Изучение генетики системы чувствительности к яровизационным температурам (гены *Vrn*) началось с работы Н. И. Вавилова и Е. С. Кузнецовой (1921). На основании работ А. Pugsley (1972). О.И. Майстренко (1973, 1976) сформирована четырёхгенная теория наследования признака «Тип развития». Согласно этой теории, существуют 4 доминантных гена, каждый из которых способен подавлять озимый тип развития. I. Levy, M. L. Peterson (1972) и Н.П. Гончаров (1986, 2002) отмечают, что фотопериодическая реакция у яровых культур сильнее, чем требовательность к яровизации, является фактором, контролирующим продолжительность вегетационного периода. Д.Л. Кейм и др. (Keim at all., 1973) полагают, что генетическая система «скороспелости в узком смысле» имеет второстепенное значение: она лишь модифицирует действие генов отзывчивости на

яровизацию и длину дня. По данным I. Hoogendoorn (1985), изменчивость, не обусловленная генами Vrn и Ppd, характеризуется таким же варьированием, как по чувствительности к яровизации и фотопериоду. Для сортов Западной Сибири характерно сочетание в одном генотипе позднеспелости по фотопериодической чувствительности (сильная фотопериодическая чувствительность) и скороспелости по типу развития (Шаманин, Левченко, 1993; Мережко, 1984). Большинство сортов Западной Сибири являются носителями доминантного аллеля гена Vrn 1, или его в сочетании с доминантным геном Vrn 2 (Файт, Стельмах, 1996). Максимальный эффект по ускорению колошения в условиях Западной Сибири, независимо от фотопериодической чувствительности генофона, выявлен для локуса Vrn1, эффект локусов Vrn 2 и Vrn 3 значительно меньше. Эффекты двойного гомозиготного эпистаза способствуют большей скороспелости дигомозигот по сравнению с доминантными генотипами (Файт и др., 1997). Физиологически продолжительность периода всходы–колошение определяется прежде всего особенностями прохождения второго этапа органогенеза (Воронин, Стельмах, 1985), хотя задержка может быть обусловлена и на более поздних этапах (Файт, Стельмах, 1993). Недобор положительных температур в ранний период развития увеличивает продолжительность наступления сроков колошения у раннеспелых и среднеспелых сортов, а повышение температуры воздуха сокращает этот показатель в таких же пределах у среднепоздних и позднеспелых форм (Калашник, Сулейменова, 1990; Андрущенко, 1977). Гены, определяющие скороспелость, не являются однозначными (Вавилов, 1935) и поэтому их эффект значительно изменяется под влиянием условий внешней среды (Симинел, 1964; Цильке, 1977; Кротова, Белецкая, 1990). В большей степени продолжительность периода всходы–колошение зависит от генотипа сортов (Шанина, 1970; Кротова, 1990; Крупнов и др., 1993), что связано с наличием у последних доминантных генов системы Vrn, обладающих мощным действием на продолжительность периода всходы–колошение (Поликарпов,

1985). Доминирование раннеспелости несколько увеличивается под влиянием раннеспелой материнской формы и в наибольшей степени проявляется в скрещиваниях раннеспелых и позднеспелых сортов. Между этими сортами наблюдается и больший реципрокный эффект, что указывает на влияние цитоплазмы помимо действия генетической системы ядра (Сурин, Никитина, 2002). Отклонение даты колошения гибридов в первом поколении от ярового родителя в сторону скороспелости (Crumpacker, Allard, 1962; Росенкова, 1987; Калашник, Сулейменова, 1990; Макарова, 1996) или позднеспелости носят регулярный характер. Значимость показателя продолжительности периода всходы–колошение определяется влиянием на качество и количество конечной продукции (Стельмах, 1994), что оказывает влияние на формирование элементов продуктивности колоса. В годы ранних колошений длина соломины, длина колоса и число колосков в колосе меньше, чем в годы позднего колошения (Филипченко, 1979). Позднеспелые сорта потенциально продуктивнее скороспелых, что обусловлено биологически их продолжительной ассимиляционной деятельностью и способностью формировать большее число листьев, вторичных корней, колосков в колосе (Бородай, 1977; Кузьмина, Кумаков, 1983). Многими исследователями отмечается положительная зависимость зерновой продуктивности от продолжительности вегетационного периода (Зыкин, 1977; Шкварников, Кулик, 1979; Ягодкина, 1983; Бабушкина, 1989). При этом часто позднеспелые сорта, формируя большее число семян на одном растении, но, отличаясь мелкосемянностью, оказываются менее продуктивными, чем скороспелые крупносемянные (Образцов, 1981). Однако большие потенциальные возможности позднеспелых сортов реализуются в благоприятных условиях всего периода вегетации, в иных условиях они лимитируются стрессовыми факторами, такими как засуха в период налива зерна или наступление ранних осенних заморозков (Лукьяненко, 1973; Удачин, 1975; Никифоров, 1976; Образцов, 1981). В.А. Зыкин и В.М. Ягодкина (1980) считают более приспособленными к условиям Западной

Сибири среднеспелые и среднепоздние сорта яровой пшеницы. Именно они обладают высокой устойчивостью к длительному перегреву и обезвоживанию в период до колошения и сохраняют способность к быстрому росту и интенсивному использованию осадков второй половины лета. В.П. Шаманин и др. (1987) полагают, что основным для степной и лесостепной зоны Западной Сибири должен быть среднеспелый сорт, по длине вегетационного периода приближающийся к Саратовской 29. Дальнейшее сокращение длины вегетационного периода сопряжено со снижением потенциальной продуктивности. Так, по данным О.С. Хорикова и В.К. Швидченко (1982) один день сокращения вегетации влечёт за собой потерю урожая на 8,4%, что составляет 0,9 ц/га (для Северного Казахстана). С вегетационным периодом связаны такие ценные свойства растений, как засухоустойчивость, устойчивость к болезням, вредителям и продуктивность (Кузьмин В. П., 1965). Ген *Vrn 2* увеличивает количество колосков в колосе, количество зерен в колосе и на растении, массу зерна с колоса и растения в сравнении с *Vrn 1* и *Vrn 3* (Файт и др., 1998). Озерненность в значительной степени зависит от длины вегетационного периода. Вопрос о преимуществе скороспелых или позднеспелых сортов и направление селекции в конкретных зональных условиях должен решаться в зависимости от климатических особенностей экологической зоны и экономических факторов.

Регион в целом отличается неустойчивым увлажнением, поэтому сорта здесь должны одновременно обладать засухоустойчивостью, особенно в первой половине лета, и высокой отзывчивостью на увлажнение во второй. В то же время довольно частым является избыточное увлажнение, наиболее опасное на последних этапах развития растений, что вызывает сильное полегание растений, затрудняет уборку, приводит также к другим явлениям, обуславливающим значительные потери урожая (Бабушкина, 1990; Зыкин и др., 2000; Лихенко и др., 2003).

Одним из основных средств приспособления растений к экологическим условиям является вегетационный период. С продвижением посевов

пшеницы на север вегетационный период укорачивается главным образом за счет более быстрого выколашивания. В условиях юга вегетационный период значительно увеличивается, и здесь можно возделывать как скороспелые, так и позднеспелые сорта растений.

Таким образом, продолжительность вегетационного периода определяется генотипом сорта и наличием экофакторов, одним из которых является свет, его интенсивность и продолжительность. По мнению Е.Ф. Пальмовой (1935), решающим в вегетационном периоде является его изменчивость в зависимости от факторов среды, а также ритм и темп прохождения отдельных фаз развития растения. В пределах одной природно-климатической зоны вегетационный период может значительно колебаться. В зависимости от условий освещенности, температуры и влаги длительность вегетации у сортов яровой мягкой пшеницы может варьировать в диапазоне 10–18 суток. На невозможность иметь единую классификацию по длине вегетационного периода для различных почвенно-климатических зон указывал В.А. Зыкин (1977).

На огромной территории Западной Сибири далеко не одинаково проявляются факторы жизни растений. В первую очередь здесь ограничена сумма активных положительных температур, особенно в Тюменской, Томской и Кемеровской областях, а также в северной земледельческой зоне Омской, Новосибирской областей и Алтайского края. В последние десятилетия отдано предпочтение возделыванию в отмеченных субъектах Западной Сибири раннеспелых и среднеранних сортов яровой пшеницы, что повлияло положительно на стабильность производства зерна ценной и сильной пшеницы. Необходимо отметить, что селекционеры, зональные научно-исследовательские институты и учебные аграрные вузы на территории Западной Сибири довольно успешно ведут селекцию яровой пшеницы. Здесь в четырёх селекцентрах: НИИСХ Северного Зауралья, г. Тюмень; СибНИИСХ, г. Омск; СибНИИРС, г. Новосибирск; АНИИСХ, г. Барнаул; в двух НИИСХ–Томский и Кемеровский, а также Омском и

Тюменском аграрных университетах ведётся селекция яровой мягкой пшеницы. Сорты местной селекции занимают более 70% площади, отведённой под эту культуру. В реестр селекционных достижений по Западной Сибири включено и допущено к возделыванию в производстве 85 сортов яровой мягкой пшеницы, все сорта – сибирской селекции. Из них 57 сортов, или 67%, относятся к ранне- и среднеранним.

В дальнейшем необходимо скороспелость сочетать с иммунитетом, устойчивостью к другим стрессорам, урожайностью и качеством зерна. Успешное решение отмеченной задачи зависит от подготовки научных кадров и изученности разнообразного исходного материала, использования новых методов исследований и других мероприятий.

Во многих регионах страны установлено, что среднеспелые и среднепоздние сорта пшеницы урожайнее раннеспелых. В условиях Тюменской области и Сибири в целом далеко не всегда удаётся реализовывать преимущество среднеспелых и среднепоздних сортов перед раннеспелыми и среднеранними.

В современных условиях в мире растёт дефицит зерна пшеницы, и перед человечеством возникает острая проблема продовольственного кризиса. Годовое производство зерна пшеницы в среднем составляет около 600 млн т, к 2020 г. потребность будет достигать уровня от 840 млн до 1 млрд т. Удовлетворение данной потребности – довольно сложная задача при учёте того, что посевные площади в мире уменьшаются, а урожайность пшеницы в большинстве развитых стран уже достигла предельного уровня, например, в странах Европы составляет более 8 т/га (Мелёхина и др., 2015; Мельникова и др., 2007).

Неустойчивое и недостаточное увлажнение обуславливает значительное колебание урожайности зерновых культур (Корзун и др., 2011). Формирование высокопродуктивных посевов сельскохозяйственных культур, способных максимально использовать природные и агротехнические факторы, в большей степени зависит от сорта. Сорт – один из самых дешёвых

и доступных средств повышения урожайности. Без него невозможно реализовать в земледелии достижения научно-технического прогресса. Сорт служит биологическим фундаментом, на котором строятся все остальные элементы технологии, поэтому изучение сорта в конкретных зональных условиях по его продуктивности, устойчивости к болезням, вредителям, полеганию, приспособленности к высокотехнологичным элементам возделывания остаётся важной задачей (Амелин и др., 2002; Головченко, 2001; Жученко, 2004).

При минимуме затрат сорт должен дать максимум прироста продукции. Это возможно только в том случае, если сорта будут адаптивными к различного рода биотическим и абиотическим факторам. Используя сведения об адаптивной способности, можно определить ареал оптимального агроэкологического районирования сорта. Учитывая его отзывчивость на улучшение условий выращивания, создать ему таковые (Амелин и др., 2002; Головченко, 2001; Жученко, 2004).

Увеличение потенциала урожайности всегда было и остаётся одной из главных задач селекции. Современные сорта должны быть не только высокоурожайными, дающими продукцию высокого качества, но и устойчивыми к неблагоприятным факторам среды, т.е. высокоадаптированными, высокогомеостатичными (Иваненко и др., 2008; Шпаар, 2008). Только высокая адаптивность сорта может обеспечить стабильность урожая в различных экологических условиях (Сапега, 1985).

Проблема адаптации сельского хозяйства особенно актуальна в России, характеризующейся необычным разнообразием почвенно-климатических, погодных и других природных условий в основных земледельческих зонах. Причём для большей части сельскохозяйственной территории России характерна гидротермическая недостаточность, что требует особого внимания к повышению устойчивости сельскохозяйственных культур к ограниченной сумме положительных температур, короткому вегетационному периоду, заморозкам, засухам и суховеям (Жученко, 2004).

Осадки в июне являются важным фактором формирования высокой урожайности пшеницы, так как в этот период растение проходит фазы развития: кущение, закладку колоса и формирование соломины. Засуха в это время приводит к значительному снижению урожайности. По данным Зыкина В.А. (1977), в период выхода растения в трубку и колошения запасы продуктивной влаги в слое почвы 0–100 см менее 80 мм (40–50% НВ). В случае наступления засушливой погоды в отмеченный период времени резко ухудшается состояние посева пшеницы и снижается урожайность.

Неустойчивость погоды обуславливает значительную изменчивость продуктивности посевов. Так, в Западной Сибири, несмотря на интенсификацию производства, колебания урожайности зерновых культур по годам в значительной степени определяются ресурсами влаги и тепла в регионе (Иваненко, 1978; Иваненко и др., 2008; Новохатин, 2015).

Перечень механизмов и приспособлений, выработанных растением в процессе эволюции для повышения способности организма противостоять неблагоприятным условиям внешней среды, показывает большую сложность оценки засухоустойчивости растений пшеницы и о трудностях, стоящих перед селекционерами в селекции на засухоустойчивость (Стефановский, 1937).

Агрометеорологические условия весенне-летнего периода являются важнейшим фактором формирования всех компонентов урожая. Поскольку эти условия, за исключением запасов влаги в почве, являются неуправляемыми системообразующими факторами, то в разработке мероприятий по управлению процессом формирования урожая приходится ограничиваться либо простым учётом возможного влияния (положительного или отрицательного) на урожайность, либо оптимизировать их путём воздействия на перераспределение энергии между составляющими теплового баланса агробиоценоза (Иваненко и др., 2008).

В условиях Западной Сибири урожайность зерновых культур в значительной степени зависит от характера влагообеспеченности и

температурного режима вегетационного периода, изменчивость которых приводит к сильной её вариабельности (Зыкин и др., 1982; Сапега, 2005; Шабанов, 1981).

В южной части Западной Сибири среднемноголетний цикл погоды характеризуется ранневесенней засухой и преобладанием осадков во второй половине вегетации (Добротворская и др., 2013), хотя в целом вегетационный период считается засушливым, выпадение осадков в критический для развития растений яровой пшеницы период (кущение–колошение) обуславливает формирование высококачественного урожая (Сапега и др., 2000).

Для получения гарантированных урожаев и валовых сборов зерна в зоне рискованного земледелия необходимы новые высокопродуктивные сорта, различающиеся по биологическим параметрам и приспособленные к местным агроэкономическим условиям. В настоящее время селекционеры выдают в производство всё новые сорта пшеницы с очень продуктивными и ценными признаками при районировании, однако к каждому сорту нужно разрабатывать свою агротехнику с учётом почвенно-климатических условий года, поэтому эта работа требует постоянного внимания (Иваненко и др., 2017).

Роль сорта как биологической системы, обеспечивающей стабилизацию урожайности на высоком уровне, особенно важна в многообразии почвенно-климатических и хозяйственно-экономических условий сельскохозяйственного производства (Ковалёв, 2001).

Основное требование, предъявляемое к сорту,—высокая урожайность. Вновь выведенный сорт может получить распространение в производстве только в том случае, если он даёт более высокие и устойчивые урожаи, чем лучшие из существующих сортов данной культуры (Гончаров, 1981; Ковалёв, 2001).

Из ряда требований, предъявляемых к сортам, на первый план выдвигается устойчивость к экологическим факторам среды, лимитирующим

формирование потенциально возможной продуктивности. Эта проблема особенно актуальна в районах с резким проявлением неблагоприятных для растений элементов климата. В этом плане изучение и оценка экологической пластичности сортов, сферы их применения и адаптации к реальным природно-климатическим ситуациям является актуальной задачей современного процесса производства сельскохозяйственной продукции (Жученко, 1988; Ковалёв, 2001). В последнее время селекционеры особое внимание уделяют экологической пластичности сортов, в частности, поиску статистических параметров её выражения.

Современное сельскохозяйственное производство располагает необходимым арсеналом средств для создания культурным растениям оптимальных условий. Наиболее полно использовать эти условия могут только сорта интенсивного типа, то есть сорта с высокой потенциальной урожайностью, высоким качеством продукции, неполегающие, устойчивые к болезням и вредителям, возделываемые по интенсивным технологиям. Интенсивные сорта более отзывчивы на благоприятные условия выращивания, но и более требовательны к ним (Яковлева, 2013).

Повышенная требовательность интенсивных сортов (к факторам «жизни») делает необходимой разработку для них сортовой агротехники. При этом в соответствии с биологическими требованиями сорта конкретизируются для каждой зоны агротехнические приёмы – сроки, способы посева, нормы высева семян, удобрения, орошение и т.д. Для всех зон нашей страны рекомендованы интенсивные сорта (Новохатин и др., 1999).

Исследования учёных показали, что сорта каждого нового периода селекции превышают по урожайности сорта предшествующих поколений. От сортосмены к сортосмене последовательно повышается уровень урожайности реестровых и допущенных к использованию сортов. Каждый этап сортосмены обеспечивает в среднем прибавку урожайности от 0,2 до 0,96 т (Халипский, 2006).

Сорта будущего должны быть урожайными, энергосберегающими, экологически устойчивыми, пластичными, высококачественными, выносливыми к патогенам и вредителям (Сапега и др., 2000; Халипский, 2008).

По мнению учёных, для получения гарантированных урожаев и валовых сборов зерна в зоне рискованного земледелия необходимо иметь в каждом товарном хозяйстве несколько сортов, различающихся по биологическим параметрам и приспособленным к местным агроэкономическим условиям. В настоящее время селекционеры выдают в производство всё чаще новые сорта пшеницы с ценными хозяйственными признаками, жизнь их на рынке сортов и семян высших репродукций будет короткой. В этой связи сегодня семеноводческие хозяйства должны быть готовы к быстрой смене сортов, чтобы использовать лучшие товарные качества семян и зерна. Чем «моложе» семена, тем выше ценные признаки зерна (Казак и др., 2015; Логинов и др., 2002; Сапега, 2002).

1.3 Селекция яровой мягкой пшеницы на урожайность и качество зерна

Одним из главных направлений в селекции яровой мягкой пшеницы является повышение общего потенциала продуктивности данной культуры. Конечная цель работы каждого селекционера и главный критерий эффективности любой селекционной программы – создание сорта с максимально возможным уровнем продуктивности. Вклад сорта в повышение урожайности колеблется от 35 до 65%, и чем выше культура земледелия, тем ощутимее его роль в увеличении производства зерновой продукции (Абрамов и др., 2015; Логинов и др., 1998).

Вместе с тем селекция на увеличение урожайности представляет одну из самых трудных задач, что связано с комплексностью этого признака. Он включает в себя много составных элементов количественного характера. На

урожайности отражаются все изменения онтогенеза растения, поэтому она больше всего подвержена воздействию факторов окружающей среды. Наследуемость данного признака относительно низка и успех отбора на урожайность предвидеть сложно (Бороевич, 1984).

Подбор родительских пар для скрещивания – один из важных и трудных этапов в процессе селекции на урожайность. Пути предварительной оценки сортового разнообразия различны, но преобладающим остаётся сравнительное изучение общего урожая с единицы площади и его структуры по важнейшим элементам (Логинов и др., 1998). В нашем регионе и во многих других, как считают учёные, важнейшими элементами, обуславливающими урожайность пшеницы, являются продуктивность колоса и число продуктивных стеблей (Ефимов, 1985; Пьянов, 1981; Сапега, 1985; Simon, 1991). Продуктивность колоса определяется его озернёностью и массой 1000 зёрен.

В работах Цильке Р.А. (1983) продуктивность колоса и число продуктивных стеблей как факторы, определяющие урожайность, были ведущими лишь у среднепоздних сортов. У среднеспелых сортов все элементы структуры урожайности в разной степени обуславливали этот признак. Таким образом было замечено, что сорта в зависимости от типа спелости характеризуются разной степенью выраженности отдельных элементов структуры урожайности.

В ряде исследований (Бороевич, 1984; Михеев и др., 1975; Пугач, 1981) к высоко наследуемым признакам отнесён показатель числа зёрен в колосе, а к низко наследуемым – продуктивная кустистость и масса 1000 зёрен. Гребенщиков (1938) приводит обратные данные, указывая на высокую наследуемость озернённости колоса (0,62%), массы 1000 зёрен (0,70%), продуктивной кустистости (0,58%), что подтверждает надёжность данных признаков в формировании урожая и эффективность ранних отборов по ним.

Селекция пшеницы на высокую урожайность не является главной, она всегда связана с селекцией на высокие технологические свойства зерна. Вот

почему важно знать характер и степень связи показателей технологической ценности зерна с урожайностью и основными элементами её структуры. По данным Колмакова Ю.В. (1984), в 1905 г. Biffen R.H. установил наследуемость некоторых показателей качества зерна, в т.ч. «силы» клейковины и показал возможность практического решения задачи сочетания высокой продуктивности с качеством зерна.

Основными показателями продуктивности растения являются такие признаки, как количество продуктивных стеблей и продуктивность колоса. Масса зерна с растения может быть одним из основных признаков при отборе высокоурожайных генотипов. Несмотря на это, в литературе встречаются данные о том, что не следует придавать решающего значения крупности зерна и даже необходимо вести отбор на снижение этого признака, причиной тому – высокая отрицательная связь массы 1000 зёрен и содержания в зерне белка (Колмаков и др., 2004). Большинство многолетних исследований отечественных учёных показывают, что эти признаки являются взаимокомпенсационной парой (Бебякин и др., 1983; Сапега и др., 1991). В этой связи, как отмечают авторы, в селекции на урожайность и на повышенное содержание белка нужно одновременно вести контроль за обоими признаками. Признак – масса зерна с растения, сильно зависит от условий окружающей среды, так как одним из слагающих его элементов является продуктивная кустистость (Цильке, 1983; Андреева, 2005). Большой объём работ по изучению характера наследования продуктивности растений мягкой пшеницы, выполненных в разных экологических условиях, проведён М. А. Фединым с сотрудниками (Федин, 1972; 1975; 1979; Федин, Силис, 1973). В Западной Сибири такая работа была проведена по программе ДИАС (диаллельные скрещивания) в 1972–1982 годах учёными из разных научных учреждений региона (Драгавцев и др., 1984). Характер наследования сильно зависит от генотипа родителей, условий внешней среды (Игнатьева, 2005), площади питания растений и изучаемого поколения гибридов (Цильке, 1974). Наследование массы зерна с растения детерминируется генами

неаддитивного (Аникеева, 1978; Мякинков, 1984) или аддитивного (Игнатьева, 2005) действия. В. А. Драгавцев и др. (1984) отмечают, что по массе зерна с растения наблюдается сильный генетический полиморфизм. По массе зерна с растения в первом поколении часто наблюдается гетерозисный эффект (Неттевич, 1969; Цильке, 1983; Драгавцев, и др., 1984), обусловленный аллельным и неаллельным взаимодействиями генов (Федин, 1979). При увеличенной площади питания эффект гетерозиса, как правило, выше, чем при обычной. При анализе по Хейману выявлен значительный вклад аллельного взаимодействия генов в генетическую изменчивость признака (Singh et al., 1969). В одних случаях показано, что зерновая продуктивность контролируется генами с аддитивным действием (Sharma et al., 1975), а в других – неаддитивным (Singh, Singh, 1978), в работах указывается на важную роль неаллельного взаимодействия генов (эпистаз) как комплиментарного, так и дупликатного типа. Г. Халлоран (Halloran, 1975) обнаружил связь повышения продуктивности с аллельным взаимодействием доминантных генов, а снижения – с рецессивными генами. Установлено, что наследуемость по числу продуктивных стеблей и массе зерна с растения ниже, чем по элементам продуктивности колоса (Рейтер, Леонтьев, 1970, 1972; Храмцова, 1980). Число зёрен с растения сильно варьирует под влиянием условий внешней среды (Андреева и др., 2005). Наследование количества зёрен на растении детерминируется генами неаддитивной (Аникеева, 1978; Мякинков, 1984; Андреева и др., 2005) и аддитивной природы (Андреева и др., 2005). В.А. Драгавцев и др. (1984) наблюдали сверхдоминирование по количеству зёрен на растении. Проявление гетерозиса, обусловленного аллельным и неаллельным взаимодействиями генов (Федин, 1979), сильно варьирует в зависимости от гибридной комбинации, условий вегетации, площади питания растений и изучаемого поколения гибридов (Цильке, 1974; Качур, 1977).

Таким образом, несмотря на значительный объём работ, выполненных по изучению характера наследования количественных признаков как

отечественными, так и иностранными исследователями, малоизученным остается вопрос о влиянии почвенно-климатических условий различных агроэкологических зон на развитие и формирование признаков на сходном генетическом материале. Во многих исследованиях отмечается значительная вариабельность количественных признаков в связи с различными погодными условиями по годам. Так как изучаемые количественные признаки оказывают непосредственное влияние на урожайность пшеницы, необходимо изучение их изменчивости и характера наследования в почвенно-климатических условиях конкретной агроклиматической зоны, для которой создаётся селекционный материал, так как знание характера наследования помогает определить стратегию селекции по отбору материала из гибридных популяций.

Начальной ступенью селекционного процесса является выявление для скрещиваний ценного исходного материала, способного формировать высокую урожайность зерна. В селекционных программах параллельно с повышением урожайного потенциала растений пшеницы ведётся селекция на повышение качества зерна. В основе системы оценки качества сортов в селекции, созданной Н.И. Вавиловым и действующей с 1937 г., понятие «качество» рассматривается с двух уровней:

- 1) биологического, позволяющего на основе генетического потенциала и его фенотипической реализации по данным о белковых системах судить о сорте с точки зрения его пищевой ценности;
- 2) технологического, характеризующего пригодность зерна данного сорта как сырья мукомольной и хлебопекарной промышленности (Абугалиева, 1997).

Ещё в XX-м веке мукомольные и хлебопекарные качества сортов пшеницы привлекли внимание отечественных селекционеров. В 1912 г., по данным Гончарова П.Л. (2013), на втором съезде селекционеров была принята резолюция об организации исследований в данном направлении. По инициативе профессора Д.Л. Рудзинского в 1914 г. на Московской

селекционной станции организована первая мукомольно–хлебопекарная лаборатория. Начало селекции яровой пшеницы на качество зерна в Сибири положено Н.Л. Скалозубовым, им создан первый селекционный сорт Цезиум 111, включённый в реестр селекционных достижений в 1929 г. (Логинов, 1997).

Сорту, как генетической первооснове качества, наряду с другими факторами многими учёными отводится первостепенное значение в формировании качественного потенциала сырьевых ресурсов (Абугалиева, 1994; Белоусова, 1996; Горпинченко и др., 1995; Зыкин и др., 2000; Синицын, 1965; Шаманин и др., 1999).

Однако Бебякин В.М. и Злобина Л.Н. (1997) в своих исследованиях наблюдали значительную модификационную изменчивость показателей качества, в том числе белковости, что позволило им сделать вывод о сравнительно небольшом (0,006–0,282%) вкладе генотипа в определение качества зерна яровой мягкой пшеницы. Как считают авторы, в большей степени на содержание белка в зерне (0,45–0,65%), на качество клейковины (0,57%) и на физические свойства теста (0,03–0,54%) оказывают влияние погодные условия года (Кулешов, 1964). Значительное влияние на содержание белка и клейковины оказывают также уровень плодородия почвы и применение удобрений. Самсонов М.М. (1960), Созинов А.А. и др. (1978; 1985) считают, что причина невысокого качества зерна заключается в низком плодородии почв и уровне культуры земледелия.

Из качественных показателей зерна большое значение придаётся количеству и качеству клейковины. Клейковина – белки, нерастворимые в воде (глютенины и глиадины). Содержание и качество клейковины в зерне сортов пшеницы контролируется генетически, но их проявление во многом зависит и от условий внешней среды (Иваненко, 1993; Исупова и др., 1999; Летяго, 2011; Шаманин и др., 2018).

В нашей стране при оценке качества зерна пшеницы больше уделяется внимания «традиционным» показателям: натура, стекловидность, белок и др., косвенно характеризующим его мукомольные и хлебопекарные достоинства.

Натура зерна – один из важнейших признаков, лежащих в основе классификации зерна во всех странах, в т.ч. и в России (ГОСТ 9353-90). Считается, что чем больше натура, тем выше количество питательных веществ содержится в зерне, тем больше в нём эндосперма. Этот показатель зависит от многих факторов, в т. ч. от формы зерна. Более длинное зерно при прочих равных показателях имеет низкую натуру из-за неплотной укладки и большей скважистости. Установлена прямая связь натуры с массой 1000 зёрен (Белкина и др., 2017; 2017).

Стекловидность лежит в основе классификации товарного зерна твёрдой и мягкой пшеницы (ГОСТ 9353-90) и является, как отмечают ряд авторов (Белкина и др., 2017; 2018; Фляксбергер, 1932; Шехурдин, 1961), косвенным показателем содержания белка в зерне. При помоле стекловидного зерна легче извлекается эндосперм, а мука имеет более высокие хлебопекарные достоинства (Белкина, 2002; 2003; Белкина и др., 2010). В исследованиях Наумова И.А. и др. (1974) достоверной связи стекловидности с общим выходом муки не обнаружено.

Стекловидность – видовой наследственный признак, на формирование которого влияют район и условия произрастания (Белан и др., 2008; Гончаров и др., 2009; Колмаков, 1984; Шехурдин, 1961). Стекловидности всегда придавалось большое значение при отборе на всех этапах селекционного процесса, в том числе и на самых ранних, при оценке и отборе селекционной элиты (Белан и др., 2010; Гончаров, 1986; Кулешов, 1964; Халипский, 2008).

В исследованиях Пискарёва В.В. (2017) коэффициент наследуемости составляет для стекловидности 70%, для массы 1000 зёрен – 50–70%. Перекальский Ф.М. (1961) своими исследованиями подтверждает, что масса 1000 зёрен в большей степени обусловлена сортовыми особенностями, а стекловидность в большей степени подвержена влиянию внешних факторов.

Технологические свойства зерна пшеницы в основном определяются содержанием и качеством клейковины и белка, который является сортовым признаком с высоким коэффициентом наследования (45–69%) и высокой чувствительностью к изменению условий среды (Вавилов, 1966; Вакар, 1927). Для мягкой пшеницы данный показатель является строго лимитирующим фактором, т.к. определяет пластические и упругие свойства хлебного теста, поэтому потенциальную хлебопекарную способность муки, не прибегая к прямому методу – пробной выпечке, принято оценивать по количеству и качеству клейковины. Определение количества сырого белка в муке сводится к определению содержания общего азота, а оценка качества белка касается свойств содержащейся в муке клейковины (Иванов, 1929; Кизима, 1944).

Белок тесно коррелирует с натурой зерна ($r=0,66$), с водопоглотительной способностью муки и объёмным выходом хлеба ($r=0,90$) (Дегтярёва, 1981; Stewart, 1993). В нашем регионе отмечена нестабильная по годам связь содержания белка и объёмного выхода хлеба (Колмаков, 1984). Исследователи отмечают прямую связь между содержанием белка и клейковины (Белкина, 2000; Вакар, 1961; Масленко, 2007).

Показатель содержания клейковины включён в стандарт на заготавливаемую и поставляемую пшеницу (ГОСТ 9353–90) и в классификационные нормы Госкомиссии для характеристики сортов пшеницы по хлебопекарным качествам (Горпинченко и др., 1995; Колмаков и др., 2004).

Наиболее информативным, с точки зрения хлебопекарных достоинств муки, является показатель качества клейковины, выражающий совокупность её физико-химических свойств: упругости, эластичности, растяжимости, связности, способности к набуханию (Павлов, 1992). В основе различий между клейковиной разного качества лежит различная структура её белкового комплекса глиадины и глюteniна (Белкина и др., 2010; Княгичев, 1958). Коэффициент наследуемости качества клейковины составляет 66–72%.

Под влиянием условий выращивания изменение количества и качества клейковины возможно только в пределах наследственно закреплённых границ (Казанцева и др., 1991).

Оценка качества клейковины производится при помощи целой серии приборов: фаринографа Брабендера, экстенсографа или альвеографа Шопена и др., характеризующих реологические свойства муки и физические свойства теста. Разжижение теста, определяемое на фаринографе, тесно связано с объёмным выходом хлеба, а время образования теста – с показателем валориметра. Удельная работа деформации теста и сила муки по альвеографу находятся в умеренной связи (Колмаков, 1984).

Сила муки является одним из основных показателей качества зерна сильных сортов пшеницы (Гребенщиков, 1938). До середины 70-х годов прошлого века в нашем регионе был районирован один сорт сильной пшеницы инорайонной селекции – Саратовская 29. В настоящее время, благодаря усилиям селекционеров, в реестр селекционных достижений (<https://reestr.gossort.com/reestr/culture/2>) включены 242 сорта мягкой яровой пшеницы, в том числе 101 (41,7%) сильных, 48 (20,0%) ценных сортов.

В работе селекционеров по успешному созданию сильных сортов пшеницы для развития хлебного экспорта основной является система оценки мукомольных и хлебопекарных свойств пшеницы. Бебякин В.М. и Мартынов С.П. (1983), изучая технологические свойства зерна мягкой пшеницы, в процессе селекции отметили, что необходима оценка как минимум следующих характеристик: твердозёрности, содержания белка и клейковины, качества клейковины и реологических свойств теста на фаринографе или миксографе.

Советские селекционеры добились больших успехов в создании сортов сильной пшеницы, обеспечивающих высокие сборы зерна отличного качества (Вавилов, 1965; Дорофеев, 1987; Зыкин и др., 2001; Лихенко и др., 2015; Логинов и др., 2014; Ренёв и др., 2013).

Обобщая литературные данные по селекции яровой пшеницы на урожайность и качество зерна в Западной Сибири, необходимо отметить, что во второй половине XX и начале XXI веков успех вполне очевиден. В местных условиях учёными создана серия сортов пшеницы, сочетающих урожайность с качеством зерна и другими хозяйственными признаками. За отмеченный период времени проведено несколько сортоисмен, которые способствовали постоянному увеличению урожайности и улучшению качества зерна. Урожайность многих современных ценных и сильных сортов яровой мягкой пшеницы в 1,5–2 раза выше сортов селекции раннего периода времени. Правда, в условиях производства урожайность реестровых сортов пшеницы в два раза ниже по сравнению с сортоучастками этого региона. Следовательно, в перспективе необходимо решать проблему стабильности урожайности и качества зерна сортов пшеницы (Зыкин, 2001; Лихенко, 2007; Мелёхина, 2015; Сапега, 1988, 2017).

1.4 Сорт как основной резерв повышения урожайности и качества зерна

Сорт сельскохозяйственной культуры – совокупность культурных растений, созданная путём селекции, обладающая определёнными наследственными морфологическими, биологическими и хозяйственно ценными признаками и свойствами (ГОСТ 20081-74) (Неттевич, 1978).

Экономически эффективное производство семян зависит в первую очередь от выбора сорта (Санин, Мотовилин и др., 2011). Современные технологичные сорта пшеницы отличаются от старых не только лишь значительной продуктивностью и большими прибавками урожая при улучшении агротехники, но и возможным получением большего сбора белка с гектара.

Возможности интенсивных технологий велики, например в части защиты растений от вредителей и болезней, однако при этом многократно возрастает агроэкологическая и токсикологическая нагрузка на растения и

окружающую среду (Яковлева, 2013). Создание устойчивых к болезням сортов, которые снизят вредное действие некоторых неблагоприятных условий, одно из средств снижения нагрузки на экологию (Безгодов и др., 2016).

На фоне глобального потепления, большое значение приобретает повышение устойчивости пшеницы, к биотическим и абиотическим факторам и необходимость повышения урожайности, качества зерна, в этом аспекте. Сегодняшние темпы экономического развития, нарушение экологического баланса и частые абиотические «стресс» факторы, обуславливают создание новых пластичных сортов, приемлемых в разных регионах (Талаи, 2010; Алиев и др., 2005; Ахмедов и др., 2015).

По мнению А.В. Безгодова и В.Ф. Ахметханова и др. (Шанин, 2016; Зезин и др., 2016) при выборе сорта необходимо знать, не только его потенциальную урожайность и распространение в конкретном регионе, но и его реакцию на уровень интенсификации технологии выращивания. Сорт является одним из средств сельскохозяйственного производства, который имеет чётко выраженный экологический облик в определённых экологических условиях, для которых он создан (Шанин, 2016; Зезин и др., 2016). Повышение экологической устойчивости сортов, агроценозов и агроэкосистем выступает в качестве важного фактора интенсификации растениеводства (Жученко, 1988; Безгодов, Ахметханов, 2016).

Учитывая мнение В.В. Новохатина, Р.Р. Галеева и др. учёных, о том что особое значение при внедрении новых сортов должно отводиться отработке основных элементов технологии возделывания (Новохатин, 2016; Галеев и др. 2016), роль сорта особенно велика. Поскольку в сложившейся ситуации по мнению учённых из всех слагаемых условий интенсификации получение высокой урожайности зерна соответствующего качества в настоящее время остаётся только сорт.

Одностороннее увлечение созданием сортов интенсивного типа во второй половине XX века позволило повысить урожайность в хозяйствах с

высоким уровнем культуры земледелия, хотя в среднем по региону урожайность увеличивается медленно. Стабильность валового производства зерна пшеницы оставляет желать лучшего. В связи с отмеченным требуется срочная корректировка направлений селекции. Учитывая средний уровень культуры земледелия основной части хозяйств в регионе, необходимо отдать предпочтение селекции сортов полунтенсивного типа, хорошо адаптированных к местным условиям. Для создания таких сортов нужен новый исходный материал и новые методические подходы (Логинов и др., 2012; 2012).

В современных условиях возрастает роль сорта как важного фактора увеличения продуктивности культуры и повышения её устойчивости к биотическим и абиотическим стрессорам (Жученко, 2009; Шаманин и др., 1999). В современном сельском хозяйстве сорт выступает в качестве основы индустриальных интенсивных и энергосберегающих технологий производства продукции растениеводства. За последние 30 лет вклад селекции оценивается в 30–50%. Один из резервов дальнейшего повышения урожайности – правильно подобранные сорта (Ведров и др., 2002; Сапега, 2012).

Большинство стрессовых факторов воздействуют комплексно (Ацци, 1932; Выдрин и др., 2018). Их уровень, обусловленный наличием и распределением тепла и осадков, поступлением влаги в почву и её стоком, инсоляцией, уровнем плодородия почвы, определяет биоклиматический потенциал региона. Рассматривая вопрос об особенностях ведения сельского хозяйства в суровых условиях Сибири, следует учитывать, что технологии, семена и сорта должны отвечать жёсткому гидротермическому режиму региона (Ведров и др., 2002; Гончаров, 2006; Полномочнов, 2007).

Современные сорта должны быть не только высокоурожайными, дающими продукцию высокого качества, но и устойчивыми к неблагоприятным факторам среды, то есть высокоадаптированными, высокогомеостатичными (Сапега, 2005; 2017; Щербаков, 1981). Только

высокая адаптивность сорта может обеспечить стабильность урожая в различных экологических условиях. Обеспеченность постоянства физиологической среды при взаимодействии неблагоприятных внешних условий обычно связывают с буферностью генетических механизмов регуляции метаболизма (Шмальгаузен, 1985). Как правило, широкая гомеостатичность сорта обеспечивает более высокую стабильность урожая (Сапега и др., 2016).

Цильке Р.А. (1997) отмечал, что с ростом потенциальной продуктивности сортов снижается их устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды, тем самым снижается их фактическая урожайность.

Установлено, что вклад сорта в повышение урожайности и качества продукции составляет 40–50% и более (Логинов, 2003; Тоболова, 2009; Тоболова и др., 2015). Остальную часть обеспечивают средства химизации и механизации. Чем урожайнее сорт, тем он требовательнее к условиям возделывания и нуждается в выполнении всего комплекса технологических операций (Абрамов и др., 2010; Макаров и др., 2000).

Возделывание экологически приспособленных сортов рассматривается в настоящее время в качестве неотъемлемого элемента биологизации растениеводства (Жученко, 2004). При этом первостепенное значение имеет не потенциал продуктивности, который реализуется в условиях Сибири на 30–40% (Гончаров, 1996; 2006), а стабильность продуктивности на основе повышенной устойчивости новых сортов пшеницы к комплексу лимитирующих факторов внешней среды (Зыкин и др., 1982; Серебренников, 2015).

Одним из способов эффективной стабилизации урожайности пшеницы считается создание и распространение в производстве экологически пластичных, т.е. обладающих общей адаптивностью, сортов (Зыкин и др., 1985; 2001; Сапега и др., 1991; 2017). Получение высоких и устойчивых урожаев немыслимо без рационального сочетания агроэкологически

специализированных, со специфической адаптивностью сортов яровой пшеницы (Зыкин и др., 1982; Сапега, 1999; 2014).

Одна из актуальных проблем в растениеводстве – селекция экологически устойчивых сортов, то есть форм средней интенсивности, способных давать не очень высокую, но стабильную урожайность в любых условиях (Ионова, 2013). Большую ценность в селекции представляют сорта, сочетающие самые важные биологические, хозяйственные и технологические свойства (Марченко, 2012; Сапега, 2009). Только высокая адаптивность сорта может обеспечить стабильность урожая в различных экологических условиях (Жученко, 2000).

Результаты селекционной работы с зерновыми культурами в России и за рубежом показывают, что одной продуктивности, которой обладают выдающиеся современные сорта, недостаточно для решения проблемы повышения урожайности. Вновь выводимые сорта должны характеризоваться не менее важным свойством – стабильностью урожайности (Сапега, 1986; 2012; Турбин, 1987).

Поиск причин низкой реализации потенциала новых сортов приводит к проблеме адаптивности создаваемых сортов, их способности обеспечивать высокую и устойчивую продуктивность в различных условиях среды. Если сорт не обладает генетической «гибкостью» к широкому спектру почвенно-климатических условий, то есть не обладает соответствующей нормой реакции, то он не может противостоять действию различных биотических и абиотических стрессов. Адаптивный сорт экологически пластичен и приспособлен ко многим факторам внешней среды (Жученко, 1988; 2000; Ионова, 2013).

Селекционный процесс на ближайшую перспективу связан с созданием сортов с повышенными адаптивными свойствами и устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам (Жученко, 1990; Шевелуха, 1993). Для этого нужны непрерывный поиск и широкое вовлечение в селекционный процесс разнообразия исходного материала.

Вовлечение в гибридизацию коллекционных образцов с известными параметрами пластичности позволяет на ранних этапах селекции исключать из скрещивания малоперспективные формы (Воробьёв, 2017).

Широкое распространение пшеницы связано прежде всего с тем, что это одна из наиболее ценных продовольственных культур, которая характеризуется высокой экологической пластичностью (Лихенко и др., 2014). Изучение экологической пластичности у мягкой яровой пшеницы весьма актуально в условиях лесостепи Западной Сибири в связи с неустойчивым проявлением климатических факторов. Нестабильность погодных условий, а также недостаточная сбалансированность адаптивных возможностей используемых сортов приводят к резким колебаниям урожайности (Валекжанин и др., 2008).

Адаптивные сорта обладают экологической пластичностью, т.е. проявляют большую приспособленность к неблагоприятным факторам среды, влияние которых обуславливает до 60–80% межгодовой вариабельности урожайности (Жученко, 2000; Сапега, 2012). Критерием адаптивности сортов является уровень их урожайности при возделывании в различных условиях (Алабушев, 2013). Для возделывания в сельскохозяйственном производстве необходимы агроэкологически специализированные сорта, способные обеспечить уровень урожайности в изменяющихся условиях среды (Валекжанин и др., 2012).

В настоящее время большую важность приобрели вопросы выявления и создания адаптивных сортов и линий, характеризующихся стабильностью основных признаков урожайности и качества зерна, в том числе и его крупностью (Гончаров, 2013; Зыкин, 2000; Кравченко, 2015).

Сорта, районированные в целом по области, характеризуются высоким показателем общей адаптивной способности. Они хорошо приспособлены к широкому спектру условий и, как правило, формируют сравнительно высокую урожайность в различных почвенно-климатических зонах. В Тюменской области за период с 1938 г. по настоящее время преобладают

среднеранние сорта яровой мягкой пшеницы отечественной селекции (Сапега, 2012).

Опыты Е.В. Агеевой, И.Е. Лихенко и др. (2015) показали, что среднеспелые сорта, проявляя большую экологическую пластичность, лучше приспособляются к меняющимся условиям окружающей среды по сравнению с раннеспелыми.

В повышении эффективности сельскохозяйственного производства важная роль принадлежит сорту. В настоящее время на первое место поставлена проблема адаптации, т.е. соответствия генотипа и среды, сорта и технологии. Именно адаптация сорта, включающая в себя понятие интенсификации, может дать максимальный эффект (Жученко, 2001; Иваненко, 2017; Сурин и др., 2003).

Г.М. Медведев (1937) при изучении влияния влажности почвы на развитие растений и формирование семян установил, что сорта, в зависимости от их происхождения, проявляют разную реакцию на недостаток влаги в разные периоды жизни растений. У яровой пшеницы сорта Мелянопус 69 лучший семенной материал получали при высокой влажности почвы от всходов до колошения и худший – от колошения до созревания; у сорта Гордеиформе 27 качество семян повышается при высокой влажности почвы в течение всей вегетации, включая и период налива зерна.

Кумаков В.А. (1980; 1985) отмечал, что условия среды влияют на рост и развитие растений и в итоге – на урожайность. Только при наличии оптимальных условий наиболее полно проявляются потенциальные возможности сорта в накоплении урожая (Земцов и др., 2017; Крутиков и др., 2009; Писарев, 1964; Singh, 1975).

Из агрономической практики известно, что не все сорта одинаково проявляют себя в одних и тех же условиях возделывания. Одни менее урожайны, другие могут давать высокие урожаи. Для производства наибольшую ценность представляют сорта, способные давать в конкретных

условиях высокие устойчивые урожаи сельскохозяйственной продукции хорошего качества (Агеева и др., 2015; Белкина и др., 2017; Зыкин и др., 1981; Казак и др., 2016; Пруцков, 1984).

В хозяйствах целесообразно иметь два различных по вегетации сорта, один – для первых сроков посева, второй – для посева в средние сроки. Опыт показал, что в зависимости от складывающихся погодных условий доля вклада сорта может колебаться (Азиев, 1981; Ахтариева, 2008; Гончаров, 1996; Косяненко, 2009; Логинов и др., 2012).

В условиях резких колебаний гидротермических факторов погоды по годам и в течение вегетационного периода более ранние и более поздние сорта дополняют друг друга. В годы с резко выраженной весенне-летней засухой, с умеренными температурами в период созревания более урожайными оказываются поздние сорта сибирского типа, а в годы с достаточным увлажнением в первой половине, засушливыми во второй половине вегетационного периода и в условиях высоких температур в период налива и созревания зерна по урожайности выделяются среднеспелые сорта (Бабушкина, 1990; Иваненко, 2003; Казак и др., 2018; Лихенко, 2000).

За восьмидесятилетний период государственного сортоиспытания через сортоиспытательные участки Тюменской области прошли исследования 1083 сорта яровой мягкой пшеницы. Из них 3% лучших сортов внесены в реестр селекционных достижений по Тюменской области и допущены к использованию в производстве: Диамант, Мильтурум 321, Мильтурум 553, Лютесценс 62, Лютесценс 785, Китченер, Гарнет, Гордеиформе 10, Саратовская 29, Стрела, Скала, Харьковская 46, Грекум 114, Новосибирская 67, Ранг, Омская 12, Родина, Тюменская 80, Зыряновка, Тюменская ранняя, Тулунская 12, Лютесценс 70, Новосибирская 15, Новосибирская 29, Новосибирская 31, Ирень, СКЭНТ 1, СКЭНТ 3, Икар и др. Из них наибольший вклад в производство зерна пшеницы в регионе внесли Диамант, Мильтурум 553, Скала, Тюменская 80, Лютесценс 70, Ирень, Икар. Эти сорта пшеницы характеризуются высокой экологической пластичностью

и высевались в производстве по 20–25 и более лет. Многие из них возделываются в настоящее время. Отдельные из них – Скала, Тюменская 80, Лютесценс 70 – возделывались во всех природно-климатических зонах области.

Обобщая литературные данные по изучаемому вопросу, необходимо отметить, что в Тюменской области в прошлом веке и в начале текущего выполнен большой объём научных исследований по яровой пшенице, результаты которых легли в основу разработки технологий возделывания и системы ведения сельского хозяйства.

Вместе с тем необходимо отметить, что исследования проводились на сортах того периода времени. За последние десятилетия произошло несколько сортосмен, из них особую значимость для производства имеют сорта последнего поколения, которые полнее отвечают возросшему уровню культуры земледелия и требованиям рынка. По своим биологическим особенностям и по реакции на природно-климатические условия они отличаются от старых сортов. В этой связи требуется дополнительное изучение сортов нового поколения в каждом регионе.

1.5 Исходный материал и его значение в селекции

Селекция на продуктивность представляет одну из самых трудных и сложных задач, что связано с необходимостью сочетания в одном сорте большого числа ценных признаков (Вавилов, 1992). При создании новых сортов необходимо учитывать весь комплекс требований, которые к ним предъявляют сельхозтоваропроизводители. Они должны успешно противостоять внешним факторам, с максимальной эффективностью использовать благоприятные условия среды, иметь высокую потенциальную продуктивность и сохранять её в производственных посевах. В связи с этим наибольший интерес представляют сорта, урожайность которых в наименьшей степени подвержена влиянию складывающихся погодных

условий и действию других факторов. Для создания таких сортов большое значение имеет исходный материал, привлекаемый в селекционные программы. Всесторонняя оценка коллекционных образцов позволяет повысить выход перспективных форм из вновь создаваемых гибридных популяций (Казак и др. 2018; Сидоров, 2018; Шаманин и др., 2012).

Значение исходного материала определяется прежде всего задачами современной селекции. В настоящее время нужны сорта интенсивного и полуинтенсивного типа, сочетающие комплекс хозяйственно ценных признаков и биологических свойств (Дорофеев, 1987).

Уникальность коллекции ВИР в том, что это старейшее собрание образцов в мире, позволяет включать в селекционное использование гены, играющие особо важную роль в развитии ценных признаков (Савченко, 2017).

Яровая мягкая пшеница в Западной Сибири – одна из ведущих зерновых культур, которая занимает наибольшую площадь посева – 6 млн га. Устойчивое производство зерна в значительной степени зависит от наличия сортов, способных реализовать потенциальную продуктивность в конкретных условиях (Гончаров, 1981; 2013; Лубнин, 2006). Научно обоснованный подбор исходного материала для селекции является обязательным условием её успеха (Вавилов, 1935; Ведров, 2000; Воробьёв, 2017; Лихенко, 2004). По выражению В.Я. Юрьева (1971), «процесс селекции начинается с изучения исходного материала».

В настоящее время в мире собрано 2,5 млн образцов культурных растений, в том числе 1,2 млн По яровой мягкой пшенице насчитывается 54000 коллекционных образцов. Неисчерпаемым источником, накопителем и хранителем полезных генов в нашей стране до сих пор остаётся уникальная коллекция Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова (1965). Здесь создан банк культурных растений и их сородичей, собранных со всех континентов. В нём насчитывается более 350 тыс. образцов, относящихся к 155 семействам, 304 родам и 2539 видам. Среди этого

разнообразия имеются местные стародавние сорта – популяции, современные селекционные сорта из многих стран мира, многочисленные культурные и дикие виды многих растений (Бахтеев, 1971; Беляков, 1971; Дорофеев, 1981).

Значение мировой коллекции особо возрастает при решении актуальных проблем селекции, направленных на создание новых сортов для интенсивно развивающегося сельскохозяйственного производства. По сообщению М.В. Лукьяновой (1982), с участием коллекции создано 91,6% отечественных сортов по разным культурам.

При разработке новых сортов сельскохозяйственных культур важно планомерно использовать генетическое разнообразие мирового генофонда. Однако на любом этапе улучшения той или иной культуры базой служит материал, созданный предшествующей селекцией и подвергшийся жёсткому естественному отбору в тех условиях, для которых выводится новый сорт. При современном уровне селекции наиболее приспособленными к местным условиям являются аборигенные и районированные сорта. Приспособленность здесь понимается как высокая выживаемость в процессе вегетации и относительная стабильность в проявлении признаков продуктивности сорта. Для зоны с резкими колебаниями метеорологических факторов в течение вегетационного периода и по годам эта стабильность имеет первостепенное значение (Вавилов, 1965; Лихенко, 2012; Пианка, 1981; Риклефс, 1979).

Коллекционный питомник должен постоянно пополняться не только новыми образцами, но и местным материалом. Нередко давно снятый с районирования или вовсе нерайонированный сорт обладает такими уникальными признаками, каких нет у какого-либо другого материала из мировой коллекции. Это прежде всего устойчивость к некоторым местным видам и расам грибных и бактериальных заболеваний, к целому ряду неблагоприятных факторов внешней среды, играющих решающую роль в выживании растений. Пренебрежительное отношение к местному материалу, который при поверхностной оценке может выглядеть невзрачно на фоне

мировых шедевров современной селекции, приведёт к серьёзным отрицательным последствиям. Тщательное и систематическое изучение местного материала наравне с мировой коллекцией позволяет получить информацию об эволюционных процессах в природных популяциях (Вавилов, 1965; 1987).

Селекционную ценность представляет тот материал, который по различным биологическим и экономическим причинам широко распространён в местных условиях. Примером могут служить сорта пшеницы уральской, сибирской и саратовской селекции (Ведров, 2000).

Вместе с тем надо отметить, что на современном этапе развития селекции невозможно создавать новые сорта лишь на базе старых местных и районированных сортов, особенно по культурам со значительно улучшенными признаками. В этой связи совершенно очевидно, что в селекционную программу нужно включать новейшие сорта мировой селекции. Основным источником исходного материала, имеющего отдельные или комплекс ценных признаков, служит мировая коллекция Всесоюзного института растениеводства им. Н.И. Вавилова и его многочисленных филиалов и опорных пунктов в разных климатических зонах страны (Драгавцев, 2016; Иванов, 1987; Пеннер, 2017).

Следует однако помнить, что сведений из литературных источников и результатов изучения коллекции на других опорных пунктах ВИРа недостаточно для решения вопроса о включении того или иного образца в селекционную программу в данных конкретных условиях. Остаётся в силе принцип классической селекции — вновь включаемый образец в селекционные программы должен иметь минимальное число отрицательных признаков. Если образец малопродуктивен и не приспособлен к местным условиям, то даже при наличии у него уникального признака маловероятно ожидать, что с включением его в скрещивание в расщепляющихся поколениях выделится желательный рекомбинант. Ценные гены следует вводить в экологически приспособленные генотипы с целью расширения

генетического разнообразия в региональной коллекции с последующим использованием (Аниськов, 1999; Новохатин, 2004; 2017; Сичкарь, 1960).

Таким образом, исходный материал является краеугольным камнем в селекции растений, в решающей степени определяет селекционный успех и параметры создаваемых человеком новых генетических систем, каковыми являются синтетические сорта (Вавилов, 1966; 1965).

Пшеница – одна из древнейших культур в земледелии. Экологические условия родины происхождения мягкой пшеницы существенно отличаются от экологических условий Сибири. Отсюда интродукция мягкой пшеницы как культурного растения в Сибири была возможна лишь благодаря изменениям, происходящим в геноме этого вида. Такие изменения были возможны только при создании сортов путём искусственной гибридизации, мутагенеза, отбора и введения их в культуру (Вавилов, 1987). В Сибири процесс адаптации пшеницы вышеуказанным способом занял очень длительное время, в частности, он проходил в течение последних 200–250 лет (Белан, 2008).

В последние годы появление новых агрессивных рас грибных болезней и возделывание восприимчивых сортов пшеницы на основной площади посева в Западной Сибири приводит к возрастанию потерь урожая яровой пшеницы от грибных болезней: бурой и стеблевой ржавчин, мучнистой росы и септориоза (Чулкина, 1988; Шаманин, 2010; 2010 б). Для создания генетического разнообразия возделываемых сортов по признаку устойчивости к болезням необходим поиск новых генов устойчивости в мировом генофонде *Triticum aestivum* и интрогрессия их от диких сородичей пшеницы. С 2010 г. ГАУ Северного Зауралья участвует в международной программе улучшения пшеницы в Казахстанско-Сибирской сети (КАСИБ) методом челночной селекции при координации CIMMYT (Мексика), которая позволила существенно обогатить генотипическое разнообразие исходного материала для селекции пшеницы. В рамках сортоиспытания изучено более

2000 популяций и сортообразцов яровой мягкой пшеницы, которые включены в селекционные программы (Шаманин, 2009; 2017).

Инфекционные болезни сельскохозяйственных культур, вызываемые грибными патогенами, на сегодняшний день остаются основными биотическими факторами снижения урожайности. Возросшие требования, предъявляемые к новым сортам в отношении их резистентности, заставляют создавать фитоиммунные сорта, которые должны снизить пестицидную нагрузку на окружающую среду, а также уменьшить зависимость величины и качества урожая от вредных микроорганизмов. Изучение широкого спектра разнообразных генетических источников и поиск надёжных доноров, способных передавать устойчивость по наследству, имеет важное значение при создании сортов нового поколения (Шаманин, 2009).

Ориентация в процессе селекции только на высокий потенциал продуктивности способствовала снижению устойчивости сортов к неблагоприятным воздействиям внешней среды. Очевидно, что дальнейшее увеличение урожайности будет происходить благодаря повышению устойчивости растений к стрессовым факторам, и селекция на стабильность урожайности в ближайшем будущем станет преобладающей (Андреева, 2011; Моргунов, 1987; Шаманин и др., 2010; Гончаров, 2002; Shamanin et al., 2009; 2017).

Ряд исследователей указывают на объективную возможность создания генотипов с высоким потенциалом продуктивности и устойчивостью к неблагоприятным факторам, так как эти свойства контролируются различными генетическими системами (Мамонтова, 1930).

Сопряжённое существование хозяина и паразита, их изменчивость дают богатейший материал для естественного отбора. Результатом сопряжённой эволюции может быть образование новых вирулентных рас (Вавилов, 1935).

Учитывая, что восприимчивые сорта в среднем снижают урожайность от бурой ржавчины не менее чем на 0,5 т/га, то только в Омской области

потери от данного патогена составляют около 400 тыс. т зерна, а в целом по Западной Сибири в пределах 1,5–2 млн т (Шаманин, 2010; Шаманин и др., 2010).

Пристальное внимание селекционеров в последние 3–4 года к стеблевой ржавчине пшеницы вызвано озабоченностью в связи с высокой агрессивностью данного патогена. Характерная черта этого вида ржавчины в отличие от бурой заключается в том, что она может практически полностью уничтожить посевы пшеницы. Неслучайно во времена холодной войны данный патоген рассматривался в качестве биологического оружия. До 2005 г. борьба со стеблевой ржавчиной приводилась в качестве классического примера эффективной и долговременной генетической защиты растений. Наличие гена *Sr31* наряду с несколькими другими генами, во многих возделываемых сортах пшеницы обеспечивало защиту пшеницы от болезни последние 30 лет. В 1999 г. в Уганде впервые отмечено поражение стеблевой ржавчиной генотипов с геном *Sr31*, которые до того времени стеблевой ржавчиной практически не поражались. Данный единичный случай оповестил мир о появлении новой расы стеблевой ржавчины, получившей название Ug99. Потребовалось всего несколько лет для распространения новой расы в пшенично-сеющие регионы Кении и Эфиопии. Уже в 2005–2006 гг. возделывание пшеницы в этих странах без химической обработки было практически невозможно (Singh, 1975). В 2006 г. раса Ug99 обнаружена на пшенице в Йемене, и в 2007 году – в Иране, в 2009 – в Пакистане. Вблизи находятся Афганистан, Узбекистан и через Казахстан занос стеблевой расы в Западную Сибирь вполне возможен.

Угроза для Казахстана, Западной Сибири, Урала и других регионов России существует и она реальна. В 2006–2010 гг. более 1000 российских и казахстанских сортов озимой и яровой пшеницы прошли оценку на устойчивость к Ug99 в Кении и лишь единичные сорта оказались устойчивыми.

В соответствии с разработанным совместным проектом ОмГАУ–СІММУТ в 2009 г. (май–октябрь) селекционные линии ОмГАУ и сибирская коллекция яровой мягкой пшеницы (всего 330 образцов) оценены на восприимчивость к вирулентной агрессивной расе стеблевой ржавчины Ug99 на инфекционном фоне института фитопатологии в Кении (Африка) (Shamanin et al., 2009; 2017). Основная часть испытанного материала оказалась неустойчивой к Ug99, однако несколько селекционных линий имеют повышенную устойчивость (толерантность) к данной расе. В настоящее время создана рабочая коллекция наиболее устойчивых к Ug99 сортов и селекционных линий, которые будут включены в селекционные программы учёными Западной Сибири.

Мониторинг 115 изогенных линий по всем известным в настоящее время *Sr* генам, так называемые «ловушки», позволяет установить эффективность конкретных генов *Sr* в условиях региона. В случае поражения линий пшеницы с геном *Sr31* будет сигнал о заносе на территорию Западной Сибири агрессивной расы стеблевой ржавчины Ug99. В условиях 2009 г. линии с геном *Sr31* проявили иммунитет (Шаманин и др., 2011).

Для решения болезнеустойчивости нужен новый генетический материал. Над решением этой проблемы усиленно работают учёные кафедры «Технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства» Государственного аграрного университета Северного Зауралья совместно с учёными Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, СибНИИРС, а также с учёными Казахстана и Мексики. В селекционный процесс включён принципиально новый исходный материал (Казак и др., 2014). Совместная международная программа приносит свои плоды. Выведено уже несколько сортов, в том числе Тюменская юбилейная, сочетающих болезнеустойчивость с урожайностью и высоким качеством зерна. Сорт Тюменская юбилейная успешно прошёл государственное сортоиспытание и включён в реестр

селекционных достижений в 2018 г. по 10 региону. В государственном сортоиспытании находится сорт Тюменочка, три перспективные селекционные линии пшеницы готовятся к передаче на государственное сортоиспытание.

В связи с интенсивными расообразовательными процессами болезней пшеницы в Западной Сибири развёрнута работа по обогащению и расширению генетической базы для селекции на иммунитет (Шаманин В.П., 2010; Шаманин и др., 2010; 2011; Shamanin et al., 2010; Morgounov et al., 2010).

Ещё в двадцатые годы прошлого столетия академик Н.И. Вавилов обосновал необходимость расширения объёма исходного материала для селекции за счёт использования всего разнообразия возделываемых растений планеты и их диких сородичей (Вавилов, 1935). Проблема генетического родства сортов во многих регионах России и в мире таит в себе угрозу их уязвимости и возможной потери стабильности зернового производства под воздействием негативных биотических и абиотических факторов окружающей среды. Создание сортов яровой мягкой пшеницы с комплексной устойчивостью к неблагоприятным факторам среды в условиях Западной Сибири—это одна из актуальных проблем в современном растениеводстве.

В 1998 году для решения вышеизложенной проблемы селекционные программы Западной Сибири и Казахстана объединены в Казахстанско-Сибирскую сеть улучшения яровой пшеницы (сокращённо – КАСИБ), в которую вошли семь научных учреждений РФ и десять учреждений Казахстана. С 2010 г. участниками программы стали селекционеры Государственного аграрного университета Северного Зауралья. Все участники сети раз в два года представляют в Казахстанско-Сибирское сортоиспытание (КАСИБ) по 2–4 лучших сорта или линии для совместного изучения. Данные КАСИБа представляют большой интерес, так как они отражают реальную картину поведения сортов и состояния пшеницы на огромной территории (Агеева, 2017; Третован, 2006; Zelenskiy et al., 2010). В

CIMMYTe (Обрегон, Мексика) проводят скрещивания с лучшими адаптивными сортами из Казахстана и Западной Сибири, которые выделены по данным 2-х лет испытания. Цель скрещиваний заключается в том, чтобы сочетать местную адаптивность западносибирского и казахстанского материала с устойчивостью к болезням (бурой, стеблевой ржавчине и др.), высокой потенциальной урожайностью сортов из CIMMYTa и хорошим качеством канадского селекционного материала. Затем проводится отбор лучших растений с использованием методологии ведения челночной селекции CIMMYTa, согласно которой материал в течение года перемещается между двумя контрастными (различными по условиям выращивания) точками в Мексике: Обрегон (60 м над уровнем моря) и Толука (2640 м над уровнем моря). Программа КАСИБ позволяет ускорить процесс создания нового сорта, учитывая климатические особенности Мексики, где возможно получение 2-х урожаев яровой пшеницы в год.

При проведении скрещиваний и испытания линий в обоих географических пунктах CIMMYTa (Обрегон и Толука) на площади в один гектар применяется дополнительное освещение. Исходный материал пшеницы, создаваемый по программе челночной селекции, предназначен для возделывания в регионах, расположенных на высоких широтах ($>48^{\circ}$), поэтому он должен обладать требуемым для данных широт уровнем чувствительности к фотопериоду. Иными словами, при коротком дне в Мексике сибирские и казахстанские сорта, которые приспособлены к произрастанию в условиях длинного светового дня, без дополнительного освещения поздно выколосятся и не созреют. В приложении 1 приведена схема челночной селекции между CIMMYTом (Мексика) и научными учреждениями Казахстана и Западной Сибири.

В Мексике в популяциях второго поколения проводится отбор более высокостебельных растений в связи с тем, что полукарликовые образцы в засушливых условиях Северного Казахстана и Западной Сибири менее урожайные. Помимо отбора на чувствительность к фотопериоду, по высоте

растений и по устойчивости к болезням проводится скрининг F_3 – F_4 на качество зерна. В Казахстан и Западную Сибирь, в том числе и в ГАУ Северного Зауралья, отправляются линии и популяции, характеризующиеся высоким содержанием протеина и хорошей растяжимостью теста. За 2000–2017 гг. в научных учреждениях Западной Сибири (в том числе и ГАУ Северного Зауралья) и Казахстана проведена оценка 573 генотипов мягкой пшеницы и 2613 линий и популяций. Это позволило увеличить генотипическое разнообразие исходного материала в каждом селекционном учреждении–участнике программы КАСИБ (Шаманин и др., 2011; 2012; 2016; Shamanin et al., 2010).

Представленный в данной главе материал многократно характеризует яровую пшеницу – основную продовольственную культуру в регионе (Белкина, 2017 г; Выдрин, 2018; Логинов, 2018 в; Новохатин, 2018). Здесь проведён большой объём научных исследований по селекции и семеноводству культуры. За счёт использования разнообразного исходного материала из коллекции ВИР, СибНИИРС, других научных учреждений Сибири и страны в целом созданы замечательные сорта яровой мягкой пшеницы: Омская 3, 9, 36, Нива, Иртышанка, Дуэт, Эритроспермум 59, Элемент 22, Новосибирская 15, 29, 31, Алтайская 72, 75, 325, Лютесценс 70, Тюменская 25 и 29, Икар, Тюменская юбилейная, которые обеспечивают стабильное производство продовольственного зерна. Вместе с тем, с развитием рыночных отношений, культуры земледелия в регионе товаропроизводителям нужны разные сорта: интенсивные, скороспелые, среднеспелые с высоким качеством зерна для хлебопекарной промышленности, со средним уровнем качества зерна–на корм птице и другим животным. Кроме того, нужны сорта пшеницы с хорошо проявленными показателями качества зерна, пригодные для глубокой переработки на лизин и другую продукцию.

Для решения отмеченных и других задач селекции яровой мягкой пшеницы нужен принципиально новый исходный материал с ценными

генами, которые не содержатся во многих реестровых сортах пшеницы. В этой связи коллекция яровой пшеницы в ГАУ Северного Зауралья и других учебных, научно-исследовательских учреждениях Западной Сибири постоянно пополняются, изучаются в местных условиях и лучшие источники, доноры ценных хозяйственных признаков используются в селекционных программах.

ГЛАВА 2. МЕСТО, УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Место проведения исследований

Тюменская область занимает большую часть Западно-Сибирской низменности и составляет 1 435 200 км², площадь с/х угодий – 3,35 млн га, пашни – 1,63 млн га. Её территория по почвенно-климатическим условиям делится на зоны: **таёжная** – включает в себя Уватский, Тобольский, Вагайский районы; **подтаёжная** – Нижнетавдинский, Яровский, Юргинский, Аромашевский, Викуловский, Сорокинский районы; **северная лесостепная** – Тюменский, Исетский, Упоровский, Ялуторовский, Заводоуковский, Омутинский, Голышмановский, Ишимский, Абатский районы; **южная лесостепная** – Армизонский, Бердюжский, Казанский, Сладковский районы.

Яровая пшеница возделывается в четырёх агроклиматических зонах на площади 378 тыс.га., но основные площади посева находятся в подтаежной, северной и южной лесостепной зонах.

Подтайга. В сельскохозяйственном использовании находится около 14% общей территории зоны. Она умеренно тёплая, хорошо увлажнённая. Площадь пашни 121838 га, в том числе яровая пшеница – 62098 га (51%) (прил. 2).

Сумма положительных температур за период активной вегетации составляет 1835–1885 °С. Период со средней температурой воздуха 10 °С длится около 120 суток, с температурой выше 15 °С – около 68 суток. Безморозный период – около 118 суток с колебаниями от 98 до 141.

За год выпадает 350–417 мм осадков, в том числе за тёплый период 290–348 мм. Влагообеспеченность сельскохозяйственных культур в течение вегетации достаточная, редко наблюдаются воздушные засухи. Наибольшее количество осадков выпадает во второй половине лета (июль–август).

29 мая, самая поздняя – 17–26 июня, а осенью – 5–21 сентября, самая ранняя – 15–27 августа.

Сумма осадков за год равна 363–422 мм, из которых в тёплый период выпадает 290–359 мм. Около трети осадков тёплого периода (96–110 мм) приходится на апрель–первую половину июня, но примерно раз в три года в этот период выпадает осадков всего 50% к норме, что отрицательно сказывается на урожае яровой пшеницы. Половина осадков выпадает в июле–сентябре, что сильно усложняет уборку урожая. В метровом слое почвы в большинстве лет запасов влаги бывает достаточно в течение всего периода вегетации, но в пахотном слое в период закладки колоса отмечается дефицит влаги. Раз в три года яровая пшеница и другие сельскохозяйственные культуры в северной лесостепи страдают от воздушной засухи и частично – от почвенной.

В зоне северной лесостепи преобладают серые лесные почвы и чернозём выщелоченный и оподзоленный, встречаются другие типы почв, среди которых есть засоленные. Серых почв больше в западной части зоны (Тюменский район), чернозёмы преобладают в центральной и восточной частях. Выщелоченный и оподзоленный чернозём – очень ценные почвы. Они содержат 5–8% гумуса. Гумусовый горизонт мощный – 25–45 см. Доступного растениям азота чернозёмы содержат 8–10 мг на 100 г почвы, калия – 20–25 мг, что считается достаточным. Доступного фосфора во всех чернозёмах очень мало – всего 4–5 мг на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора – нейтральная. На чернозёмных почвах яровая пшеница хорошо отзывается на внесение органических, а из минеральных – фосфорных удобрений.

Южная лесостепная зона считается тёплой, но недостаточно увлажнённой. Площадь пашни 129210 га, в том числе яровая пшеница 89407 га (69%) (прил. 2). Сумма температур за период выше 10 °С составляет 2186–2233 °С, а сам период длится 125–129 сут. Средняя дата перехода среднесуточной температуры воздуха через 10 °С весной 11–14 мая, осенью –

16–18 сентября. Безморозный период в среднем длится 108–127 сут. с колебаниями по годам от 77 до 156 сут. Средняя дата последнего заморозка весной – 17–26 мая (самая поздняя – 15 июня), первого заморозка осенью – 12–22 сентября (самая ранняя – 12 августа).

Годовое количество осадков достигает 314–378 мм, из них в тёплый период выпадает 251–193 мм. В самый ответственный период роста и развития пшеницы (май–июнь) выпадает всего около 32% летней нормы осадков. Запасы влаги в метровом слое почвы весной к началу полевых работ составляют 121–147 мм (70–80% оптимальных). Летом запасы влаги в метровом слое снижаются до 34–70 мм, что отрицательно сказывается на росте и развитии растений пшеницы.

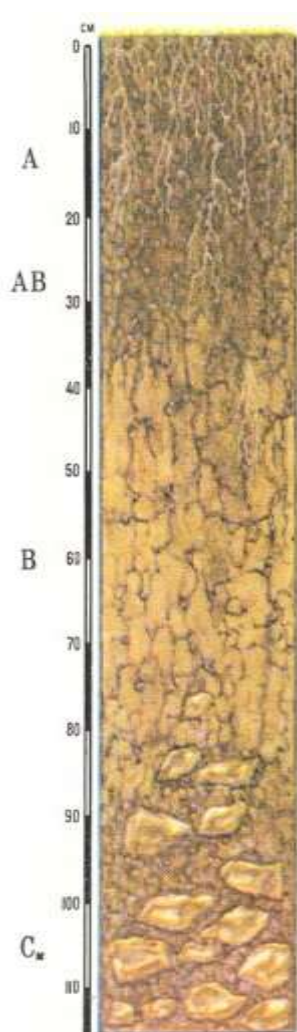
Устойчивый снежный покров устанавливается в конце третьей декады ноября. К марту толщина снежного покрова достигает наибольшей величины – 24–27 см. Сильные ветры сдувают снег с увалов в низины, поэтому снегозадержание является обязательным агромероприятием.

Зона южной лесостепи отличается от других сельскохозяйственных зон необычайно высокой пестротой почвенного покрова, распространением засоленных почв. Наиболее распространены из них луговые солонцовые и солончаковые почвы, солонцовые и осолоделые чернозёмы, солонцы. Выщелоченный и оподзоленный чернозёмы распространены незначительно.

Луговые почвы высокоплодородные, они имеют мощный гумусовый горизонт (45–65 см) с высоким содержанием гумуса (7–9%), доступного растениям азота (10 мг на 100 г почвы) и калия (до 17 мг на 100 г почвы), но доступного растениям фосфора содержат мало (менее 5 мг на 100 г почвы). Реакция почвенного раствора близка к нейтральной.

В заключение следует отметить, что особенностью климата Тюменской области является суровая холодная зима, тёплое непродолжительное лето, короткие весна и осень, небольшой безморозный период, резкие колебания температуры в течение года, месяца и даже суток, частая весенне-летняя засуха, повышенная продолжительность солнечного сияния.

Исследования проведены в 2007–2018 гг. в северной лесостепной природно-климатической зоне Тюменской области на опытном поле Государственного аграрного университета Северного Зауралья в районе деревни Утяшево.



Почва на опытном поле ГАУ Северного Зауралья – чернозём выщелоченный, среднесуглинистая по гранулометрическому составу, азота – 7,7 мг/кг, фосфора – 1,3 мг/100 г, калия – 18 мг/100 г. Почва хорошо обеспечена элементами питания, реакция почвенного раствора 6,7 рН.

Профиль почвы имеет следующее морфологическое строение (рис. 2):

А– гумусовый горизонт, тёмно-серый или серовато-чёрный, хорошо выраженной зернистой или комковато-зернистой структуры, рыхлого или слабоуплотнённого сложения; переход постепенный, нижняя граница определяется по заметному общему побурению или появлению бурых пятен между гумусовыми языками;

АВ – гумусовый горизонт, неравномерно

Рисунок 2. Профиль чернозёма прокрашеный, тёмно-серый с буроватым выщелоченного оттенком, с тёмно-серыми гумусовыми и

бурыми пятнами, ореховатой или мелкокомковатой структуры; при полном высыхании по граням структурных отдельностей может проступать белесоватая присыпка;

В – переходный бескарбонатный горизонт мощностью 20–40 см, с отдельными тёмными узкими гумусовыми языками, комковато-ореховатой структуры, отмечаются более тёмные плёнки по граням структурных отдельностей; постепенно переходит в карбонатный горизонт;

С_к – карбонатная материнская порода палевого цвета (Каретин, 1990).

В почвенном покрове Тюменской области чернозёмы занимают 598 тыс. га, 75% из которых приходится на пашню. Агрохимическая и агрофизическая характеристики чернозёма выщелоченного представлена в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Агрохимическая характеристика почвы

Глубина образца, см	Содержание гумуса, %	Тип гумуса	S	ГК	Е	V %	Содержание мг на 100 г почвы		
			мг.- экв/100г				N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
0–10	7,72	Фульватно-гуматный	32,7	3,7	50	82	2,0	16,0	2,14
10–20	7,72		32,7	3,2	40	83	2,0	16,0	2,25
20–30	7,14		32,6	3,0	35	91	1,9	14,0	2,12
30–40	3,83		31,5	1,5	25	92	1,7	13,0	2,13
40–50	1,45		25,6	1,0	15	97	1,6	9,0	2,14

Таблица 2. Агрофизическая характеристика почвы

Глубина образца, см	Гранулометрический состав	Плотность, г/см ³		P _{общ}	НВ	ВУЗ	ДАВ
		твёрдой фазы почвы	почвы	% от объёма почвы			
0–10	Среднесуглинистый	2,53	1,04	59	37	8,3	28,7
10–20		2,57	1,13	56	38	9,4	28,6
20–30		2,72	1,22	55	32	10,2	21,8
30–40		2,78	1,32	52	33	11,1	21,9
40–50		2,68	1,41	47	30	12,1	17,9

Почва Нижнетавдинского ГСУ – серая лесная оподзоленная, лёгкого механического состава с содержанием азота 2,64–4,76 мг, фосфора – 22,4–26,3 мг, калия – 14,4–20,0 мг на 100 г почвы. Количество гумуса – не более 2,5%.

Почва на Ишимском ГСУ – типичный среднемощный выщелоченный чернозём, по механическому составу – тяжелосуглинистый. Содержание гумуса – 6,5%, азота – 5,8 мг, подвижного фосфора – 19,2–20,4 мг, калия – 31,8–36,5 мг на 100 г почвы, pH водной вытяжки – 5,85.

Почвы Бердюжского ГСУ в основном представлены светло-серыми лесными. Содержание гумуса – 2,0%, азота – 9,69 мг, подвижного фосфора – 13,0 мг, калия – 17,2 мг на 100 г почвы, pH водной вытяжки – 4,9.

2.2 Погодные условия в годы исследований

Главные метеорологические показатели – месячная среднесуточная температура воздуха и сумма осадков представлены на рисунке 3 (прил. 3).

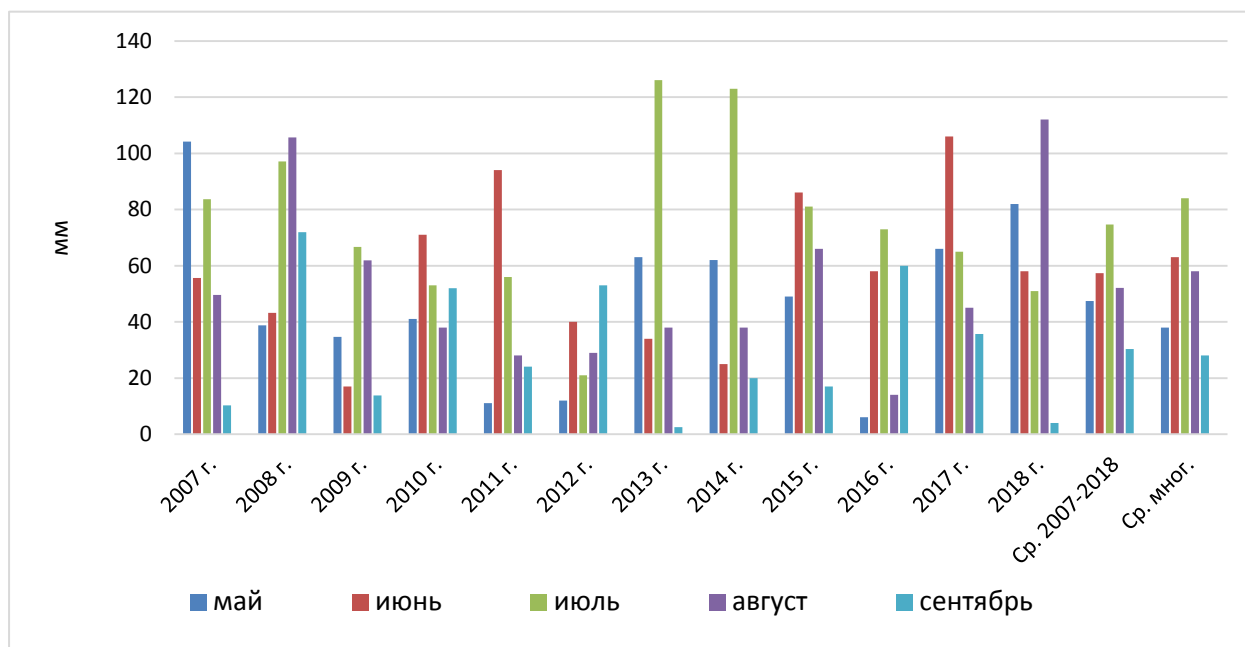


Рисунок 3. Количество осадков в зоне лесостепи
(опытное поле ГАУ Северного Зауралья), 2007–2018 гг.

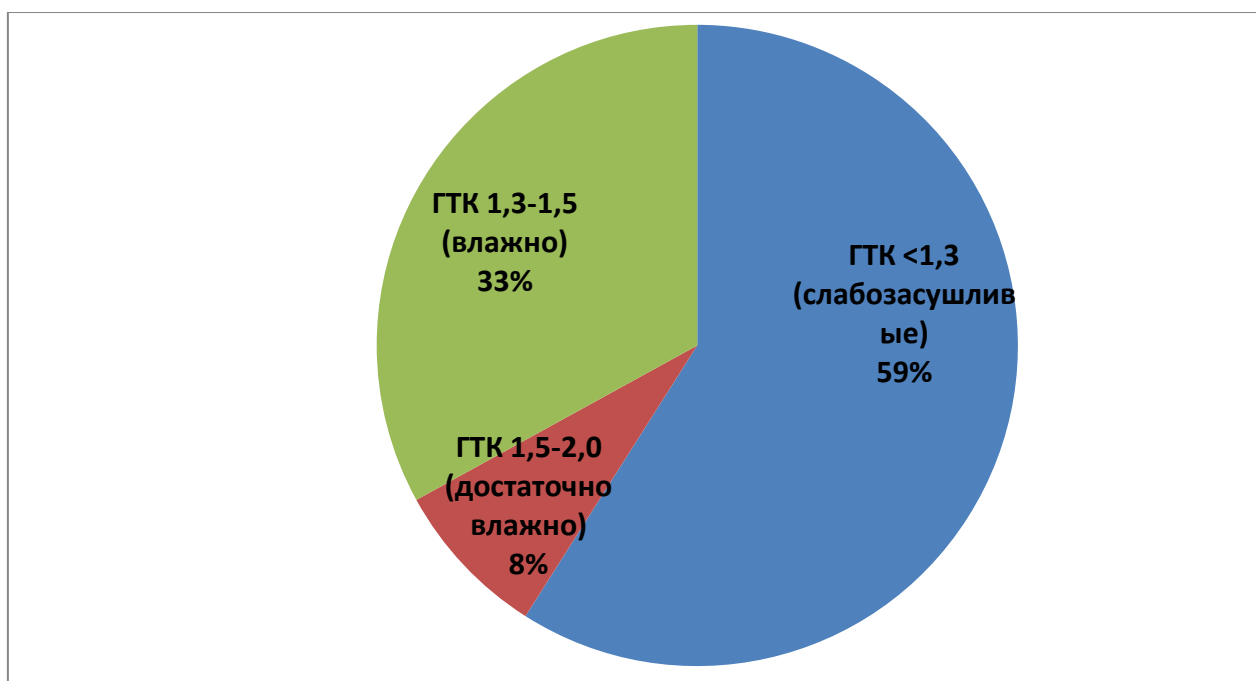


Рисунок 4. ГТК в годы исследований

Комплексным показателем оценки погодных условий считается гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова (ГТК), который

представляет частное от деления суммы осадков (мм) за определённый период времени на сумму температур воздуха выше 10 °С за тот же период, уменьшенную в 10 раз (Селянинов, 1928).

$$ГТК = \frac{\sum oc}{\sum T > 10^{\circ}C \div 10}$$

ГТК > 2 – переувлажнение;

ГТК = 1,5–2,0 – достаточно влажно;

ГТК = 1,6–1,3 – влажно;

ГТК < 1,3 – слабозасушливая;

ГТК = 0,6 – средняя засуха;

ГТК = 0,4–0,5 – сильная засуха;

ГТК < 0,4 – признак очень сильной засухи.

Из 12 лет исследования (рис. 4; прил. 3 и 4) лишь 1 год (2008) характеризовался достаточным увлажнением (ГТК=1,64), что составило 8%. 4 года (2007, 2015, 2017, 2018) характеризовались как влажные, что составило 33%, и 7 лет из 12 (2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2016) по влагообеспеченности были слабозасушливыми – 59%. Самая низкая влагообеспеченность, или средняя засуха, наблюдалась в 2012 г. – ГТК=0,61.

Контрастные погодные условия позволили всесторонне оценить исходный материал яровой пшеницы и на основе использования выделенных по хозяйственным признакам лучших источников в селекционных программах создать в местных условиях принципиально новый исходный материал, из которого выделены перспективные селекционные линии и созданы новые сорта яровой пшеницы Тюменская юбилейная и Тюменочка.

2.3 Объект исследований

В качестве исходного материала изучены реестровые сорта яровой мягкой пшеницы, сорта из других НИУ, в том числе из мировой коллекции Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им.

Н.И. Вавилова в количестве 177 шт. В изучение взяты как стародавние сорта, так и новейший материал поступлений последних лет.

Сибирский питомник челночной селекции (СПЧС 10) сформирован из селекционных линий, отобранных в 2009 г. из питомника КПЧС 9. Всего было отобрано 140 селекционных линий. В 2010 г. в ГАУ Северного Зауралья питомник СПЧС 10 состоял из 152 номеров, в 2011 г. – 175 шт., 2012 г. – 127 шт. включая стандарты. За стандарты взяты сорта: Памяти Азиева (среднеранний), Омская 29 (среднеспелый), Омская 35 (среднепоздний), а также реестровый сорт по Тюменской области – Новосибирская 15. В приложении 1 приведена схема челночной селекции между СИММУТом (Мексика) и научными учреждениями Казахстана и Западной Сибири.

С 2007 по 2018 гг. (прил. 5) изучены в питомнике гибридизации 275 гибридных комбинаций, в селекционном питомнике первого года – 86485 селекционных линий, в селекционном питомнике второго года – 7746 селекционных линий, в контрольном питомнике – 1875 селекционных линий, в конкурсном сортоиспытании – 395 сортов.

Используется основной селекционный метод при создании сортов – гибридизация. Метод топкросса. Для реализации разработанной в ГАУ Северного Зауралья модели сорта яровой мягкой пшеницы будущего подобраны родительские формы и использованы в гибридизации. В годы исследований изучены методы опыления материнских колосьев. Известны три метода опыления: принудительное, когда на рыльце пестика каждого прокастрированного цветка материнского сорта кисточкой наносится пыльца отцовского сорта, групповое опыление, когда к группе прокастрированных материнских колосьев подставляется группа отцовских колосьев с созревшими пыльниками, и третий метод – опыление колосом, когда над каждым прокастрированным материнским колосом вращают отцовский колос, пыльники лопаются и пыльца попадает на рыльце пестика материнского сорта. Применение отмеченных методов опыления зависит от

природно-климатических условий региона, кадровой возможности и объёма опыления цветков материнских сортов.

Схема селекции яровой пшеницы в ГАУ Северного Зауралья: питомник исходного материала (3 года изучения)→гибридный питомник (1–2 года)→селекционный питомник первого года (1 год)→селекционный питомник второго года (1 год)→контрольный питомник (2–3 года)→конкурсное сортоиспытание и экологическое параллельно (2–3 года)→государственное сортоиспытание (2–3 года).

За годы исследований в селекционных питомниках использованы реестровые стандартные сорта яровой пшеницы: для среднеранней группы – Тюменская 80, Новосибирская 15, Ирень, Новосибирская 31; для среднеспелой группы – Лютесценс 70, Омская 36; для среднепоздней – Тюменская 29, Рикс.

Тюменская 80. Сорт принят за стандарт в среднеранней группе спелости. Сорт выведен Тюменским СХИ совместно с НИИСХ Северного Зауралья. Разновидность лютесценс. Колос призматический, средней длины и плотности. Зерно овально-яйцевидное, с мелкой бороздкой, полустекловидное или стекловидное, крупное, масса 1000 шт. 37–50 г. Хлебопекарные качества хорошие или отличные, отнесён к сильной пшенице. Устойчив к осыпанию, но вымолачивается легко. Соломина средней высоты (75–102 см), прочная, устойчивая к полеганию. Созревает в условиях Ялуторовска за 80–99 сут., Бердюжья – 70–100 сут. Сорт засухоустойчивый, он раньше использует влагу почвы и даёт повышенные урожаи. Поражаемость пыльной головнёй в естественных условиях слабая. Включён в реестр селекционных достижений Тюменской области с 1985 года.

Новосибирская 15. Сорт взят за стандарт для среднеранних сортов. Выведен ГНУ Сибирский НИИ растениеводства и селекции (СибНИИРиС) Сибирского отделения Российской академии сельскохозяйственных наук (СО РАСХН) методом гибридизации. Разновидность *Lutescens*. Соломина

выполнена слабо, верхний узел сильно опушён. Колос цилиндрический, средней плотности, белый. Зерно яйцевидное, окрашенное, хохолок короткий. Масса 1000 зёрен 34–36 г. Максимальная урожайность 5,1 т/га получена в 2001 г. в Новосибирской области на Новосибирском зерновом ГСУ. Сорт среднеранний, вегетационный период 75–83 суток. Сорт устойчив к полеганию, средnezасухоустойчив. Умеренно восприимчив к твёрдой головне. Сильно восприимчив к бурой и стеблевой ржавчинам, к мучнистой росе. Хлебопекарные качества отличные – сильная пшеница. Содержание белка в зерне 14,3–16,6%. В 2003 г. включён в реестр селекционных достижений по Западно-Сибирскому природно-экономическому региону.

Ирень. Сорт принят за стандарт в среднеранней группе спелости. Выведен Красноуфимской селекционной станцией Уральского НИИ сельского хозяйства (УралНИИСхоз) методом гибридизации. Разновидность *Milturum*. Колос безостый, красный, зерно красное. Соломина полая, с сильным восковым налётом на верхнем междоузлии. Колос пирамидальный, рыхлый, со средним восковым налётом. На верхушке колоса короткие остевидные отростки. Зерно удлинённое, масса 1000 шт. 35–42 г. Максимальная урожайность 6,1 т/га получена в 1997 г. в Свердловской области на Белоярском ГСУ. Сорт среднеранний, вегетационный период 77–93 сут. Устойчив к полеганию. Среднеустойчив к мучнистой росе, восприимчив к септориозу, корневым гнилям, стеблевой ржавчине. Требуются: протравливание семян, фунгицидные обработки в период вегетации. Хлебопекарные качества хорошие: сорт относится к ценным. Включён в реестр селекционных достижений и допущен к использованию по Тюменской области с 2006 г.

Новосибирская 31. Сорт принят за стандарт для среднеранних сортов. Выведен ГНУ Сибирский НИИ растениеводства и селекции СО РАСХН методом гибридизации {Тюменская 80 х ((Целинная 20 х АНК 102) х АНК 102)}хSport. Разновидность *Lutescens*. Колос пирамидальный, рыхлый, средней плотности, белый, с короткими остевидными отростками на конце.

Зерновка окрашенная. Средняя масса 1000 зёрен 31,0–37,9 г. максимальная урожайность 7,59 т/га получена на Ишимском ГСУ Тюменской области по пару в 2011 г. Среднеранний сорт. Вегетационный период 72–90 сут., на 2–4 сут. позднее стандарта Ирень. Устойчив к полеганию, средnezасухоустойчив. Высокоустойчив к мучнистой росе, умеренно восприимчив к бурой ржавчине и септориозу. Поражается пыльной головнёй. Включён в список сильных по качеству сортов, а также в реестр селекционных достижений и допущен к использованию по Тюменской области с 2012 г.

Лютесценс 70. Принят за стандарт для среднеспелых сортов. Выведен в Казахском НИИ земледелия методом гибридизации сортов Новосибирская 67 и Ранг (шведской селекции). Среднеспелый сорт, разновидность *Lutescens*. Колосья призматические, средней плотности. Зёрна яйцевидной формы, крупные, масса 1000 шт. 35–40 г. Соломина средней высоты, способна выдержать урожайность 4,0 т/га. Хорошо переносит засуху. Поражается пыльной головнёй ежегодно от 0,2 до 0,6%. Остальными болезнями поражается ниже среднего уровня. По качеству зерна отнесён к ценной пшенице. Включён в реестр селекционных достижений и допущен к использованию по Тюменской области с 1993 г.

Омская 36. Сорт принят за стандарт для среднеспелых сортов. Создан в СибНИИСХ в г. Омске методом гибридизации. Сорт среднеспелый, разновидность *Lutescens*. Куст прямостоячий. Соломина выполнена очень слабо. Колос цилиндрический, средней плотности, белый, безостый, неопушённый. Зерновка полуудлинённая, красная, масса 1000 зёрен 32–45 г. Урожайность за годы испытания изменялась от 1,6 до 4,1 т/га. Средняя урожайность составила 2,8 т/га. Превышал стандартный сорт Лютесценс 70 на 0,1–0,8 т/га. Максимальная урожайность – 5,1 т/га получена на Ишимском ГСУ Тюменской области в 2006 г. Созревает за 75–90 сут., что близко к стандартному сорту Лютесценс 70. Восприимчив к пыльной и твёрдой головне, сильно восприимчив к бурой ржавчине. По качеству зерна отнесён к

ценным сортам яровой пшеницы. Включён в реестр селекционных достижений по 3–4 зонам Тюменской области с 2008 г.

Тюменская 29. Сорт принят за стандарт для среднеспелых сортов. Создан ГНУ НИИСХ Северного Зауралья путём скрещивания линии БГ-34 (репродуцированной из пыльника раннеспелого сорта сильной пшеницы Казахстанская раннеспелая) и сорта Лютесценс 70. Разновидность *Lutescens*. Колос средней величины, белый, веретеновидный, выше средней плотности, в верхней части колоса имеются остевидные заострения длиной до 1 см. Зерно красное, масса 1000 зёрен 37,0–45,8 г. Максимальная урожайность 7,05 т/га получена в 2011 г. на Ишимском ГСУ. Среднеспелый сорт, вегетационный период 71–88 сут., на уровне стандартного сорта Лютесценс 70. Устойчив к полеганию, твёрдой головне, умеренно восприимчив к мучнистой росе, восприимчив к бурой, стеблевой ржавчинам и септориозу. Хлебопекарные качества хорошие, ценная пшеница. Включён в реестр селекционных достижений и допущен к использованию по Тюменской области с 2013 г.

Рикс. Сорт принят за стандарт для среднепоздних сортов. Создан ГНУ НИИСХ Северного Зауралья и ЗАО «Кургансемена» путём гибридизации сортов Карабалыкская 84 и Лютесценс 473. Разновидность *Lutescens*. Колос пирамидальный, средней плотности, белый с короткими остевидными отростками в верхней его части. Зерновка окрашенная, масса 1000 зёрен 34,9–41,6 г., средняя урожайность в регионе 2,55 т/га. Среднепоздний сорт, вегетационный период 77–91 сут. Устойчивость к полеганию высокая. Среднеустойчив к засухе. Восприимчив к пыльной головне, септориозу, корневым гнилям, мучнистой росе, бурой ржавчине. Хлебопекарные качества на уровне филлера. Включён в реестр селекционных достижений и допущен к использованию по северной лесостепной зоне Тюменской области с 2011 г.

2.4 Методика исследований

В опытах применялась технология выращивания пшеницы, общепринятая в регионе, а также разрабатывались элементы технологии для новых сортов пшеницы. Во всех почвенно-климатических зонах предшественником были зерновые, однолетние травы и чистый пар. Осенью проводилась отвальная вспашка, весной–ранневесеннее боронование. Минеральные удобрения (диаммофоска, аммиачная селитра) вносили сеялкой СЗС-2.1 из расчёта получения урожайности 4 т/га. Сеяли в оптимальные сроки рядовым способом сеялкой ССФК-7. Глубина посева 5–6 см. Сеяли рекомендуемой нормой: в подтаёжной зоне – 7,0, в северной лесостепи – 6,2, в южной лесостепи – 5,9 млн всх. зёрен на гектар. После посева почву прикатывали кольчато-шпоровыми катками ЗКШ-6. Посевы обрабатывали гербицидами Аксил (0,8 л/га) и Дерби (0,07 л/га) в рекомендованных дозах. Уборку проводили в фазу полной спелости прямым комбайнированием комбайном Sampo-130.

Опыты по изучению коллекции ВИР и селекционного материала местной селекции, а также материала челночной селекции по международной программе закладывались по занятому пару (горох+овёс). Площадь делянки 3 м², повторность 3-кратная, размещение делянок систематическое, в селекционном питомнике первого года размер делянки – один погонный метр без повторений. В селекционном питомнике второго года – 1–2 м² без повторений. В контрольном питомнике площадь делянки 3–5 м², повторность 3–4-кратная. В конкурсном сортоиспытании и в технологических опытах – 30 м², учётная – 25 м², размещение делянок рендомизированное, повторность четырёхкратная.

Для исследования реакции сортов на элементы технологии: оптимальные нормы высева, сроки сева, дозы внесения органических удобрений–использовали методики государственного сортоиспытания. Изучение элементов сортовой технологии начинается с первого или второго

года после передачи в государственное сортоиспытание. Опыты закладывались по типу конкурсного сортоиспытания. Предшественник – однолетние травы (горох+овёс). Площадь делянки 30 м², учётная – 25 м², повторность 4-кратная, размещение делянок рендомизированное. Посев проведён селекционной сеялкой ССФК-7 в оптимальный срок.

Изучение сроков сева и норм высева. Технология общепринятая для культуры в зоне. Первый срок посева – физически спелая почва, второй и третий – через семь суток. Изучались 4 нормы высева – 5,7; 6,2; 6,7; 7,2 млн. всх. семян/га. Посев проведён селекционной сеялкой ССФК-7.

Дозу внесения минеральных удобрений рассчитывали балансовым методом на планируемую урожайность ежегодно с учётом запаса питательных веществ в пахотном слое по Ягодину Б.А. и др. Среднее внесение за годы опытов N₇₀P₁₀K₀. Посев проведён селекционной сеялкой ССФК-7 в оптимальный срок.

Наблюдения и учёты.

Фенологические наблюдения проведены по методике государственного сортоиспытания (1997). Определены даты наступления следующих фаз: всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, молочная, восковая, полная спелость зерна. Начало фазы отмечалось, когда 10% растений вступали в данную фазу, полное – 75% (Мережко, 1999).

Густоту всходов и сохранность растений к уборке учитывали по методике государственного сортоиспытания (1997). При этом подсчитывали растения на закреплённых площадках дважды за вегетацию: в фазу полных всходов и перед уборкой. Подсчёт густоты стояния растений в фазу полных всходов даёт возможность рассчитать полевую всхожесть (процент взошедших растений от числа высеянных семян) и полноту всходов (процент взошедших растений от числа высеянных всхожих семян). Подсчёт густоты стояния растений перед уборкой даёт сведения для расчёта количества сохранившихся к уборке растений от числа посеянных и взошедших семян.

Площадь листовой поверхности и продуктивность фотосинтеза изучали по методике Ничипоровича А.А. (1967). Площадь листьев определяли в период максимума – начало колошения и конец фазы колошения. На закреплённых растениях каждого сорта измеряли длину и ширину листьев. Затем перемножали эти величины между собой и на коэффициент 0,67 и получали площадь листьев. Далее рассчитывали общую площадь листовой поверхности одного растения и, умножая её на количество растений на 1 м² или гектаре, определяли площадь листовой поверхности на единице площади посева.

Фотосинтетический потенциал рассчитывали по формуле:

$$\text{ФПР} = \left(\frac{S_1 + S_2}{2} \right) * H_1 + \left(\frac{S_3 + S_4}{2} \right) * H_2 + \left(\frac{S_n + S_{n+1}}{2} \right) * H_{n-\text{см}^2} * \text{сутки}$$

где: ФПР – фотосинтетический потенциал растения, см²*сутки;

H_n – количество суток;

S₁, S₂, ..., S_n – площадь поверхности листьев, см².

Чистую продуктивность фотосинтеза вычисляли по формуле:

$$\text{ЧПФ} = \frac{M_2 - M_1}{0,5 * (S_1 + S_2) * n}$$

где: M₁ и M₂ – сухая масса всех растений в пробе в начале и конце учётного периода, г;

S₁ и S₂ – площадь листьев в пробе в начале и в конце учётного периода, м²;

n – число дней между двумя определениями.

Оценка на устойчивость к возбудителям листовых патогенов проводили в полевых условиях на естественном фоне. Степень устойчивости определяли по методике ВИРа в изложении Мережко А.Ф. (1999).

Определение устойчивости к мучнистой росе – по методике Е.Е. Саари и Дж. М. Прескотт (Е.Е. Saari and J.M. Prescott, 1975).

Процент поражения растений пшеницы ржавчиной оценивали по шкале Р.Ф. Петерсона (Peterson et al. 1948) (прил. 6). Оценку устойчивости к мучнистой росе проводили в фазу выход в трубку–колошение; к бурой

ржавчине: 1-й раз – в фазу колошения и 2-й раз – в молочном состоянии; стеблевой ржавчине в фазе восковой или полной спелости.

По программе челночной селекции всеми участниками принята к использованию международная шкала (тип поражения) по международной методике (Singh, 2008), имеющая буквенную систему обозначения: R – устойчивый, TR – высокоустойчивый, MR – умеренно устойчивый, MS – умеренно восприимчивый, M – перекрывание (MR и MS), MSS – умеренно восприимчивый, близок к восприимчивому, S – восприимчивый (Койшибаев и др., 2018) (прил. 6).

В лаборатории молекулярной генетики и цитогенетики растений ИЦИГ СО РАН под руководством ведущего научного сотрудника, доктора биологических наук Е.А. Салиной проведена работа по фенотипированию, идентификации генов устойчивости к болезням ДНК-маркерами яровой пшеницы международных питомников челночной селекции и выделены источники хозяйственно-ценных признаков.

Устойчивость сортов пшеницы к дефициту влаги изучали по способности семян прорасти в осмотически крепких растворах сахарозы (Олейникова, Осипов, 1976), по числу и длине зародышевых корней (Ведров, 1984).

Устойчивость к полеганию и структуру урожая определяли по методикам ВИР им. Н.И. Вавилова (Мережко, 1999) и государственного сортоиспытания (1997). Степень полегания посевов оценивали глазомерно на всех делянках в фазу начала созревания по 5-балльной шкале: 5 баллов – полегания нет; 4 балла – слегка наклонились единичные растения; 3 балла – растения в массе наклонились под углом $45-60^{\circ}$, но механизированная уборка вполне возможна; 2 балла – растения наклонились в одном направлении под углом $10-15^{\circ}$, уборка возможна только с одной стороны; 1 балл – растения в разных направлениях прибиты к земле, посев невозможно убирать механизированно. В лабораторных условиях изучали по методике

К.Г. Тетерятченко (1959) длину стебля, первого и второго междоузлий, массу 1 см соломы со второго междоузлия.

Структуру урожая определяли путём анализа 25 растений каждого сорта, на которых подсчитывали: продуктивную кустистость, озернённость колоса, массу 1000 зёрен, массу зерна с колоса.

Урожайность зерна учитывали поделочно после обмолота комбайном SAMPО-130. Обмолоченное зерно помещали в мешочки с этикетками, отбирали пробы для определения уборочной влажности зерна в герметичную посуду. Массу зерна с делянок пересчитывали в т/га и приводили к 100%-ной чистоте и 14%-ной влажности.

В лабораторных условиях изучали: посевные качества семян – по ГОСТ 12038-84; натуру зерна – по ГОСТ 10840-2017; стекловидность – по ГОСТ 10987-76, содержание и качество клейковины – по ГОСТ 54478-2011, содержание белка – по методу Кьельдаля – по ГОСТ 10846-91, число падения – по ГОСТ 27676-88.

Экологическую пластичность и стабильность рассчитывали по методике Eberhart S.A. and Russell W.A. в изложении Зыкина В.А. (Зыкин, 2010; Eberhart, 1965), которая даёт возможность определить как пластичность, так и стабильность образцов, основана на расчёте коэффициента линейной регрессии (b_i), характеризующего экологическую пластичность сорта, и среднего квадратичного отклонения от линии регрессии (σ_d^2), определяющего стабильность сорта в различных условиях среды.

Математическая обработка проведена по Б.А. Доспехову (1985).

Расчёт экономической эффективности выполнен на основании технологических карт возделывания яровой пшеницы в Тюменской области с помощью программного обеспечения Microsoft Excel 2010.

ГЛАВА 3. ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

3.1 Источники ценных хозяйственно-ценных признаков, выделенных из коллекционных сортов ВИР

В решении задач селекции значительная роль принадлежит исходному материалу, сосредоточенному в мировой коллекции ВИР, где находится всё богатство видового и сортового разнообразия рода *Triticum L.* пяти континентов, включающее как местные стародавние сортовые популяции, так и сорта новейшей селекции. Сокровища мировых генетических ресурсов пшеницы являются основой дальнейшего прогресса отечественной и мировой селекции этой культуры и составляют национальное достояние нашего народа (Беляков, 1971; Гончаров, 2005; Носатовский, 1950).

Задачи селекции яровой мягкой пшеницы в Государственном аграрном университете Северного Зауралья определены почвенно-климатическими условиями Тюменской области и Западной Сибири в целом с учётом требований производства и рынка. Одним из главных приоритетов здесь является создание высокоурожайных сортов, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам среды с высокими показателями качества зерна. Ведётся поиск доноров скороспелости с высокой продуктивностью.

В изучении находилось 177 сортообразцов яровой мягкой пшеницы (прил. 7; рис. 5) из коллекции ВИР, российских селекционных центров, стран ближнего и дальнего зарубежья.

Изучение коллекционных образцов проводили по биологическим и хозяйственно-ценным признакам и свойствам: вегетационный период, урожайность, продуктивность колоса, масса 1000 зёрен, устойчивость к основным видам заболеваний, высота растений, устойчивость их к полеганию.

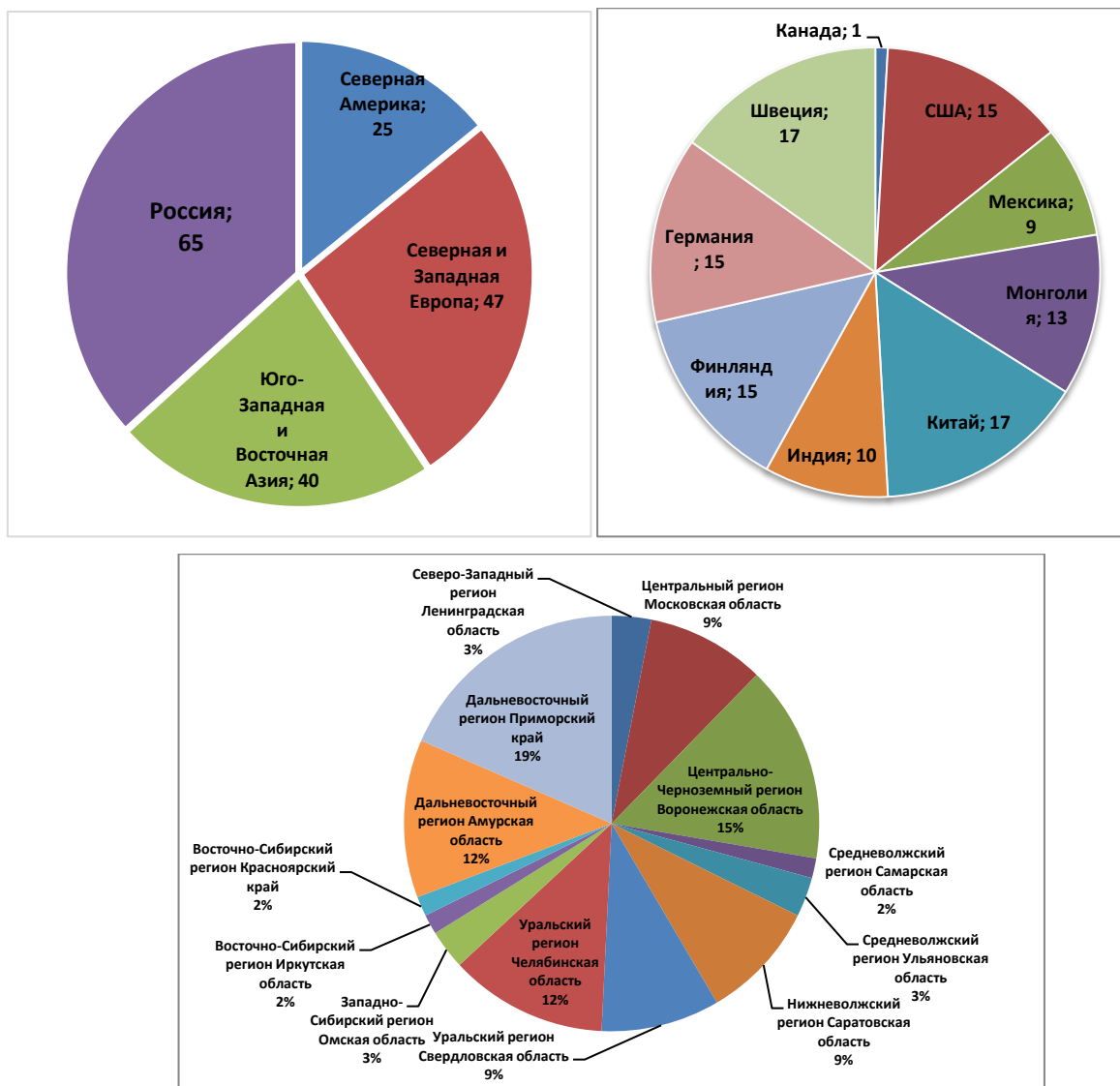


Рисунок 5. Данные о распределении образцов коллекции по происхождению

3.1.1 Вегетационный период

Продолжительность вегетационного периода является одним из основных признаков сорта, указывающая на пригодность возделывания его в тех или иных условиях. Продолжительность всего жизненного цикла растений зависит от его генетических особенностей и условий окружающей среды (Борисоник, 1974; Гончаров, 2009; Ригин, 1989; Трофимовская, 1972; Stelmakh, 1998).

Метеорологические условия в годы изучения коллекционного материала оказали существенное влияние на продолжительность межфазных

периодов (прил. 8) и всего периода развития растений яровой мягкой пшеницы.

Изучаемый набор сортообразцов характеризовался разнообразием по данному признаку. Межфазный период всходы–колошение изменялся от 45 до 55 сут., а колошение–восковая спелость–от 39 до 47 сут. Наиболее продолжительный вегетационный период у сортообразцов яровой мягкой пшеницы наблюдался в 2014 г. Период всходы–колошение составил 49–55 сут. (ГТК=1,23). Минимальная продолжительность 45–51 сут. отмечена в 2015 г. (ГТК=1,33). По полученным данным самый короткий период колошение–созревание был в 2015 г. (39–41 сут.), а самый длинный – в 2014 году (43–47 сут.) (прил. 10).

Продолжительность вегетационного периода у коллекционных сортов пшеницы в годы исследований составила 84–102 сут., у стандарта Ирень – 86–94 сут. Наиболее короткий вегетационный период (84–92 сут.) у сортов яровой мягкой пшеницы наблюдался в 2015 г.

Изучаемые сорта условно классифицированы по вегетационному периоду на 3 группы (прил. 9, табл. 3). Из них 35% сортов отнесены к среднеранним, 44% – к среднеспелым и 21% – к среднепоздним. Самое большое количество образцов отнесено к среднеспелой группе. Среднеранние и среднеспелые сорта сформировали более высокую урожайность. Среднепоздние сорта яровой пшеницы созревают в конце августа – в первой половине сентября, когда резко снижается солнечная активность, повышаются облачность, температура в течение суток. По отмеченным причинам они не могут реализовывать свой потенциал.

Варьирование в сроках созревания пшеницы связано с генетической разнородностью обширного исходного материала и реакцией конкретного сорта на условия выращивания.

Таблица 3. Продолжительность вегетационного периода и урожайность коллекционных сортов яровой мягкой пшеницы, 2014–2016 гг.

Группы спелости	Количество сортообразцов		Продолжительность вегетационного периода, сут.	Урожайность, г/м ²
	шт.	%		
Среднеранние	63	35	83±3	425,7±166,8
Среднеспелые	77	44	89±4	460,4±176,7
Среднепоздние	37	21	98±5	313,7±182,7
Всего:	177	100	-	-

По мнению Глуховцевой Н.И. (1978), для условий резко континентального климата Тюменской области и Сибири в целом, где среднезасушливые годы чередуются с умеренно влажными, важным условием устойчивого роста урожайности является устойчивость растений к действию температурного и водного стрессов, а также к болезням и вредителям. Однако сорта с более коротким вегетационным периодом уступают среднеспелым и среднепоздним по урожайности во влажные, а иногда и в средние по влагообеспеченности годы. Среднеранние и среднеспелые сорта обеспечивают высокий уровень урожайности в благоприятные годы, но при сильной засухе дают очень низкий урожай.

Позднеспелые сорта не получили распространения в Тюменской области. Это связано как с их биологическими особенностями, так и с организационными вопросами. Гораздо более перспективна селекция на скороспелость (Бабушкина, 1982; Воробьёв, 2004). Исследователи Кузнецова Е.С. (1928), Пальмова Е.Ф. и др. (1934; 1935), Носатовский А.И. (1965), Иванов П.К. (1971), Удачин Р.А. (1961) отмечают влияние температуры и влажности воздуха на продолжительность вегетационного периода.

Таблица 4. Характеристика среднеранних сортообразцов яровой мягкой пшеницы, 2014–2016 гг.

№ каталога ВИР	Сортообразец	Происхождение (регион)	Межфазный период, суток			Урожайность, г/м ²	К стандарту, ±	Масса 1000 зёрен, г	К стандарту, ±
			всходы–колошение	колошение–восковая спелость	всходы–восковая спелость				
62633	Ирень, стандарт	Уральский регион	46	35	81	451,3	-	37,94	-
62231	Дархан 5	Монголия	46	37	83	536,7	+ 84,7	38,85	+0,91
59597	Jo 8274	Финляндия	45	38	83	680,7	+ 229,4	30,07	-7,87
54211	Среднеуральская	Уральский регион	47	38	85	649,0	+ 197,7	33,54	-4,40
54103	Россиянка	Уральский регион	46	35	84	657,3	+ 386,0	30,14	-7,80
	НСР ₀₅	-	-	-	-	117	-	1,9	-

В наших исследованиях (прил. 10) установлена слабая отрицательная корреляция продолжительности периода всходы–восковая спелость со среднесуточной температурой воздуха ($r=-0,15-0,35$) и положительная достоверная с осадками ($r= 0,61-0,81$).

За годы исследований были выделены 63 среднеранних образца (прил. 10, табл. 6), из разных эколого-географических групп. Часть из них сочетала скороспелость с высокой урожайностью: Дархан 5, China 7, Jin-mai 4058, Jo 8187, WW 19018, Варяг, Среднеуральская, Россиянка, Уралочка, Приморская 14, ДВ 692, БСХИ-1.

Многие среднеранние сорта сформировали высокую массу 1000 зёрен. По этому показателю выделился сорт Ленинградская 92 (Северо-Западный регион) – 42,7 г. Самое мелкое зерно среди среднеранних образцов сформировал сорт Нива из Центрально-Чернозёмного региона (24,3 г) (таблица 5).

Таблица 5. Изменчивость межфазных периодов сортов пшеницы по группам спелости, 2014–2016 гг.

Межфазный период	Среднеранние			Среднеспелые			Среднепоздние		
	сред-ний	min–max	V,%	Сред-ний	min–max	V,%	сред-ний	min–max	V, %
Всходы–колошение	46	40–48	12,0	51	45–51	6,2	58	48–59	11,6
Колошение–восковая спелость	37	34–39	1,1	38	35–41	3,1	40	37–43	7,1
Всходы–восковая спелость	83	80–85	1,8	89	86–92	4,0	98	93–102	4,3

Анализ данных изменчивости отдельных фаз развития сортов показал, что в большей степени варьирует период всходы–колошение, в меньшей степени колошение–созревание у всех сортов (табл. 5).

Количество осадков за вегетационный период яровой пшеницы изменялось от 150,3 до 241,9 мм. На период всходы–колошение приходится от 30 до 42% выпавших осадков при вариабельности (17,7–69,4%). За период колошение–восковая спелость выпало от 58 до 70% осадков, при вариабельности по годам ($V=21,2–21,9\%$).

На уровень урожайности оказывали влияние осадки летнего периода. Коэффициент корреляции между урожайностью и количеством осадков за период всходы–восковая спелость во всех группах спелости составил ($r=0,62–0,80$) (табл. 6).

В группах среднеранних и среднеспелых сортов урожайность зависела от количества осадков за период всходы–колошение ($r=0,86–0,96$), а за период колошение–спелость связь слабая. В среднепоздней группе сортов связь с количеством осадков в период всходы–колошение и колошение–спелость отрицательная.

При изучении зависимости урожайности от суммы среднесуточных температур различных периодов развития яровой пшеницы установлена высокая корреляционная зависимость в группах среднеранней и среднеспелой форм за период всходы–колошение, $r=0,95–0,99$. Среди

среднепоздних сортов зависимость отрицательная ($-0,27$). Также установлена положительная взаимосвязь между урожайностью и суммой среднесуточных температур воздуха в период колошение–восковая спелость и всходы–восковая спелость. Связь указывает на то, что температура воздуха в этот период положительно влияет на формирование элементов продуктивности пшеницы.

Таблица 6. Зависимость урожайности яровой пшеницы от метеорологических условий, 2014–2016 гг. ($t_{\text{факт}} > t_{05}$)

Коррелирующие факторы	Коэффициент корреляции		
	среднеранние	среднеспелые	среднепоздние
Осадки (мм) за период			
Всходы–колошение (суток)	$0,86 \pm 0,07$	$0,96 \pm 0,04$	$-0,30 \pm 0,14$
Колошение–восковая спелость (суток)	$0,13 \pm 0,12$	$0,38 \pm 0,11$	$-0,94 \pm 0,05$
Всходы–восковая спелость (суток)	$0,62 \pm 0,10$	$0,80 \pm 0,008$	$0,63 \pm 0,12$
Сумма среднесуточных температур воздуха за период			
Всходы–колошение (суток)	$0,95 \pm 0,04$	$0,99 \pm 0,02$	$-0,27 \pm 0,15$
Колошение–восковая спелость (суток)	$0,56 \pm 0,11$	$0,76 \pm 0,08$	$0,68 \pm 0,09$
Всходы–восковая спелость (суток)	$0,87 \pm 0,03$	$0,35 \pm 0,12$	$0,85 \pm 0,05$

Выделенные *среднеранние урожайные* образцы. Дархан 8, Jo 8274, WW 19018, Среднеуральская, Россиянка рекомендуются в качестве исходного материала в селекции яровой пшеницы (таблица 4).

3.1.2 Высота растений и устойчивость к полеганию

Устойчивость растений к полеганию напрямую связана с высотой растений, поэтому основное направление современной селекции на устойчивость к полеганию – уменьшение высоты растений.

В наших исследованиях изучаемые сортообразцы согласно классификатору ВИР были распределены по высоте растений по группам:

120–105 см – среднерослые, 104–85 см – низкорослые, 84–60 см – полукарлики, меньше 60 см – карлики (табл. 7).

Таблица 7. Урожайность и масса 1000 зёрен разных по высоте растений сортов яровой мягкой пшеницы, 2014–2016 гг.

Группа по высоте растений	Количество, шт.	Урожайность, г/м ²			Масса 1000 зёрен, г			Устойчивость к полеганию, балл		
		2014 г.	2015 г.	2016 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Карлики	53	397,7 ±242,5	447,1 ±131,8	369,7 ±76,5	40,1 ±4,3	36,7 ±4,1	31,2 ±2,8	5 ±1,0	5 ±0,8	5 ±1,2
Полукарлики	117	378,6 ±237,2	485,3 ±129,0	417,1 ±102,0	40,0 ±7,0	34,7 ±4,1	30,4 ±3,6	4 ±0,7	4 ±0,9	5 ±1,5
Низкорослые	7	506,0 ±216,6	491,7 ±162,4	503,6 ±112,1	39,8 ±7,3	35,3 ±4,8	34,6 ±3,8	4 ±2,0	4 ±1,5	4 ±0,8

В исследуемой коллекции (прил. 11) среднерослых образцов не обнаружено. Основное количество коллекционных сортов устойчивы к полеганию. Исключение составили в 2015 г. сортообразцы Центрально-Чернозёмной зоны (3): Колос, Нива, Жница; Китая: (4)–Nan-jing 7840, Yong-Liang 4, Jing 771, Xin Ke Nan 9; Дальневосточного региона (6): Тимирязевская 39, Приморская 14, Приморская 42, Приморская 990, Призейская, Линия 3. Высокую устойчивость к полеганию в сочетании с продуктивностью показали сорта из Челябинской области: Чебаркульская, Челяба, Россиянка; Воронежской области: Чернозёмноуральская; Свердловской области: Среднеуральская; Германии: Horizont, Argon; Финляндии: Hja 23531, Jo 8274, Jo 8292; Китая: Xin Ke Nan 9, Ning 8026 и др.

Высокую устойчивость к полеганию в сочетании с продуктивностью показали также сорта из Западно-Сибирского, Уральского регионов России (табл. 8).

Корреляционный анализ связи высоты растений с некоторыми признаками и свойствами показал изменчивый характер этих связей в зависимости от принадлежности образца к конкретной группе. Достоверная высокая положительная связь между высотой и устойчивостью растений к

полеганию выявлена только в группе карликов ($r=0,87-0,91$), в остальных группах связь была средней от отрицательной до положительной ($r= -0,34-0,57$). Во всех группах зависимость урожайности от высоты была слабо отрицательной ($r= -0,16-0,21$).

Таблица 8. Устойчивые к полеганию сорта яровой мягкой пшеницы, 2014–2016 гг.

Сортообразец	Происхождение (регион, страна)	Высота, см	Урожайность, г/м ²	Масса 1000 зёрен, г	Устойчивость к полеганию, балл
Ирень, стандарт	Россия, Свердловская обл.	70	529,8	37,9	4,5
Чебаркульская	Россия, Челябинская обл.	84	602,5	38,7	5
Челяба	Россия, Челябинская обл.	92	608,0	42,4	5
Чернозёмноуральская	Россия, Воронежская обл.	68	635,0	42,7	5
Среднеуральская	Россия, Свердловская обл.	69	649,0	33,5	5
Россиянка	Россия, Челябинская обл.	73	657,3	30,1	5
Horizont	Германия	58	636,0	31,6	5
Argon	Германия	52	644,0	34,9	5
Дархан 2	Монголия	73	664,3	36,0	5
Xin Ke Han 9	Китай	75	670,0	27,3	5
Ning 8026	Китай	56	677,5	37,2	5
Hja 23531	Финляндия	63	612,7	32,2	5
Jo 8274	Финляндия	67	680,7	30,1	5
Jo 8292	Финляндия	64	611,0	36,2	5
WW 19018	Швеция	66	688,0	32,3	5
HCP ₀₅	-	-	23	1,9	-

В пределах каждой группы спелости неполегающие образцы с высокой зерновой урожайностью представляют интерес для практической селекции.

В группе карликов выделились сорта Ning 8026 (Китай), Horizont (Германия), Argon (Германия) с продуктивностью 636,0–677,5 г/м². Большой

интерес для селекции представляют полукарлики, так как их высота приближается к оптимальной, а устойчивость к полеганию высокая во все годы исследований. К числу наиболее продуктивных ($611,0\text{--}688,0\text{ г/м}^2$) полукарликов относятся: Дархан 2 (Монголия), Xin Ke Nan 9 (Китай), Нја 23531 (Финляндия), Jo 8274 (Финляндия), Jo 8292 (Финляндия), Черноземноуральская (Россия, Воронежская обл.), Среднеуральская (Россия, Свердловская обл.), Россиянка (Россия, Челябинская обл.). В группе низкорослых сортов в сочетании с высокой урожайностью ($602\text{--}608\text{ г/м}^2$) выделились Чебаркульская и Челяба селекции Челябинской области.

Отобранные из коллекции устойчивые к полеганию источники являются ценным исходным материалом в селекции новых сортов, совмещающих комплекс хозяйственно-биологических признаков и свойств.

3.1.3 Урожайность и её элементы

Существенное влияние на формирование урожайности растений яровой пшеницы в Западной Сибири оказывают количество продуктивных стеблей перед уборкой количество зёрен в колосе и масса 1000 зёрен (Сапега, 1992).

Многие исследователи утверждают, что структурные элементы зависят не только от сортовой специфики, но и от условий произрастания, поэтому для обоснованного подбора родительских пар для гибридизации важно знать характер выраженности признаков продуктивности в зависимости от меняющихся условий внешней среды (Новохатин, 2018; Фарафонов, 1997).

Продуктивная кустистость. О значении продуктивной кустистости как фактора повышения урожайности в литературе имеются противоречивые сведения. По мнению П.Н. Константинова (1929), кустистость хлебных растений–признак отрицательный. По мнению В.А. Кумакова, кущение играет роль автоматического регулятора густоты стеблестоя (Кумаков, 1985).

А.П. Головченко утверждал, что способность растений к высокому продуктивному кущению в благоприятные годы стоит на третьем месте

среди ведущих признаков для отбора на высокую урожайность (Головченко А.А., 2001). В разработанных ранее моделях сортов яровой пшеницы, в условиях Тюменской области учёные рекомендуют коэффициент продуктивной кустистости не более 1,3 (Лихенко, 2004; Логинов, 1997; Новохатин, 1999).

В наших исследованиях в избыточно увлажнённом 2015 г. продуктивная кустистость была в пределах 1,0–2,1, а в 2014 и 2016 г. этот показатель составил 1,0–1,5.

По способности формировать плотный продуктивный стеблестой выделились сорта из Центрально-Чернозёмного региона: Воронежская 6, Воронежская 10, Чернозёмноуральская (344–552 шт./м²); Уральского: Среднеуральская, Ирень, Россиянка, Челябинка, Челябинка 2 (464–576 шт./м²), а также из Восточной Азии: Дархан 2, Дархан 8, Дархан 11, Ning 8026 (480–592 шт./м²); Северной и Западной Европы: Нја 23531, Jo 8274, Oskar, Horizont, Argon, WW 19018, Dacke (424–528 шт./м²).

Между сохранностью растений и урожайностью установлена тесная связь ($r=0,88–0,95$). Коэффициент вариации сохранности растений был незначительным в группе сортов Центрально-Чернозёмного региона – 9,09%, Уральского региона – 6,32% и Северной и Западной Европы – 1,38%.

Парные коэффициенты корреляции продуктивной кустистости и урожайности по годам меняются. Слабая положительная связь отмечена в 2014 г. ($r=0,32$), слабая отрицательная – в 2015 г. ($r= -0,22$). Это свидетельствует о том, что продуктивная кустистость в местных условиях не является решающим фактором в повышении урожайности. В целом по опыту следует отметить среднюю достоверную взаимосвязь массы зерна с растения с продуктивной кустистостью $r=0,51$.

Длина колоса у исследуемых сортов изменялась по годам от 3,9 до 12,1 см. Наиболее крупным колосом характеризовались сорта Центрального региона – Варяг (12,1 см) и Биора (9,4 см). Колос меньшей длины имели

сорта Дальневосточного региона – ДВ 692 (3,9 см) и Средневолжского региона – Воронежская 16 (4,5 см) соответственно.

Длина колоса коррелирует с количеством зёрен в нём ($r=0,52$) и массой зерна с колоса ($r=0,67$), с урожайностью связь отсутствовала ($r=0,02$).

Количество зёрен в колосе. В большинстве случаев первостепенное значение в повышении урожайности зерна имеет озернённость колоса, которая варьирует от почти полной пустоколосости и большой череззерницы в засушливые годы до очень большой насыщенности колоса зерном у отзывчивых сортов в благоприятные годы (Кузьмин, 1965; 1978).

Озернённость колоса по своей структуре является сложным элементом, зависящим от процесса формирования плодородных колосков и зёрен в колоске (Михеев, 1975), поэтому причиной изменчивости озернённости колоса у разных сортов, как указывает И.В. Цой (1953), следует искать в изменчивости этих признаков под влиянием внешней среды.

В наших опытах благоприятные погодные условия у многих сортообразцов способствовали максимальному формированию числа зёрен в колосе. В 2016 г. в колосе сформировалось наибольшее число зёрен (10,8–44,4). Вариабельность признака была значительной: 49,3 и 49,1%, в 2014 и 2015 г. эти показатели были ниже: 10,6–41,4 и 11,2–36,0 шт. и $V=25,4\%$ (табл. 9).

Озернённость колоса у стандарта Ирень по годам составила 25,8; 31,8; 34,1 шт. (в среднем 30,6). Превосходили стандарт по этому показателю сорта: Варяг – 35,6 шт., Амир – 37,0 шт. (Центральный регион); Воронежская 10 – 39,6 шт., Воронежская 14 – 37,8 (Центрально-Чернозёмная зона; АС Nanda – 39,8 шт. (Нижневолжский регион); Челябинка 2 – 33,6 шт. (Уральский регион); Sasia – 33,9 шт. (Дальневосточный регион); Express – 31,9 шт. (Канада); Penawawa – 34,4 шт. (США); Ning 8026 – 45,7 шт., Long 94-4083 – 31,5 шт., Long 98-5211 – 35,6 шт. (Китай); SW Estrad – 44,4 шт. (Швеция).

Таблица 9. Фенотипическая изменчивость элементов структуры урожая яровой мягкой пшеницы сортов коллекции ВИР, 2014–2016 гг.

Показатель	2014 год			2015 год			2016 год		
	среднее	min-max	V, %	среднее	min-max	V, %	среднее	min-max	V, %
Кустистость:									
общая	1,6	1,0–2,1	31,5	1,8	1,2–2,3	26,1	1,4	1,1–1,7	22,3
продуктивная	1,3	1,0–1,5	29,1	1,6	1,0–2,1	23,8	1,3	1,0–1,5	20,4
Длина колоса, см	7,5	3,9–13,6	25,6	6,3	3,5–15,2	21,3	7,0	3,8–11,3	15,7
Число зёрен в колосе, шт.	19,7	10,6–37,2	29,7	21,1	11,2–36,0	19,8	25,1	10,8–44,4	28,9
Масса зерна с колоса, г	0,81	0,37–1,95	24,7	0,88	0,30–1,85	21,5	0,78	0,30–1,56	17,6
Масса 1000 зёрен, г	40,3	22,6–54,5	15,4	34,2	24,9–44,4	17,3	30,4	22,7–40,7	11,4

По нашим данным количество зёрен в колосе положительно коррелирует с массой зерна с колоса ($r=0,48-0,68$), массой зерна с растения ($r=0,66-0,74$) и урожайностью ($r=0,42-0,56$).

Масса зерна с колоса является суммарным выражением главных его элементов – количества зёрен в колосе и массы 1000 зёрен. Академик П.П. Лукьяненко (1973) считал наиболее важным элементом продуктивности массу зерна с колоса. Отбор на этот признак был одним из главных принципов его работы. И.И. Власенко (1979) указывал на большое значение данного признака в формировании урожая зерна.

Благоприятные условия 2014 г. способствовали формированию наиболее высокой массы зерна с колоса: 0,30–1,85 г. В 2013 г. она была ниже – 0,37–1,95 г. В 2015 г. этот показатель составил – 0,30–1,56 г. Вариабельность признака за годы исследований была 17,6–24,7%.

Среди отечественных сортов высокую продуктивность колоса имели сорта Центрального региона (0,67–1,44 г), Дальневосточного региона (0,71–1,31 г), Центрально-Чернозёмной зоны (0,76–1,55 г), сорта Северной Америки (0,41–1,35 г). Низкая масса зерна с колоса была у сорта Babax (0,41–0,59) из Северной Америки, Girija (0,40–0,48) из Южной Азии, Munk

(0,40–0,51) из Германии, SW Vinjett (0,37–0,43) из Швеции, Воронежская 16 (0,40–0,44) из Средневолжского региона, Приморская 138 (0,30–0,80), ДВ 692 (0,43–0,45), Приморская 21 (0,37–0,65) из Дальневосточного региона.

Стабильно высокую массу зерна с колоса (1,19 г) формировали сорта: Нива (Центрально-Чернозёмный регион), Coteau, Express (США), Ning 8026 (Китай). В среднем за годы исследований высокую продуктивность колоса, 1,01–1,55 г, имели сорта: Воронежская 10, Воронежская 14, Чернозёмноуральская, Альбидум 32 (Центрально-Чернозёмная зона); Экада 70 (Средневолжский регион); Подмосковная 10, Саратовская 72, AC Nanda (Нижневолжский регион); Среднеуральская, Чебаркульская, Челябин, Памяти Рюба, Челябин 2 (Уральский регион); Тимирязевская 39, Sasia (Дальневосточный регион); Coteau, Express, Fjeld, Penawawa (США); TIA 2, Cara (Мексика); Ning 8026, Long 98-5211-1 (Китай); Hja 23520 (Финляндия) и Hadmerslebener 50056/70 (Германия). У стандартного сорта Ирень этот показатель составил 1,12 г (0,88–1,35).

Масса 1000 зёрен – важнейший элемент структуры урожая, определяющий степень выполненности зёрен и в конечном счёте – урожайность.

Изучаемая коллекция включала большое разнообразие образцов по массе 1000 зёрен. Так, в среднем за годы исследований этот признак варьировал от 17,8 до 51,6 г.

Благоприятные погодные условия для налива зерна сложились в 2014 и 2015 г. В эти годы у сортообразцов отмечена наибольшая масса 1000 зёрен (табл. 9, прил. 12). Вариабельность массы 1000 зёрен в 2014 и 2015 г. составила 24,7–25,3%, в 2016 г. вариабельность была средней – 12,7%, следовательно, масса 1000 зёрен зависела от условий произрастания. Масса 1000 зёрен у стандартного сорта Ирень составила по годам: 44,9 г, 35,8 г и 33,1 г (средняя 37,9 г).

В результате проведённых исследований выделены крупнозёрные образцы: Ленинградская 92 (Северо-Западный регион) – 42,7 г,

Чернозёмноуральская, Альбидум 32 (Центрально-Чернозёмный регион) – 40,7–42,7 г, Sasia (Дальневосточный регион) – 43,1 г, Челябин (Уральский регион) – 42,4 г, Nordic (США) – 40,2 г, Long 98-5211-1, Long 98-5501, Long 98-5582 (Китай) – 41,6–49,7 г.

Крупность зерна на уровне стандарта (37,0–39,0 г) имели сорта: Амир, Грекум 114, Биора, Варяг, (Центральный регион), Воронежская 14 (Центрально-Чернозёмный регион), Эстер, Экада, Воронежская 16 (Средневолжский регион), Тероса, АС Nanda, Саратовская 72 (Нижневолжский регион), Памяти Рюба, Чебаркульская, Челябин 2 (Уральский регион), Fjeld (США), Sibia, Cara (Мексика), Tjalve (Швеция).

Стабильно формировали ($\sigma_d^2 = 0,05–0,12$) крупное зерно, независимо от внешних условий, сорта Уральского региона: Челябин – 42,4 г, Челябин 2 – 39,8 г и Иргина – 36,2 г.

Самыми мелкозёрными среди отечественных сортов оказались Уралочка (24,9–29,7 г) и Приморская 25 (26,5–33,5 г). Мелкозёрными были сорта из Финляндии: Нја 23657 (25,7–31,7 г) и Жо 8277 (24,8–31,7 г), а также сорта: Solvent (Швеция) – 25,6–27,3 г, Вору (Швеция) – 24,1–28,63 г, Хараа (Монголия) – 17,8–23,5 г.

Взаимосвязь массы 1000 зёрен с урожайностью за период изучения коллекции была средней ($r=0,25–0,35$). Средней и высокой она была с массой зерна с колоса ($r=0,49–0,88$).

Урожайность – сложный биологический показатель, который контролируется генетически, а также во многом зависит от условий внешней среды. Среди представленного в коллекции разнообразия образцов наиболее высокую продуктивность имели сорта отечественной селекции: Чернозёмноуральская, Среднеуральская, Россиянка, Чебаркульская, Челябин, а также зарубежные сорта из Монголии (Дархан 2, Дархан 8), Китая (Ning 8026), Финляндии (Нја 23531, Жо 8274, Жо 8292), Швеции (WW 19018), Германии (Horizont, Argon) (табл. 10, прил. 13).

Урожайность на уровне стандарта отмечена у сортов: Варяг (528,0 г/м²) – Центральный регион; Подмосковная 10 (535,0 г/м²), Саратовская 72 (562,5 г/м²) – Нижневолжский регион; Красноуфимская 50 (532,3), Уралочка (548,0 г/м²) – Уральский регион; Сагил (527,3 г/м²), Дархан 5 (536,7 г/м²) – Монголия; Yong-Liang 4 (563,7 г/м²), Long 98-5501 (526,5 м²) – Китай; WW-120 (563,7 г/м²) – Индия; Hja 23449 (581,7 г/м²) – Финляндия; Hadmerslebener 50056/70 (555,3 г/м²), Koran (549,7 г/м²), Hadmerslebener 41828/70 – Германия.

Низкая продуктивность за период изучения отмечена у сортообразцов из Мексики (Bacanora 88–103 г/м²), Монголии (Дархан 11–185,7 г/м²), Китая (Ji-chun 403–195,1 г/м²).

Продуктивность коллекционных образцов в 2014–2016 г. варьировала от 103 до 970,3 г/м². Выделенные образцы превышали по урожайности стандарт Ирень на 68,1–158,2 г/м². Самый высокий урожай получен в 2015 г. В этом году выделено наибольшее количество перспективных форм.

В зависимости от погодных условий урожайность образцов отличалась по годам и изменялась в пределах 108,0–970,0 г/м² (2014 г., влажный), вариабельность средняя (15,1%); 98,0–660,0 г/м² и 110,0–537,0 г/м² (2014 и 2016 г., слабозасушливые), вариабельность высокая (23,7–35,4%).

Среди коллекционных высокоурожайных сортообразцов наиболее стабильный урожай (σ_d^2 близка к 0) сформировался у стандартных сортов Ирень и Чебаркульская (Уральский регион), коэффициент регрессии (b_i) ≥ 1 . Эти сорта наиболее интенсивные в условиях региона. Сорт Челябин, по показателям стабильности и пластичности, можно отнести к среднеинтенсивным.

Таблица 10. Высокоурожайные сортообразцы яровой мягкой пшеницы, 2014–2016 гг.

Сортообразец	Происхождение (регион, страна)	Урожайность, г/м ²				К стандарту, ±	Пластич- ность, b _i	Стабиль- ность, σ _d ²
		2014 г.	2015 г.	2016 г.	средняя			
Среднеранние								
Ирень, стандарт	Уральский регион	591,0	547,0	451,3	529,8	-	0,48	0,03
Jo 8274	Финляндия	884,0	697,0	461,0	680,7	+150,9	1,43	0,01
WW 19018	Швеция	970,0	596,0	498,0	688,0	+158,2	1,57	1,07
Среднеуральская	Уральский регион	743,0	703,0	501,0	649,0	+119,2	0,83	0,36
Россиянка	Уральский регион	741,0	694,0	537,0	657,3	+127,5	0,70	0,16
Среднеспелые								
Омская 36, стандарт	Западно-Сибирский регион	440,3	531,5	434,9	460,4	-	0,04	0,58
Дархан 2	Монголия	840,0	660,0	493,0	664,3	+203,9	0,95	0,16
Дархан 8	Монголия	970,0	448,0	429,0	615,7	+155,3	1,62	1,72
Ning 8026	Китай	820,3	644,2	435,0	633,2	+172,8	1,04	0,40
Hja 23531	Финляндия	880,0	597,0	361,0	612,7	+152,3	1,43	0,24
Jo 8292	Финляндия	820,0	467,0	546,0	611,0	+150,6	0,87	1,89
Horizont	Германия	880,0	569,0	459,0	636,0	+175,6	1,20	0,07
Argon	Германия	860,0	655,0	417,0	644,0	+183,6	1,20	0,51
Чернозёмноуральская	Центрально- Чернозёмный регион	765,0	585,2	505,0	618,4	+158,0	0,74	0,00
Среднепоздние								
Рикс, стандарт	Западно-Сибирский регион	378,9	406,2	431,9	405,7	-	0,31	0,00
Чебаркульская	Уральский регион	696,0	578,7	519,0	597,9	+192,2	1,06	0,00
Челяба	Уральский регион	809,0	577,4	427,0	604,5	+198,8	2,25	0,01
НСР ₀₅	-	25	19	21	-	-	-	-

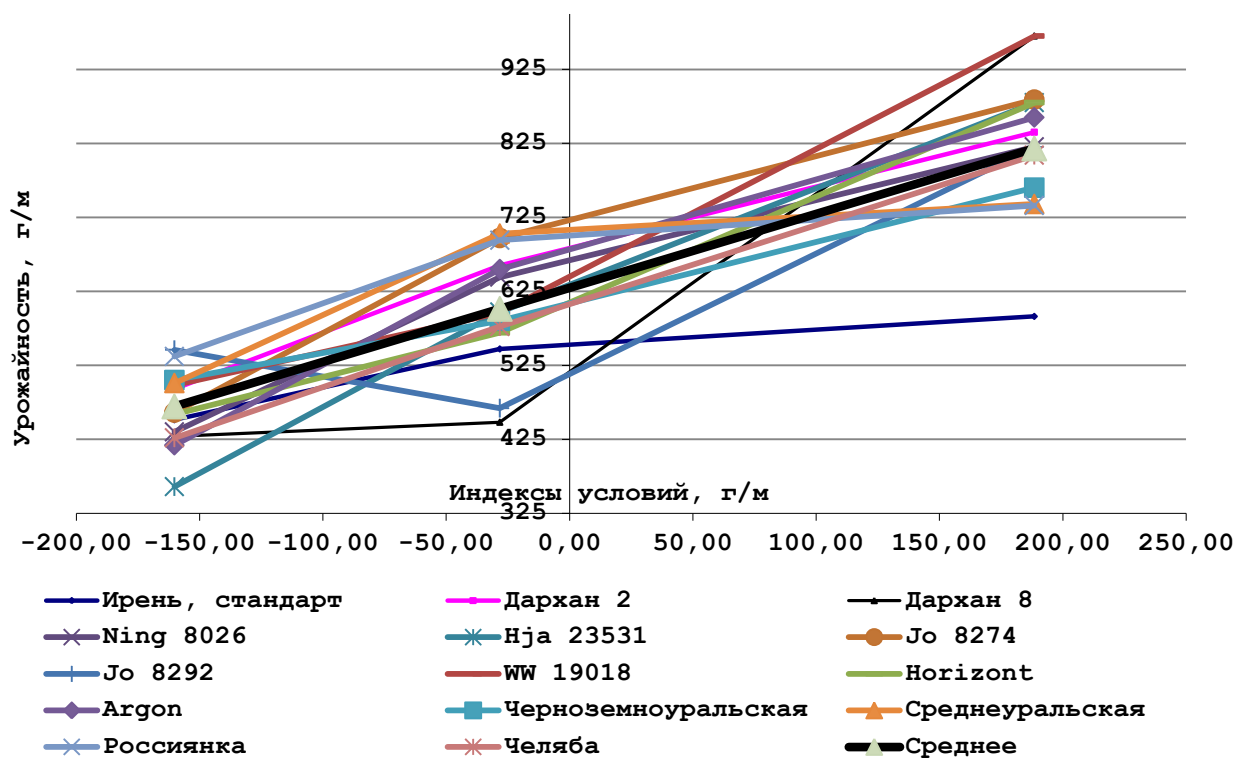


Рисунок 6. Линии регрессии урожайности сортообразцов яровой пшеницы, 2014–2016 гг.

Практический интерес представляют сорта (рис. 6), линии регрессии которых высоко поднимаются в правой части графика (благоприятные условия), что характеризует их высокую отзывчивость на улучшение условий и незначительно снижаются в левой части (жесткие условия), что характеризует буферность генотипов в неблагоприятных условиях. Линии регрессии сортов Среднеуральская, Челябинка, Черноземноуральская, Horizont идут параллельно средней по опыту, т.е. данные сорта изменяют свою урожайность с изменением условий так же, как и в среднем сортообразцы изучаемого набора. Сорт Россиянка — лучший в данном наборе. Он характеризуется наивысшей отзывчивостью на улучшение условий выращивания.

На рисунке 7 представлена диаграмма продуктивности сортов по эколого-географическим группам.

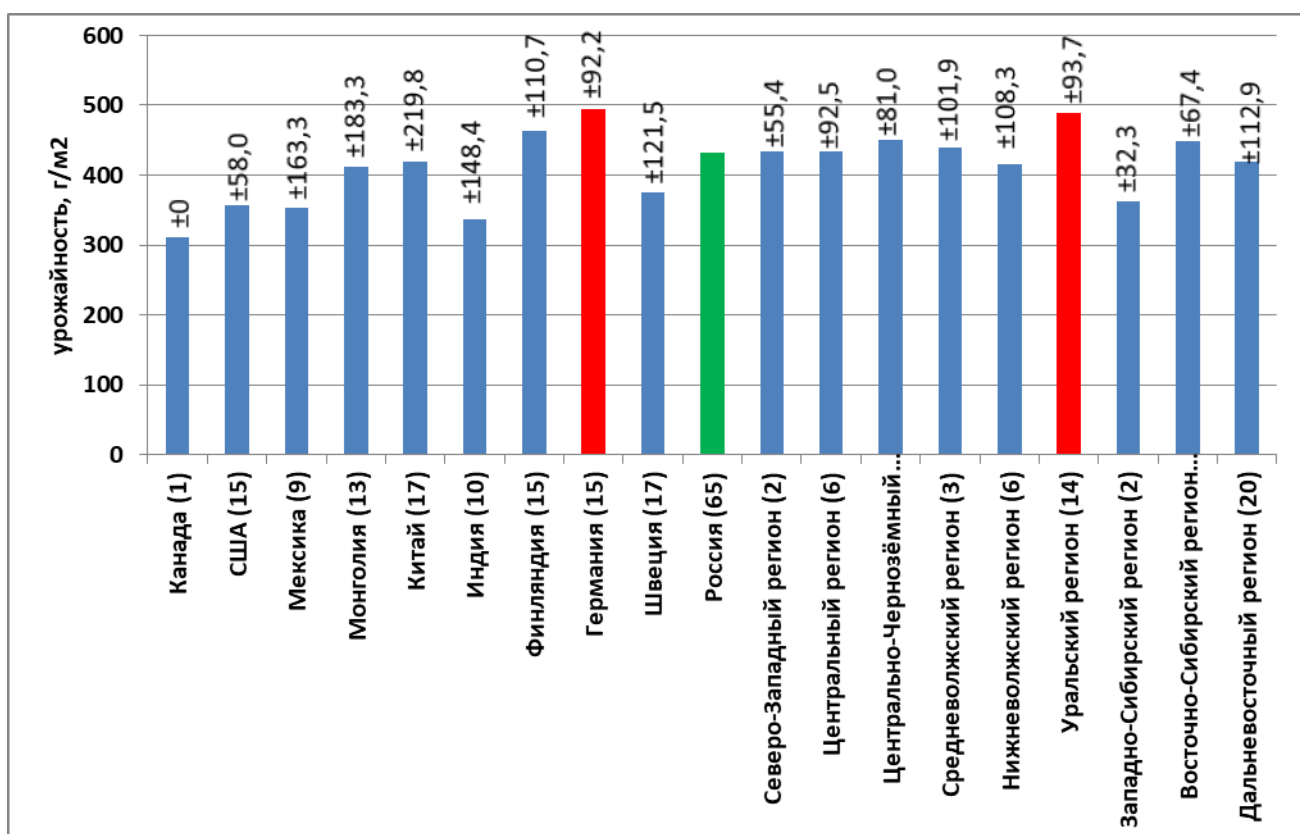


Рисунок 7. Распределение сортообразцов яровой мягкой пшеницы разных эколого-географических групп по продуктивности, 2014–2016 гг.

Как видно из рисунка 7, большой интерес представляют сортообразцы из Германии (494,5 г/м²) и Уральского региона (488,4 г/м²). Высокопродуктивные из них с комплексом хозяйственно-полезных свойств и признаков рекомендованы для дальнейшего использования в селекционном процессе.

3.1.4 Устойчивость к болезням

Согласно статистическим данным ФАО население Земли через каждые 40 лет удваивается. При сохранении таких темпов прироста, по оценкам специалистов, оно с 6–7 млрд чел. в настоящее время к середине XXI столетия может достигнуть 9–10 млрд. В связи с этим обеспечение населения продуктами питания является главной проблемой XXI столетия. Центральное место в решении этой сложнейшей проблемы принадлежит растениеводству, так как оно, по образному выражению академика А.А. Жученко,

представляет собой «индустрию жизни» (Жученко, 2009). Современное растениеводство в условиях роста народонаселения, сопровождающееся к тому же прогрессивным снижением возделываемых площадей, может выполнить свою глобальную миссию только при условии прогрессирующей интенсификации. Важнейшая роль в программах интенсификации растениеводства отводится селекции, защите растений от болезней, вредителей и сорняков. Несмотря на научный и технический прогресс XX и XXI столетий, потери урожая от вредных организмов продолжают оставаться высокими, достигая по отдельным культурам и регионам 30–50% (Санин, 2012; 2016; Яковлева, 2013).

В сокращении потерь урожаев от болезней велика роль сорта. Успех селекции на устойчивость к возбудителям болезней зависит от исходного материала, который должен характеризоваться групповым иммунитетом широкого спектра, позволяющим сдерживать размножение возбудителя на разных этапах инфекционного процесса (Коваленко, 2001).

В нашей стране теоретические положения иммунитета растений к паразитарным грибам освещены в работах Н.И. Вавилова (1935); Ю.Т. Дьякова (1973; 1977) и В.К. Щербакова (1981). Н.И. Вавилов (1935) считал, что наиболее трудным обстоятельством при селекции на иммунитет является необходимость сочетания в одном и том же сорте как группового иммунитета ко многим заболеваниям, так и других ценнейших свойств, таких как урожайность, качество продукции и т. д.

По результатам фитосанитарной оценки сельскохозяйственных угодий Тюменской области (2018) можно сделать вывод, что наибольший вред растениям пшеницы наносят болезни: бурая ржавчина, мучнистая роса, твёрдая и пыльная головня. Участились случаи проявления гельминтоспориоза и септориоза листьев.

Бурая ржавчина (*Puccinia triticina* Erikss.) наиболее распространена в зоне Тюменской области (Обзор фитосанитарного состояния..., 2018). По данным фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур,

в Тюменской области болезнь наблюдается ежегодно на протяжении всего вегетационного периода, но наиболее интенсивно – в фазу колошения яровых. В годы сильных эпифитотий потери урожая зерна доходят до 62% (Загородний, 2018; Сидоров, 2018; Шаманин, 2009).

Изучаемые образцы яровой мягкой пшеницы в 2014–2016 гг. проходили испытания по полевой устойчивости к болезням (прил. 14). Погодные условия периода вегетации способствовали проявлению бурой ржавчины, мучнистой росы и септориоза. Частота и степень проявления болезни зависела от устойчивости образцов.

Поражение бурой ржавчиной отмечено в 2014 и 2016 гг. В коллекции часть образцов (8,7%) имеют очень низкую и низкую степень устойчивости (50% и более), среднюю устойчивость имели 26,1% (20–30%), высокую степень устойчивости – 10,2% (10%), 55% образцов не поражались бурой ржавчиной.

Заболевание мучнистой росой, вызываемое грибом *Blumeria graminis f. Sp tritici*, в Тюменской области проявляется сильно. По данным С.Н. Шевченко (Шевченко и др., 1990; Шевченко, 1993), порог вредоносности мучнистой росы находится в пределах 7,8–8,1%, поражение и потери урожая от неё составляют 24%. Поражение коллекционных сортообразцов этим заболеванием наблюдалось ежегодно.

За годы исследований в коллекции выделено 19,1% сортов, высокоустойчивых к мучнистой росе. Наибольшее их количество выделено из зарубежных сортов: Sibia, Filin X, Bacanora 88 (Мексика); Long 94-4723, Long 98-5211-1, Long 98-5501, Long 98-5582, Xin Ke Han 9 (Китай); WH 416, Girija, VW-120, Sarojini (Индия); Hadmerslebener 50056/70, Hermes, Hadmerslebener 41828/70, Imbros, Klaros, Munk (Германия); WWW 27057, WW 17283, Nemaes, Tjalve, Dacke, SW Vals, SW Vinjett (Швеция); а также отечественных: Sasia (Приморский край); Тероса, Подмосковная 10, AC Nanda (Саратовская обл.); Биора (Московская обл.); Воронежская 6 (Воронежская обл.); Красноуфимская 90 (Свердловская обл.); Эстер

(Ульяновская обл.). Связь между урожайностью и поражённостью мучнистой росой была ниже, чем бурой ржавчиной ($r = -0,16$).

При поражении пшеницы септориозом уменьшается ассимиляционная поверхность листьев, отмечается недоразвитость колоса. Потери урожая при умеренном развитии болезни могут составлять 10–15%, при эпифитотийном 30–50% (Назарова и др., 2010; Санин и др., 2012).

Таблица 11. Сорты яровой мягкой пшеницы с высокой устойчивостью к основным болезням, 2014–2016 гг.

Сортообразцы	Происхождение (регион, страна)	Урожайность, г/м ²	Мучнистая роса, балл	Бурая листовая ржавчина, %	Стеблевая ржавчина, %
Long 98-5211-1	Китай	298,0	9	0	0
Long 98-5201	Китай	526,5	9	0	0
WH 416	Индия	244,7	9	0	0
Girija	Индия	368,3	9	0	0
Hadmerslebener 50056/70	Германия	555,3	9	0	0
Hadmerslebener 41828/70	Германия	552,0	9	0	0
Klaros	Германия	459,0	9	0	0
Munk	Германия	511,3	9	0	0
WW 17283	Швеция	446,7	9	0	0
Dacke	Швеция	505,3	9	0	0
Sasia	Россия, Приморский край	371,5	9	0	0
AC Nanda	Россия, Саратовская обл.	369,0	9	0	0
Биора	Россия, Московская обл.	288,0	9	0	0
Воронежская 6	Россия, Воронежская обл.	369,0	9	0	0
Красноуфимская 90	Россия, Свердловская обл.	427,0	9	0	0

Септориоз на юге Тюменской области наибольший вред наносит посевам пшеницы, проявился в большей степени в 2016 г., что позволило провести оценку и выделить устойчивые сортообразцы. Распространены два вида: *Parastagonospora nodorum* (Berk.) Quaedvl., Verkley & Crous и

Zymoseptoria tritici (Roberge ex Desm.) Quaedvl. & Crous. Изученные сортообразцы, неустойчивые к септориозу, относились, в основном, к высоковосприимчивым (8,4%) и средневосприимчивым (5,8%); большинство сортообразцов были устойчивыми к септориозу в годы исследований.

В течение 2014–2016 гг. на данных выделенных сортообразцах не было выявлено поражений болезнями (прил. 14). Образцы с комплексной устойчивостью к болезням (стеблевая ржавчина, бурая ржавчина, мучнистая роса и др.) представляют ценный исходный материал для селекции, который мы и рекомендуем в качестве источников для дальнейшего использования в селекционном процессе (табл. 11).

Таким образом, изучение нового поступления сортов пшеницы из мировой коллекции ВИР позволило выделить источники по отдельным хозяйственно-ценным признакам и их сочетанию, которые включены в признаковую коллекцию и используются в селекционных программах по яровой пшенице.

3.2 Сибирский питомник челночной селекции международной программы CIMMYT по созданию генотипического разнообразия исходного материала яровой мягкой пшеницы для селекции

С 2009 г. ОмГАУ является Центром сибирского питомника челночной селекции. Задача Центра заключается в том, чтобы проводить отбор созданных в CIMMYT гибридных популяций на адаптивность и устойчивость к болезням в условиях Западной Сибири (Шаманин и др., 2009). Отобранные популяции используются в дальнейшем селекционном процессе ОмГАУ и рассылаются всем российским участникам программы КАСИБ. Результаты международной программы по испытанию популяций СПЧС в условиях Тюмени представлены в данном разделе.

Как уже отмечено выше, изучаемые популяции созданы в CIMMYT скрещиванием сортов, выделенных ранее из питомников КАСИБ. В таблице

12 представлено количество селекционных линий в СПЧС, созданных на основе сортов КАСИБ. Из 140 селекционных линий 28 являются «синтетиками», которые созданы методом отдалённой гибридизации с использованием АЕ. SQUARROSA. Представленные в таблице сорта выделены в КАСИБ по комплексу признаков в экологическом испытании 2003–2004 гг. участниками международной программы КАСИБ. При скрещивании сорта КАСИБ использовали в качестве материнских форм, так как с цитоплазмой передаются признаки адаптивности. В качестве источников устойчивости к болезням использованы сорта из коллекции CIMMYT, а источников качества зерна – сорта Канады.

Данные таблицы 12 в определённой мере свидетельствуют о селекционной ценности популяций, полученных с использованием сортов западносибирской или казахстанской селекции.

Таблица 12. Результаты изучения гибридных популяций яровой мягкой пшеницы по программе челночной селекции, 2010–2012 гг.

Показатель	Питомник			Всего
	СПЧС 1	СПЧС 10	СПЧС 11	
Год	2010	2011	2012	
Количество популяций	152	175	127	454
Количество отобранных популяций из СПЧС, шт.	16	51	31	98
Процент отбора	11	29	24	21
Количество отобранных популяций, устойчивых к болезни:				
мучнистой росе	16	47	31	51
бурой ржавчине	9	29	25	63
стеблевой ржавчине	16	51	31	98
Урожайность отобранных популяций, г/м ² (min–max)	170–340	416–895	152–305	-

Характеристика лучших селекционных линий, выделенных за период с 2010 по 2012 гг., представлена в таблице 13.

Таблица 13. Характеристика лучших линий из питомников челночной селекции, 2010–2012 гг.

Селекционный номер	Происхождение	Продолжительность вегетационного периода, суток	Оценка устойчивости к болезням			Урожайность, г/м ²
			мучнистой росе, балл	бурой ржавчине, %	стеблевой ржавчине, %	
СПЧС 1 (2010 г.)						
	Ирень, стандарт	80	3	40	10	220
38	LUTESCENS 148-97- 16//FRTL/2*PIFED/5/SERI*3//RL6 010/4*YR/3/PASTOR/4/BAV92	81	9	15	5	290*
44	UDACHA/3/BABAX/KS93U76//BA BAX/4/GLE	80	7	0	0	280*
60	LUTESCENS 424/TUKURU//AC CADILLAC	82	7	0	0	260*
117	LUTESCENS 30- 94/6/CNDO/R143//ENTE/MEXI_2/3 /AEGILOPS SQUARROSA (TAUS)/4/WEAVER/5/2*JANZ/7/V ISTA	75	9	0	0	220
151	FITON 42//INQALAB 91*2/KURUKU/5/SARATOVSKAY A 29/3/ALTAR 84/AE.SQ//2*OPATA/4/HY 437	90	7	25	0	310*
152	GVK 1857.9/4/RL6043/4*NAC//PASTOR /3/BAV92	83	7	0	0	340*
HCP ₀₅						23
СПЧС 10 (2011 г.)						
	Ирень, стандарт	76	5	50	0	720
19	27.90.98.3/3/1447/PASTOR//KRICH AUFF/4/OMSKAYA 37	85	7	0	0	837*
32	LUTESCENS 196.94.6/4/OASIS/SKAUZ//4*BCN/ 3/WBLL1/5/OMSKAYA 35	79	9	5	0	817*
95	VISTA//LONG91- 1211/SW89.1862/3/OMSKAYA 37	81	9	5	0	744*
123	BVXIAOBINGMAI (T.AT)/CHOIX//KE HAN 10/4/MILAN/SHA7/3/CROC_1/AE. SQUARROSA (224)//OPATA/5/GLE	86	9	0	0	756*
144	LUTESCENS 196.94.6/4/OASIS/SKAUZ//4*BCN/	85	7	15	0	818*

	3/WBLL1/5/OMSKAYA 35					
145	LUTESCENS 196.94.6/4/OASIS/SKAUZ//4*BCN/ 3/WBLL1/5/OMSKAYA 35	86	7	5	0	731
HCP ₀₅						19
СПЧС 11 (2012 г.)						
	Ирень, стандарт	63	6	35	20	260
8	LUTESCENS 210.99.10/4/YANG87- 142//SHA4/CHIL/3/TNMU/5/ALTA YSKAYA 530	63	9	0	0	251
15	ALTAYSKAYA 530/3/KA/NAC//TRCH/4/OMSKAY A 37	65	9	15	0	253
23	LUTESCENS 307-97- 23/11/CROC_1/AE.SQUARROSA (213)//PGO/10/ATTILA*2/9/KT/BA GE//FN/U/3/BZA/4/TRM/5/ALDAN /6/SERI/7/VEE#10/8/OPATA/12/27. 90.98.3	65	7	15	0	281*
24	CHELYABA YUBILEINAYA/4/BETTY/3/CHEN /AE.SQ//2*OPATA/5/OMSKAYA 37	65	7	25	5	280*
79	LUTESCENS 307-97- 23/3/EMB16/CBRD//CBRD/4/ALT AYSKAYA 530	65	8	5	0	266
92	OMSKAYA 35*2/3/SUNCO.6/FRAME//PASTO R	65	9	5	0	305*
HCP ₀₅						17

* Достоверная прибавка урожайности по сравнению со стандартом

Выделенные линии имели вегетационный период от 63 сут. в 2012 г. до 90 сут. в 2010 г., следовательно, отнесены к среднеранним и среднеспелым.

В 2010 г. в СПЧС 1 выделены линии № 38, 44, 60, 117, 151 и 152, сочетающие в себе наибольшую урожайность и устойчивость к болезням. В условиях 2011 г. (СПЧС 10) линии № 19, 32, 95, 123, 124, 144 достоверно превысили сорт-стандарт по урожайности. В СПЧС 11 линии № 8, 15, 23, 24, 79, 92 характеризовались высокой продуктивностью, высокой и средней степенью устойчивости к мучнистой росе.

Гибридные популяции и линии, выделенные в селекционных питомниках челночной селекции как источники хозяйственно ценных

признаков включены в селекционный процесс в Государственном аграрном университете Северного Зауралья (прил. 15).

В приложении 15 приведена общая характеристика селекционных линий в СПЧС по степени устойчивости к бурой и стеблевой ржавчинам. Устойчивость к местным расам бурой и стеблевой ржавчин проведена на опытном поле ГАУ Северного Зауралья.

В таблице 14 приведены результаты оценки лучших линий по генам устойчивости к стеблевой (*Sr*) и бурой ржавчинам (*Lr*).

Таблица 14. Оценка лучших линий из питомников челночной селекции по генам устойчивости к стеблевой и бурой ржавчинам, %/тип поражения

Селекционный номер	Происхождение	Ген	Источник устойчивости	Оценка устойчивости к патогенам	
				бурой ржавчины, %/тип поражения	стеблевой ржавчины, %/тип поражения
СПЧС 1 (2010 г.)					
	Ирень, стандарт	ген неизвестен	-	40/MS	10/MR
38	LUTESCENS 148-97-16//FRTL/2*PIFED/5/SERI*3//RL6010/4*YR/3/PASTOR/4/BAV92	Lr1/Lr10/Sr24	-	15/MS	5/MR
44	UDACHA/3/BABAX/KS93U76//BABAX/4/GLE	Lr26/Lr10*	-	0/TR	0/R
60	LUTESCENS 424/TUKURU//AC CADILLAC	Lr26/Lr34*	-	0/TR	0/R
117	LUTESCENS 30-94/6/CNDO/R143//ENTE/MEXI_2/3/A EGILOPS SQUARROSA (TAUS)/4/WEAVER/5/2*JANZ/7/VISTA	Lr37/Lr10/Lr1*	-	0/TR	0/R
151	FITON 42//INQALAB 91*2/KURUKU/5/SARATOVSKAYA 29/3/ALTAR 84/AE.SQ//2*OPATA/4/HY 437	Lr20	-	25/MS	0/R
152	GVK 1857.9/4/RL6043/4*NAC//PASTOR/3/BAV92	Lr20/Lr10*	-	0/TR	0/R
СПЧС 10 (2011 г.)					
	Ирень, стандарт	ген неизвестен	-	50/M	0/R
19	27.90.98.3/3/1447/PASTOR//KRICHAUFF/4/OMSKAYA 37	Sr38(Lr37/Yr17/Cry)*	T.ventricosum	0/TR	0/R

32	LUTESCENS 196.94.6/4/OASIS/SKAUZ//4*BCN/3/ WBLL1/5/OMSKAYA 35	<i>Sr31/Lr26/Y r**</i>	<i>Secale cereale</i>	5/MR	0/R
95	VISTA/LONG91- 1211/SW89.1862/3/OMSKAYA 37	ген неизвестен	-	5/MR	0/R
123	BVXIAOBINGMAI (T.AT)/CHOIX//KE HAN 10/4/MILAN/SHA7/3/CROC_1/AE.SQ UARROSA (224)//OPATA/5/GLE	<i>Sr31/Lr26/Y r*</i>	<i>Secale cereale</i>	0/TR	0/R
144	LUTESCENS 196.94.6/4/OASIS/SKAUZ//4*BCN/3/ WBLL1/5/OMSKAYA 35	ген неизвестен	-	15/MS	0/R
145	LUTESCENS 196.94.6/4/OASIS/SKAUZ//4*BCN/3/ WBLL1/5/OMSKAYA 35	<i>Sr25/Lr19* *</i>	<i>Thinopyru m</i>	5/MR	0/R
СПЧС 11 (2012 г.)					
	Ирень, стандарт	ген неизвестен	-	35/M	20/MR
8	LUTESCENS 210.99.10/4/YANG87- 142//SHA4/CHIL/3/TNMU/5/ALTAYS KAYA 530	<i>Lr26/Lr34</i>	-	0/TR	0/R
15	ALTAYSKAYA 530/3/KA/NAC//TRCH/4/OMSKAYA 37	<i>Sr31/Lr26/Y r</i>	<i>Secale cereale</i>	15/MS	0/R
23	LUTESCENS 307-97- 23/11/CROC_1/AE.SQUARROSA (213)//PGO/10/ATTILA*2/9/KT/BAGE //FN/U/3/BZA/4/TRM/5/ALDAN/6/SE RI/7/VEE#10/8/OPATA/12/27.90.98.3	ген неизвестен	-	15/MS	0/R
24	CHELYABA YUBILEINAYA/4/BETTY/3/CHEN/A E.SQ//2*OPATA/5/OMSKAYA 37	ген неизвестен	-	25/MS	5/MR
79	LUTESCENS 307-97- 23/3/EMB16/CBRD//CBRD/4/ALTAY SKAYA 530	<i>Sr31/Lr26/Y r**</i>	<i>Secale cereale</i>	5/MR	0/R
92	OMSKAYA 35*2/3/SUNCO.6/FRAME//PASTOR	<i>Sr31Lr26Yr **</i>	<i>Secale cereale</i>	5/MR	0/R

Из анализа данных таблицы 14 видно, что некоторые гены являются эффективными в условиях региона. Среди них имеются гены с полной устойчивостью и гены, придающие толерантность к патогенам стеблевой и бурой ржавчинам, что отмечено в таблице соответственно одной и двумя звёздочками. Линии, выделенные по комплексу хозяйственных признаков, в том числе отобраны по вегетационному периоду: среднеранние и среднеспелые.

Таким образом, в ближайшие годы на фоне ухудшающейся фитопатологической обстановки, связанной с появлением агрессивных рас бурой и стеблевой ржавчин и возделыванием восприимчивых сортов на основной площади посева пшеницы в Западной Сибири, возможно возрастание потерь урожая яровой пшеницы от отмеченных болезней. Стратегическое направление борьбы с ржавчиной, которое является доминирующим в современной сельскохозяйственной науке в большинстве регионов мира, – это создание устойчивых сортов.

Обмен материалом между CIMMYT, научными учреждениями Казахстана и Западной Сибири позволяет вовлекать в гибридизацию новые перспективные источники хозяйственно ценных признаков из мирового генофонда и создавать сорта, устойчивые к болезням. Проведённые исследования позволили создать ценный исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы с комплексной устойчивостью к болезням в условиях Западной Сибири.

Результаты оценки популяций яровой пшеницы, созданных на основе сибирских и казахстанских сортов, а также с привлечением международной коллекции CIMMYT, свидетельствуют о том, что СПЧС является ценным исходным материалом для селекции на адаптивность в Западно-Сибирском регионе.

Следует отметить, что материал СПЧС представляет особый интерес по устойчивости к болезням, поэтому второй этап работы с отобранными линиями, имеющими длинный вегетационный период, – это повышение их скороспелости путём насыщающего скрещивания с местными адаптивными сортами и источниками скороспелости.

3.3 Сорта яровой пшеницы Восточно-Сибирской селекции

Природно-климатические условия Тюменской области оказались благоприятными для роста и развития тулунских сортов пшеницы. Дело в

том, что здесь более продолжительный день, чем в Тулуне, длиннее безморозный период, выше сумма активных положительных температур, слабее выражена весенне-летняя засуха. В этой связи многие сорта и селекционные линии пшеницы, относящиеся в Тулуне к группе среднеспелых, в Тюменской области растут и развиваются как среднеранние и раннеспелые.

Из анализа продолжительности межфазных периодов видно, что все сорта Тулунской селекционной станции имеют межфазные периоды короче по сравнению со среднеранним стандартным сортом Тюменская 80 (табл. 15). В целом вегетационный период на 3–15 сут. короче стандартного сорта. Следовательно, их можно относить к группе раннеспелых сортов. Исключение составили сорта Балаганка и Тулунская 197, которые были на уровне Тюменской 80. Все представленные сорта по длине вегетационного периода отнесены к среднеранним.

Таблица 15. Продолжительность межфазных периодов сортов пшеницы, 2007–2009 гг.

Сорт	Период, сут.			К стандарту (всходы– полная спелость), ±
	всходы– колошение	колошения– полная спелость	всходы– полная спелость	
Тюменская 80, стандарт	38±3	44±5	82±4	-
Балаганка	39±2	43±3	82±3	0
Сибирка 1818	33±1	34±4	67±2	-15
Тулун 14	35±3	37±5	72±3	-10
Ударница	35±1	34±3	69±2	-13
Иркутская 49	34±2	38±4	72±4	-10
Тулунская 197	40±1	43±5	83±3	+1
Скала	36±3	42±2	78±2	-4
Бирюсинка	34±1	38±3	72±2	-10
Тулунская 10	36±2	40±4	76±3	-6
Тулунская 12	37±3	42±2	79±2	-3
Тулун 15	35±2	35±3	70±4	-12
Памяти Юдина	36±3	43±1	79±3	-3
НСР ₀₅	2,0	3,7	5,4	-

Сорта Балаганка, Сибирка 1818, Тулун 14, Ударница, Иркутская 49 создавались в период, когда урожайность в производстве 2,0–2,5 т/га

считалась высокой, поэтому потенциал продуктивности отмеченных сортов составляет всего лишь 3,0–3,5 т/га. К этой же группе относится сорт Бирюсинка, он выведен методом отбора родоначальных растений по первичной корневой системе из сорта Иркутская 49. Производственная оценка показала, что сорт Бирюсинка не имеет преимущества перед сортом Иркутская 49.

Сорта Скала, Тулунская 10 и Тулунская 12, Памяти Юдина относятся к интенсивному типу. Они урожайнее сортов первой группы, более устойчивы к полеганию, отличаются крупностью и качеством зерна. Урожайность составляет 5,0 т/га и более, поэтому оценку на устойчивость к полеганию и урожайность проводили по двум фонам – без удобрений и с внесением минеральных удобрений $N_{90} P_{90} K_{70}$ кг действующего вещества на гектар в расчёте на получение урожайности 5,0 т/га.

Результаты строения стебля и устойчивости к полеганию представлены в таблице 16.

Таблица 16. Устойчивость сортов пшеницы к полеганию, 2007–2009 гг.

Без удобрений—контроль					
Сорт	Длина, см			Масса 1 см стебля второго междоузлия, мг	Устойчивость к полеганию, балл
	стебля	нижних междоузлий			
		первого	второго		
Тюменская 80, стандарт	82±4	4,3±0,3	6,8±1,0	22±1,8	4,6
Балаганка	95±6	6,0±0,8	11,3±1,7	13±1,2	3,0
Сибирка 1818	98±3	6,4±1,2	12,5±2,3	12±0,9	3,0
Тулун 14	101±7	5,6±0,5	10,7±1,5	14±2,0	3,5
Ударница	114±9	4,9±0,7	9,9±1,2	14±1,6	3,5
Иркутская 49	93±4	5,3±0,4	13,0±2,0	12±1,1	3,0
Тулунская 197	107±6	4,5±0,6	8,3±1,4	15±0,5	3,8
Скала	91±3	4,1±0,2	7,5±0,8	19±2,3	4,2
Бирюсинка	95±5	6,0±0,7	12,4±1,1	13±0,7	3,0
Тулунская 10	98±6	5,2±1,1	8,0±0,6	17±1,4	4,0
Тулунская 12	86±4	4,4±0,5	7,1±1,0	21±1,9	4,4
Тулун 15	80±3	5,0±0,3	8,5±0,8	15±0,8	4,0
Памяти Юдина	87±5	4,8±0,8	6,0±1,4	20±2,1	4,3

По высоте стебля сорта Тулунской селекционной станции превысили Тюменскую 80 на 4–32 см. Исключение составил сорт Тулун 15, у которого стебель был короче на 2 см по сравнению со стандартным сортом. Первое и второе снизу междоузлия у старых тулунских сортов длинее на 1,5–2,6 и 3,1–6,2 см по сравнению с Тюменской 80 и новыми сортами Тулунской станции. Необходимо отметить, что устойчивость растений пшеницы к полеганию обусловлена не только высотой соломины, но и длиной нижних междоузлий, так как все усилия при наливе зерна в ветренную погоду приходятся на второе междоузлие.

Наряду с отмеченными элементами строения стебля устойчивость к полеганию во многом зависит от плотности стенок соломины, то есть от массы одного см стебля. У изученных сортов она изменялась от 12 мг у Сибирки 1818 и Иркутской 49, до 22 мг – у Тюменской 80. В комплексе все анализируемые показатели характеризуют устойчивость сорта к полеганию, которая варьировала от 3,0 до 4,6 баллов. В лучшую сторону выделились Тюменская 80, Тулунская 197, Скала, Тулунская 10 и Тулунская 12, Тулун 15, Памяти Юдина.

Старые сорта Тулунской станции способны формировать урожайность 2,74–3,39 т/га, но при такой урожайности они сильно полегают (прил. 16). Их соломина может выдержать урожайность 2,0–2,5 т/га. Сорта селекции последних десятилетий отличаются прочностью стебля и высокой урожайностью – 4,18–4,65 т/га при урожайности стандартного сорта Тюменская 80–4,89 т/га. Последний сорт полностью реализовал потенциальные возможности по урожайности. Отмеченные сорта наряду с урожайностью имели достаточно высокую устойчивость к полеганию (3,2–4,1 балла).

Проведённые расчёты (прил. 16) показали вариабельность урожайности у сортов тулунской селекции, особенно у новых, по сравнению с Тюменской 80. Так, у старых сортов пшеницы вариабельность составила 9,3–12,1%, у новых – 14,5–17,9%, у Тюменской 80 – 21,4%. Следовательно, экологическая пластичность сортов тулунской селекции выше, чем у Тюменской 80.

Изучение физиологических параметров у сортов пшеницы является теоретической основой селекции отмеченной культуры, при этом фотосинтез играет решающую роль в формировании урожайности. Измерение параметров фотосинтеза провели на среднеранних восточносибирских сортах. Для определения ФП в начале и конце фазы колошения определяли площадь листьев и продолжительность межфазного периода.

За годы исследований максимальная площадь листьев (табл. 17) была у стандартного сорта Тюменская 80 и составила 27,9 тыс. м²/га. Высокая площадь листьев (24,0–25,3 тыс м²/га) отмечена также у сортов Скала, Тулунская 12, Памяти Юдина. Низкую площадь листьев (19,4–22,6 тыс. м²/га) имели сорта: Сибирка 1818, Тулун 14, Ударница, Тулунская 197, Тулунская 10, Тулун 15.

Таблица 17. Площадь листьев и продуктивность фотосинтеза, 2007–2009 гг.

Сорт	Площадь, тыс.м ² /га		Фотосинтетический потенциал, млн м ² /га	Чистая продуктивность фотосинтеза, г. м ² /сутки
	всех листьев	флагового листа		
Тюменская 80, стандарт	27,9±4,6	8,7±2,2	1,095	8,0
Балаганка	21,6±3,2	5,3±1,8	0,523	5,2
Сибирка 1818	19,4±5,0	4,2±1,5	0,544	5,0
Тулун 14	22,1±3,7	4,6±0,9	0,564	5,7
Ударница	20,7±2,9	5,0±2,0	0,693	5,5
Иркутская 49	23,0±6,3	5,7±0,8	0,674	6,4
Тулунская 197	21,5±4,0	5,9±1,2	0,860	6,8
Скала	25,3±3,5	6,4±1,9	0,818	7,2
Бирюсинка	23,8±5,2	5,3±1,4	0,710	6,4
Тулунская 10	22,6±3,0	5,8±2,1	0,776	6,8
Тулунская 12	24,0±4,7	6,0±1,7	0,788	7,4
Тулун 15	21,8±3,3	5,5±1,2	0,688	6,5
Памяти Юдина	25,1±5,9	6,8±2,3	0,879	7,0

Налив зерна и его крупность во многом зависят от площади и продолжительности функционирования верхнего листа. Сорта Тюменская 80, Скала, Тулунская 12, Памяти Юдина имели хорошо развитый флаговый лист, его площадь составила 6,0–8,7 тыс. м²/га. У отмеченных сортов были

высокими фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза. В историческом плане хорошо прослеживается процесс развития показателей фотосинтеза у последних сортов пшеницы селекции Тулунской станции.

Результаты государственного сортоиспытания, агрономическая практика показали, что среди сортов пшеницы сибирской селекции абсолютно устойчивых к болезням нет. Известно, что болезни, в годы их сильного проявления, уносят 30% урожая и более.

К болезням (табл. 18) сравнительно устойчивыми были сорта Тулун 14, Тулунская 197, Скала, Тулунская 10 и 12, Тулун 15 и Памяти Юдина. Сорта Балаганка и Сибирка 1818 сильно поражались стеблевой ржавчиной, Иркутская 49 и Бирюсинка – мучнистой росой. Во второй половине XX-го века на Тулунской селекционной станции усилена работа по созданию болезнеустойчивых сортов.

Таблица 18. Устойчивость сортов яровой пшеницы к болезням, 2007–2009 гг.

Сорт	Степень поражения		
	мучнистая роса, балл	бурая ржавчина, %	стеблевая ржавчина, %
Тюменская 80, стандарт	7	0	0
Балаганка	3	25	10
Сибирка 1818	3	25	10
Тулун 14	5	20	5
Ударница	3	20	5
Иркутская 49	1	25	5
Тулунская 197	5	5	0
Скала	5	15	0
Бирюсинка	1	20	5
Тулунская 10	5	5	5
Тулунская 12	5	5	0
Тулун 15	5	25	5
Памяти Юдина	7	5	0

Результаты вполне очевидны. Сорта, выведенные в последние десятилетия (Тулунская 10 и Тулунская 12, Тулун 15, Памяти Юдина) более устойчивы к болезням. Стандартный сорт Тюменская 80 по устойчивости к

комплексу болезней превзошёл сорта Тулунской селекционной станции. Гены устойчивости он наследовал от родительского сорта Безостая 1.

При изучении исходного материала наряду с отмеченными признаками особое значение придаётся урожайности и её составным элементам (таблица 19).

*Таблица 19. Структура урожая и урожайность
среднеранних сортов пшеницы, 2006–2008 гг.*

Сорт	Продуктивных стеблей на 1 м ² , шт.	Зёрен в колосе, шт.	Масса, г		Урожайность, т/га
			1000 зёрен	зерна с колоса	
Тюменская 80, стандарт	509±3	24±2,6	37,1±1,5	0,82±0,14	3,48
Балаганка	382±18	19±1,2	23,4±1,3	0,56±0,09	2,19
Сибирка 1818	405±23	21±1,9	19,2±0,8	0,48±0,07	2,35
Тулун 14	397±30	17±2,1	24,0±1,7	0,59±0,10	2,50
Ударница	362±25	20±1,6	22,5±1,2	0,53±0,12	2,42
Иркутская 49	418±37	18±1,3	26,1±2,0	0,60±0,18	2,66
Тулунская 197	390±22	22±2,5	24,8±1,9	0,54±0,09	2,54
Скала	453±17	20±1,8	35,4±1,1	0,67±0,15	3,25
Бирюсинка	436±32	19±2,0	27,9±2,3	0,52±0,08	2,74
Тулунская 10	440±29	23±2,3	31,7±2,7	0,61±0,10	2,88
Тулунская 12	421±20	20±1,6	34,0±1,6	0,66±0,14	3,26
Тулун 15	397±26	17±1,4	32,8±1,4	0,57±0,07	2,79
Памяти Юдина	432±19	20±1,9	33,6±1,8	0,63±0,11	3,19
НСР ₀₅	27	2	5,7	0,09	0,40

Из анализа данных таблицы 19 видно, что в ходе многолетней селекционной работы улучшались все структурные элементы урожайности, особенно крупность зерна и масса зерна с колоса. Первые сорта Тулунской станции имели массу 1000 зёрен 19,2–26,1 г, последние – 34,0–35,4 г. Стандартный сорт Тюменская 80, по приведённым в таблице 7 показателям, превзошёл сорта тулунской селекции. Объясняется это тем, что сорт Тюменская 80 создавался в более благоприятных условиях, по сравнению с сортами тулунской селекции. Необходимо отметить, что при испытании в Тулуне сорта Тюменская 80, а также селекционных линий, созданных в Тюмени, все показатели структурных элементов урожайности снижаются и они уступают новым сортам и перспективным линиям тулунской селекции.

В условиях рынка необходимо создавать высокоурожайные, в сочетании с качеством зерна, сорта пшеницы. Следовательно, у исходных родительских сортов должны быть хорошо проявленными эти признаки (табл. 20).

Таблица 20. Качество зерна сортов яровой пшеницы, 2007–2009 гг.

Сорт	Натура зерна, г/л	Сырой протеин, %	Клейковина	
			количество, %	качество, ед. ИДК-1
Тюменская 80, стандарт	780–812	12,4–18,6	23,1–34,7	60–78
Балаганка	715–830	10,8–15,2	19,5–27,0	92–116
Сибирка 1818	702–821	12,0–14,5	20,3–26,1	88–120
Тулун 14	736–843	13,1–14,9	18,7–29,4	72–97
Ударница	689–815	12,7–15,4	19,0–27,6	45–80
Иркутская 49	707–849	11,0–16,2	22,1–28,0	65–73
Тулунская 197	730–862	13,7–17,5	23,7–31,9	45–75
Скала	751–897	12,3–18,1	21,5–35,3	53–81
Бирюсинка	713–821	10,9–14,7	20,8–26,5	60–85
Тулунская 10	690–835	12,5–16,0	18,2–27,4	70–102
Тулунская 12	724–880	13,8–17,3	23,0–42,6	48–71
Тулун 15	705–863	11,6–16,1	24,3–35,0	73–90
Память Юдина	732–879	12,4–17,9	22,7–38,2	54–78
НСР ₀₅	106	1,0	3,4	15

Анализируя данные таблицы 20, необходимо отметить, что в условиях Тюменской области тулунские сорта пшеницы устойчиво формируют показатели качества зерна. В 79 % лет зерно новых сортов Тулунской станции отвечало требованиям ГОСТа по ценной и сильной пшенице. Сорт Тюменская 80 относится к сильной пшенице, но по стабильности формирования основных показателей качества зерна уступает Тулунской 12, Тулун 15 и Тулунской 197. Отмеченные сорта как исходный материал представляют интерес для селекции на качество зерна.

Многолетнее изучение в условиях Тюменской области сортов яровой пшеницы селекции Тулунской селекционной станции позволило установить их положительные признаки и свойства: скороспелость, способность созреть в условиях низких температур и избыточного увлажнения, стабильно формировать качество зерна в сочетании с урожайностью (новые сорта). К отрицательным признакам относятся склонность к прорастанью

зерна в колосе во влажные годы, преимущественно открытый тип цветения и склонность к поражению пыльной головнёй, полегание (старые сорта).

По отмеченным положительным признакам изучаемые сорта необходимо использовать в селекционных программах по созданию новых сортов. На основе их использования в гибридизации с сортами местной селекции, лучшими селекционными линиями, выделенными коллекционными сортами зарубежной и отечественной селекции из других регионов страны, создан ценный исходный материал, который изучается в разных звеньях селекционного процесса.

Изучаемые сорта пшеницы в годы исследований, по длине вегетационного периода, укладывались в рамки безморозной климатической фазы Северного Зауралья (табл. 21).

Таблица 21. Продолжительность межфазных периодов сортов яровой пшеницы Восточно-Сибирского селекцентра, 2007–2009 гг.

Сорт	Период, суток			К стандарту Новосибирская 15 (всходы– колошение), ±
	всходы– колошение	колошение– полная спелость	всходы– полная спелость	
Среднеранние				
Новосибирская 15, стандарт	39±2	41±4	80±3	-
Красноярская 1103	41±3	42±2	83±2	+3
Зарница	40±4	43±3	83±3	+3
Красноярская	39±1	42±4	81±2	+1
Таёжная	42±3	39±2	81±2	+1
Красноярская 83	40±1	44±5	84±3	+4
Ветлужанка	43±2	42±4	85±2	+5
Черемшанка	41±3	44±2	85±3	+5
Мана	39±1	43±3	82±2	+2
Таёжная Нива	38±2	43±4	81±3	+1
Среднеспелые				
Лютесценс 70, стандарт	42±1	44±6	86±4	+6
Курагинская	42±4	44±5	86±4	+6
НСР ₀₅	-	-	2	-

Примечание: по предшественнику «пшеница» вегетационный период у изучаемых сортов сократился на 2–5 суток

Продолжительность вегетационного периода изменялась от 81 сут. у сортов Красноярская, Таёжная Нива до 86 сут. у сорта Курагинская, который был на уровне среднеспелого сорта-стандарта Лютесценс 70. Остальные изучаемые сорта скороспелее отмеченного стандарта на 1–5 сут., по продолжительности вегетационного периода были близки к среднераннему сорту-стандарту Новосибирская 15.

До фазы цветения растения должны сформировать максимально полезную площадь листьев. Дело в том, что чрезмерно развитая листовая поверхность не всегда может обеспечить формирование максимальной урожайности. Кроме площади листьев особое значение имеет расположение их относительно стебля. Листья с более вертикальным расположением меньше затевают нижние ярусы листьев, максимально функционируют и «работают» на урожай.

Изучаемые сорта яровой пшеницы сформировали достаточно высокую площадь листьев (табл. 22), которая в среднем за три года исследований изменялась от 25,7 тыс. м²/га у среднераннего сорта Мана до 35,8 у среднеспелого сорта Курагинская.

Максимальная площадь листьев сформировалась в благоприятном по погодным условиям 2007 г. у сортов Курагинская, Красноярская 83, Таёжная Нива и составила 37,4–43,1 тыс. м²/га.

Площадь верхнего листа варьировала от 5,9 у сорта Мана до 8,6 тыс. м²/га у среднеспелого стандартного сорта Лютесценс 70. У всех изучаемых сортов верхний лист свисает и затекает нижние ярусы листьев, поэтому при использовании лучших сортов в селекционных программах необходимо это учитывать, то есть второй родительский сорт подбирать с вертикальным расположением листьев.

Наряду с площадью листьев необходимо изучать фотосинтетический потенциал и чистую продуктивность фотосинтеза. Первый показатель изменялся по годам и в разрезе сортов от 0,471 у сорта Таёжная до 0,846 млн. м²/га у сорта Ветлужанка.

*Таблица 22. Площадь листьев и продуктивность фотосинтеза,
2007–2009 гг.*

Сорт	Площадь, тыс. м ² /га		Фотосинтетический потенциал, млн м ² /га	Чистая продуктивность фотосинтеза, г м ² /сутки
	всех листьев	верхнего листа		
Среднеранние				
Новосибирская 15, стандарт	27,0±3,7	7,4±1,3	1,249	5,7
Красноярская 1103	26,5±2,4	6,0±2,2	0,533	5,0
Зарница	29,3±2,8	6,4±2,0	0,560	5,8
Красноярская	28,1±3,6	5,7±1,9	0,547	5,2
Таёжная	26,0±2,0	6,3±2,6	0,505	5,5
Красноярская 83	34,2±3,3	7,6±1,5	0,697	6,7
Ветлужанка	32,7±2,9	7,9±2,1	0,749	6,4
Черемшанка	30,4±2,1	6,3±1,7	0,682	6,6
Мана	25,7±3,0	5,9±2,5	0,545	5,7
Таёжная Нива	31,6±4,0	6,8±2,8	0,602	5,8
Среднеспелые				
Лютесценс 70, стандарт	29,3±4,1	8,6±1,7	0,708	6,3
Курагинская	35,8±3,4	7,1±1,9	0,691	7,1

Чистая продуктивность фотосинтеза варьировала от 4,5 у сорта Красноярская до 8,0 г/м²*сутки у среднеспелого сорта Курагинская.

В среднем за три года исследований высота растений изменялась от 78 см у сорта-стандарта Новосибирская 15 до 110 см у сорта Красноярская 1103 (табл. 23). Устойчивость к полеганию зависит не только от высоты растений, но и от длины нижних междоузлий.

Из анализа данных таблицы 23 видно, что сорта пшеницы имели среднюю длину нижнего междоузлия (4,8–6,7 см), исключение составил сорт Таёжная. Длина второго междоузлия изменялась от 9 см у сорта Новосибирская 15 до 13 у сорта Таёжная.

К показателям устойчивости стебля к полеганию относится масса одного сантиметра стебля второго междоузлия. Она изменялась от 14 мг у сортов Красноярская 1103 и Таёжная до 23 у сорта Ветлужанка.

*Таблица 23. Показатели строения стебля и устойчивость
сортов пшеницы к полеганию, 2007–2009 гг.*

Сорт	Длина, см			Масса 1 см стебля второго междоузлия, мг	Устойчивость к полеганию, балл
	стебля	нижних междоузлий			
		первого	второго		
Среднеранние					
Новосибирская 15, стандарт	78±3	5,2±0,6	9,0±1,2	18±0,9	4,1
Красноярская 1103	110±9	6,4±0,8	12,0±1,5	14±0,7	3,0
Зарница	86±3	5,8±0,7	9,3±0,6	19±0,5	4,3
Красноярская	97±4	6,7±1,2	12,4±0,8	13±1,1	3,2
Таёжная	102±7	7,0±0,9	13,0±1,5	14±0,8	3,0
Красноярская 83	82±5	5,2±0,6	9,7±1,2	21±1,3	4,0
Ветлужанка	90±8	4,8±0,4	9,1±0,7	23±0,9	4,4
Черемшанка	94±6	5,0±1,1	9,5±1,0	20±0,7	4,2
Мана	99±5	6,5±1,4	12,7±1,7	15±1,3	3,1
Таёжная Нива	88±4	5,3±0,8	9,8±1,3	20±1,0	4,2
Среднеспелые					
Лютесценс 70, стандарт	84±5	6,0±0,3	11,3±1,0	16±1,4	3,5
Курагинская	92±9	5,7±1,2	10,3±0,9	18±0,7	4,0
НСР ₀₅	9	0,7	1,5	3	-

Примечание: предшественник – горох+овёс, внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность 5 т/га.

По комплексу показателей выделились сорта: Новосибирская 15, Зарница, Красноярская 83, Ветлужанка, Черемшанка, Курагинская, Таёжная Нива. Они оценены по устойчивости к полеганию 4,0–4,4 баллов.

В Северном Зауралье часто проявляется весенне-летняя засуха. Соотношение влажных и сухих лет близко 3:1. В условиях засухи велико значение зародышевых корней. Их развитие определяет закладку и рост узловых корней, а также развитие растения в целом. В сухие годы урожайность пшеницы имеет сильную положительную корреляцию с числом зародышевых корней, во влажные годы эта связь слабее (Трубникова, 2009).

В засушливых условиях важное значение имеет сосущая сила корней. Осмотические показатели семян имеют тесную положительную связь с засухоустойчивостью сорта. По данным лаборатории физиологии устойчивости растений ВИР, коэффициент корреляции между степенью

прорастания семян пшеницы на высокоосмотических растворах сахарозы и полевой оценкой засухоустойчивости равен + 0,71 (Дорофеев, 1974; Удовенко, 1988). На необходимость проводить оценку исходного материала на ранних стадиях развития указывают В.Ф. Альтерготт, С.С. Мордкович, Л.А. Игнатъев, (1976); О.И. Гамзикова, Л.Г. Гудинова (1983; 1985); В.А. Кумаков (1985). Создание эколого-пластичных сортов пшеницы зависит от разработки и использования в селекции физиолого-генетических и экологических методов (Жученко, 2000; 2004).

Результаты устойчивости коллекционных сортов пшеницы к засухе на ранней стадии развития представлены в таблице 24.

Таблица 24. Показатели засухоустойчивости сортов яровой пшеницы, 2007–2009 гг.

Сорт	Проросло семян на сахарозе, %	Число зародышевых корней, шт.	Длина зародышевых корней, см
Среднеранние			
Новосибирская 15, стандарт	28,4	3,47	9,62
Красноярская 1103	57,0	4,01	10,14
Зарница	61,3	4,53	14,23
Красноярская	72,6	3,60	12,96
Таёжная	68,1	4,97	13,28
Красноярская 83	54,8	4,32	14,50
Ветлужанка	42,5	4,06	11,84
Черемшанка	48,0	4,13	12,16
Мана	77,4	4,67	15,30
Таёжная Нива	63,8	4,48	13,46
Среднеспелые			
Лютесценс 70, стандарт	35,9	3,71	10,56
Курагинская	51,6	3,90	10,72
НСР ₀₅	13,2	0,26	2,29

По прорастанию семян на растворе сахарозы изучаемые сорта пшеницы имели преимущество перед стандартными сортами. Количество проросших семян у них составило 42,5–77,4%, у стандартных – 28,4–35,9%.

Сорта яровой пшеницы из Восточной Сибири превзошли Новосибирскую 15 и Лютесценс 70 по количеству и длине зародышевых

корней. Приведённые в таблице 25 данные позволяют судить о засухоустойчивости сортов пшеницы красноярской селекции.

Таблица 25. Устойчивость сортов пшеницы к болезням, 2007–2009 гг.

Сорт	Устойчивость (%) к:		
	мучнистая роса	бурая листовая ржавчина	стеблевая ржавчина
Среднеранние			
Новосибирская 15, стандарт	7	5	5
Красноярская 1103	5	5	10
Зарница	5	5	10
Красноярская	3	5	5
Таёжная	3	10	5
Красноярская 83	5	0	5
Ветлужанка	7	10	0
Черемшанка	7	5	0
Мана	3	5	5
Таёжная Нива	3	0	0
Среднеспелые			
Лютесценс 70, стандарт	7	10	5
Курагинская	7	5	0

Из анализа данных таблицы 25 следует, что, по устойчивости к бурой ржавчине, выделились Красноярская 83 и Таёжная Нива, к стеблевой ржавчине – Ветлужанка, Таёжная Нива, Курагинская и Черемшанка. Сорта Ветлужанка и Курагинская, по устойчивости к септориозу колоса, имеют преимущество перед Новосибирской 15 и Лютесценс 70.

По устойчивости к нескольким болезням, выделились сорта Таёжная Нива, Ветлужанка, Черемшанка и Курагинская. Их можно рекомендовать для использования в селекционных программах.

Урожайность – основной хозяйственный признак любого сорта. Главная задача селекции – дальнейшее повышение урожайности новых сортов пшеницы. При этом важно добиваться, чтобы новые сорта характеризовались высокой экологической пластичностью, поэтому исходный материал изучали на высоком и низком фонах питания (таблицы 26 и 27).

*Таблица 26. Урожайность сортов яровой пшеницы
на высоком фоне питания*

Сорт	Урожайность, т/га			Средняя	К лучшему стандарту ±	Пластичность (коэффициент регрессии, b ₁)	Стабильность (дисперсия (σ _d ²))
	2007 г.	2008 г.	2009 г.				
Среднеранние							
Новосибирская 15, стандарт	4,09	4,21	3,18	3,82	-0,42	1,76	0,00
Красноярская 1103	3,60	3,47	2,93	3,33	-0,91	1,04	0,03
Зарница	4,15	4,39	3,61	4,05	-0,19	1,24	0,00
Красноярская	3,91	4,06	3,80	3,92	-0,32	0,37	0,01
Таёжная	4,18	4,03	3,42	3,87	-0,37	1,18	0,04
Красноярская 83	4,38	4,50	3,87	4,25	+0,01	1,05	0,00
Ветлужанка	3,85	4,18	3,97	4,00	-0,24	0,17	0,05
Черемшанка	4,15	4,47	3,80	4,14	-0,10	1,00	0,02
Мана	3,91	4,13	3,89	3,97	-0,27	0,29	0,02
Таёжная Нива	4,51	4,35	3,60	4,15	-0,09	1,43	0,06
Среднеспелые							
Лютесценс 70, стандарт	4,42	4,58	3,72	4,24	-	1,44	0,00
Курагинская	4,62	4,80	4,17	4,53	+0,29	1,01	0,00
НСР ₀₅	0,36	0,31	0,27	-	-	-	-

Примечание: предшественник – горох+овёс, внесение минеральных удобрений на урожайность 5 т/га

На высоком фоне питания сорт-стандарт Лютесценс 70 сформировал урожайность 4,24 т/га. На уровне сорта-стандарта была урожайность сорта Красноярская 83. Сорт Курагинская, в среднем за три года исследований, превзошёл Лютесценс 70 на 0,29 т/га. Остальные сорта уступили сорту-стандарту на 0,10–0,91 т/га.

На низком фоне питания проявилось преимущество многих коллекционных сортов пшеницы. При урожайности сорта-стандарта Лютесценс 70–2,37 т/га изучаемые сорта превзошли последний на 0,04–0,38 т/га. Исключение составили Красноярская, Таёжная, Курагинская, которые уступили стандарту на 0,02–0,26 т/га.

Таблица 27. Урожайность сортов яровой пшеницы на низком фоне питания

Сорт	Урожайность, т/га			Средняя	К лучшему стандарту ±	Пластичность (коэффициент регрессии, b ₁)	Стабильность (дисперсия (σ _d ²))
	2007 г.	2008 г.	2009 г.				
Среднеранние							
Новосибирская 15, стандарт	2,37	2,50	2,04	2,30	-0,07	1,61	0,00
Красноярская 1103	2,72	2,50	2,36	2,52	+0,15	0,92	0,03
Зарница	2,63	2,58	2,47	2,56	+0,19	0,52	0,00
Красноярская	2,30	2,59	2,16	2,35	-0,02	1,23	0,03
Таёжная	2,10	2,31	1,94	2,11	-0,26	1,12	0,02
Красноярская 83	2,73	2,46	2,51	2,56	+0,19	0,25	0,04
Ветлужанка	2,77	2,59	2,35	2,57	+0,20	1,25	0,02
Черемшанка	2,33	2,40	2,51	2,41	+0,04	-0,55	0,00
Мана	2,48	2,75	2,30	2,51	+0,14	1,34	0,03
Таёжная Нива	2,83	2,98	2,46	2,75	+0,38	1,81	0,00
Среднеспелые							
Лютесценс 70, стандарт	2,58	2,34	2,21	2,37	-	0,91	0,04
Курагинская	2,39	2,57	2,09	2,35	-0,02	1,61	0,01
НСР ₀₅	0,19	0,16	0,12	-	-	-	-

Примечание: предшественник – пшеница без внесения минеральных удобрений

В ходе селекционных исследований уделяется большое внимание изучению элементов структуры урожая у коллекционных сортов и совершенствованию их у вновь создаваемых сортов пшеницы. В условиях Северного Зауралья главными из них являются количество продуктивных стеблей и масса зерна с колоса, которая формируется за счёт количества и крупности зёрен (табл. 28).

По количеству продуктивных стеблей выделились сорта: Красноярская 1103, Ветлужанка, Таёжная Нива; по озернённости колоса – Красноярская 1103, Курагинская, по крупности зерна – Зарница, Ветлужанка, Таёжная Нива, по массе зерна с колоса – Зарница, Красноярская 83, Ветлужанка, Черемшанка, Курагинская. Отмеченные сорта являются ценным исходным материалом для селекции яровой пшеницы в Северном Зауралье.

Таблица 28. Структура урожая сортов пшеницы, 2007–2009 гг.

Сорт	Продуктивных стеблей на 1 м ² , шт.	Зёрен в колосе, шт.	Масса, г	
			1000 зёрен	зёрна с колоса
Среднеранние				
Новосибирская 15, стандарт	516	20	32,4	0,74
Красноярская 1103	609	23	33,7	0,67
Зарница	512	19	38,4	0,90
Красноярская	525	16	34,2	0,71
Таёжная	563	20	35,0	0,83
Красноярская 83	558	17	36,1	0,98
Ветлужанка	617	20	37,4	1,04
Черемшанка	596	18	35,9	1,16
Мана	570	16	33,2	0,63
Таёжная Нива	602	19	37,4	0,89
Среднеспелые				
Лютесценс 70, стандарт	532	18	38,0	0,85
Курагинская	570	22	35,7	0,92
НСР ₀₅	37	2	2,0	0,16

В условиях рынка важно получить не только урожайность, но и качество зерна (табл. 29).

Таблица 29. Качество зерна сортов яровой пшеницы, 2007–2009 гг.

Сорт	Натура, г/л	Стекловидность, %	Протеин, %	Клейковина		Число падения, с.
				количество%	качество, группа	
Среднеранние						
Новосибирская 15, стандарт	769	78	15,3	35,4	1	185
Красноярская 1103	705	41	13,2	29,0	2—3	310
Зарница	730	57	13,9	33,2	1—2	162
Красноярская	763	62	13,0	30,6	2—3	259
Таёжная	751	54	14,8	32,1	1—3	273
Красноярская 83	770	68	15,4	34,0	1—2	210
Ветлужанка	764	71	13,6	32,5	1—3	138
Черемшанка	802	64	12,8	28,3	1—3	115
Мана	786	52	13,1	31,9	2—3	302
Таёжная Нива	783	69	15,7	34,7	1	120
Среднепоздние						
Лютесценс 70, стандарт	783	65	14,6	31,7	1—2	70
Курагинская	759	60	14,9	30,4	1—3	157
НСР ₀₅	14	11	1,0	3,3	-	-

Примечание: предшественник–горох+овёс, внесение минеральных удобрений на урожайность 5 т/га

Из анализа данных таблицы 29 видно, что изучаемые и сорта-стандарты пшеницы в годы исследований формировали высокую натуру зерна, отвечающую требованиям на продовольственную пшеницу, за исключением сортов Красноярская 1103 и Зарница. По стекловидности зерна сорта-стандарт и сорта из Восточной Сибири также отвечали требованиям ГОСТ на продовольственную пшеницу. Исключение составили: Красноярская 1103, Зарница, Таёжная и Мана. Высокое и устойчивое по годам содержание протеина отмечено у сортов Новосибирская 15, Лютесценс 70, Таёжная, Красноярская 83, Курагинская и Таёжная Нива.

Изучаемые и сорта-стандарты имели высокое содержание клейковины – 28,3–35,4%. По качеству клейковины выделились Таёжная Нива и сорт-стандарт Новосибирская 15, которые в течение 3-х лет исследований устойчиво формировали клейковину первой группы качества. На уровне второго сорта-стандарта Лютесценс 70 были сорта Зарница, Красноярская 83, у которых клейковина отнесена к 1–2 группам качества. У остальных сортов клейковина опускалась до третьей группы качества.

Между числом падения и прорастанием зерна в колосе во время уборки многими исследователями установлена тесная положительная связь, то есть сорта пшеницы, имеющие число падения более 200 сек., склонны к прорастанию зерна в колосе. Из анализа данных таблицы 29 следует, что сорта Красноярская 1103, Красноярская, Таёжная, Красноярская 83, Мана имеют число падения более 200 сек., поэтому их нужно убирать в первую очередь.

В природно-климатических условиях Тюменской области сорта пшеницы Восточно-Сибирского селекцентра достаточно полно проявляют хозяйственные признаки и свойства на среднем фоне питания растений. На высоком фоне питания, на который ориентированно государственное сортоиспытание и передовые хозяйства, изучаемые сорта не выдерживают конкуренцию со стандартными районированными сортами по урожайности и

другим хозяйственным признакам, что сдерживает использование их в производстве. Учитывая скороспелость, устойчивость к весенне-летней засухе, качество зерна сортов пшеницы из Восточно-Сибирского селекцентра, их необходимо использовать в селекционных программах.

3.4 Сорта яровой пшеницы Западно-Сибирской селекции

В последнее десятилетие получение высококачественного зерна пшеницы больше зависит от реестровых сортов инорайонной селекции: Ирень, Новосибирская 15, Новосибирская 29, Новосибирская 31, Омская 36. Отмеченные сорта наряду с высоким качеством зерна часто снижают урожайность по причине весенне-летней засухи, а также поражаются корневой гнилью, листовой и стеблевой ржавчинами. Причём поражение отмеченными болезнями, особенно стеблевой ржавчиной, с каждым годом возрастает не только на отмеченных, но и других реестровых сортах (Обзор фитосанитарного состояния..., 2018).

3.4.1 Сорта сильной пшеницы Западно-Сибирской селекции

За сравнительно короткий период времени в селекцентрах Западной Сибири создана серия сильных по качеству сортов яровой мягкой пшеницы, которые включены в реестр селекционных достижений и допущены к посеву в производстве (Белкина и др., 2017). Ежегодно они высеваются на площади около 3 млн га (Логинов и др., 2016). Вместе с тем есть проблема в сортовой политике, то есть сорта сильной пшеницы отличаются между собой по устойчивому формированию необходимых показателей качества зерна. В этой связи поставлена задача – изучить в северной лесостепной зоне Тюменской области раннеспелые и среднеранние сорта сильной яровой мягкой пшеницы сибирской селекции и выделить из них лучшие, стабильно формирующие урожайность и качество зерна, для дальнейшего

использования в селекционных программах и расширения площади посева под ними в производстве.

История возделывания яровой мягкой пшеницы в Сибири свидетельствует о том, что здесь всегда уделяли особое внимание скороспелости в сочетании с урожайностью и качеством зерна сортов этой культуры (Аносов и др., 2012; Казак и др., 2015; Логинов и др., 2016 а; Моисеева и др., 2017 а, в; Пушкарёв и др., 2018; Юдин и др., 2017). В этой связи при оценке исходного материала мы по-прежнему ставим на первый план отмеченные хозяйственные признаки (табл. 30).

Таблица 30. Вегетационный период сильных по качеству зерна сортов яровой мягкой пшеницы Западно-Сибирской селекции, 2013–2015 гг.

Сорт	Вегетационный период, суток			Средний по годам	К стандарту, ±	Коэф. вариации (V),%
	2013 г.	2014 г.	2015 г.			
Раннеспелые						
Новосибирская 15, стандарт	70	94	87	84	-	12,0
Полюшко	72	95	90	86	+2	11,5
Боевчанка	71	96	89	85	+1	12,3
Средний по сортам	71	95	89	85	-	-
НСР ₀₅	-	-	-	1	-	-
Среднеранние						
Новосибирская 31, стандарт	74	99	93	89	-	12,0
Алтайская 92	76	100	95	90	+1	11,4
Алтайская 98	74	101	96	90	+1	12,9
Памяти Азиева	74	101	94	90	+1	12,7
Росинка 2	76	102	95	91	+2	12,0
Новосибирская 29	75	100	96	90	+1	12,1
Памяти Вавенкова	76	101	92	90	+1	11,5
Тюменская 80	74	99	92	99	-1	11,9
Средний по сортам	75	100	94	90	-	-
НСР ₀₅	-	-	-	3	-	-

Сорта поступали на изучение согласно поданной заявке, которая предусматривала включение сильных и ценных сортов пшеницы. Поэтому коллекция включает сорта не только последних лет селекции, но и более ранних.

Из анализа данных таблицы 30 видно, что продолжительность вегетационного периода у раннеспелых сортов яровой пшеницы изменялась в годы исследований от 70 сут., у сорта Новосибирская 15 в 2013 г., до 96 сут., у сорта Боевчанка в 2014 г. В среднем, за три года исследований, вегетационный период у сорта-стандарта Новосибирская 15 составил 84 сут., у остальных сортов отмеченной группы спелости – на 1–2 сут. продолжительнее.

У среднеранних сортов пшеницы вегетационный период был на 5 сут. продолжительнее по сравнению с раннеспелыми сортами. Разница между изучаемыми сортами составила 1–2 сут. Коэффициент вариации вегетационного периода в обеих группах спелости был невысокий и составил 11,4–12,9%.

В целом изучаемые сорта сильной яровой пшеницы Западно-Сибирской селекции по скороспелости отвечают требованиям природно-климатических условий Тюменской области.

Важными хозяйственно-биологическими признаками яровой пшеницы в условиях Западной Сибири являются густота всходов и сохранность растений к уборке (Агеева и др., 2015; Белкина и др., 2017; Казак и др., 2015). Оба показателя тесно коррелируют с урожайностью зерна. Поскольку продуктивная кустистость яровой пшеницы в регионе невысокая (1,1–1,2), то к уборке необходимо сохранить 450–550 растений, с тем, чтобы получить урожайность 4–5 т/га.

Густота всходов и сохранность растений к уборке, прежде всего, зависят от генетических особенностей сорта, а также от условий выращивания. Среди многообразия сортов пшеницы важно выделить источники для использования в селекционных программах (табл. 31).

Таблица 31. Густота всходов и сохранность растений сортов яровой мягкой пшеницы к уборке, 2013–2015 гг.

Сорт	Густота всходов на м ² , шт.				Коэф. вариации (V),%	Сохранность растений к уборке на м ² , шт.				Коэф. вариации (V),%
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя		2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее	
Раннеспелые										
Новосибирская 15, стандарт	548	564	568	560	1,5	491	518	506	505	2,2
Полюшко	556	570	543	556	2,0	504	472	490	489	2,7
Боевчанка	541	564	518	541	3,5	460	435	419	438	3,8
Средняя	548	566	543	552	-	485	475	471	477	-
Среднеранние										
Новосибирская 31, стандарт	516	502	484	501	2,6	450	467	443	453	2,2
Алтайская 92	562	554	530	549	2,5	495	501	482	493	1,6
Алтайская 98	559	571	559	563	1,0	507	523	496	509	2,2
Памяти Азиева	524	548	535	536	1,8	487	502	519	503	2,6
Росинка 2	539	515	527	527	1,8	451	438	465	451	2,4
Новосибирская 29	547	532	554	544	1,7	494	486	503	494	1,4
Памяти Вавенкова	531	564	556	550	2,5	472	504	489	488	2,7
Тюменская 80	573	546	561	560	2,0	449	412	454	438	4,3
Средняя	541	541	542	541	-	474	479	477	476	-
НСР ₀₅	9	12	7	-	-	11	8	15	-	-

Примечание: на м² высевалось 620 всхожих зёрен

Из анализа данных таблицы 31 следует, что густота всходов у раннеспелых сортов пшеницы была в годы исследований достаточно высокой и составила 541–560 шт./м². При этом коэффициент вариации изменялся от 1,5 – у сорта-стандарта Новосибирская 15 до 3,5 – у сорта Боевчанка.

Сохранность растений к уборке варьировала от 419 шт./м² – у сорта Боевчанка в 2015 г. до 518 – у сорта-стандарта Новосибирская 15 в 2014 г. В среднем за годы исследований сохранность растений к уборке у раннеспелых сортов пшеницы составила 438–505 шт./м². В лучшую сторону выделился сорт Новосибирская 15. Коэффициент вариации анализируемого признака в группе раннеспелых сортов был невысокий и составил 2,2–3,8%.

Аналогичная картина наблюдалась в группе среднеранних сортов пшеницы. Густота всходов изменялась от 484 до 576 шт./м², а сохранность растений к уборке – от 412 до 519 шт./м². При этом за три года исследований выделились сорта Алтайская 98 и Памяти Азиева, у которых сохранность растений к уборке составила 509–503 шт./м² соответственно.

До последнего времени при разработке модели сорта яровой мягкой пшеницы для Сибири учёные уделяли мало внимания показателям фотосинтеза. От продуктивности фотосинтеза зависят урожайность и качество зерна пшеницы (Белкина и др., 2017; Моисеева и др., 2017; 2018; Моргунов и др., 2018). При изучении исходного материала для селекции яровой мягкой пшеницы мы уделяем особое внимание площади листьев (рис. 8). При этом отдаём предпочтение источникам с широкой листовой пластинкой, отходящей от стебля под острым углом.

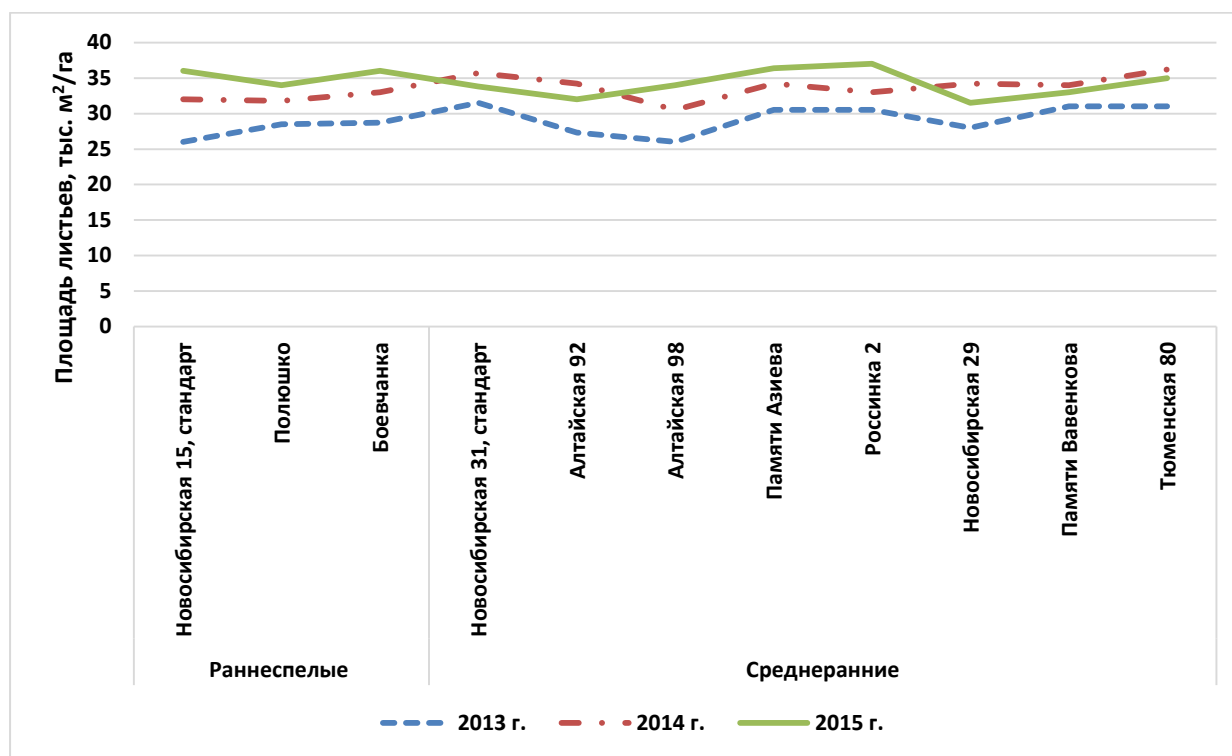


Рисунок 8. Площадь листьев раннеспелых и среднеранних сильных сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции, 2013–2015 гг.

Из данных рисунка 8 видно, что изучаемые сорта пшеницы сформировали минимальную площадь листьев в 2013 г. В этот год она изменялась от 24 тыс. м²/га – у сорта Алтайская 98 до 31,5 – у сорта Росинка

2. Максимальная площадь листьев (30,1–31,5 тыс. м²/га) отмечена у сортов Новосибирская 31 и Росинка 2.

В 2014–2015 гг. погодные условия были благоприятными для роста и развития растений пшеницы. Площадь листьев у сортов пшеницы варьировала от 28,2 тыс. м²/га. – у сорта Новосибирская 29 до 36,7 – у сорта Тюменская 80. В течение трёх лет исследований сорта Новосибирская 31 и Тюменская 80 сформировали площадь листьев 30,1–36,7 тыс.м²/га, что для условий Сибири имеет большое научное и практическое значение. Отмеченные сорта пшеницы относятся к ценным источникам для использования в селекционных исследованиях.

Урожайность – основной хозяйственный признак сорта. У яровой мягкой пшеницы она формируется в условиях Сибири за счёт количества растений, сохранившихся к уборке, и массы зерна с колоса (Белкина и др., 2017; Марченко и др., 2014; Моисеева, 2017). Продуктивная кустистость здесь невысокая (1,1–1,2). Предпочтение отдаётся высокоурожайным сортам пшеницы, стабильно формирующим урожайность по годам.

Урожайность изучаемых сортов сильной яровой мягкой пшеницы представлена в таблице 32.

*Таблица 32. Урожайность сильных по качеству зерна сортов яровой мягкой пшеницы
Западно-Сибирской селекции, 2013–2015 гг.*

Сорт	Урожайность, т/га				К стандарту, ±	Размах вариации, т/га	Коэф. вариации (V),%	Коэффициент выравненнос ти, %
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя				
Раннеспелые								
Новосибирская 15, стандарт	2,27	2,28	2,64	2,40	-	0,37	8,33	92
Полюшко	2,44	2,45	2,68	2,52	+0,12	0,24	5,61	94
Боевчанка	2,57	2,49	2,85	2,64	+0,24	0,36	7,58	92
Средняя	2,42	2,40	2,72	2,52	-	-	-	-
НСР ₀₅	0,16	0,14	0,19	0,12	-	-	-	-
Среднеранние								
Новосибирская 31, стандарт	2,57	2,95	3,02	2,85	-	0,45	8,59	91
Алтайская 92	2,02	3,61	2,67	2,77	-0,08	1,59	28,88	71
Алтайская 98	2,33	2,72	2,98	2,68	-0,17	0,65	10,55	89
Памяти Азиева	2,59	2,77	2,85	2,74	-0,11	0,26	5,16	95
Росинка 2	2,36	2,65	2,46	2,49	-0,36	0,29	5,68	94
Новосибирская 29	2,07	2,31	2,74	2,37	-0,48	0,67	14,62	85
Памяти Вавенкова	2,27	2,39	2,61	2,42	-0,43	0,34	7,16	93
Тюменская 80	2,76	3,19	3,34	3,10	+0,25	0,74	9,68	90
Средняя	2,36	2,76	2,80	2,64	-	-	-	-
НСР ₀₅	0,12	0,23	0,17	0,24	-	-	-	-

Анализ данных таблицы 32 позволяет судить о том, что урожайность раннеспелых сортов сильной пшеницы Западно-Сибирской селекции в годы исследований изменялась от 2,27 т/га – у сорта Новосибирская 15 до 2,85 – у сорта Боевчанка. В среднем за годы исследований урожайность сорта Новосибирская 15 составила 2,40 т/га, у сорта Боевчанка она была на 0,24 т/га выше. Урожайность сорта Полюшко находилась на уровне сорта-стандарта Новосибирская 15. Сорт Алтайская 92 имел самый высокий коэффициент вариации урожайности (28,88%).

В группе среднеранних сортов по урожайности (2,74–3,10 т/га) выделились: Памяти Азиева, Новосибирская 31, Алтайская 92, Тюменская 80. При этом сорт Тюменская 80 за три года исследований дал достоверную прибавку (0,25 т/га) к стандарту. Остальные отмеченные сорта по урожайности были на уровне стандартного сорта Новосибирская 31. Выделенные источники можно использовать в качестве исходного материала для селекции, а также целесообразно расширить под ними площадь посева в производстве.

В условиях рынка к качеству зерна яровой пшеницы предъявляются жёсткие требования. При этом учитывается комплекс показателей качества зерна, из которых первостепенное значение при формировании реализационной цены имеют количество и качество клейковины. Добиться их максимального проявления сложнее по сравнению с увеличением урожайности. Тем не менее, селекционеры Сибири имеют определённые достижения в улучшении качества зерна яровой мягкой пшеницы (Агеева и др., 2017; Белкина и др., 2017; Моисеева, 2017; Сердюкова и др., 2014; Сурин, 2018). Многие созданные в регионе сорта сильной пшеницы хорошо адаптированы к местному климату и устойчиво формируют качество зерна (табл. 33 и 34).

Таблица 33. Содержание клейковины в зерне сильных сортов яровой мягкой пшеницы западносибирской селекции, 2013–2015 гг.

Сорт	Клейковина,%				К стандарту, ±	Коэф. вариации (V),%	Коэффициент выравненности,%
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее			
Раннеспелые							
Новосибирская 15, стандарт	32,8	23,3	42,3	32,8	-	29,1	71
Полюшко	30,4	27,0	33,7	30,4	-2,4	11,0	89
Боевчанка	33,7	26,1	34,3	31,4	-1,4	14,6	85
Среднее	32,3	25,5	36,8	31,5	-	-	-
НСР ₀₅	1,2	0,9	1,4	1,2	-	-	-
Среднеранние							
Новосибирская 31, стандарт	35,4	33,0	37,8	35,4	-	6,8	93
Алтайская 92	34,3	30,0	38,6	34,3	-1,1	12,5	87
Алтайская 98	30,3	27,0	33,5	30,3	-5,1	10,7	89
Памяти Азиева	34,9	30,8	39,0	34,9	-0,5	11,8	88
Росинка 2	31,0	36,9	25,0	31,0	-4,4	19,2	81
Новосибирская 29	30,9	24,4	37,3	30,9	-4,5	20,9	79
Памяти Вавенкова	32,9	28,1	37,7	32,9	-2,5	14,6	85
Тюменская 80	33,8	32,6	34,1	33,5	-1,9	2,3	98
Среднее	33,2	30,5	35,6	33,1	-	-	-
НСР ₀₅	0,7	1,1	0,5	2,0	-	-	-

В группе раннеспелых сортов пшеницы Новосибирская 15 сформировала 42,3% клейковины в 2015 г. Этот результат не превзошёл ни один сорт. Минимальное содержание клейковины (23,3%) у отмеченного сорта было в 2014 г. В среднем за три года исследований этот сорт содержал 32,8% клейковины, что соответствовало требованиям ГОСТ на сильную пшеницу.

Сорта Полюшко и Боевчанка в среднем за годы исследований по содержанию клейковины в зерне уступили Новосибирской 15 на 1,4–2,4%, но, в отличие от последней они сформировали количество клейковины по годам более равномерно. В этом плане отмеченные сорта заслуживают особого внимания.

Среднеранние сорта пшеницы устойчиво сформировали в годы исследований высокое содержание клейковины (28,1–39,0%). Исключение

составили сорта Алтайская 98, Росинка 2, Новосибирская 29, которые в одном году из трёх накопили клейковины менее 28% и не отвечали требованиям на сильную пшеницу. Остальные среднеранние сорта пшеницы, представленные в таблице 33, могут служить ценным исходным материалом для селекции в Сибири.

Таблица 34 – Качество клейковины сортов яровой мягкой пшеницы, 2013–2015 гг.

Сорт	Качество клейковины, ед. ИДК-1				Группа качества клейковины	Коэф. вариации (V),%	Коэффициент выравнинности, %
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее			
Раннеспелые							
Новосибирская 15, стандарт	60	45	75	60	I	25,0	75
Полюшко	73	75	70	73	I	3,5	97
Боевчанка	66	60	73	66	I	9,1	91
Среднее	66	60	73	66	-	-	-
НСР ₀₅	19,9	19,3	18,7	7,0	-	-	-
Среднеранние							
Новосибирская 31, стандарт	73	65	80	73	I	10,3	90
Алтайская 92	70	60	80	70	I	14,3	86
Алтайская 98	77	68	85	77	II	11,0	89
Памяти Азиева	83	85	80	83	II	3,3	97
Росинка 2	75	80	70	75	I	6,7	93
Новосибирская 29	88	90	85	88	II	2,3	98
Памяти Вавенкова	70	65	75	70	I	7,1	93
Тюменская 80	72	69	74	72	I	3,8	96
Среднее	76	72	79	76	-	-	-
НСР ₀₅	10,9	9,2	10,3	6,5	-	-	-

Раннеспелые сорта яровой сильной пшеницы сибирской селекции ежегодно формировали клейковину первой группы качества. Из среднеранних сортов по качеству клейковины выделились: Новосибирская 31, Алтайская 92, Памяти Вавенкова, Тюменская 80.

Из изученных раннеспелых и среднеранних сильных сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции по комплексу хозяйственных

признаков выделились: Новосибирская 15, Полюшко, Боевчанка, Новосибирская 31, Алтайская 92, Памяти Вавенкова, Тюменская 80. Отмеченные сорта удачно сочетают урожайность с высоким качеством зерна и стабильно проявляют это сочетание по годам, то есть сорта хорошо адаптированы к сибирским условиям. Их необходимо использовать в качестве исходного материала для дальнейшей селекции яровой пшеницы.

По литературным данным известно, что в течение прошлого века среднеспелые и среднепоздние сорта яровой мягкой пшеницы часто давали в Сибири морозобойное щуплое зерно, непригодное для хлебопекарной промышленности (Белкина и др., 2017 г; Лихенко и др., 2018). В последние десятилетия такое явление отмечается редко не только в южной земледельческой зоне Сибири, но и в северной её части – зоне рискованного земледелия, к которой относится и Тюменская область.

Продолжительность вегетационного периода среднеспелых и среднепоздних сильных сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции представлена в таблице 35.

В одинаковых погодных условиях каждого года исследований разница в продолжительности вегетационного периода изучаемых сортов пшеницы составила 1–4 сут. Разница в продолжительности вегетационного периода между годами проявилась сильнее и достигала 25–27 сут. Коэффициент вариации продолжительности вегетационного периода в годы исследований составил 13,7–15,3%.

В целом изучаемые сорта яровой мягкой пшеницы сибирской селекции созрели в условиях северной лесостепи Тюменской области своевременно, и уборка их в годы исследований прошла в приемлемые сроки.

В годы исследований вегетационный период среднепоздних сортов пшеницы был на 5–7 сут. продолжительнее по сравнению с среднеспелыми, тем не менее они достигли полной спелости зерна в безморозный период. Однако всё это проходило на пределе природно-климатических возможностей, что составляет риск для производства.

Таблица 35. Продолжительность вегетационного периода среднеспелых и среднепоздних сильных сортов пшеницы

Сорт	Вегетационный период, суток				К стандарту ±	Коэф. вариации, (V),%
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя		
Среднеспелые						
Катюша, стандарт	77	104	98	93	-	15,2
Александрина	79	105	99	94	+1	14,5
Алтайская 50	77	102	100	93	0	14,9
Нива 2	77	103	98	93	0	14,8
Сибирский Альянс	78	105	100	94	+1	15,3
Омская 29	79	103	101	94	+1	14,2
Новосибирская 89	78	105	99	94	+1	15,1
Омская 38	79	106	102	96	+3	15,2
Омская 19	80	104	101	95	+2	13,8
Средняя	78	104	100	94	-	-
НСР ₀₅	1,1	1,3	1,4	1,0	-	-
Среднепоздние						
Эритроспермум 59, стандарт	82	107	104	98	-	13,9
Алтайский простор	83	108	108	100	+2	14,4
Омская 18	83	107	106	99	+1	13,7
Омская 24	84	109	107	100	+2	13,9
Сibaковская 3	85	110	105	100	+2	13,2
Омская 28	82	108	107	99	+1	14,9
Омская 37	84	109	108	100	+2	14,2
Средняя	83	108	106	99	-	-
НСР ₀₅	1,1	1,1	1,5	0,8	-	-

Среднепоздние сорта пшеницы, характеризующиеся многими ценными хозяйственными признаками, могут представлять интерес для селекции (Логинов Ю.П. и др., 2017). При скрещивании их не только со скороспелыми, но и с среднеспелыми сортами можно отобрать ценные, достаточно скороспелые, генотипы с комплексом положительных хозяйственных признаков.

*Таблица 36. Густота всходов и сохранность растений к уборке среднеспелых
и среднепоздних сильных сортов яровой пшеницы*

Сорт	Густота всходов, шт./м ²				Коэф. вариации (V),%	Сохранность растений к уборке, шт./м ²				Коэф. вариации (V),%
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя		2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя	
Среднеспелые										
Катюша, стандарт	523	559	535	539	3,4	473	495	467	478	2,5
Александрина	569	542	586	566	3,9	513	490	508	504	2,0
Алтайская 50	553	540	561	551	1,9	497	509	526	511	2,3
Нива 2	538	566	540	548	2,9	495	529	504	509	2,8
Сибирский Альянс	556	541	568	555	2,4	502	484	511	499	2,2
Омская 29	563	580	576	573	1,5	479	501	523	501	3,6
Новосибирская 89	565	538	554	552	2,5	521	506	518	515	1,2
Омская 38	534	547	562	548	2,6	467	491	510	489	3,6
Омская 19	567	534	559	553	3,1	525	502	516	514	1,8
НСР ₀₅	17	16	17	-	-	20	18	19	-	-
Среднепоздние										
Эритроспермум 59, стандарт	535	571	560	555	2,7	489	530	515	511	3,3
Алтайский простор	491	473	496	487	2,0	448	430	462	447	2,9
Омская 18	545	567	559	557	1,6	495	506	522	508	2,2
Омская 24	551	514	532	532	2,8	447	421	460	443	3,7
Собаковская 3	543	506	531	527	2,9	418	405	436	420	3,0
Омская 28	567	530	558	552	2,9	521	493	504	506	2,3
Омская 37	541	567	573	560	2,5	496	502	526	508	2,5
НСР ₀₅	19	20	20		-	16	15	15		-

Примечание: на метре квадратном высевалось 620 всхожих зёрен

Многолетними исследованиями сибирских учёных установлено (Агеева и др., 2015; 2017 а; Логинов и др., 2017), что основными структурными элементами урожайности пшеницы являются количество всходов на единице площади и сохранность растений к уборке, а также масса зерна с колоса. Продуктивная кустистость у растений яровой пшеницы в Сибири, как правило, невысокая (1,0–1,2, редко 1,3). Она слабо влияет на величину урожайности ($r=0,27-0,34$). Дело в том, что из-за частых весенне-летних засух растения пшеницы слабо кустятся. Сорты же с генетически обусловленной продуктивной кустистостью при летнем выпадении осадков образуют подгон, что затрудняет проведение уборки.

В связи с отмеченным хозяйственную и селекционную ценность представляют сорта пшеницы с высокими показателями густоты всходов и сохранности растений к уборке (табл. 36).

Из анализа данных таблицы 36 следует, что густота всходов у изученных среднеспелых сортов сильной пшеницы сибирской селекции высокая и за годы исследований составила 502-573 шт./м². Максимальное проявление анализируемого признака было у сортов: Александрина, Алтайская 50, Сибирский Альянс, Омская 29, Новосибирская 89, Омская 19. Коэффициент вариации признака в группе среднеспелых сортов пшеницы был низкий (1,3–3,2%), особенно у Омской 29, Алтайской 50, Сибирского Альянса. Отмеченные сорта можно использовать в селекции с целью дальнейшего улучшения этого признака.

Сохранность растений к уборке зависит от генетических особенностей сорта и от условий выращивания. В условиях Сибири, как правило, в засушливые, жаркие годы, а также в годы сильных эпифитотий бурой листовой и стеблевой ржавчин, мучнистой росы и других болезней сохранность растений к уборке снижается (Моргунов и др., 2018; Шаманин и др., 2017).

У изученных сортов пшеницы сохранность растений к уборке в годы исследований была высокой и составила 478–514 шт./м². Коэффициент

вариации признака невысокий и составил 1,2–5,4%. Самый низкий коэффициент вариации отмечен у сортов: Новосибирская 89, Омская 19, Александрина, Сибирский Альянс.

В группе среднеспелых сильных сортов пшеницы западносибирской селекции в качестве источников для селекции на повышение густоты всходов и сохранности растений к уборке представляют интерес: Новосибирская 89, Омская 19, Александрина, Сибирский Альянс, Алтайская 50, Нива 2.

В течение прошлого и в начале текущего веков среди реестровых среднепоздних сильных сортов пшеницы сибирской селекции необходимо отметить: Эритроспермум 59, Алтайский простор, Омскую 18, Омскую 24, Омскую 28, Омскую 37 и Сibaковскую 3, которые возделываются в лесостепной и степной зонах Западной Сибири и Северного Казахстана. При соблюдении сортовой технологии в отмеченных регионах они часто формируют зерно, отвечающее требованиям к сильным пшеницам, поэтому отмеченные сорта включены нами в изучение как исходный материал.

Среднепоздние сорта яровой мягкой пшеницы сибирской селекции хорошо адаптированы к местным условиям. В годы исследований они имели высокие показатели по густоте всходов (527–560 шт./м²). Исключение составил сорт Алтайский простор с густотой всходов 487 шт./м². Варьирование анализируемого показателя по годам было слабое – 1,6–2,9%.

Сохранность растений к уборке по сортам пшеницы изменялась от 420 – у сорта Сibaковская 3 до 511 шт./м² – у сорта Эритроспермум 59. За летний период максимальная потеря растений (89–107 шт./м²) отмечена у сортов Омская 24 и Сibaковская 3. У этих сортов, а также у Эритроспермум 59 коэффициент вариации анализируемого признака составил 3,0–3,7, то есть был выше, по сравнению с остальными сортами, хотя в целом по изучаемым сортам он был невысокий.

Площадь листьев – один из основных показателей фотосинтетического потенциала сорта, который тесно коррелирует с урожайностью ($r=0,70-0,89$).

Изучаемые сорта яровой пшеницы отличались между собой по площади листьев (рис. 9 и 10).

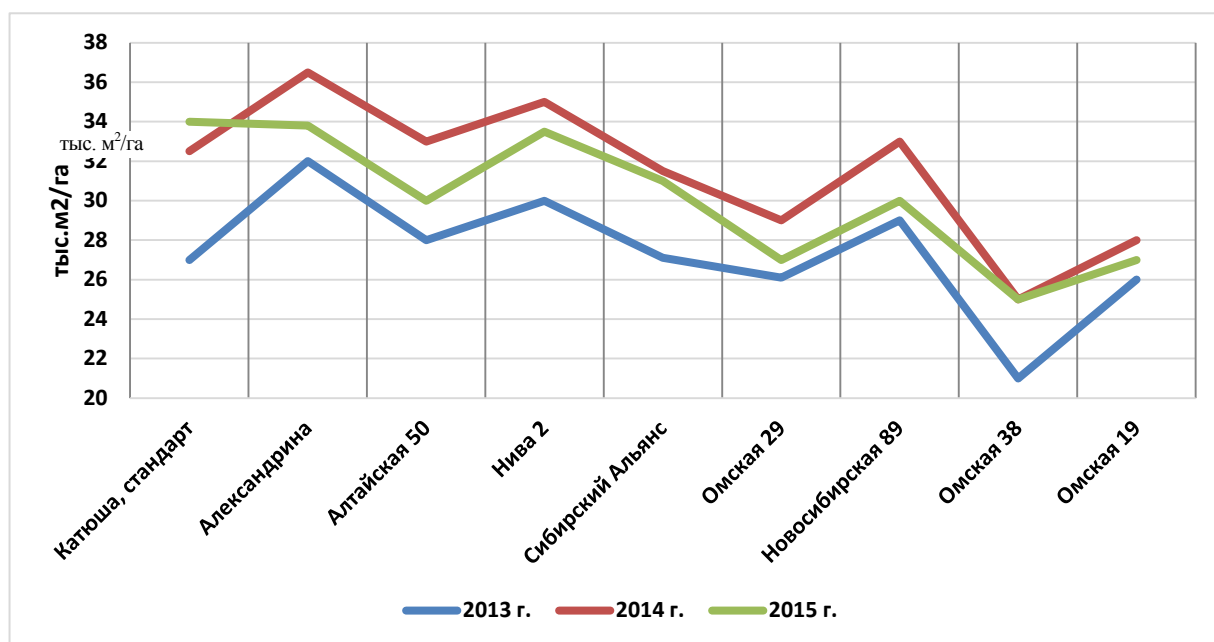


Рисунок 9. Площадь листьев среднеспелых сильных сортов яровой мягкой пшеницы, 2013-2015 гг.

Из анализа данных рисунков 9 и 10 видно, что площадь листьев зависит от сорта и года исследований. Так, в течение данного периода максимальную площадь листьев (30 тыс. м²/га и более) имели среднеспелые сорта: Александрина, Нива 2, Новосибирская 89; из среднепоздних сортов выделились: Омская 28, Сибаковская 3 и Омская 37. Необходимо отметить, что большинство сортов пшеницы имеют узкие, длинные, свисающие листья, которые затеняют нижние ярусы. Несмотря на недостатки в конструкции листьев изучаемых сортов пшеницы, установлена тесная положительная связь ($r=0,74-0,81$) между площадью листьев и урожайностью.

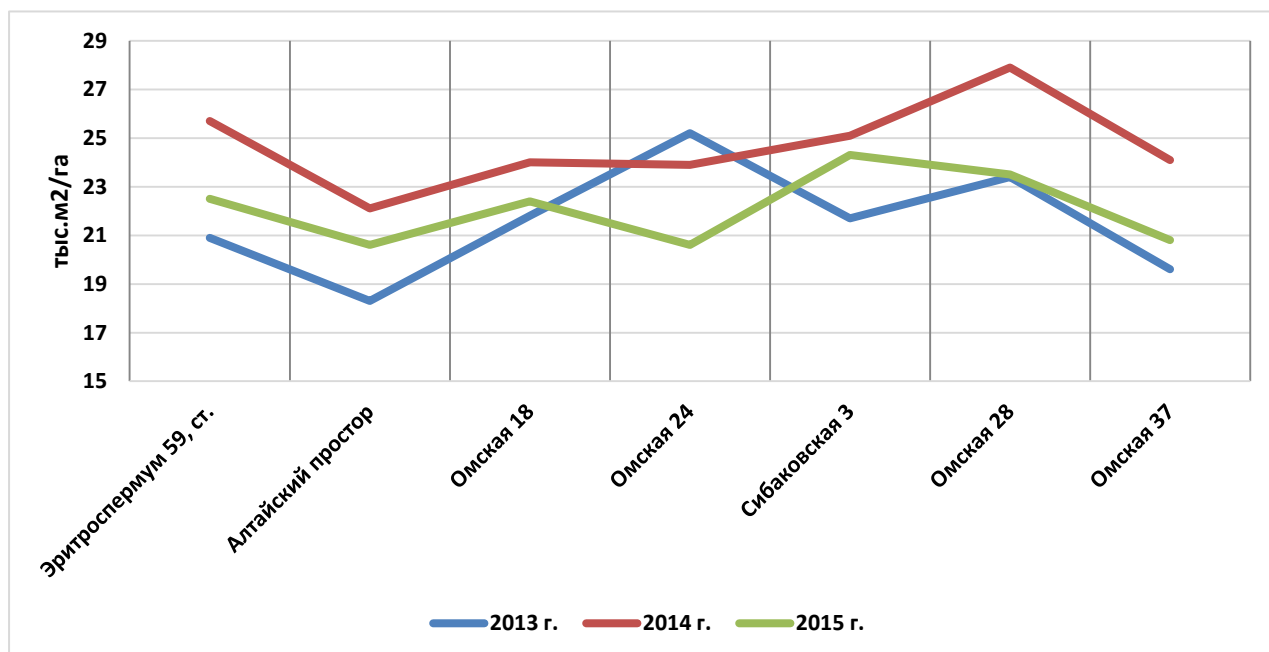


Рисунок 10. Площадь листьев среднепоздних сильных сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции, 2013-2015 гг.

Урожайность – основной хозяйственный признак сорта. В условиях современного сельскохозяйственного производства меньше вносится органических и минеральных удобрений под зерновые культуры по сравнению со второй половиной прошлого века. В связи с отмеченной обстановкой товаропроизводители отдают предпочтение сортам пшеницы стабильно формирующим урожайность зерна 3,0–3,5 т/га. Хозяйствам с более высоким уровнем культуры земледелия нужны сорта интенсивного типа с урожайностью 4,0–5,5 т/га и более, но таких хозяйств всего 10–15% от общего их количества.

Урожайность изученных среднеспелых сортов яровой сильной пшеницы приведена в таблице 37. За годы исследований урожайность сортов пшеницы изменялась от 2,05 т/га у сорта Омская 19 в 2013 г. до 3,52 у сорта Омская 38 в 2015 г. Урожайность относится к сильно варьирующим признакам, но изученные в опыте сорта сибирской селекции формировали урожайность по годам достаточно стабильно, особенно Алтайская 50, Омская 19 и Омская 38. Коэффициент вариации у них составил 31,0–31,7%, а стабильность – 68,3–69,0%.

Таблица 37. Урожайность среднеспелых и среднепоздних сильных сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции, 2013-2015 гг.

Сорт	Урожайность, т/га				К стандарту, ±	Коэф. вариации (V),%	Коэффициент выравненности, %
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя			
Среднеспелые							
Катюша, стандарт	2,65	2,97	3,14	2,92	-	33,6	66,4
Александрина	2,44	3,26	2,70	2,80	-0,12	33,5	66,5
Алтайская 50	2,60	3,36	3,01	2,99	+0,07	31,7	68,3
Нива 2	2,36	2,79	2,91	2,69	-0,23	36,1	63,9
Сибирский Альянс	2,68	3,02	3,06	2,92	-	33,7	66,3
Омская 29	2,44	2,49	2,83	2,59	-0,33	38,1	61,9
Новосибирская 89	2,25	2,41	2,75	2,47	-0,45	39,7	60,3
Омская 38	2,67	2,68	3,52	2,96	+0,04	31,0	69,0
Омская 19	2,05	2,99	3,23	2,76	-0,16	31,2	68,8
НСР ₀₅	0,21	0,18	0,24	-	-	-	-
Среднепоздние							
Эритроспермум 59, стандарт	2,85	2,90	3,22	2,99	-	32,9	67,1
Алтайский простор	2,54	3,03	2,95	2,84	-0,15	34,3	65,7
Омская 18	1,99	2,79	3,26	2,68	-0,31	31,9	68,1
Омская 24	2,60	2,56	3,22	2,79	-0,20	34,2	65,8
Сibaковская 3	2,39	2,48	2,91	2,59	-0,40	37,6	62,4
Омская 28	2,82	3,50	3,34	3,22	+0,23	29,8	70,2
Омская 37	3,00	2,87	3,07	2,98	-0,01	33,4	66,6
НСР ₀₅	0,13	0,19	0,22	-	-	-	-

В годы исследований среднепоздние сорта сильной пшеницы сибирской селекции дали урожайность зерна на уровне 2–3 т/га (табл. 37). При этом наиболее продуктивным был сорт Омская 28 с урожайностью в среднем за три года 3,22 т/га. Коэффициент вариации составил 29,8%, коэффициент выравненности – 70,2%.

При возделывании пшеницы важно создать сорта, которые бы удачно сочетали урожайность зерна с его качеством. В прошлом сложно было добиться такого сочетания. Среднепоздние сорта пшеницы в период созревания часто попадали под заморозки и давали щуплое зерно низкого качества. В последние десятилетия с потеплением климата такое явление наблюдается редко.

Из комплекса показателей качества зерна пшеницы к основным относятся количество и качество клейковины, в зависимости от которых устанавливается цена реализации. О содержании клейковины в зерне можно судить по данным таблицы 38.

Таблица 38. Содержание клейковины в зерне среднеспелых и среднепоздних сортов сильной пшеницы сибирской селекции, 2013-2015 гг.

Сорт	Клейковина,%				К стандарту, ±	Коэф. вариации (V),%	Коэффициент выравниваемости, %
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее			
Среднеспелые							
Катюша, стандарт	29,4	24,4	34,4	29,4	-	3,2	96,8
Александрина	32,3	31,1	33,5	32,3	+2,9	2,9	97,1
Алтайская 50	30,7	28,4	32,9	30,7	+1,3	3,1	96,9
Нива 2	32,3	27,8	36,8	32,3	+2,9	2,9	97,1
Сибирский Альянс	28,5	29,6	27,4	28,5	-0,9	3,3	96,7
Омская 29	30,3	23,7	36,9	30,3	+0,9	3,1	96,9
Новосибирская 89	26,1	30,8	21,4	26,1	+3,3	3,6	96,4
Омская 38	27,1	22,0	32,2	27,1	-2,3	3,5	96,5
Омская 19	33,0	27,9	38,0	33,0	+3,6	2,9	97,1
НСР ₀₅	6,1	6,7	5,9	-	-	-	-
Среднепоздние							
Эритроспермум 59, стандарт	35,5	36,4	34,5	35,5	-	2,7	97,3
Алтайский простор	32,2	32,4	31,9	32,2	-3,3	2,9	97,1
Омская 18	33,0	30,5	35,4	33,0	-2,5	2,9	97,1
Омская 24	31,4	29,9	32,9	31,4	-4,1	3,0	97,0
Сибаковская 3	31,6	31,7	31,4	31,6	-3,9	3,0	97,0
Омская 28	30,0	31,7	28,2	30,0	-5,5	3,2	96,8
Омская 37	32,4	30,0	34,7	32,4	-3,1	2,9	97,1
НСР ₀₅	2,9	3,2	3,1	-	-	-	-

Среднеспелые сорта сильной пшеницы накопили в годы исследований высокое содержание клейковины и вполне отвечали требованиям к сильным пшеницам. Исключение составили Омская 29 и Омская 38 в 2014 г., а также сорт Новосибирская 89 в 2015 г.

Среднепоздние сорта пшеницы редко включали в реестр селекционных достижений по Сибирскому региону, но в последние десятилетия список таких сортов расширился. Среднепоздние сорта пшеницы начали появляться

в Тюменской области. По нашим данным (табл. 38) среднепоздние сорта пшеницы стабильно формировали в годы исследований высокое содержание (28,2–36,4%) клейковины в зерне. В среднем за три года исследований изученные сорта пшеницы накопили в зерне 30,0–35,5% клейковины, при этом максимальное количество (35,5%) имел сорт Эритроспермум 59. По содержанию клейковины в зерне среднепоздние сорта являются ценными источниками для дальнейшей селекции.

Качество клейковины зависело от сорта и погодных условий года (табл. 39). Так, в 2013 г. все изученные сорта, за исключением Омской 29, сформировали высокое качество клейковины, отвечающее требованиям к сильным пшеницам. В 2014 г. три сорта: Александрина, Алтайская 50, Новосибирская 89 имели низкое качество клейковины, а в 2015 г. – четыре сорта: Катюша, Нива 2, Сибирский Альянс, Омская 29. Стабильно высокое качество клейковины имели сорта Омская 19 и Омская 38. Они отнесены к ценному исходному материалу для селекции яровой мягкой пшеницы в Сибири.

По нашим многолетним исследованиям, а также по данным других учёных, в Сибири сложнее получить высокое качество клейковины (Агеева и др., 2017 а; Тоболова и др., 2015). Вместе с тем необходимо отметить, что и в этом направлении селекционеры региона добились положительных результатов. Созданы не только среднеранние и среднеспелые, но и среднепоздние сорта пшеницы, способные стабильно по годам формировать количество и качество клейковины. Такие сорта выделены нами в результате проведённых исследований (табл. 39).

В 2013 и 2014 гг. изученные среднепоздние сорта пшеницы сформировали клейковину первой группы качества. В 2015 г. три сорта из семи имели клейковину первой группы качества. К ним относятся: Алтайский простор, Омская 28 и Омская 37. Остальные сорта сформировали клейковину второй группы качества. Таким образом, сорта Алтайский

простор, Омская 28 и Омская 37 можно использовать в качестве исходного материала для селекции.

Таблица 39. Качество клейковины среднеспелых и среднепоздних сортов пшеницы Западно-Сибирской селекции, 2013-2015 гг.

Сорт	Качество клейковины, ед. ИДК-1				К стандарту, ±	Коэф. вариации (V), %	Коэффициент выравненности, %
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее			
Среднеспелые							
Катюша, стандарт	68	45	90	68	-	27,1	72,9
Александрина	74	92	55	74	+6	20,5	79,5
Алтайская 50	73	85	60	73	+5	14,0	86,0
Нива 2	70	55	85	70	+2	17,4	82,6
Сибирский Альянс	71	60	81	71	+3	12,1	87,9
Омская 29	78	76	80	78	+10	1,7	98,3
Новосибирская 89	75	85	65	75	+7	10,8	89,2
Омская 38	73	70	75	73	+5	2,5	97,5
Омская 19	70	65	75	70	+2	5,7	94,3
НСР ₀₅	11	13	12		-	-	-
Среднепоздние							
Эритроспермум 59, стандарт	75	65	85	75	-	10,8	89,2
Алтайский простор	70	75	65	70	-5	5,7	94,3
Омская 18	75	65	85	75	0	10,8	89,2
Омская 24	70	60	80	70	-5	11,6	88,4
Сibaковская 3	65	50	80	65	-10	18,8	81,2
Омская 28	68	60	76	68	-7	9,5	90,5
Омская 37	58	45	70	58	0	17,6	82,4
НСР ₀₅	11	11	12	-	-	-	-

В результате многолетних целенаправленных исследований сибирским селекционерам удалось создать ряд среднеспелых и среднепоздних сортов яровой мягкой пшеницы с высоким качеством клейковины и тем самым развеять устоявшееся понятие о том, что среднепоздние сорта нецелесообразно возделывать в Сибири. Учитывая потепление климата на планете, возможно в будущем увеличится площадь посева сильных сортов отмеченных групп спелости.

Проведённое нами в 2013–2015 гг. изучение среднеспелых и среднепоздних сортов сильной пшеницы сибирской селекции в лесостепной

зоне Тюменской области позволило выделить сорта Алтайский простор, Омская 18, Омская 19, Омская 37, Омская 38, удачно сочетающих урожайность с высоким качеством зерна и другими хозяйственно-ценными признаками. Их можно использовать в качестве исходного материала для дальнейшей селекции.

3.4.2 Сорта ценной пшеницы Западно-Сибирской селекции

Наряду с сильными по качеству зерна сортами яровой мягкой пшеницы сибирскими селекционерами созданы ценные сорта (Выдрин и др., 2016; Гусейнов, 2015; Исупова и др., 1999; Казак и др., 2016; Лихенко, 2007; Лихенко и др., 2018 г).

Сорта пшеницы местной селекции занимают основную площадь посева, отведённую в регионе под эту культуру. Отдельные из них достаточно хорошо адаптированы к условиям Сибири, поэтому селекция этой культуры должна развиваться в перспективе на основе использования генетических ресурсов, созданных в местных условиях (Агеева и др., 2015; Логинов и др., 2016 б; Яценко и др., 2017). В этой связи нами поставлена задача – изучить в лесостепной зоне Тюменской области, ценные сорта яровой мягкой пшеницы сибирской селекции разных групп спелости и выделить по комплексу хозяйственных признаков лучшие из них для дальнейшего использования в селекции, а также для расширения посевной площади под ними в сельскохозяйственных предприятиях региона.

Из семи раннеспелых и среднеранних, ценных по качеству зерна, сортов яровой мягкой пшеницы Западно-Сибирской селекции наибольшее региональное распространение получили Омская 36, включённая в реестр селекционных достижений по четырём регионам страны (4, 7, 9, 10), Алтайская 70 – по трём регионам (10, 11, 12 и 9, 10, 11) соответственно. Остальные сорта распространены в одном–двух регионах (Выдрин В.В. и др., 2016).

Раннеспелые и среднеранние, ценные по качеству зерна сорта занимают в Тюменской области и Сибири в целом 25–30% посевной площади под культурой, остальную площадь занимают среднеспелые и среднепоздние сорта (Белкина и др., 2017 в; Волынкина и др., 2014; Летяго, 2011; 2013; Тоболова и др., 2015). Долю раннеспелых и среднеранних сортов яровой пшеницы предстоит увеличить в ближайшем будущем до 50%.

При изучении исходного материала первостепенное значение придавалось продолжительности вегетационного периода (табл. 40).

Таблица 40. Продолжительность вегетационного периода ценных по качеству зерна сортов яровой мягкой пшеницы, 2013–2015 гг.

Сорт	Вегетационный период, суток			Средняя по годам	К стандарту, ±	Коэффициент вариации (V), %
	2013 г.	2014 г.	2015 г.			
Раннеспелые						
Ирень, стандарт	70	96	87	84	-	12,7
Новосибирская 22	72	98	89	86	+2	12,4
Средняя по сортам	71	96	87	85	-	-
НСР ₀₅	1,4	1,4	1,4	1,4	-	-
Среднеранние						
Омская 36, стандарт	76	98	93	89	-	10,5
Алтайская 70	74	99	91	88	-1	11,8
Омская 32	76	97	92	88	-1	10,1
Алтайская 99	74	98	90	87	-2	11,4
Лютесценс 25	76	97	93	89	-	10,2
Златозара	77	100	92	90	+1	10,6
Средняя по сортам	75	98	92	88	-	-
НСР ₀₅	1,2	1,2	1,2	1,0	-	-

Из анализа данных таблицы 40 видно, что в группе раннеспелых сорт Новосибирская 22 созрел во все годы исследований на двое суток позже стандарта. В зависимости от погодных условий вегетационный период раннеспелых сортов пшеницы изменялся от 70–72 сут. в 2013 г. до 96–98 сут. в 2014 г., или увеличился на 25–26 сут.

Группа среднеранних сортов включала шесть ценных образцов пшеницы Западно-Сибирской селекции. В среднем за годы исследований

продолжительность вегетационного периода изменялась от 87 сут. у сорта Алтайская 99 до 90 сут. у сорта Златозара, у стандартного сорта Омская 36 она составила 89 сут.

Таким образом, созданные сибирскими селекционерами ранние и среднеранние ценные по качеству зерна сорта яровой мягкой пшеницы и включённые в реестр селекционных достижений по Западно-Сибирскому региону по скороспелости соответствуют природно-климатическим условиям Тюменской области и могут использоваться в качестве исходного материала для селекции.

Многие исследователи яровой пшеницы в Сибири отмечают тесную положительную связь между густотой всходов, сохранностью растений к уборке и урожайностью зерна. Исходя из этого, для селекции представляют интерес сорта, устойчиво формирующие по годам отмеченные признаки (таблица 41).

Таблица 41. Густота всходов и сохранность растений сортов пшеницы к уборке, 2013–2015 гг.

Сорт	Густота всходов на м ² , шт.				Коэф. вариации (V),%	Сохранность растений к уборке на м ² , шт.				Коэф. вариации (V),%
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя		2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя	
Раннеспелые										
Ирень, стандарт	578	586	574	579	0,8	515	540	528	528	1,9
Новосибирская 22	526	549	555	543	2,3	472	508	416	465	8,1
Средняя	554	570	553	559	-	486	449	470	485	-
НСР ₀₅	15	14	16	-	-	68,2	64,3	35,5	-	-
Среднеранние										
Омская 36, стандарт	518	567	540	542	3,7	503	536	512	517	1,9
Алтайская 70	534	507	524	522	2,1	471	429	455	452	3,8
Омская 32	552	545	560	552	1,1	489	506	520	505	2,5
Алтайская 99	538	516	528	527	1,7	447	484	455	462	3,4
Лютесценс 25	545	567	556	556	1,6	473	512	494	493	3,2
Златозара	576	564	529	556	3,6	513	501	483	499	2,5
Средняя	542	549	543	545	-	482	498	489	489	-
НСР ₀₅	14	15	14	-	-	31,5	32,1	31,8	-	-

Примечание: на метр квадратный посеяно 620 всхожих зёрен

Анализ данных таблицы 41 позволяет судить о том, что изученные сорта яровой пшеницы сибирской селекции хорошо отселектированы по отмеченным признакам. Исключение составил раннеспелый сорт Новосибирская 22, у которого сохранность растений к уборке варьировала от 416 шт./м² в 2015 г. до 508 в 2014 г. В среднем за годы исследований густота всходов у изученных сортов пшеницы изменялась от 522 до 579 шт./м², или от 84 до 93%, а сохранность растений к уборке – от 83 до 95%.

Как уже отмечалось ранее в данной работе, площадь листьев является основой для формирования урожайности зерна яровой пшеницы. Этот признак обусловлен генетически, но его проявление во многом зависит от погодных условий, уровня питания и других факторов.

В условиях Сибири частая весенне-летняя засуха ограничивает развитие листовой поверхности яровой пшеницы. В то же время необходимо отметить, что реестровые и коллекционные сорта, а также селекционные линии в одинаковых условиях выращивания отличаются по площади листьев. Для каждого сорта характерна своя физиологическая особенность. К сожалению, в Сибири слабо изучена физиология яровой мягкой пшеницы, поэтому в этом направлении предстоит большая исследовательская работа в селекцентрах и учебных вузах, занимающихся селекцией пшеницы.

О площади листьев изучаемых сортов пшеницы можно судить по данным рисунков 11 и 12.

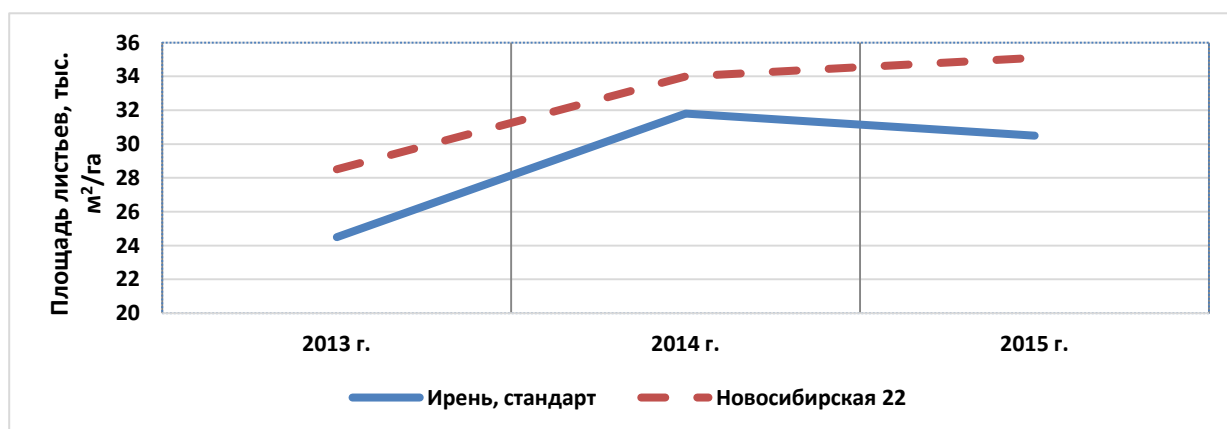


Рисунок 11. Площадь листьев раннеспелых ценных сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции, 2013–2015 гг.

Из данных рисунка 11 видно, что минимальную площадь листьев изучаемые сорта пшеницы сформировали в 2013 г., максимальную – в 2015 г. Во все годы исследований в лучшую сторону выделился сорт Новосибирская 22. Между площадью листьев и урожайностью зерна раннеспелых сортов пшеницы установлена положительная связь ($r=0,64-0,67$).

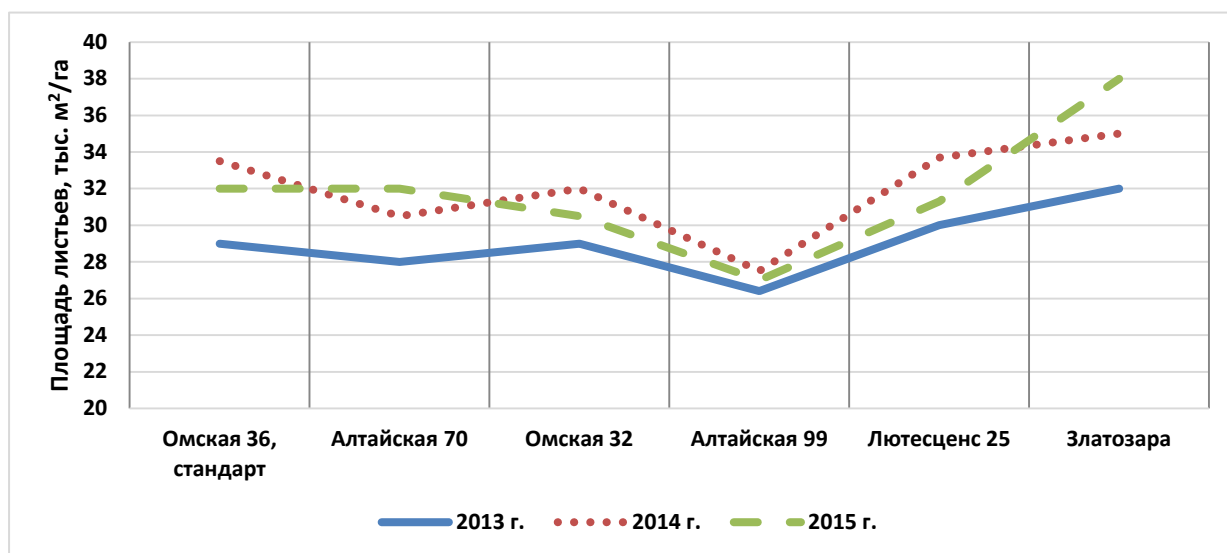


Рисунок 12. Площадь листьев среднеранних ценных сортов пшеницы сибирской селекции, 2013–2015 гг.

Среднеранние сорта более устойчиво формировали площадь листьев по годам, чем раннеспелые. В годы исследований максимальную площадь листьев (30,9–35,0 тыс. м²/га) сформировал сорт Златозара, минимальную (25,3–27,5) – Алтайская 99. Остальные сорта занимали промежуточное положение. У среднеранних сортов установлена тесная положительная корреляция ($r=0,78-0,85$) между площадью листьев и урожайностью зерна.

Многолетнее сравнительное изучение сортов пшеницы на сортоиспытательных участках области показало, что раннеспелые и среднеранние сорта яровой мягкой пшеницы часто уступают среднеспелым по урожайности, хотя в последние десятилетия сибирские селекционеры создали скороспелые сорта с достаточно высокой урожайностью.

Урожайность изучаемых сортов ценной пшеницы представлена в таблице 42.

Таблица 42. Урожайность раннеспелых и среднеранних ценных сортов яровой мягкой пшеницы, 2013–2015 гг.

Сорт	Урожайность, т/га				К стандарту, ±	Коэф. вариации (V), %	Коэффициент выравненности, %
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя			
Раннеспелые							
Ирень, стандарт	3,50	2,87	2,90	3,09	-	31,0	69,0
Новосибирская 22	2,47	2,82	2,69	2,66	-0,43	37,2	62,8
НСР ₀₅	0,49	0,53	0,55	-	-	-	-
Среднеранние							
Омская 36, стандарт	2,85	3,24	3,42	3,17	-	30,6	69,4
Алтайская 70	2,24	2,84	2,75	2,61	-0,56	36,9	63,1
Омская 32	2,57	2,60	2,85	2,67	-0,50	37,0	63,0
Алтайская 99	2,26	2,65	3,03	2,65	-0,52	35,8	64,2
Лютесценс 25	2,42	2,68	2,83	2,64	-0,53	37,3	62,7
Златозара	2,38	2,42	2,88	2,56	-0,61	38,1	61,9
НСР ₀₅	0,26	0,28	0,31	-	-	-	-

Из анализа данных таблицы 42 видно, что минимальное варьирование урожайности (3,06–3,10) по годам было у стандартных сортов Ирень и Омская 36 при средней урожайности за годы исследований – 3,09 и 3,17 т/га соответственно. Изучаемые раннеспелые и среднеранние, ценные сорта яровой мягкой пшеницы сибирской селекции уступили стандартным сортам на 0,20–0,61 т/га. Ирень и Омская 36 как источники продуктивности, можно использовать в селекционных программах.

Урожайность должна сочетаться с качеством зерна. Достигать отмеченного сочетания хозяйственных признаков селекционным путём сложно, но вполне возможно. Дело в том, что урожайность и качество зерна часто имеют отрицательную корреляцию, хотя при удачном подборе родительских сортов для гибридизации эта связь разрывается. В таком случае представляется возможность отобрать генотипы, удачно сочетающие урожайность и качество зерна.

Изучаемые ценные сорта яровой мягкой пшеницы, особенно раннеспелые, накопили высокий процент клейковины (26,5–36,4%). При этом

максимальное количество (36,4%) имел раннеспелый сорт-стандарт Ирень и среднеранний сорт-стандарт Омская 36 (34,1%). Раннеспелые, а также среднеранние сорта Омская 36 и Лютесценс 25 стабильно накапливали клейковину по годам (табл. 43).

Таблица 43. Содержание клейковины в зерне раннеспелых и среднеранних, ценных сортов яровой мягкой пшеницы Западно-Сибирской селекции, 2013-2015 гг.

Сорт	Клейковина, %				К стандарту, ±	Коэф. вариации (V), %	Коэффициент выравниваемости, %
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее			
Раннеспелые							
Ирень, стандарт	36,4	33,4	39,3	36,4	-	6,0	94,0
Новосибирская 22	31,4	31,8	30,9	31,4	-5,0	3,0	97,0
НСР ₀₅	2,9	2,5	2,8	-	-	-	-
Среднеранние							
Омская 36, стандарт	34,1	33,2	35,0	34,1	-	2,1	97,9
Алтайская 70	26,5	28,0	25,0	26,5	-7,6	2,7	97,3
Омская 32	33,4	23,8	43,0	33,4	-0,7	23,3	76,7
Алтайская 99	26,7	23,5	29,8	26,7	-7,4	8,9	91,1
Лютесценс 25	30,0	30,5	29,4	30,0	-4,1	3,0	97,0
Златозара	33,0	27,8	38,1	33,0	-1,1	12,4	87,6
НСР ₀₅	3,8	3,3	3,7	-	-	-	-

Устойчиво высокое качество клейковины по годам формировали раннеспелый сорт Ирень и среднеранние сорта Омская 36, Алтайская 70 (табл. 44). Отмеченные сорта относятся к ценным источникам для селекции яровой мягкой пшеницы в Тюменской области и Сибири в целом.

В результате сравнительного изучения раннеспелых и среднеранних ценных сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции выделены Омская 36 и Алтайская 70, которые формируют стабильное по годам количество и качество клейковины, отвечающее требованиям не только на ценную, но и на сильную пшеницу. Отмеченные сорта сочетают качество зерна с другими хозяйственными признаками и могут использоваться как исходный материал для селекции.

Таблица 44. Качество клейковины ценных сортов пшеницы Западно-Сибирской селекции, 2013–2015 гг.

Сорт	Качество клейковины, ед. ИДК-1				К стандарту, ±	Коэф. вариации (V), %	Коэффициент выравненности, %
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее			
Раннеспелые							
Ирень, стандарт	78	75	80	78	-	2,3	97,7
Новосибирская 22	83	90	75	83	+5	7,3	92,7
НСР ₀₅	12	12	12	-	-	-	-
Среднеранние							
Омская 36, стандарт	73	70	76	73	-	3,1	96,9
Алтайская 70	68	75	60	68	-5	8,9	91,1
Омская 32	70	60	80	70	-3	11,6	88,4
Алтайская 99	68	55	80	68	-5	15,0	85,0
Лютесценс 25	75	60	90	75	+2	16,3	83,7
Златозара	81	76	85	81	+8	4,4	95,6
НСР ₀₅	14	13	13	-	-	-	-

Прогресс селекции яровой пшеницы в Сибири за последние десятилетия вполне очевиден. Созданные сорта по многим хозяйственным признакам выгодно отличаются от старых сортов, в том числе по качеству зерна (Агеева и др., 2015; Закшевская и др., 2016; Лихенко, 2017).

Качество зерна контролируется генетически, но его проявление сильно зависит от погодных условий, поэтому сибирским селекционерам приходится преодолевать большие трудности при выведении новых сортов. Тем не менее, в экстремальных условиях региона выведены ценные и сильные сорта пшеницы, из зерна которых выпекается каждая пятая булка хлеба в стране (Лихенко, 2007; 2007 б).

Тюменская область расположена в северной земледельческой зоне Сибири. Здесь ещё сложнее производить зерно пшеницы с высокими хлебопекарными свойствами. В прошлом многие ценные и сильные сорта яровой мягкой пшеницы инорайонной селекции формировали низкое качество зерна и только в 70–80-е годы XX века с созданием в местных условиях сильного сорта Тюменская 80 проблема качества зерна стала

решаться успешно. Сорт хорошо адаптирован к условиям Тюменской области и стабильно формировал по годам высокие хлебопекарные показатели (Логинов и др., 2002; Тоболова, 2009).

Выведение сортов пшеницы с высоким качеством зерна зависит от наличия и изученности исходного материала. Ценные и сильные сорта пшеницы сибирской селекции в этом плане являются надёжным «фундаментом» для дальнейшей селекции в регионе (Казак и др., 2015; 2016; 2018).

В начале прошлого века местные сорта Сибирка улучшенная, Красноколоска и др. давали урожайность 0,7–1,2 т/га (Бурлака, 1973; Иваненко, 1977). Средняя урожайность пшеницы в бывшей Тобольской губернии составляла 0,5–0,7 т/га. За период более 100 лет средняя урожайность яровой пшеницы по Тюменской области увеличилась до 2,4 т/га, правда, в уходящем 2018 г. она составила 2,1 т/га. Динамика положительная, но рост урожайности идёт всё-таки медленно.

Пока что стабильно вышел на уровень урожайности пшеницы 3 т/га Заводоуковский район. К нему близки Упоровский и Тюменский районы. Для многих районов области отмеченный результат остаётся пока фантастичным.

Что касается сортов пшеницы, то местные и инорайонные селекционеры создали высокоурожайные сорта: Икар, Тюменская юбилейная, Ирень, Омская 36, Новосибирская 31 и др., которые на Ишимском и Нижнетавдинском ГСУ области дают 5–6 т/га и более. К сожалению, в большинстве хозяйств области они реализуют свою потенциальную урожайность на 30–40%.

Изучаемые в опыте ценные и сильные сорта пшеницы сибирской селекции (табл. 45) сформировали урожайность от 2,27 до 4,13 т/га. Низкая урожайность отмечена в 2013 г. у всех изучаемых сортов пшеницы, особенно у Новосибирской 15, Лютесценс 70, и составила 2,27 т/га.

*Таблица 45. Урожайность ценных и сильных сортов яровой мягкой пшеницы
Западно-Сибирской селекции, 2013–2015 гг.*

Сорт	Урожайность, т/га				К стандарту, ±	Пластичность, bi	Стабильность, σ_d^2
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя			
Раннеспелые							
Ирень, стандарт	3,50	2,87	2,90	3,09	-	0,45	0,25
Новосибирская 15	2,27	2,45	2,68	2,52	-0,57	0,91	0,06
Полюшко	2,44	2,45	2,68	2,52	-0,57	1,00	0,01
НСР ₀₅	0,16	0,12	0,19	-	-	-	-
Среднеранние							
Омская 36, стандарт	2,85	3,24	3,24	3,17	-	0,90	0,02
Лютесценс 25	2,42	2,68	2,83	2,64	-0,53	0,91	0,00
Новосибирская 29	2,07	2,31	2,74	2,37	-0,80	1,44	0,01
Новосибирская 31	2,57	2,95	3,02	2,85	-0,32	1,02	0,01
Боевчанка	2,57	2,49	2,85	2,64	-0,53	0,56	0,04
Памяти Вавенкова	2,27	2,39	2,61	2,42	-0,75	0,73	0,00
Тюменская 80	2,76	3,19	3,34	3,10	-0,07	1,30	0,01
НСР ₀₅	0,23	0,17	0,15	-	-	-	-
Среднеспелые							
Лютесценс 70, стандарт	2,27	2,49	2,86	2,54	-	0,78	0,00
Алёшина	2,57	2,90	2,85	2,77	+0,23	0,36	0,03
Алтайская 110	2,43	3,05	3,10	2,86	+0,32	0,87	0,06
Алтайская 325	2,64	2,92	4,13	3,23	+0,69	1,98	0,12
НСР ₀₅	0,18	0,14	0,12	-	-	-	-

Тем не менее в этом году выделились сорта: Ирень, Омская 36, Тюменская 80 с урожайностью 2,76–3,50 т/га. В среднем за три года исследований по урожайности (3,09–3,23 т/га) выделились сорта: Ирень, Омская 36, Тюменская 80, Алтайская 325.

Таблица 46. Натура зерна сортов пшеницы, 2013–2015 гг.

Сорт	Натура зерна, г/л				К стандарту, ±	Пластичность, bi	Стабильность, σ _d ²
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя			
Раннеспелые							
Ирень, стандарт	798	771	825	798	-	1,10	0,81
Новосибирская 15	741	734	748	741	-57	0,29	0,05
Полюшко	775	754	796	775	-23	0,86	0,49
НСР ₀₅	14	8	11	-	-	-	-
Среднеранние							
Омская 36, стандарт	768	789	746	768	-	-2,51	6,66
Лютесценс 25	738	723	752	738	-30	1,70	1,12
Новосибирская 29	765	754	775	765	-3	1,23	0,43
Новосибирская 31	786	784	787	786	+18	0,18	0,07
Боевчанка	783	769	784	779	+11	0,91	20,57
Памяти Вавенкова	740	685	794	740	-28	6,38	26,06
Тюменская 80	795	789	802	795	+27	0,76	1,13
НСР ₀₅	11	15	10	-	-	-	-
Среднеспелые							
Лютесценс 70, стандарт	780	769	791	780	-	0,54	0,00
Алёшина	775	762	788	775	-5	0,64	0,00
Алтайская 110	758	722	794	758	-22	1,77	0,03
Алтайская 325	746	724	767	746	-34	1,06	0,09
НСР ₀₅	9	13	7	-	-	-	-

Из таблицы 45 по стабильности и пластичности по методике S.A. Eberhart and W.A. Russel можно сделать вывод, что урожайность в годы исследований формировалась стабильно у всех сортов. Пластичными были сорта в группе раннеспелых – Новосибирская 15, Полюшко, среднеранних – сорт-стандарт Омская 36, Лютесценс 25, Новосибирская 31, среднеспелых – Алтайская 110.

В условиях рынка урожайность сортов пшеницы должна сочетаться с качеством зерна, от которого зависит цена реализации и экономическое состояние культуры в производстве. Качество зерна – это комплексный показатель. Он включает много параметров, в том числе и натуру зерна (табл. 46).

От натуры зерна зависит выход муки при размоле. Высокую натуру зерна в годы исследований имели сорта: Ирень, Полюшко, Новосибирская 31, Боевчанка, Тюменская 80, Лютесценс 70, Алёшина. Натура зерна у этих сортов составила 759–798 г/л, т.е. они отвечают требованиям на сильную пшеницу. Низкая натура зерна (738–746 г/л) отмечена у сортов: Лютесценс 25, Новосибирская 15, Алтайская 325.

Изучаемые сорта пшеницы различались между собой по содержанию и качеству клейковины (табл. 47 и 48). Так, в 2013 г. содержание клейковины изменялось от 30,0% у сорта Лютесценс 25 до 37,7% у Алтайской 110, в 2015 г. – от 31,2% у сорта Алёшина до 42,3% у сорта Новосибирская 15. В оба отмеченных года изучаемые сорта пшеницы накопили клейковины в зерне 30% и более. В 2014 г. Новосибирская 15 и Новосибирская 29 накопили клейковины 23,3 и 24,4% соответственно, остальные сорта имели высокие показатели. В целом за три года исследований сорта пшеницы накопили клейковину на уровне требований на сильную и ценную пшеницу, что лишний раз подчёркивает успех сибирской селекции на качество зерна пшеницы.

Таблица 47. Содержание клейковины в зерне сортов яровой пшеницы Западно-Сибирской селекции, 2013–2015 гг.

Сорт	Клейковина,%				К стандарту, ±	Пластичность, bi	Стабильность, σ _d ²
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя			
Раннеспелые							
Ирень, стандарт	36,4	33,4	39,3	36,4	-	0,69	0,00
Новосибирская 15	32,8	23,3	42,3	32,8	-3,6	2,24	0,01
Полюшко	30,4	27,0	33,7	30,4	-6,2	0,79	0,00
НСР ₀₅	1,5	2,3	1,8	-	-	-	-
Среднеранние							
Омская 36, стандарт	34,1	33,2	35,0	34,1	-	0,35	0,02
Лютесценс 25	30,0	30,5	29,4	30,0	-4,1	-0,21	0,01
Новосибирская 29	30,9	24,4	37,3	30,9	-3,2	2,50	0,82
Новосибирская 31	35,4	33,0	37,8	35,4	+1,3	0,93	0,12
Боевчанка	33,7	26,1	34,3	31,4	-2,7	1,67	5,02
Памяти Вавенкова	32,9	28,1	37,7	32,9	-1,2	1,86	0,50
Тюменская 80	33,8	32,6	34,1	33,5	-0,6	0,30	0,07
НСР ₀₅	1,7	1,2	1,4	-	-	-	-
Среднеспелые							
Лютесценс 70, стандарт	34,4	35,3	33,4	34,4	-	-2,29	0,01
Алёшина	31,1	30,9	31,2	31,1	-3,3	0,37	0,00
Алтайская 110	37,7	38,0	37,4	37,7	+3,3	-0,73	0,00
Алтайская 325	37,3	34,5	40,0	37,3	+2,9	6,65	0,03
НСР ₀₅	1,2	1,6	2,1	-	-	-	-

Таблица 48. Качество клейковины сортов яровой пшеницы, 2013–2015 гг.

Сорт	Качество клейковины, ед. ИДК-1				К стандарту, ±	Пластичность, bi	Стабильность, σ_d^2
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя			
Раннеспелые							
Ирень, стандарт	78	75	80	78	-	0,71	0,31
Новосибирская 15	60	45	75	60	-18	4,13	32,28
Полюшко	73	75	70	73	-5	-0,67	1,80
НСР ₀₅	7	9	5	-	-	-	-
Среднеранние							
Омская 36, стандарт	73	70	76	73	-	0,61	0,01
Лютесценс 25	75	60	90	75	+2	3,03	0,17
Новосибирская 29	88	90	85	88	+15	-0,50	0,23
Новосибирская 31	73	65	80	73	-	1,52	0,04
Боевчанка	66	60	73	66	-7	1,31	0,34
Памяти Вавенкова	70	65	75	70	-3	1,01	0,02
Тюменская 80	72	69	74	72	-1	0,51	0,12
НСР ₀₅	4	6	4	-	-	-	-
Среднеспелые							
Лютесценс 70, стандарт	71	60	81	71	-	-4,41	0,74
Алёшина	55	70	40	55	-16	6,31	0,42
Алтайская 110	70	80	60	70	-1	4,21	0,18
Алтайская 325	70	65	75	70	-1	-2,10	0,05
НСР ₀₅	11	8	6	-	-	-	-

Клейковину первой группы качества сформировали во все годы исследований сорта: Новосибирская 15, Полюшко, Омская 36, Боевчанка, Памяти Вавенкова, Тюменская 80, Алёшина, Алтайская 325. Эти сорта являются ценным исходным материалом для дальнейшей селекции пшеницы в регионе.

Для хлебопекарной промышленности, наряду с рассмотренными показателями качества зерна, особое значение имеют сила муки (табл. 49), объём хлеба и общая хлебопекарная оценка. Высококачественные сорта пшеницы должны иметь силу муки не менее 280 е.а. От силы муки зависит объём и пористость хлеба.

Таблица 49. Сила муки сортов яровой пшеницы, 2013–2015 гг.

Сорт	Сила муки, е.а.				К стандарту, ±	Пластичность, bi	Коэффициент вариации, V%
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя			
Раннеспелые							
Ирень, стандарт	650	573	704	642	-	1,92	10,3
Новосибирская 15	592	610	518	573	-69	-1,68	8,5
Полюшко	504	537	580	540	-102	1,16	7,1
НСР ₀₅	74	37	95	52	-	-	-
Среднеранние							
Омская 36, стандарт	611	486	1067	721	-	4,91	42,4
Лютесценс 25	662	761	923	782	+61	1,53	16,9
Новосибирская 29	348	375	409	377	-344	0,33	8,1
Новосибирская 31	462	327	413	400	-321	0,58	17,1
Боевчанка	534	490	501	508	-213	0,04	4,5
Памяти Вавенкова	571	306	482	453	-268	1,21	29,8
Тюменская 80	458	405	430	431	-290	0,15	6,2
НСР ₀₅	106	154	273	161	-	-	-
Среднеспелые							
Лютесценс 70, стандарт	318	810	564	564	-	1,18	43,6
Алёшина	1061	598	816	825	+261	-1,30	28,1
Алтайская 110	759	664	1000	808	+244	3,84	21,4
Алтайская 325	613	741	675	676	+112	0,28	9,5
НСР ₀₅	309	92	188	123	-	-	-

Изучаемые сорта пшеницы имели в среднем за 3 года силу муки 377–825 е.а. В разрезе лет исследований ни один сорт не показал силу муки ниже 280 е.а., то есть все сорта отвечали требованиям на сильную пшеницу. Максимальную силу муки имели сорта: Алёшина (1061 е.а.) в 2013 г., Алтайская 110, Омская 36 (1000–1067 е.а.) в 2015 г.

Объём хлеба без специальных добавок изменялся от 460 см³ у сортов Омская 36, Лютесценс 25 в 2014 г. до 860 у Ирени в 2013 г. (табл. 50). За годы исследований в лучшую сторону выделились: Ирень, Боевчанка, Памяти Вавенкова, Тюменская 80, Алтайская 325.

Таблица 50. Объём хлеба из 100 г муки сортов яровой пшеницы Западно-Сибирской селекции, 2013–2015 гг.

Сорт	Объём хлеба, см ³				К стандарту, ±	Пластичность, bi	Коэффициент вариации, V%
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя			
Раннеспелые							
Ирень, стандарт	860	580	720	720	-	2,49	14,4
Новосибирская 15	570	630	680	626	-94	0,27	8,8
Полюшко	530	550	620	566	-154	0,63	8,1
НСР ₀₅	180	40	50	78	-	-	-
Среднеранние							
Омская 36, стандарт	760	460	680	633	-	1,97	24,5
Лютесценс 25	740	460	680	627	-6	1,88	23,5
Новосибирская 29	670	530	620	606	-27	0,88	11,7
Новосибирская 31	610	490	580	560	-73	0,79	11,2
Боевчанка	730	660	710	700	+67	0,46	5,2
Памяти Вавенкова	680	620	720	673	+40	0,55	7,5
Тюменская 80	750	640	690	693	+60	0,64	8,0
НСР ₀₅	54	87	50	50	-	-	-
Среднеспелые							
Лютесценс 70, стандарт	617	520	560	565	-	0,53	8,6
Алёшина	760	580	600	647	+82	1,08	15,3
Алтайская 110	700	460	500	553	-12	1,42	23,3
Алтайская 325	810	630	720	720	+155	0,97	12,5
НСР ₀₅	83	74	93	78	-	-	-

Проанализированные и другие показатели хлебопекарной оценки должны быть сбалансированы между собой, что обеспечивает высокую оценку хлеба. Эталонами высоких хлебопекарных качеств могут служить ранее возделываемые сорта пшеницы отечественной селекции: Цезиум 111, Саратовская 29, Зарница, Тулунская 197, зарубежной селекции: Маркиз, Гарнет, Монитобу и др. Ближе к современному периоду развития селекции пшеницы в Сибири созданы сорта: Тюменская 80, Иртышанка 10, Тулунская 12, Памяти Азиева, Новосибирская 15, Новосибирская 29, Новосибирская 31, Памяти Вавенкова, Алтайская 70 и др., которые по хлебопекарным качествам не уступают своим предшественникам.

Анализируя данные по общей хлебопекарной оценке изучаемых сортов пшеницы (табл. 51), необходимо отметить, что она зависела от сорта и погодных условий года. В 2014 г. хлебопекарная оценка у всех изучаемых сортов снизилась по сравнению с 2013 и 2015 гг., причём у одних сортов слабее (Новосибирская 15, Полюшко, Новосибирская 29, Боевчанка, Памяти Вавенкова, Тюменская 80), у других – сильнее (Омская 36, Лютесценс 25, Алтайская 110).

В среднем за годы исследований по хлебопекарной оценке (3,7–4,2 балла) выделились сорта: Ирень, Новосибирская 15, Новосибирская 29, Новосибирская 31, Полюшко, Боевчанка, Памяти Вавенкова, Тюменская 80, Алтайская 325.

По показателям качества зерна, в том числе по формированию натуры зерна (табл. 46), можно отметить, что практически все изучаемые сорта нестабильно формировали натуру зерна, особенно к таким следует отнести сорта: Омская 36, Боевчанка и Памяти Вавенкова. По содержанию клейковины (табл. 47) представляют интерес как наиболее стабильно накапливающие клейковину по годам раннеспелые сорта: Новосибирская 15, Полюшко, среднеранние – Новосибирская 29 и Новосибирская 31. По качеству клейковины (табл. 48) выделились сорта: Новосибирская 15, Алёшина, Алтайская 110.

Таблица 51. Общая хлебопекарная оценка сортов яровой мягкой пшеницы, 2013–2015 гг.

Сорт	Хлебопекарная оценка, балл				К стандарту, ±	Пластичность, bi	Стабильность, σd ²
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя			
Раннеспелые							
Ирень, стандарт	4,2	3,2	4,2	3,8	-	1,29	0,01
Новосибирская 15	3,9	3,5	4,0	3,8	-	0,59	0,00
Полюшко	3,9	3,3	4,5	3,9	+0,1	1,25	0,10
НСР ₀₅	0,2	0,2	0,3	0,1	-	-	-
Среднеранние							
Омская 36, стандарт	4,2	2,2	4,2	3,5	-	2,10	0,03
Лютесценс 25	4,2	2,4	3,5	3,4	-0,1	1,58	0,14
Новосибирская 29	4,1	3,6	3,9	3,8	+0,3	0,44	0,01
Новосибирская 31	4,3	3,4	4,2	3,9	+0,4	0,90	0,00
Боевчанка	4,2	3,7	4,4	4,1	+0,6	0,61	0,04
Памяти Вавенкова	3,9	3,6	4,1	3,8	+0,3	0,40	0,03
Тюменская 80	4,5	3,9	4,3	4,2	+0,7	0,54	0,01
НСР ₀₅	0,2	0,7	0,3	0,3	-	-	-
Среднеспелые							
Лютесценс 70, стандарт	4,1	2,8	3,6	3,5	-	1,20	0,04
Алёшина	3,5	3,3	3,7	3,5	-	0,29	0,03
Алтайская 110	3,9	2,4	3,8	3,4	-0,1	1,56	0,02
Алтайская 325	4,2	3,2	3,9	3,7	+0,2	0,95	0,01
НСР ₀₅	0,3	0,4	0,1	0,1	-	-	-

Изучение в северной лесостепи Тюменской области ценных и сильных сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции показало, что по многим хозяйственным признакам и свойствам они хорошо адаптированы к местным условиям. При этом удачно сочетают вполне приемлемую продуктивность с качеством зерна.

При подборе исходного материала для дальнейшей селекции пшеницы важно знать корреляции между урожайностью и показателями качества зерна (табл. 52). Установлено, что связь между урожайностью и натурой зерна у раннеспелых и среднеранних сортов тесная положительная, у среднеспелых ослабевает до 0,37. Аналогичная картина наблюдается по силе муки, объёму хлеба и общей хлебопекарной оценке. Между урожайностью и содержанием клейковины в зерне связь отрицательная от слабой до средней.

Таблица 52. Коэффициент корреляции между урожайностью и показателями качества зерна, 2013–2015 гг.

Сорт	Натура зерна	Клейковина	Сила муки	Объём хлеба	Хлебопекарная оценка
Раннеспелые	0,52±0,60	-0,16±0,70	0,47±0,62	0,39±0,65	0,57±0,58
Среднеранние	0,64±0,29	-0,21±0,37	0,56±0,31	0,43±0,34	0,55±0,32
Среднеспелые	0,37±0,66	-0,42±0,64	0,34±0,66	0,41±0,64	0,38±0,65

Примечание: так как $t_{\text{факт}} > t_{0,5}$, то связь между признаками достоверная

Выделены ценные источники: Ирень, Новосибирская 15, Новосибирская 29, Новосибирская 31, Полюшко, Боевчанка, Памяти Вавенкова, Тюменская 80, Алтайская 325, которые можно использовать в качестве исходного материала для дальнейшей селекции. Кроме того, под сортами Ирень, Новосибирская 15 и Новосибирская 31 необходимо увеличить площадь посева в сельскохозяйственных предприятиях, что обеспечит стабильное производство продовольственного зерна пшеницы.

С учётом требований производства и рынка в модель сорта внесены новые параметры: фотосинтетическая активность листьев, засухоустойчивость, устойчивость к стеблевой ржавчине. Для реализации отмеченных признаков и свойств в целом из сортов сибирской селекции, коллекции ВИР, селекционного материала, созданного по программе «Челночная селекция», выделены источники ценных хозяйственных признаков. Они включены в признаковую коллекцию и по мере необходимости будут использоваться в селекционных программах. Часть выделенных источников уже включены в гибридизацию. Так, использованы по:

- скороспелости: Новосибирская 15, Скала, Тулунская 12;
- фотосинтетической активности: Тюменская 80, Омская 32, Омская 36;
- устойчивости к стеблевой ржавчине: СПЧС 15 (Лютесценс 196.94.6*2/4/t.dicoccon pi225332/ae.squarrosa (895) //wblli/3/*wblli); СПЧС 10 (Терция*2/3/EMB16/CBRD//CBRD), СПЧС 13 89-13 (Омская

36/Bavis//Терция); СПЧС 15-21-15 (Лютесценс 196.94.6*2/4/t.dicoccon pi225332/ae.squarrosa (895) //wblli/3/*wblli).

Выделенные из гибридных популяций перспективные линии пшеницы и созданные новые сорта характеризуются хорошо проявленными отмеченными признаками и имеют преимущество перед реестровыми, стандартными сортами.

3.5 Научные основы разработки модели сорта

Модель сорта – это научный прогноз, показывающий, каким сочетанием признаков должны обладать растения, чтобы обеспечить заданный уровень продуктивности, качества продукции, устойчивости к различным стрессам и других требуемых производством качеств (Кумаков, 1985).

Использование комплекса методов в селекционной науке позволяет конкретизировать многие вопросы моделирования сортов, приспособленных к тем или иным условиям выращивания. В результате уточняются критерии отбора и становится реальным создание модельных высокопродуктивных сортов, устойчивых к различным специфическим для разных зон неблагоприятным факторам среды (Лепехов и др., 2013; Лихенко, 2004).

Необходимо тщательное изучение исходного материала для селекции, разработка идеатипов, использование челночной селекции и создание на этой основе новых сортов яровой пшеницы. Они должны, с одной стороны, быть засухоустойчивыми, с другой – максимально использовать увлажнение, быть устойчивыми к полеганию и поражению болезнями, то есть обладать экологической пластичностью (Шаманин и др., 2012).

*Таблица 53. Параметры хозяйственных признаков будущих сортов
яровой мягкой пшеницы*

№ п/п	Показатели	Интенсивные		Полуинтенсивные	
		среднеранний сорт	среднеспелый сорт	среднеранний сорт	среднеспелый сорт
1.	Вегетационный период, суток	<85	85–95	80–85	82–85
2.	Густота стеблестоя, шт./м ²	450–530	500–530	450–530	500–530
3.	Сохранность растений к уборке, шт./м ²	410–490	440–510	400–450	400–450
4.	Продуктивная кустистость	1,0–1,1	1,1–1,2	1,0–1,2	1,0–1,2
5.	Высота растений, см	70–85	85–95	70–85	85–95
6.	Устойчивость к полеганию, балл	4,5–5,0	4,5–5,0	4,5–5,0	4,5–5,0
7.	Устойчивость к засухе, балл	4,5–5,0	4,5–5,0	4,5–5,0	4,5–5,0
8.	Площадь листьев, тыс.м ² /га	27–35	27–35	25–30	25–30
9.	Расположение листьев относительно стебля под углом, градусов	50–60	50–60	50–60	50–60
10.	Продуктивность фотосинтеза, г*м ² /сутки	5,0–5,5	5,0–5,5	5,0–5,5	5,0–5,5
11.	Устойчивость к болезням (пыльная головня, бурая листовая ржавчина, стеблевая ржавчина, мучнистая роса, септориоз колоса), балл	5,0	5,0	5,0	5,0
12.	Количество зёрен в колосе, шт.	23–26	25–34	17–21	20–23
13.	Масса 1000 зёрен, г	35,0–40,0	37,0–40,0	32,0–35,0	37,0–40,0
14.	Масса зерна с колоса, г.	1,3–1,5	1,3–1,5	1,1–1,3	1,3–1,5
15.	Устойчивость к осыпанию зерна, балл	5	5	5	5
16.	Устойчивость зерна к прорастанию в колосе, балл	5	5	5	5
17.	Урожайность, т/га	5,5–6,3	6,7–7,8	3,4–4,3	4,4–4,7
18.	Выход семенной фракции, %	75–80	75–80	75–80	75–80
19.	Энергия прорастания семян, %	84–86	>88	84–86	85–87
20.	Всхожесть семян, %	95	95	95	95
21.	Сила роста, %	80–85	80–85	80–85	80–85
22.	Натура зерна, г/л	750–800	750–800	750–800	750–800
23.	Стекловидность, %	60–69	60–70	60–70	60–70
24.	Выход муки первого сорта, %	70–75	70–75	70–75	70–75
25.	Содержание сырого протеина, %	>14	>14	>14	>14
26.	Содержание клейковины, %	26–41	28 и более	28–32	28–32
27.	Качество клейковины (ИДК)	60–75	60–75	60–75	60–75
28.	Седиментация, мл	>40	>50	>40	>50
29.	Сила муки, дж.	>280	>280	не менее 280	не менее 280
30.	Объём хлеба из 100 г муки, см ³	>1000	>1000	>1000	>1000
31.	Общая хлебопекарная оценка, балл	4,2–4,5	4,2–4,5	4,2–4,5	4,2–4,5

Многолетнее изучение сортов яровой мягкой пшеницы в коллекционном питомнике и других питомниках селекционного процесса ГАУ Северного Зауралья, НИИСХ Северного Зауралья, на сортоучастках области показало, что урожайность тесно коррелирует ($r=0,76-0,82$) с

количеством растений, сохранившихся к уборке. Вместе с тем необходимо отметить, что сохранность растений к уборке у многих сортов остаётся низкой и лишь отдельные сорта имеют этот показатель достаточно высоким. Следовательно, селекционным путём необходимо улучшать отмеченный показатель. В качестве исходного материала можно использовать коллекционные сорта: Воронежская 6, Воронежская 10, Черноземноуральская, Среднеуральская, Ирень, Россиянка, Челябинка, Челябинка 2, Дархан 2, Дархан 8, Дархан 11, Ning 8026, Нја 23531, Jo 8274, Oskar, Horizont, Argon, WW 19018, Dacke.

Урожайность яровой пшеницы в Западной Сибири формируется, главным образом, за счёт количества растений, сохранившихся к уборке, и массы зерна с колоса. Продуктивная кустистость здесь по многолетним наблюдениям невысокая и составляет 1,1–1,2.

Продуктивность колоса формируется за счёт количества зёрен и их крупности. При этом количество зёрен сильнее влияет на массу зерна с колоса, чем крупность зерна. Чрезмерно уклоняться в сторону одного из отмеченных признаков не следует, они должны быть в оптимуме. Посевы пшеницы с продуктивностью колоса в один грамм и густоте стеблестоя к уборке 450–500 шт. дают урожайность 4,5–5,0 т/га. В свою очередь, оптимальная масса 1000 зёрен для Западной Сибири составляет 35–40 г. Сорта с такой крупностью зерна стабильно проявляют её по годам, чем сорта с массой 1000 зёрен более 40 г. Ориентируясь на отмеченную крупность зерна, в каждом колосе должно содержаться 25–30 зёрен. В селекции на увеличение количества зёрен в колосе необходимо использовать сорта: Варяг, Амир, Воронежская 10 и Воронежская 14, AC Nanda, Челябинка 2, Sasia, Express, Penawawa, Ning, Long 94-4083, Long 98-5211, Estrad.

Для увеличения массы 1000 зёрен можно использовать источники: Ленинградская 92, Черноземноуральская, Альбидум 32, Sasia, Челябинка, Nordic, Long 98-5211-1, Long 98-5585, у которых масса 1000 зёрен была 40,7–43,1 г.

В селекции на повышение массы зерна с колоса представляют интерес источники: Тимирязевская 39, Sasia (Дальневосточный регион); Нива, Воронежская 10 и 14, Чернозёмноуральская, Альбидум 32 (Центрально-Чернозёмная зона); Экада (Средневожский регион); Саратовская 72, AC Nanda (Нижневожский регион); Среднеуральская, Чебаркульская, Челябин, Памяти Рюба, Челябин 2 (Уральский регион); Coteau, Express, Fjeld, Penawawa (США); Tja 2, Cara (Мексика); Ning 8026, Long 98-5211-1 (Китай); Hja 23520 (Финляндия); Hadmerslebener 50056/70 (Германия). Масса зерна с колоса у этих сортов составила 1,01–1,55 г, у стандартного сорта Ирень – 0,88–1,35 г.

Для повышения урожайности у создаваемых сортов можно использовать источники: Варяг (Центральный регион); Саратовская 72 (Нижневожский регион); Красноуфимская 50, Уралочка (Уральский регион); Сагил, Дархан 5 (Монголия); Yong-Liang 4, Long 98-5501 (Китай); WW-120 (Индия); Hja 23449 (Финляндия); Hadmersleber 50056/70, Koran, Hadmersleber 41828/70 (Германия).

В селекции на улучшение качества зерна большую ценность представляют источники сибирской селекции: Новосибирская 15 и Новосибирская 31, Памяти Азиева, Алтайская 92, Тюменская 80, Памяти Вавенкова, Полюшко, Боевчанка, Омская 36, Дуэт, Павлоградка, Алтайская 70, Алёшина, Алтайская 325, Тулунская 12, Скала, Тулун 15, Зарница. Отмеченные сорта накапливали клейковины 27–39%, качество клейковины в основном было первой и второй группы.

ГЛАВА 4. УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ НА ЗАВЕРШАЮЩЕМ ЭТАПЕ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА

За годы исследований создан и изучается по полной схеме селекционного процесса адаптированный к сибирским условиям селекционный материал, обогащённый генами от лучших сортов селекции разных регионов России и зарубежных стран. Особую ценность представляют гибриды, созданные на основе использования ценных и сильных сортов пшеницы сибирской селекции, а также сортов мексиканской и казахстанской селекции, устойчивых к бурой листовой и стеблевой ржавчинам, мучнистой росе, септориозу колоса. Этот материал изучается в рамках международной программы, куратором которой в России является доктор с.-х. наук, профессор Омского ГАУ им. П.А. Столыпина Шаманин Владимир Петрович. Автор диссертационной работы принимает участие в выполнении научной программы (Казак и др., 2014; Шаманин и др., 2011).

За счёт отмеченной международной программы по селекции пшеницы селекционный материал в ГАУ Северного Зауралья обновился на 42%. Такой подход к развитию селекции пшеницы, несомненно, принесёт общий успех. В Сибири уже переданы на государственное сортоиспытание Омским ГАУ первые сорта пшеницы, созданные по международной программе (Загорский и др., 2018; Лапочкина и др., 2016).

На опытном поле ГАУ Северного Зауралья, в различных питомниках селекционного процесса ежегодно изучаются 12–15 тысяч селекционных линий пшеницы. В основном они отобраны из гибридных комбинаций, полученных в разное время: Th 17 ((Лютесценс 70 x Vindett) x Новосибирская 15); Th 56 ((Омская 36 x Long 98-5211-1) x Тулунская 12); Th 84 (Лютесценс 41-94 x Терция); Th 38 ((СкалахТюменская 80) x Омская 32); СПЧС 15 (Лютесценс 196.94.6*2/4/t.dicoccon pi225332/ae.squarrosa (895) //wblli/3/*wblli); СПЧС 10 (Терция*2/3/EMB16/CBRD//CBRD) и другие. По

комплексу ценных хозяйственных признаков: скороспелость, урожайность, качество зерна, устойчивость к болезням и другим стрессорам, выделяются лучшие линии и включаются в следующие питомники.

Начиная с контрольного питомника, перспективные линии пшеницы изучаются в опытах с использованием провокационных фонов: на устойчивость зерна к прорастанию в колосе – камера с высокой влажностью воздуха, полив в сочетании с высокими дозами минеральных удобрений для оценки на устойчивость к полеганию, перестой растений на корню для оценки на устойчивость к осыпанию (Михеев и др., 1975; Носатовский, 1954).

Для оценки селекционного материала наряду с полевыми используются лабораторные методы. Так, при оценке на засухоустойчивость учитывается количество зародышевых корешков, степень прорастания семян в растворах сахарозы различной концентрации; на устойчивость к полеганию учитывается длина и масса 1 см соломины второго снизу междоузлия и другие (Логинов и др., 2011; 2014 б).

В контрольном питомнике, при малом конкурсном и конкурсном сортоиспытании даётся более полная оценка селекционным линиям пшеницы.

4.1 Контрольный питомник

В этом питомнике ежегодно изучаются 180–200 селекционных линий пшеницы. По комплексу ценных хозяйственных признаков выделяется 60–70 линий, которые включаются в следующем году в малое конкурсное сортоиспытание. О проявлении хозяйственных признаков у лучших линий пшеницы в контрольном питомнике можно судить по данным рисунка 13 (прил. 17).

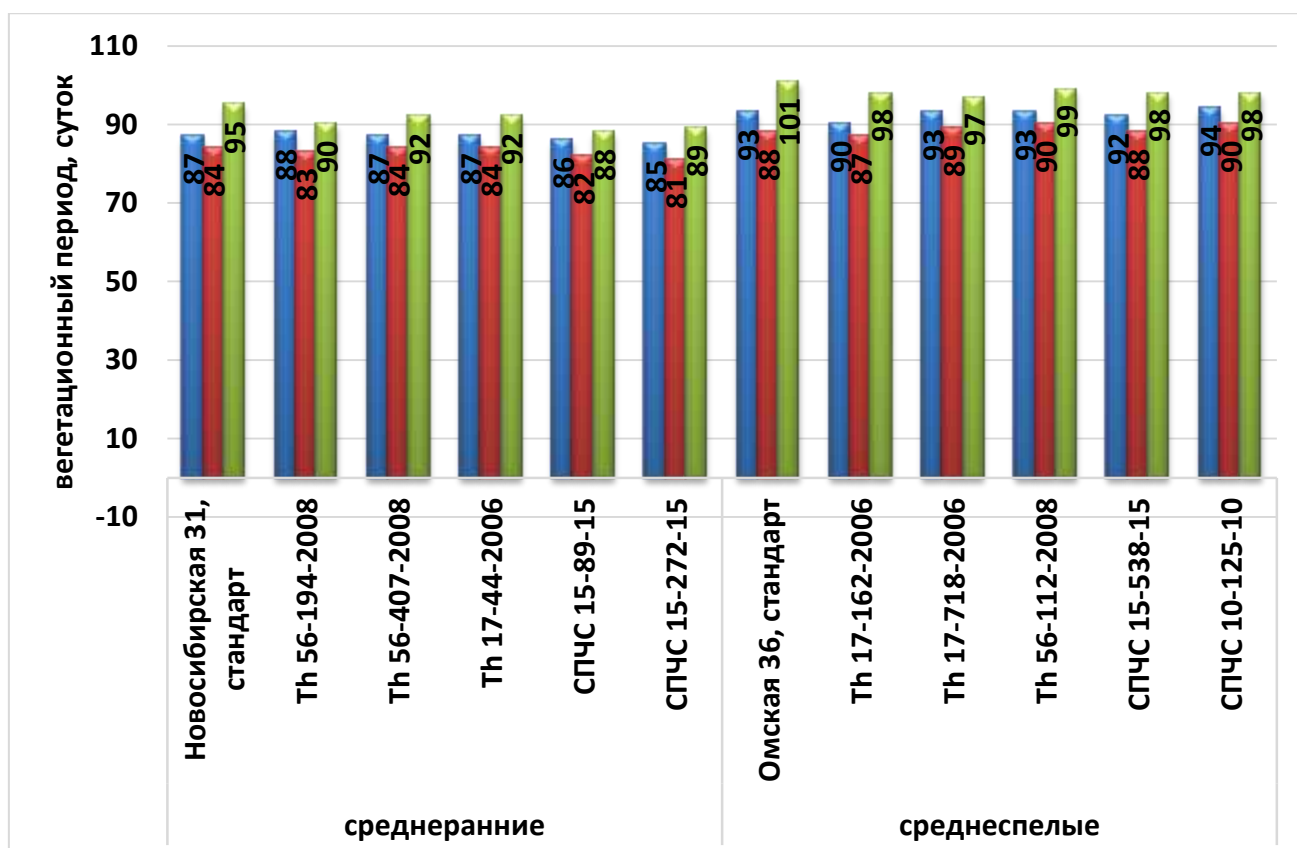


Рисунок 13. *Вегетационный период сортов и селекционных линий яровой пшеницы в контрольном сортоиспытании, 2016–2018 гг.*

Анализ данных рисунка 13 (прил. 17) позволяет судить о том, что вегетационный период в среднем за 2016–2018 гг. у селекционных линий Th 56-194-2008, Th 56-407-2008, Th 17-44-2006, СПЧС 15-89-15, СПЧС 15-272-15 был на 1–3 сут. короче среднераннего сорта-стандарта Новосибирская 31 (88 сут.). Соответственно данные селекционные линии относятся к группе среднеранних сортов. Селекционные линии Th 17-162-2006, Th 17-718-2006, Th 56-112-2008, СПЧС 15-538-15, СПЧС 10-125-10 имели длительность вегетационного периода в среднем 91–94 сут., на уровне среднеспелого сорта Омская 36 (94 сут.), следовательно они отнесены к группе среднеспелых.

Из анализа данных рисунка 14, приложение 18 видно, что наибольшую площадь листьев формировали в 2018 г. (40,9 тыс. м²/га), что на 7,3 тыс. м²/га больше, чем в 2016 г. Среднеранние селекционные линии сформировали площадь листьев от 32,5 до 37,8 тыс. м²/га, что на 0,8–7,1 больше сорта-стандарта Новосибирская 31 (30,7 тыс. м²/га). В среднеспелой группе наибольшая площадь листьев сформировалась (37,7–37,9 тыс. м²/га) у

селекционных линий СПЧС 15-538-15 и СПЧС 10-125-10, что на 1,7–1,9 больше, чем у сорта-стандарта Омская 36 (36,0 тыс.м²/га).

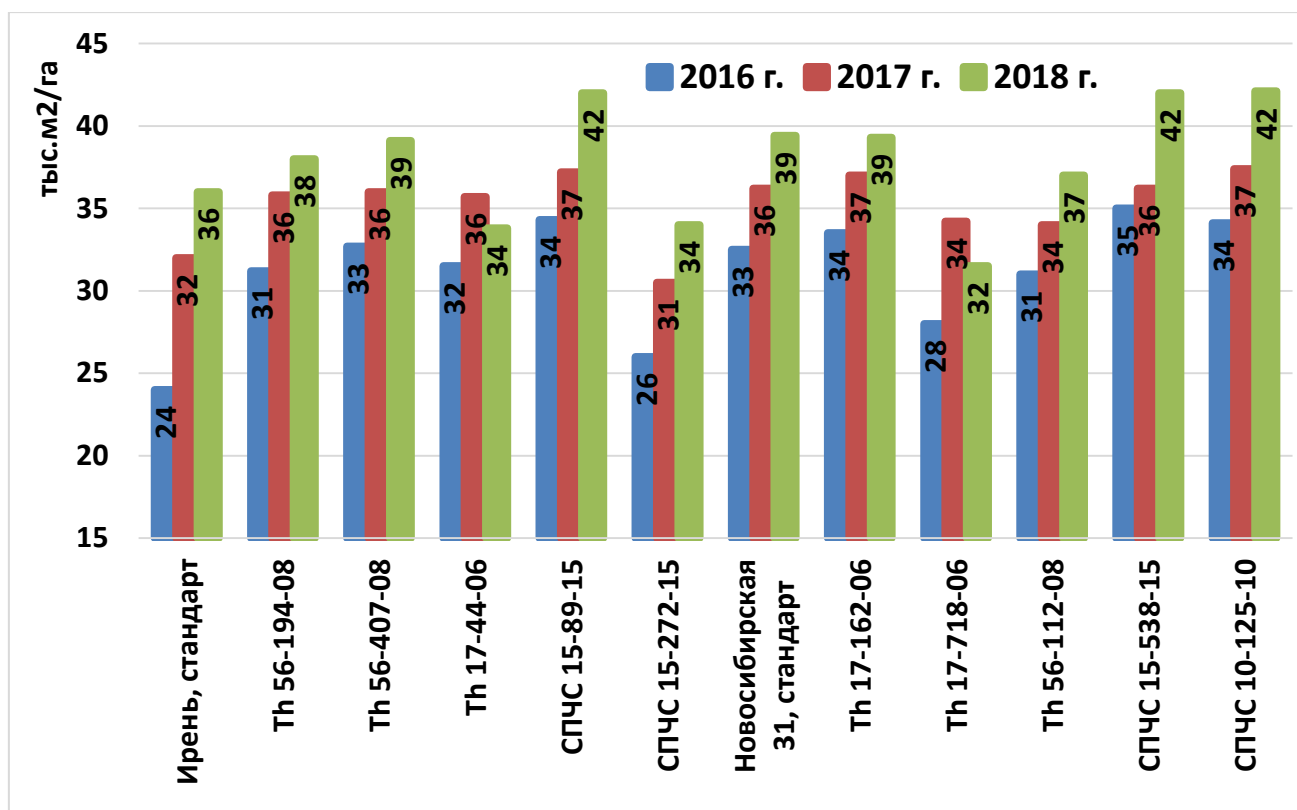


Рисунок 14. Площадь листьев сортов яровой пшеницы в контрольном питомнике, 2016–2018 гг.

Урожайность – основной показатель при изучении селекционного материала и сортов пшеницы. Средняя урожайность яровой пшеницы в области достигает 2,0–2,2 т/га, в лучших хозяйствах получают по 3–4 т/га и более. Нужны сорта местной селекции, хорошо адаптированные к экстремальным условиям Тюменской области (Казак, 2009; Логинов и др., 2012 в). Над созданием сортов нового поколения работают студенты, аспиранты и преподаватели кафедры «Технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства» Агротехнологического института ГАУ Северного Зауралья.

Успех создания новых сортов пшеницы зависит от изученности исходного материала, создания на его основе гибридов, отбора родоначальных растений и дальнейшего изучения селекционных линий по хозяйственным признакам и свойствам (Лукияненко, 1973).

При создании новых сортов пшеницы необходимо в первую очередь обратить внимание на экологическую пластичность, на стабильность формирования урожайности и качества зерна в различных природно-климатических условиях, по различным предшественникам, при посеве в разные сроки и т.д. (Сапега, 2017; Сапега и др., 2017 г). Количественные признаки продуктивности растений должны получать гармоничное развитие в структуре урожая с учётом зональных природно-климатических условий (Логовинов и др., 2012 г).

Урожайность селекционных линий представлена в таблице 54.

Таблица 54. Урожайность селекционных линий пшеницы, 2016–2018 гг.

Сорт, линия	Урожайность, т\га				К контролю, ±		Пластичность (коэффициент регрессии, b _i)	Стабильность (дисперсия (σ _d ²))
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	т/га	%		
Среднеранние								
Новосибирская 31, стандарт	3,62	3,85	4,17	3,88	-	-	5,26	0,36
Th 56-194-08	4,35	4,68	4,58	4,54	+0,66	17,0	-1,16	0,05
Th 56-407-08	5,57	5,92	4,92	5,47	+1,59	41,0	-15,18	0,01
Th 17-44-06	3,30	3,80	4,19	3,76	-0,12	3,1	6,70	0,30
СПЧС 15-89-15	4,74	4,52	4,41	4,56	+0,68	17,5	-1,99	0,05
СПЧС 15-272-15	4,13	4,56	4,65	4,45	+0,57	14,7	1,93	0,15
НСР ₀₅	0,81	0,77	0,29	-	-	-	-	-
Среднеспелые								
Омская 36, стандарт	3,59	3,96	4,25	3,93	-	-	3,72	0,00
Th 17-162-06	4,51	4,04	4,15	4,23	+0,30	7,6	1,14	0,12
Th 17-718-06	4,24	3,68	3,95	3,96	+0,03	0,8	3,52	0,13
Th 56-112-08	4,03	4,16	4,44	4,21	+0,28	7,1	4,53	0,04
СПЧС 15-538-15	4,48	4,40	4,48	4,45	+0,52	13,2	1,15	0,00
СПЧС 10-125-10	4,09	4,28	4,59	4,32	+0,39	9,9	5,07	0,07
НСР ₀₅	0,34	0,25	0,24	-	-	-	-	-

Из анализа данных таблицы 54 видно, что в группе среднеранних сортов в среднем за три года урожайность сорта-стандарта Новосибирская 31 составила 3,88 т/га, у селекционных линий – от 3,76 до 5,47 т/га. Самая низкая урожайность отмечена у линии Th 17-44-06 (3,76 т/га), что на 0,12 т/га ниже стандарта. В группе среднеспелых в среднем за три года урожайность

сорта-стандарта Омская 36 составила 3,93 т/га, у селекционных линий – от 3,96 до 4,45 т/га. Самая низкая урожайность у среднеспелой селекционной линии Th 17-718-06 (3,96 т/га), что на 0,03 т/га выше сорта-стандарта. Максимальную урожайность (4,45–5,47 т/га) дали линии СПЧС 15-272-15, СПЧС 15-538-15, Th 56-194-08, СПЧС 15-89-15, Th 56-407-08 – на 0,28–1,59 т/га выше сортов-стандартов.

По экологической пластичности выделились Th 17-162-06 и СПЧС 15-538-15, коэффициент регрессии у них близок к единице. Высокая стабильность урожайности отмечена у селекционных линий Th 56-112-08, Th 56-194-08, Th 56-407-08, СПЧС 15-89-15, СПЧС 15-538-15, СПЧС 10-125-10. У этих линий коэффициент стабильности (σ_d^2) равен или близок к нулю. Показатели пластичности и стабильности позволяют отнести линии Th 56-194-08, Th 56-407-08, СПЧС 15-89-15 к полуинтенсивному типу, которые пригодны для возделывания в хозяйствах со средним и низким уровнем культуры земледелия. Линии Th 17-162-06 и СПЧС 15-538-15 относятся к интенсивному типу, для их возделывания нужны хозяйства с высоким уровнем культуры земледелия.

В условиях рынка урожайность должна сочетаться с качеством зерна. Повышение качества зерна пшеницы в Тюменской области оказалось более сложной задачей для селекционеров и генетиков, но в последние десятилетия успех в этом направлении вполне очевиден (табл. 55, прил. 19).

Приведённые в таблице 55 данные по стекловидности характеризуют селекционные линии пшеницы с положительной стороны. В годы исследований стекловидность зерна не опускалась ниже 62%, то есть по анализируемому показателю они, как и сорт-стандарт Новосибирская 31, отвечали требованиям на сильную пшеницу. Кроме того, линии СПЧС 15-272-15, СПЧС 15-89-15, Th 17-44-06, Th 56-112-08 формировали стекловидность стабильно по годам, что очень важно для условий Тюменской области.

Таблица 55. Качество зерна селекционных линий пшеницы, 2016–2018 гг.

Сорт, линия	Стекловидность, %				Масса 1000 зёрен, г				Клейковина	
	2016–2018 гг.	Пластичность (коэффициент регрессии, b_i)	Стабильность (дисперсия (σ_d^2))	Коэффициент вариации, V%	средняя	Пластичность (коэффициент регрессии, b_i)	Стабильность (дисперсия (σ_d^2))	Коэффициент вариации, V%	количество, %	качество, ИДК-1
Среднеранние										
Новосибирская 31, стандарт	74	10	13,1	11,5	37,9	7,2	3,7	7,2	29	75
Th 56-194-08	80	2,4	13,1	16,7	37,7	-6,0	1,0	5,6	29	70
Th 56-407-08	75	1,5	97,4	15,5	35,3	2,7	5,8	5,5	25	60
Th 17-44-06	72	0,8	24,4	7,9	35,4	2,8	18,4	9,0	28	80
СПЧС 15-89-15	81	1,0	5,6	7,3	36,0	-0,2	23,2	9,5	29	65
СПЧС 15-272-15	72	0,3	3,5	3,1	35,0	-0,6	0,4	1,5	29	80
Среднеспелые										
Омская 36, стандарт	82	0,8	18,1	12,4	34,1	1,8	3,2	3,7	22	68
Th 17-162-06	71	-0,1	63,4	8,0	37,2	2,8	5,6	5,1	29	85
Th 17-718-06	69	1,3	119,4	15,1	34,2	4,6	3,8	6,0	31	85
Th 56-112-08	80	0,5	16,3	5,08	37,3	0,0	4,0	3,8	25	70
СПЧС 15-538-15	77	1,9	3,3	13,6	33,7	-3,6	0,9	4,1	32	80
СПЧС 10-125-10	74	-0,2	126,2	9,4	36,5	1,4	4,6	3,8	31	70

Масса 1000 зёрен в годы исследований была достаточно высокая и составила у селекционных линий 33,7–37,7 г, для сравнения: у сорта-стандарта Новосибирская 31 – 34,8–39,8 г.

Количество и качество клейковины относятся к основным показателям, от которых зависит цена реализации зерна. Часто достаточно высокое содержание клейковины характеризуется низким её качеством. Что касается изучаемых селекционных линий, то они стабильно формировали количество клейковины по годам на уровне ценной и сильной пшеницы. Особо следует отметить линии Th 56-112-08, Th 56-194-08, Th 56-407-08, СПЧС 15-89-15,

СПЧС 10-125-10, которые сочетали высокие показатели количества и качества клейковины.

Многие реестровые сорта яровой мягкой пшеницы в Тюменской области и Сибири в целом поражаются несколькими болезнями одновременно, что приводит к снижению урожайности на 20–30% и более (Белан, 1994; Лапочкина и др., 2016; Лепехов и др., 2013; Лихенко и др., 2018). В этой связи перед селекционерами Сибири поставлена сложная задача – вывести сорта пшеницы, устойчивые к бурой листовой и стеблевой ржавчинам, мучнистой росе и септориозу.

Об устойчивости селекционных линий пшеницы к болезням в контрольном питомнике можно судить по данным таблицы 56.

Таблица 56. Поражение селекционных линий пшеницы болезнями, 2016–2018 гг.

Сорт, линия	Мучнистая роса, балл			Стеблевая ржавчина, %			Бурая ржавчина, %		
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Среднеранние									
Новосибирская 31, стандарт	5	5	9	10	10	0	10	5	15
Th 56-194-08	9	9	9	0	0	0	0	0	0
Th 56-407-08	9	9	9	0	0	0	0	0	0
Th 17-44-06	9	9	9	5	0	0	10	0	0
СПЧС 15-538-15	9	9	9	0	0	0	0	0	0
СПЧС 10-125-10	9	9	9	0	0	0	0	0	0
Среднеспелые									
Омская 36, стандарт	7	5	5	5	5	0	10	5	5
Th 17-162-06	9	9	9	0	0	0	0	0	0
Th 17-718-06	9	9	9	0	0	0	0	0	0
Th 56-112-08	9	9	9	0	0	0	0	0	0
СПЧС 15-89-15	9	9	9	0	0	0	0	0	5
СПЧС 15-272-15	9	9	9	5	0	0	15	10	0

Из анализа данных таблицы 56 видно, что сорт-стандарт Новосибирская 31 поразила мучнистой росой на 30% в 2016 г. В этом же году поражение селекционных линий Th 17-44-06, Th 56-194-08, СПЧС 15-89-15 составило 5%, или в 6 раз ниже стандарта. Основная часть селекционных линий не поразились мучнистой росой в течение трёх лет.

Стеблевая ржавчина стала интенсивно проявляться на посевах реестровых сортов, в том числе и Омской 36. Так, в контрольном питомнике стандартный сорт Новосибирская 31 поразила отмеченной болезнью на 10% в 2016–2017 гг. В 2016 г. две селекционные линии Th 17-44-06 и СПЧС 15-272-15 поразились бурой стеблевой ржавчиной на 3–5%. Остальные селекционные линии в отмеченный и последующие годы испытания не поразились стеблевой ржавчиной.

Бурая листовая ржавчина довольно часто проявляется на посевах пшеницы и наносит ощутимый вред урожаю. Товаропроизводители вынуждены применять средства химической защиты, то есть производить дополнительные затраты на производство зерна.

Сорт-стандарт в течение трёх лет поражался бурой листовой ржавчиной на 5–15%. В 2016 г. селекционная линия Th 17-44-06 поразила на 10%, а линия СПЧС 15-272-15 были поражены в 2016 и 2017 гг. на 10–15%. Остальные селекционные линии в годы исследований не поражались бурой листовой ржавчиной. Поражение сорта-стандарта септориозом отмечено во все годы исследований и составило 5–20%. В этих же условиях селекционные линии Th 17-44-06, Th 56-112-08, СПЧС 10-125-10, СПЧС 15-272-15 поразились на 5–10%.

Таким образом, в контрольном питомнике выделены селекционные линии пшеницы, которые в годы проявления эпифитотий основных болезней оказались устойчивыми к ним. Вместе с тем необходимо отметить, что расовый состав возбудителей болезней меняется быстро, поэтому селекция на устойчивость к болезням должна постоянно находиться в центре внимания селекционеров и фитопатологов.

4.2 Конкурсное сортоиспытание

В конкурсном сортоиспытании ежегодно изучаются 35–40 селекционных линий в сравнении с лучшими реестровыми сортами. Конкурсное сортоиспытание закладывается по однолетним травам и пшенице.

Как уже отмечено в работе, селекция пшеницы в Тюменской области ведётся преимущественно на скороспелость. Из 16 реестровых сортов 7 относятся к среднеспелым и они занимают 65–70% посевной площади под культурой, что позволяет в последнее десятилетие успешно проводить уборку и своевременно обработать почву под посев в следующем году. В прошлом высевались в основном среднеспелые и среднепоздние сорта пшеницы, поэтому уборка часто затягивалась до выпадения снега, при этом часть посевов оставалась неубранной. Кроме того, убранное зерно пшеницы имело низкое качество.

Сорт должен обладать экологической пластичностью, т.е. сохранять стабильно высокую урожайность в разных природно–климатических условиях (Зыкин и др., 2000). В основу адаптивной селекции должно быть положено создание сортов, сочетающих высокую потенциальную урожайность и экологическую устойчивость к тем стрессам, минимизирующее действие которых на величину и качество урожая за счёт применения технических средств ликвидировать не удаётся (Жученко, 2000).

Таким образом, широкая вариабельность урожайности и качества зерна пшеницы под влиянием сортовых особенностей, погодных условий диктует необходимость дифференцированного подхода к подбору сортов при их размещении в почвенно-климатических условиях конкретной территории возделывания. При этом важно наряду с величиной и качеством урожайности учитывать адаптивность и стабильность их формирования.

Родословная выделившихся селекционных линий:

Th-25-318-06 ((Иргина x Vindett) x (Тюменская 80 x Челябинка 75))

Th-26-14-06 ((Новосибирская 15 х Иргина)х(Алтайская 70 х Омская 37)

СПЧС 13 89-13 (Омская 36/Bavis//Терция)

Th-06-06 (Лют. 950, Алтайская 530 х Лют. 296) х Омская 24)

СПЧС 15-21-15 (Лютесценс 196.94.6*2/4/t.dicoccon pi225332/ae.squarrosa (895) //wblli/3/*wblli)

Тюменская область относится к зоне рискованного земледелия и характеризуется коротким безморозным периодом, поэтому продолжительности вегетационного периода сортов пшеницы придаётся особое значение (табл. 57).

Таблица 57. Продолжительность вегетационного периода сортов и селекционных линий яровой пшеницы, 2016–2018 гг.

Сорт, линия	Вегетационный период, суток			Средняя	К контролю, ±
	2016 г.	2017 г.	2018 г.		
Среднеранние					
Новосибирская 31, стандарт	87	84	95	88	-
Тюменская юбилейная	87	84	92	87	-1
Th-25-318-06	87	84	92	87	-1
Th-26-14-06	86	82	88	85	-3
СПЧС 13 89-13	85	81	89	85	-3
НСР ₀₅	1,0	1,5	3,2	-	-
Среднеспелые					
Омская 36, стандарт	93	88	101	94	+4
Тюменская 80	94	90	98	94	+4
Th-06-06	90	87	98	91	+1
СПЧС 15-21-15	90	86	97	91	+1
НСР ₀₅	1,7	1,8	1,4	-	-

Из анализа данных таблицы 57 следует, что длительность вегетационного периода за 2016–2018 гг. изменялся от 85–88 сут. у селекционных линий Th-25-318-06, Th-26-14-06, Th-06-06 и сорта-стандарта Новосибирская 31 до 90–94 сут. у сорта-стандарта Омская 36 и Тюменская 80, а также селекционных линий СПЧС 13 89-13, СПЧС 15-21-15.

Обобщая представленные в таблице 57 данные, необходимо отметить, что реестровые сорта и испытываемые селекционные линии пшеницы по

продолжительности вегетационного периода соответствуют природно-климатическим условиям Тюменской области.

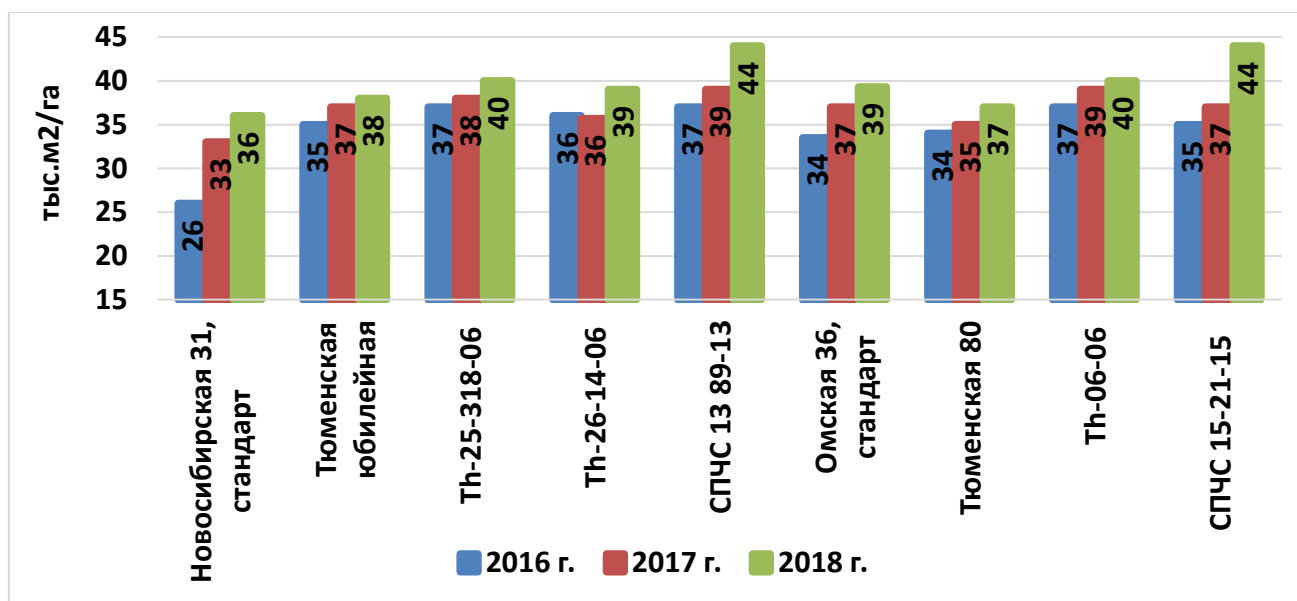


Рисунок 15. Площадь листьев сортов яровой пшеницы в конкурсном сортоиспытании, 2016–2018 гг.

Из анализа данных рисунка 15, приложения 20 видно, что в годы исследований максимальную площадь листьев (40,0 тыс. м²/га) имела среднеранняя селекционная линия СПЧС 13 89-13, что на 8,3 тыс. м²/га больше, чем у сорта-стандарта Новосибирская 31 (31,7 тыс. м²/га). Среднеспелые селекционные линии формировали в среднем площадь листьев (38,7 тыс. м²/га) на 2,2 тыс. м²/га больше сорта-стандарта Омская 36 (36,5 тыс. м²/га). Необходимо отметить, что отобранные селекционные линии имеют угол наклона более 60°.

При оценке сортов и селекционных линий пшеницы на устойчивость к болезням (табл. 58) установлено, что реестровые сорта сильнее поражались стеблевой и бурой ржавчинами, мучнистой росой, пыльной головнёй по сравнению с селекционными линиями. Прогресс селекции в этом направлении очевиден. Тем не менее, необходимо продолжать поиск новых генетических источников и использовать их в селекционных программах.

Таблица 58. Поражение сортов пшеницы болезнями, 2016–2018 гг.

Сорт, селекционная линия	Мучнистая роса, балл	Стеблевая ржавчина, %	Бурая ржавчина, %
Среднеранние			
Новосибирская 31, стандарт	7	25	15
Тюменская юбилейная	7	10	5
Th-25-318-06	9	0	0
Th-26-14-06	9	0	0
СПЧС 13 89-13	9	0	0
Среднепоздние			
Омская 36, стандарт	5	50	25
Тюменская 80	5	30	40
Th-06-06	9	0	0
СПЧС 15-21-15	9	0	0

Урожайность сортов и селекционных линий пшеницы в конкурсном сортоиспытании по предшественнику однолетние травы изменялась в годы исследований от 2,87 т/га у сорта Тюменская 80 в 2016 г. до 5,48 т/га у селекционной линии Th-25-318-06 в 2018 г. (табл. 59).

Таблица 59. Урожайность сортов и селекционных линий яровой пшеницы в конкурсном сортоиспытании, 2016–2018 гг.

Сорт, селекционная линия	Урожайность, т/га				К стандарту, ±		Пластичность (коэффициент регрессии, b _i)	Стабильность (дисперсия (σ _d ²))
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	т/га	%		
Среднеранние								
Новосибирская 31, стандарт	4,19	3,58	3,89	3,89	-	-	0,61	0,15
Тюменская юбилейная	4,40	4,15	4,59	4,38	+0,49	12,6	1,01	0,00
Th-25-318-06	3,98	3,96	5,48	4,47	+0,58	14,9	3,68	0,26
Th-26-14-06	4,28	3,81	4,70	4,26	+0,37	9,5	2,05	0,01
СПЧС 13 89-13	4,76	4,44	4,53	4,58	+0,69	17,7	0,14	0,05
НСР ₀₅	0,29	0,33	0,54	-	-	-	-	-
Среднепоздние								
Омская 36, стандарт	4,23	3,71	3,98	3,97	-	-	1,80	0,02
Тюменская 80	2,87	3,17	3,21	3,08	-0,89	24,4	0,17	0,07
Th-06-06	4,67	4,31	4,51	4,50	+0,53	13,3	0,67	0,01
СПЧС 15-21-15	4,41	4,69	4,67	4,59	+0,62	15,6	0,02	0,05
НСР ₀₅	0,27	0,17	0,21	-	-	-	-	-

Примечание: предшественник – однолетние травы

Средняя урожайность сорта-стандарта Омская 36 составила 3,97 т/га. Его достоверно превысили Тюменская юбилейная (на 0,23 т/га) и селекционные линии (на 0,25–0,44 т/га). Исключение составила линия Th-26-14-06, у которой прибавка урожайности 0,11 т/га находилась в пределах ошибки опыта.

По предшественнику яровая пшеница показала урожайность сортов и линий пшеницы ниже, чем по однолетним травам, но преимущество селекционных линий перед сортом-стандартом Новосибирская 31 сохраняется (рис. 16).

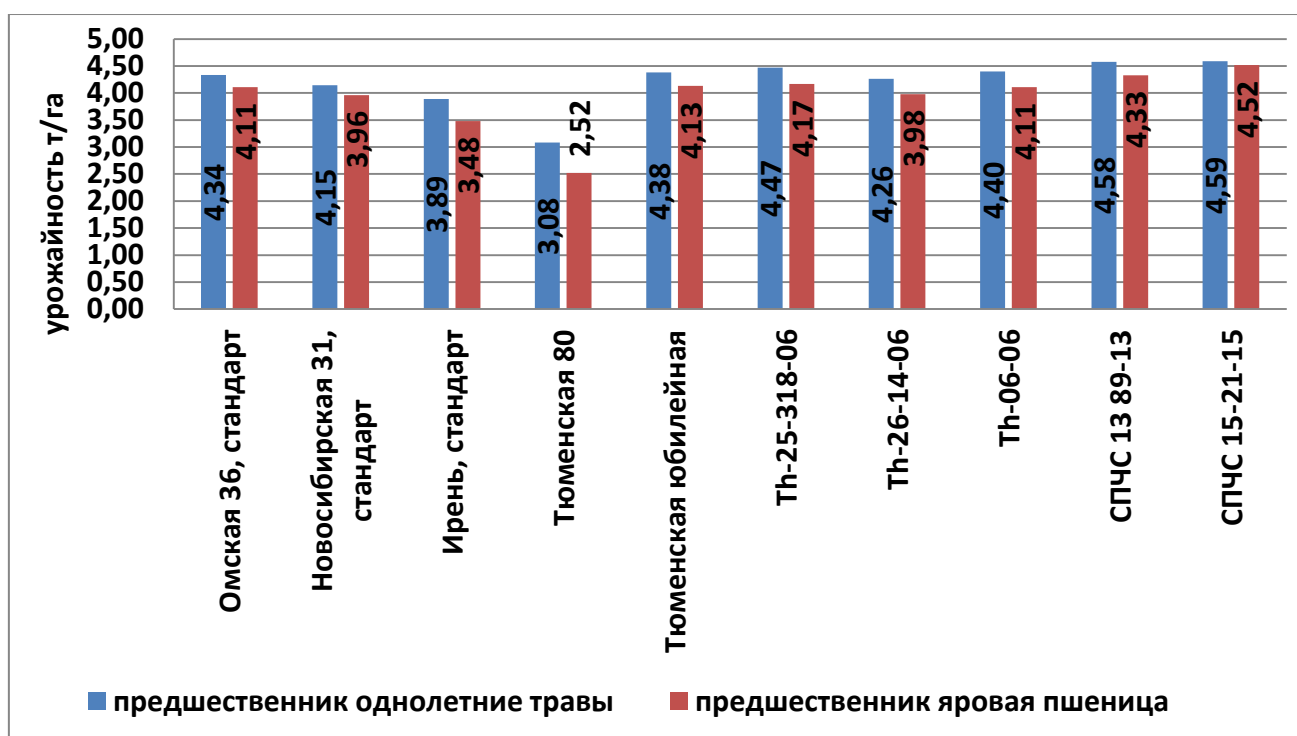


Рисунок 16. Урожайность яровой мягкой пшеницы в конкурсном сортоиспытании по разным предшественникам, 2016–2018 гг.

Высокую пластичность (табл. 59) имели сорта Тюменская юбилейная, Новосибирская 31 и линия Th-06-06, у них коэффициент регрессии (b_i) близок к единице. Сорта Омская 36, Новосибирская 31, Тюменская 80, Тюменская юбилейная и селекционные линии Th-26-14-06, Th-06-06 относятся к стабильным, потому что дисперсия (σ_d^2) близка к нулю.

По результатам пластичности и стабильности сорт Омская 36 относится к экстенсивному типу и даёт вполне приемлемую урожайность в

хозяйствах со средним и низким уровнями культуры земледелия. Сорта Ирень и Тюменская юбилейная, линия Th-06-06 относятся к интенсивному типу, поэтому их целесообразно возделывать в хозяйствах с высоким уровнем культуры земледелия.

Наглядную информацию о реакции сортов на условия внешней среды дают линии регрессии урожаев на изменение условий выращивания (рисунок 17).

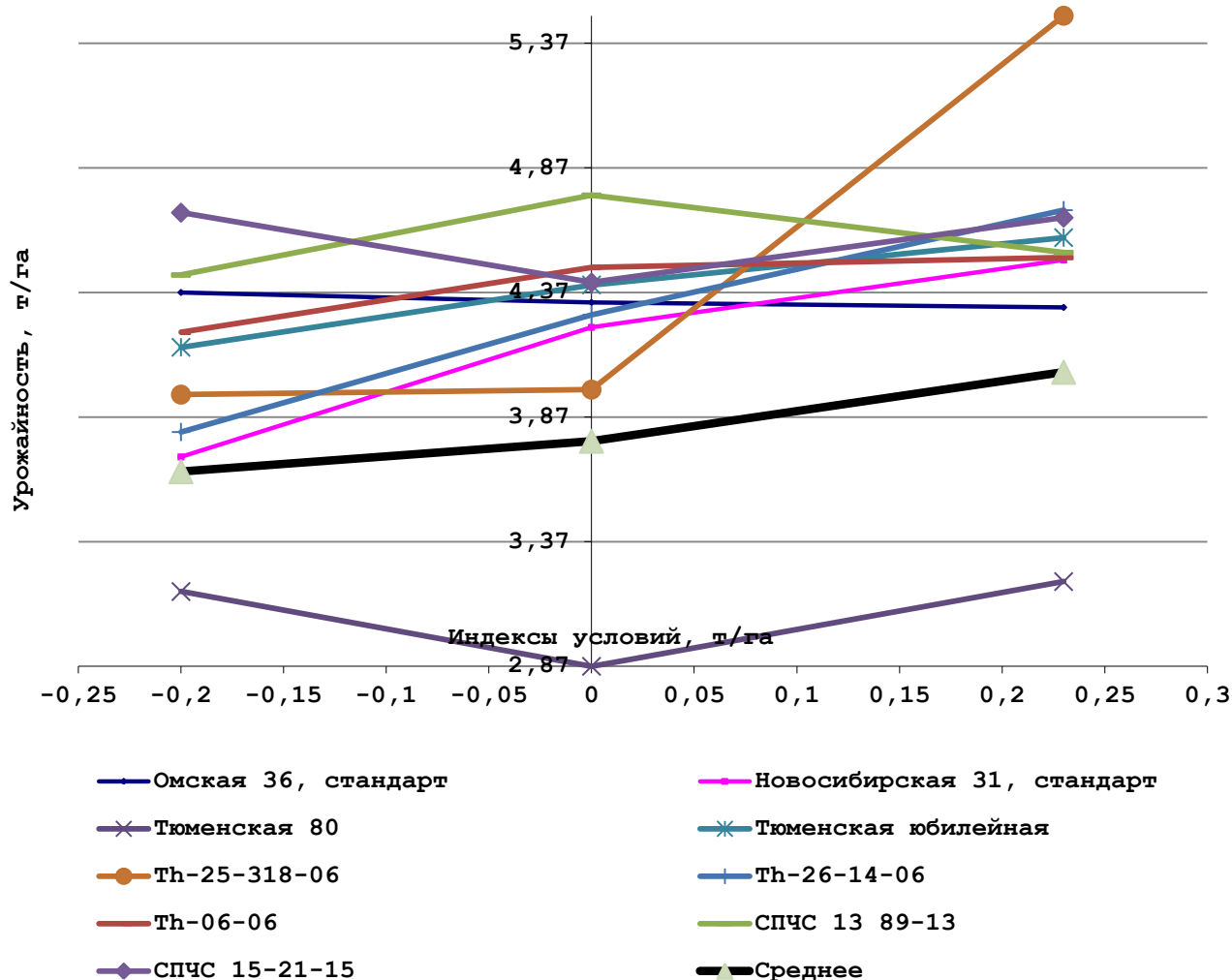


Рисунок 17. Линии регрессии урожайности сортов и селекционных линий пшеницы

Практический интерес представляют сорта и селекционные номера (рис. 17), линии регрессии которых высоко поднимаются в правой части графика (благоприятные условия), что характеризует их высокую отзывчивость на улучшение условий, и незначительно снижаются в левой части (жесткие условия), что характеризует буферность генотипов в

неблагоприятных условиях. Линии регрессии сортов Новосибирская 31, Th-26-14-06 идут параллельно средней по опыту, т.е. данные сорта изменяют свою урожайность в соответствии с изменением погодных условий. Селекционная линия Th-25-318-06 – лучшая в данном наборе. Она характеризуется наивысшей отзывчивостью на улучшение условий выращивания. Кроме того, имеет наивысшую среднюю урожайность по отношению к другим сортам и селекционным линиям при высоком уровне стабильности.

Тот или иной уровень качества продукции, а также определённую величину урожайности в значительной степени обуславливает сорт – биологическая и экономическая категории (Белкина и др., 2017). В условиях Сибири увеличение производства высококачественного продовольственного зерна во многом связано с расширением площадей посевов раннеспелых сортов и рациональным соотношением сортов различных групп спелости (Халипский, 1990).

Из сортов внесённых в реестр селекционных достижений Новосибирская 31 и Тюменская 80 относятся к сильной пшенице, Омская 36 – к ценной. По качеству зерна сорта Тюменская юбилейная ещё нет заключения Государственной комиссии по испытанию новых сортов пшеницы. Представленные в таблице 100 реестровые сорта пшеницы, особенно Новосибирская 31, Тюменская юбилейная, имели высокие показатели качества зерна. Общая хлебопекарная оценка составила 4,0–4,4 баллов. Исключение – сорт Тюменская 80 (табл. 60).

Селекционные линии пшеницы имели многие показатели качества зерна выше сорта-стандарта, в том числе и общую хлебопекарную оценку. Исключение составила селекционная линия Th-25-318-06.

Таблица 60. Качество зерна сортов и селекционных линий яровой пшеницы, 2016–2018 гг.

Сорт, селекционная линия	Масса 1000 зёрен, г.	Нагура, г/л	Общая стекловидность, %	Протеин, %	Количество клейковины в зерне, %	Качество клейковины, ед. ИДК-1	Сила муки, е.а.	Упругость теста, рх1,1	Объём хлеба из 100 г муки, см ³	Общая хлебопекарная оценка, балл
Среднеранние										
Новосибирская 31, стандарт	30,2	838	64	12,6	35,3	75	385	99	1140	4,4
Тюменская юбилейная	36,0	831	66	15,1	35,2	75	231	110	1000	4,4
Th-25-318-06	34,1	762	51	15,1	35,9	75	457	98	1150	4,2
Th-26-14-06	41,4	763	63	15,3	36,2	70	443	68	1250	4,5
СПЧС 13 89-13	38,5	804	63	14,9	31,4	60	396	87	1200	4,5
Среднеспелые										
Омская 36, стандарт	35,5	766	63	14,8	33,0	65	438	93	980	4,0
Тюменская 80	29,4	772	51	14,1	30,4	85	231	55	890	3,9
Th-06-06	37,1	817	61	15,3	32,8	70	303	131	1260	4,5
СПЧС 15-21-15	40,2	871	70	15,4	34,8	60	385		1140	4,5

В целом селекционные линии пшеницы хорошо отселектированы по качеству зерна и отдельные из них вполне можно подготовить для передачи в государственное сортоиспытание. Таким требованиям по комплексу хозяйственных признаков отвечают линии СПЧС 13-89-13, СПЧС 15-21-15, Th-06-06.

ГЛАВА 5. ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА, СРОКОВ ПОСЕВА И УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА

5.1 Особенности новых перспективных линий яровой мягкой пшеницы

Селекционные линии СПЧС 13-89-13, СПЧС 15-21-15, Th-06-06, выделившиеся в конкурсном сортоиспытании, готовятся к передаче в государственное сортоиспытание. Основные показатели по новым перспективным линиям яровой мягкой пшеницы представлены в ГЛАВЕ 4 раздел 4.2 Конкурсное сортоиспытание.

СПЧС 13-89-13. Выведена ФГБОУ ВО Государственным аграрным университетом Северного Зауралья совместно с ФГБОУ ВО Омским Государственным аграрным университетом им. П.А. Столыпина с использованием материала международной программы CIMMYT «Челночная селекция».

Селекционная линия (*Triticum aestivum* L., *lutescens*) получена методом индивидуального отбора из гибридной комбинации Омская 36/Bavis//Терция. Относится к группе раннеспелых сортов. Колос пирамидальный, средней плотности. Плечо закруглённое, узкое, зубец слегка отогнут назад, короткий. Зерновка красная, масса 1000 зёрен 38,5 г.

В среднем за 2016–2018 гг. испытания на опытном поле ФГБОУ ВО Государственного аграрного университета Северного Зауралья селекционная линия СПЧС 13-89-13 превзошла по урожайности раннеспелый сорт-стандарт Ирень на 0,69 т/га. Средняя урожайность в конкурсном сортоиспытании в лесостепной зоне Тюменской области составила 4,58 т/га. Максимальная урожайность – 4,76 т/га, получена в 2016 г.

Вегетационный период – 85 сут., на уровне раннеспелого сорта Ирень и на 2 сут. скороспелее среднераннего стандартного сорта Новосибирская 31, засухоустойчивость – на уровне стандарта. При анализе структуры урожая

селекционная линия СПЧС 13-89-13 по многим элементам продуктивности колоса имела преимущество перед стандартным сортом Ирень.

Селекционная линия СПЧС 13-89-13 устойчива к стеблевой и листовой бурой ржавчине, мучнистой росе, септориозу и пыльной головне.

СПЧС 15-21-15 выведена ФГБОУ ВО Государственным аграрным университетом Северного Зауралья совместно с ФГБОУ ВО Омским Государственным аграрным университетом им. П.А. Столыпина с использованием материала международной программы CIMMYT «Челночная селекция».

Селекционная линия (*Triticum aestivum* L., *lutescens*) получена методом индивидуального отбора из гибридной популяции *Лютесценс 196.94.6*2/4/t.dicoccon pi225332/ae.squarrosa (895) //wblli/3/*wblli*. Селекционная линия среднераннего типа. Колос призматической формы, средней плотности. Плечо закруглённое, узкое, зубец прямой, короткий. Зерновка бочёнковидная, масса 1000 зёрен 40,2 г.

В среднем за годы испытания на опытном поле ФГБОУ ВО Государственного аграрного университета Северного Зауралья селекционная линия превзошла по урожайности среднеранний сорт-стандарт Новосибирская 31 на 0,62 т/га. Средняя урожайность в лесостепной зоне Тюменской области – 4,59 т/га. Максимальная урожайность – 4,69 т/га, получена в 2017 г. Вегетационный период – 91 сут. на уровне сорта-стандара Новосибирской 31 (90 сут.). Засухоустойчивость на уровне стандарта Новосибирская 31.

Селекционная линия СПЧС 15-21-15 устойчива к стеблевой и листовой бурой ржавчине, мучнистой росе, септориозу и пыльной головне.

Th-06-06 селекционная линия (*Triticum aestivum* L., *lutescens*) выведена методом индивидуального отбора из гибридной популяции ((Лютесценс 950, Алтайская 530 х Лютесценс 296) х Омская 24). Колос призматический, средней плотности. Плечо широкое, слегка скошенное, зубец клювовидный. Зерновка яйцевидной формы, масса 1000 зёрен 37,1 г.

В среднем за 2016–2018 гг. испытания на опытном поле ФГБОУ ВО Государственного аграрного университета Северного Зауралья, селекционная линия превзошла по урожайности среднеранний стандартный сорт Новосибирская 31 на 0,43 т/га. Средняя урожайность в лесостепной зоне Тюменской области – 4,40 т/га. Максимальная урожайность – 4,51 т/га, получена в 2018 г. Вегетационный период был на уровне сорта-стандарта Новосибирская 31 (90 сут.). Относится к группе среднеранней спелости. Засухоустойчивость на уровне сорта-стандарта.

Селекционная линия Th-06-06 устойчива к стеблевой и листовой бурой ржавчине, мучнистой росе, септориозу и пыльной головне.

5.2 Сорт яровой мягкой пшеницы Тюменская юбилейная

Выведен ФГБОУ ВО Государственного аграрного университета Северного Зауралья совместно с ООО «Селекционно-семеноводческая фирма «Семена», передан на государственное испытание в 2015 г., внесён в Государственный реестр селекционных достижений в 2018 г. и допущен к использованию по Западно-Сибирскому (10) региону (прил. 21, 22).

Сорт Тюменская юбилейная (*Triticum aestivum* L., *lutescens*) получен методом индивидуального отбора из гибридной популяции Лютесценс 41-94 х Терция. Сорт среднераннего типа. Колос пирамидальный, средней плотности–плотный, белый, с короткими остевидными отростками. Плечо закруглённое, узкое, зубец слегка изогнут, короткий, зерновка окрашенная, масса 1000 зёрен 30,5–41,6 г.

В среднем за 2012–2014 гг. испытания на опытном поле ФГБОУ ВО Государственного аграрного университета Северного Зауралья Тюменская юбилейная превзошла по урожайности сорт-стандарт Омская 36 на 0,30 т/га. Средняя урожайность в Западно-Сибирском регионе – 2,39 т/га. В Омской области прибавка к стандарту Памяти Азиева составила 0,22 т/га при урожайности 2,52 т/га. В Тюменской области при средней урожайности 3,01 т/га прибавка к стандарту Новосибирская 31 составила 0,26 т/га.

Максимальная урожайность – 6,16 т/га, получена в 2015 г. в Новосибирской области на Новосибирском зерновом сортоучастке. В Тюменской области максимальная урожайность – 5,06 т/га получена на Нижнетавдинском ГСУ в 2017 г. (прил. 23, 24, 25).

Вегетационный период 77–86 сут., созревает на 1–2 сут. позднее Новосибирской 31. Засухоустойчивость на уровне сорта-стандарта Новосибирская 31. Анализ структуры урожая показал преимущество Тюменской юбилейной перед стандартом по всем элементам продуктивности колоса.

Таблица 61. Результаты испытания сорта яровой мягкой пшеницы Тюменская юбилейная на опытном поле ГАУ Северного Зауралья

Сорт	Период всходы– восковая спелость, суток				Урожайность, т/га				Элементы продуктивности, 2012– 2014 гг.		
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	средняя	2012 г.	2013 г.	2014 г.	средняя	масса зерна с колоса, г	число зёрен в колосе, шт.	масса 1000 зёрен, г
Тюменская юбилейная	74	76	100	83	2,39	3,50	2,84	2,91	1,12	23	41,4
Омская 36, ст.	73	76	102	84	1,91	3,40	2,53	2,61	1,10	23	39,4
НСР ₀₅	-	-	-	-	1,8	1,4	1,5	-	-	-	-

Таблица 62. Устойчивость сорта Тюменская юбилейная к экстремальным условиям среды

Показатель	Год	Тюменская юбилейная	Омская 36, ст.
Устойчивость к полеганию, балл	2012	5	5
	2013	5	4,4
	2014	5	4
	среднее	5	4,5
Прорастание зерна в колосе, %	2012	0,2	0,6
	2013	0,0	0,3
	2014	0,1	0,8
	среднее	0,1	0,6
Поражение болезнями (бурая ржавчина/стеблевая ржавчина/мучнистая роса), %	2012	0/0/9	0/0/9
	2013	0/0/9	15/0/5
	2014	0/0/9	25/0/7
	среднее	0/0/9	13/0/7

Таблица 63. Качество зерна сорта яровой мягкой пшеницы Тюменская юбилейная, 2012–2014 гг.

Показатели	Тюменская юбилейная	Омская 36
Натура, г/л	736	742
Стекловидность, %	63	62
Клейковина, %	29,2	28,8
Сырой протеин, %	14,3	14,3
Сила муки, е.а.	443	426
Валориметрическая оценка, е.в.	68	63
Пористость хлеба, %	4,6	4,5
Объёмный выход хлеба, см ³	857	850
Общая оценка качества хлеба, балл	4,2	4,2

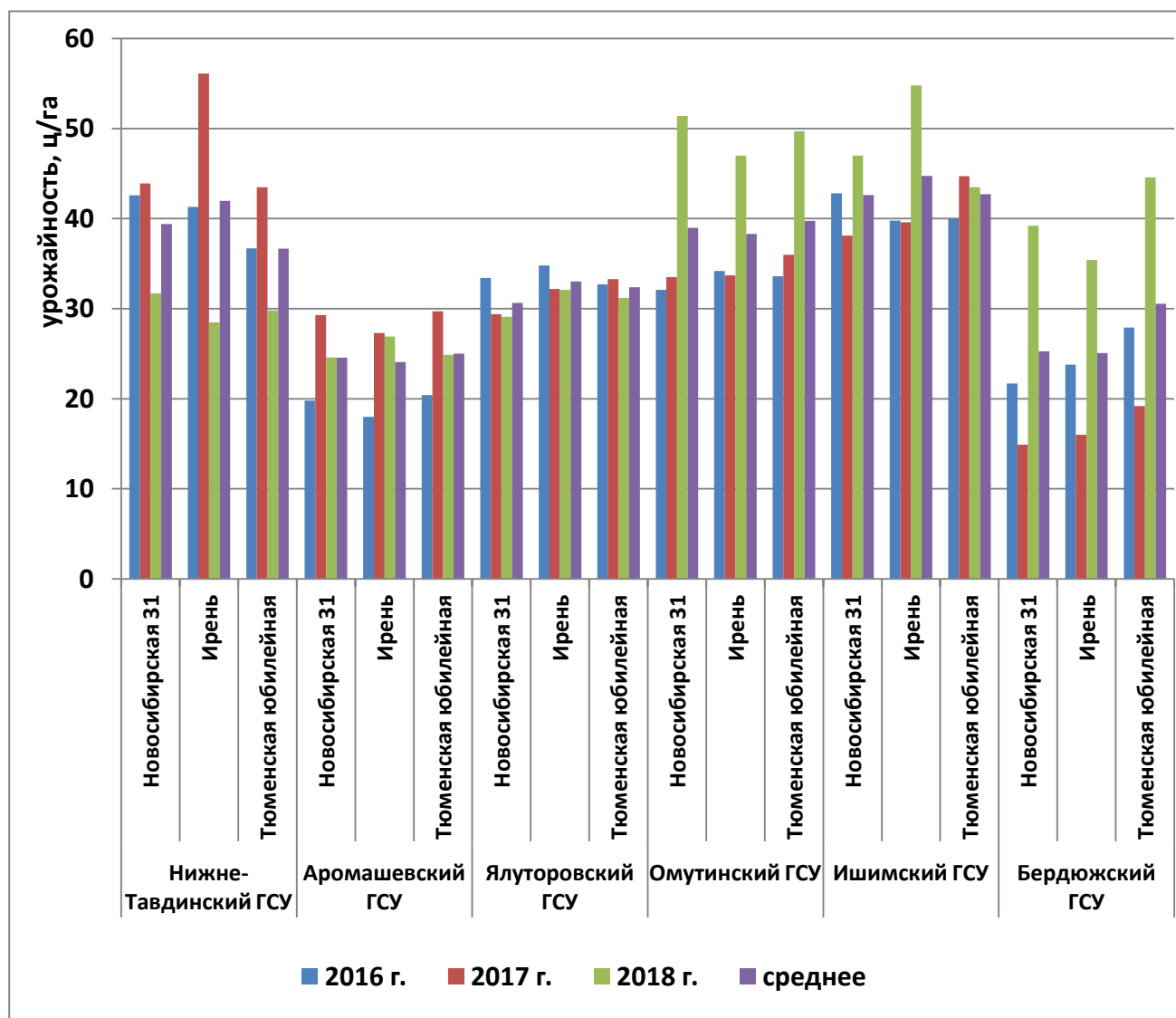


Рисунок 18. Урожайность яровой мягкой пшеницы Тюменская юбилейная на ГСУ Тюменской области, 2016–2018 гг.

НСР ₀₅	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Нижнетавдинский ГСУ	1,4	2,8	2,8
Аромашевский ГСУ	1,3	1,6	1,5
Ялutorовский ГСУ	0,7	1,4	1,6
Омутинский ГСУ	2,2	2,1	3,2
Ишимский ГСУ	1,7	1,9	2,1
Бердюжский ГСУ	2,0	1,8	2,2

5.3 Сорт яровой мягкой пшеницы Тюменочка

Выведен ФГБОУ ВО Государственным аграрным университетом Северного Зауралья совместно с ФГБНУ Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики СО РАН, передан на государственное сортоиспытание в 2017 г. (прил. 26).

Сорт Тюменочка (*Triticum aestivum* L., *lutescens*) получен методом индивидуального отбора из гибридной популяции ((Скала х Тюменская 80) х Омская 32). Сорт среднеспелого типа (прил. 27).

Сорт Тюменочка удачно наследовал ценные хозяйственные признаки от используемых в его создании родительских сортов пшеницы (табл. 64). Так, сорт Скала выведен с использованием ценных генов от канадского сорта Гарнет и сортов Тулунской селекционной станции. Второй родительский сорт Тюменская 80 выведен на основе использования в гибридизации двух лучших сортов отечественной селекции: озимого сорта мягкой пшеницы Безостая 1 и ярового сорта мягкой пшеницы Саратовская 29.

Таблица 64. Характеристика сорта мягкой яровой пшеницы Тюменочка

Показатели	Единица измерения	Тюменочка			Среднее	Стандарт Омская 36			Среднее
		2013 г.	2014 г.	2015 г.		2013 г.	2014 г.	2015 г.	
Урожайность	т/га	3,02	3,27	3,34	3,21	2,39	3,11	2,70	2,73
НСР ₀₅	т/га	0,21	0,13	0,15	-	0,21	0,13	0,15	-
Вегетационный период	суток	76	98	91	88	76	101	93	90
Выход зерна	%	34	33	25	29	32	32	22	27
Натура зерна	г/л	776	743	753	757	750	720	803	758
Масса 1000 зёрен	г	29,3	43,3	41,0	37,9	30,6	41,4	38,8	36,9

Стекловидность	%	54	70	69	64	50	71	67	63
Содержание сырой клейковины	%	29,5	35,2	36,1	33,6	33,0	30,2	36,3	33,2
Содержание сырого протеина	%	15,8	14,1	14,1	14,7	15,4	13,7	14,3	14,5
Показатель альвеографа (W)	е.а.	522	417	344	428	554	424	308	429
Валориметрическая оценка	е.вал.	87	69	65	74	62	61	70	64
Пористость хлеба	%	4,6	4,5	4,6	4,6	4,3	4,5	4,4	4,4
Объёмный выход хлеба	мл	680	870	700	750	680	800	660	713
Общая оценка качества	балл	4,4	4,1	3,3	3,9	4,3	4,2	3,2	3,9
Поражение болезнями на инфекционном фоне (бурой ржавчиной)	%	20	0	0	-	100	0	0	-
Бурая ржавчина	%	0	0	0	-	15	25	31	-
Мучнистая роса	балл	9	9	9	-	5	5	7	-
Пыльная головня	%	0	0	0	-	0	0	0	-
Урожайность на ГСУ Тюменской области, 2017–2018 гг.	т/га	2,90				3,12			

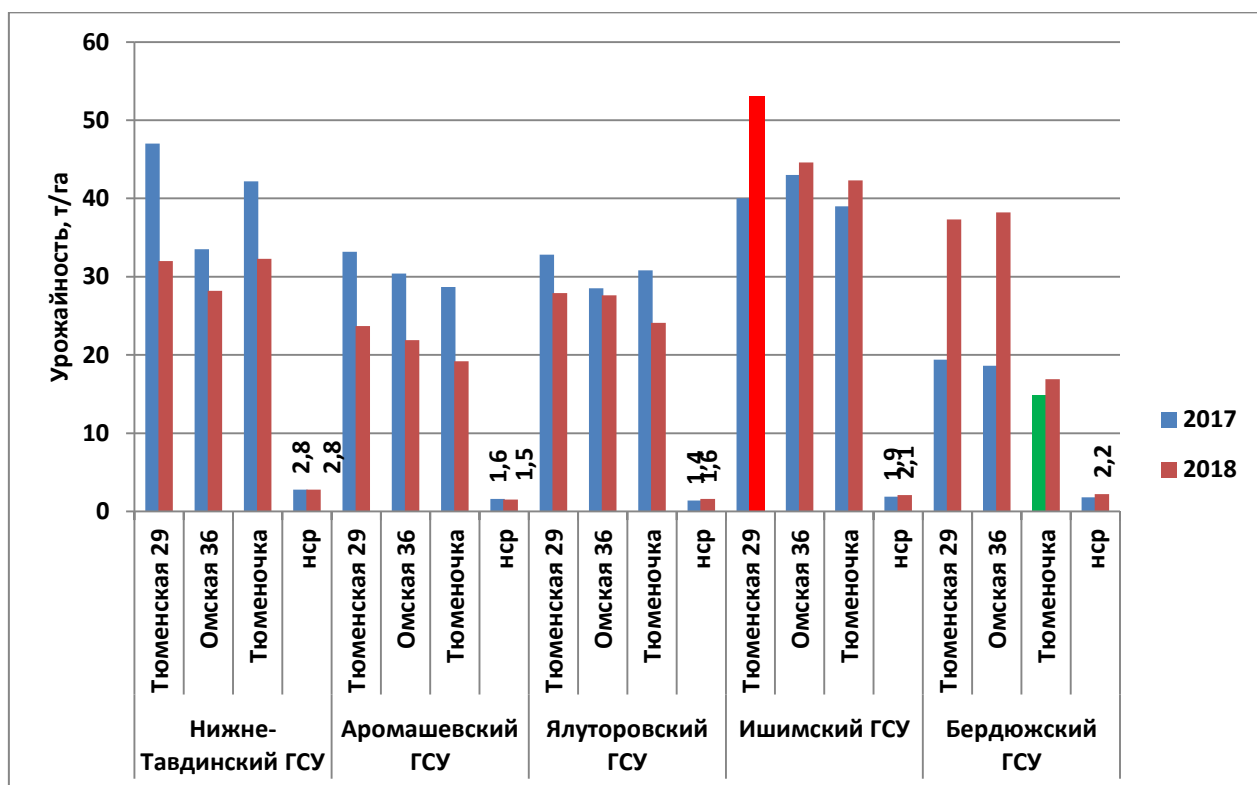


Рисунок 19. Урожайность яровой мягкой пшеницы на ГСУ Тюменской области, 2017–2018 гг.

5.4 Урожайность и качество семян сортов пшеницы Тюменская юбилейная и Тюменочка в зависимости от сроков сева и норм высева

Успешное продвижение новых сортов пшеницы в производство во многом зависит от разработки элементов технологии выращивания на семенных посевах (Абрамов и др., 2014; Иванова и др., 2017; Кузнецова и др., 2012; 2014; Марченко и др., 2014; Трубникова, 2009; 2009), поэтому целью исследований предусмотрено изучить урожайность и качество семян сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева в северной лесостепи Тюменской области.

Годы исследований были контрастными по погодным условиям и они достаточно полно отражали особенности климата северной лесостепи Тюменской области, что позволило получить исчерпывающую информацию по изучаемым вопросам.

При проведении полевых опытов в условиях короткого безморозного периода особое внимание уделяется продолжительности вегетационного периода сортов пшеницы (табл. 65).

Из данных таблицы 65 видно, что при первом сроке сева у изучаемых сортов с уменьшением нормы высева вегетационный период увеличился на 5 сут. по сравнению с контролем. В зависимости от года исследования варьирование продолжительности вегетационного периода выражено сильнее и составило 6–12 сут. В среднем за три года разницы между сортами по вариантам опыта при первом сроке сева не установлено.

При втором сроке сева в контрольном варианте с нормой высева 6,2 млн всхожих семян на гектар у обоих сортов вегетационный период был 87 сут. Различие между изучаемыми нормами незначительное и составило 1–4 сут., а между годами оно увеличилось до 9 сут. В среднем за три года вегетационный период по вариантам опыта изменялся от 83 до 89 сут. Сорта пшеницы одинаково реагировали на нормы высева. Посевы созрели своевременно и уборка их проведена при благоприятной погоде.

*Таблица 65. Продолжительность вегетационного периода сортов пшеницы
в зависимости от сроков сева и норм высева*

Сорт	Нормы высева на га, млн зёрен	Вегетационный период, суток				К контролю, ±
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	
Первый срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	92	87	98	92	+5
	6,2	89	84	96	90	+3
	6,7	89	82	93	88	+1
	7,2	87	82	91	87	0
Тюменочка	5,7	91	88	96	92	+5
	6,2	89	86	95	90	+3
	6,7	86	86	92	88	+1
	7,2	85	86	92	87	0
Второй срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	89	85	94	89	+2
	6,2-контроль	87	84	92	87	-
	6,7	86	82	91	86	-1
	7,2	84	81	89	84	-3
Тюменочка	5,7	90	85	93	89	+2
	6,2-контроль	88	83	90	87	-
	6,7	85	82	88	85	-2
	7,2	84	80	87	83	-4
Третий срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	98	96	107	100	+13
	6,2	95	94	106	98	+11
	6,7	94	91	103	96	+9
	7,2	91	90	101	94	+7
Тюменочка	5,7	99	95	109	101	+14
	6,2	98	93	107	99	+12
	6,7	98	91	106	98	+11
	7,2	95	90	105	96	+9

Основным хозяйственным показателем является урожайность семян (табл. 66).

Третий срок сева (табл. 66) привёл к увеличению вегетационного периода в зависимости от нормы высева у сорта Тюменская юбилейная на 7–13 сут., у Тюменочки – на 9–14 сут. по сравнению с контролем. При этом, с увеличением нормы высева у обоих сортов вегетационный период сократился на 2 сут. Уборка третьего срока сева проходила в сложных погодных условиях, поэтому зерно имело высокую влажность (22–25 %).

*Таблица 66. Влияние сроков сева и норм высева на урожайность
семян сортов пшеницы*

Сорт	Нормы высева на га, млн зёрен	Урожайность семян, т/га				К контролю, ±
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	
Первый срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	2,55	2,40	2,99	2,64	+0,15
	6,2	2,55	2,80	2,74	2,69	+0,20
	6,7	2,58	2,63	2,73	2,64	+0,15
	7,2	2,51	2,48	2,57	2,52	+0,03
Тюменочка	5,7	2,44	2,92	2,68	2,68	+0,04
	6,2	2,50	2,76	2,42	2,56	-0,08
	6,7	2,45	2,64	2,77	2,62	-0,02
	7,2	2,39	2,41	2,60	2,46	-0,18
Второй срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	2,37	2,20	2,18	2,25	-0,24
	6,2-контроль	2,62	2,54	2,32	2,49	-
	6,7	2,91	2,85	2,59	2,78	+0,29
	7,2	3,08	2,93	2,82	2,94	+0,45
Тюменочка	5,7	2,38	2,50	2,50	2,46	-0,18
	6,2-контроль	2,76	2,94	2,22	2,64	-
	6,7	2,93	3,07	2,69	2,89	+0,25
	7,2	3,14	3,25	2,74	3,04	+0,40
Третий срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	2,21	2,05	2,30	2,18	-0,31
	6,2	2,28	2,33	2,10	2,23	-0,26
	6,7	2,38	2,20	2,18	2,25	-0,24
	7,2	2,28	2,34	2,26	2,29	-0,20
Тюменочка	5,7	2,10	1,97	2,46	2,17	-0,47
	6,2	2,59	2,24	2,07	2,30	-0,34
	6,7	2,56	2,19	2,05	2,26	-0,38
	7,2	2,24	2,13	2,03	2,13	-0,51
НСР ₀₅		0,16	0,24	0,19	-	-

В зависимости от варианта опыта общая урожайность варьировала от 3 до 4 т/га, а выход семенной фракции – от 69 до 76 %. При первом и втором сроках сева выход семян был выше по сравнению с третьим сроком. Урожайность семян при первом сроке сева по изучаемым нормам высева варьировала у сорта Тюменская юбилейная от 2,52 до 2,69 т/га, у Тюменочки – от 2,46 до 2,68 т/га. Разница в урожайности между вариантами находится в пределах ошибки опыта. Аналогичная картина наблюдалась при втором сроке сева, за исключением варианта с нормой высева 6,7 млн всхожих семян/га у сорта Тюменская юбилейная. Третий срок сева сопровождался

снижением урожайности семян на 0,24–0,47 т/га по сравнению с контролем. Исключение составил вариант с нормой высева 7,2 млн семян/га у сорта Тюменская юбилейная.

У изучаемых сортов пшеницы в основном сформировались семена средней крупности, но в 2018 г. при первом сроке сева семена были крупные с массой 1000 шт. 35–42 г, а также в 2017 г. в вариантах с нормами высева 6,2 и 6,7 млн всх. семян/га у сорта Тюменочка получены крупные семена. В целом необходимо отметить, что в годы исследований сорта пшеницы при разных нормах высева и сроках сева сформировали достаточно крупные семена (рис. 20, 21, 22).

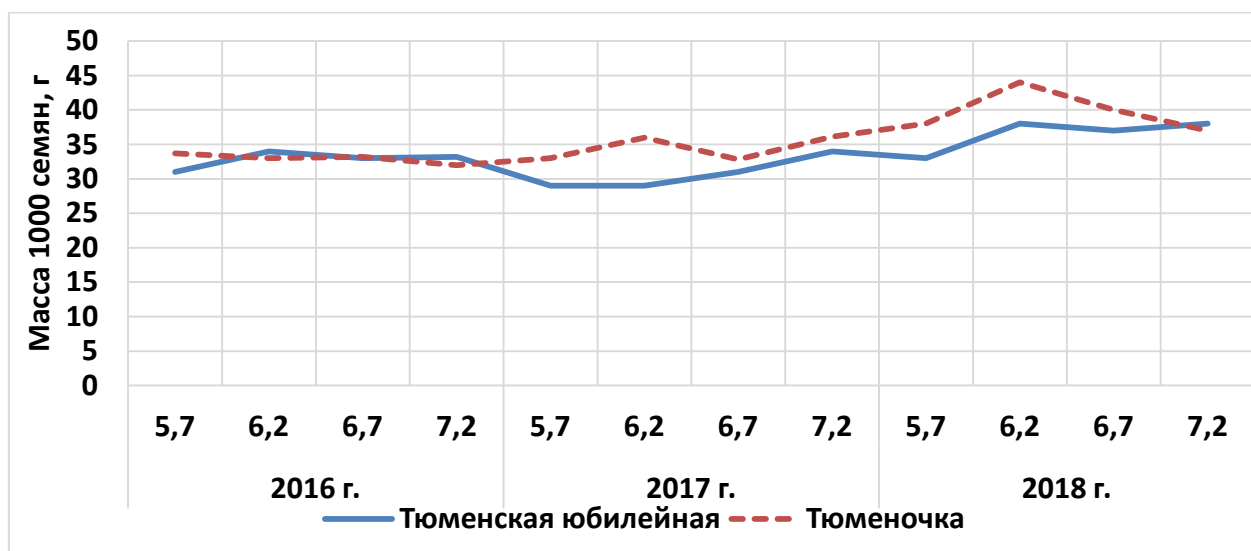


Рисунок 20. Влияние норм высева на массу 1000 семян сортов пшеницы при первом сроке сева, 2016-2018 гг.

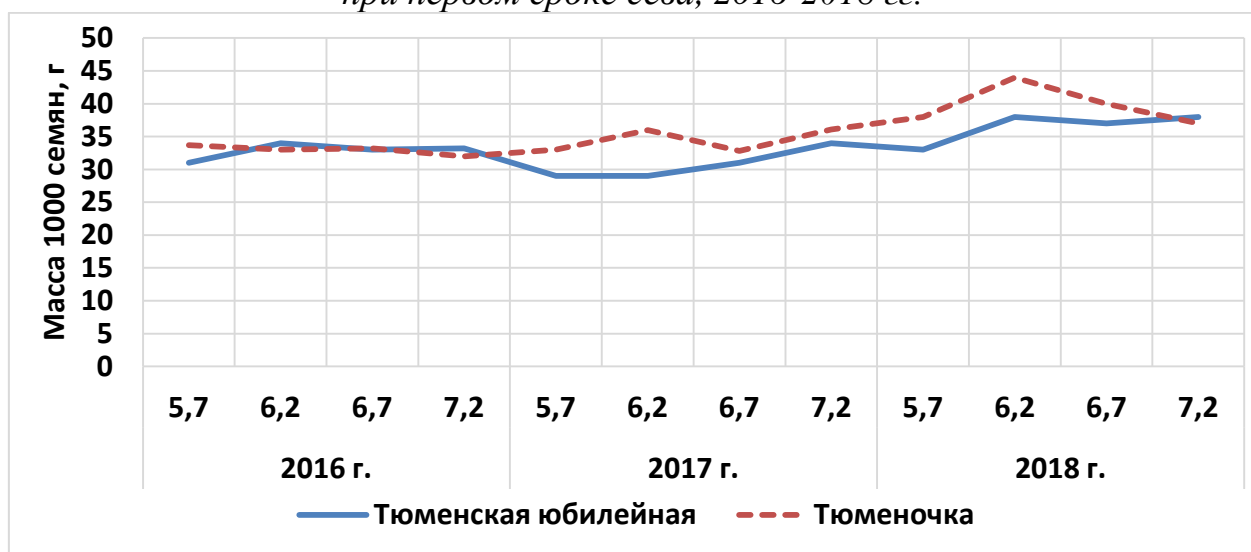


Рисунок 21. Влияние норм высева на массу 1000 семян сортов пшеницы при втором сроке сева, 2016-2018 гг.

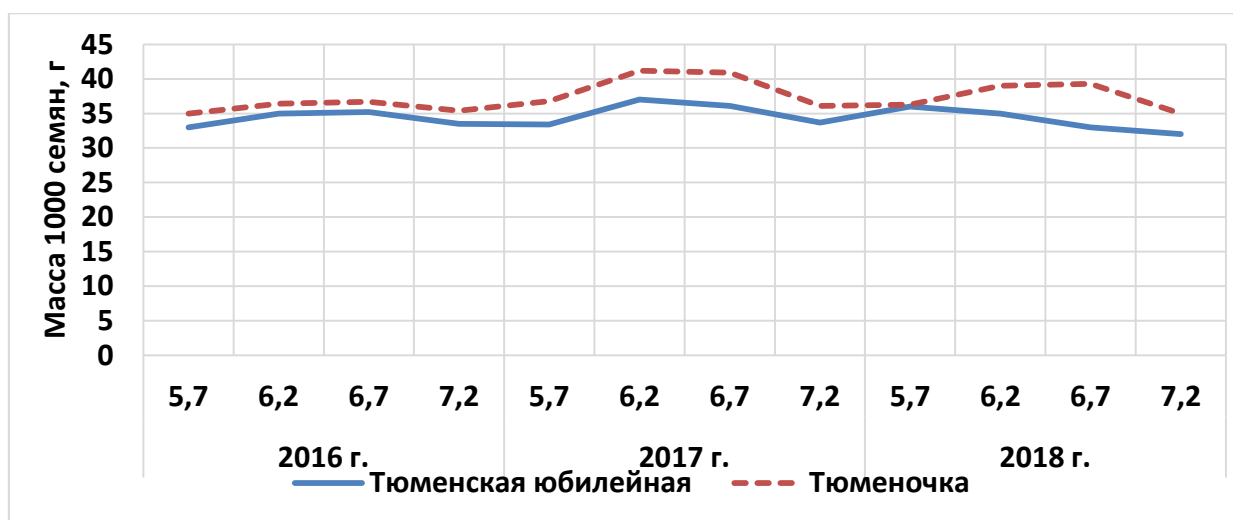


Рисунок 22. Влияние норм высева на массу 1000 семян сортов пшеницы при третьем сроке сева, 2016-2018 гг.

Посевные качества семян (энергия прорастания, всхожесть, сила роста) зависят не только от крупности, выровненности семян, но в большей мере от их биохимических показателей и в первую очередь от содержания белка (Ахтариева и др., 2018; 2018; Белкина и др., 2012; Тоболова и др., 2015) (табл. 67).

Содержание белка в семенах сортов пшеницы по изучаемым нормам высева при первом и втором сроках сева составило 14,5–15,9%. Разница между вариантами находилась в пределах ошибки опыта. При третьем сроке сева отмечено снижение белка во всех вариантах опыта на 2,0–3,8%. Минимальное содержание белка было у обоих сортов в варианте с нормой высева 5,7 млн. семян/га и составило 10,8–11,9%.

В условиях Тюменской области, как и Сибири в целом, от энергии прорастания семян зависит полевая всхожесть и дальнейшее состояние посева. Связь между энергией прорастания и полевой всхожестью тесная положительная ($r=0,76-0,81$). Как правило, густые дружные всходы – надёжная основа для получения высокой урожайности.

Результаты исследований показали, что при первом сроке сева получены семена с энергией прорастания по сорту Тюменская юбилейная

72,1–80,4%, по сорту Тюменочка – 69,4–74,5%. Во втором сроке сева она снизилась до 58,9–75,1% и в третьем – до 44,7–61,6%.

Таблица 67. Содержание белка в семенах сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева, 2016-2018 гг.

Сорт	Нормы высева на га, млн. зёрен	Белок, %				К контролю, ±
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	
Первый срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	16,1	15,3	14,6	15,3	0
	6,2	16,4	15,7	14,9	15,6	+0,3
	6,7	16,8	15,2	15,4	15,8	+0,5
	7,2	17,2	15,8	14,7	15,9	+0,6
Тюменочка	5,7	15,3	15,6	15,2	15,4	+0,8
	6,2	15,7	15,1	14,6	15,1	+0,5
	6,7	16,1	15,7	14,9	15,5	+0,9
	7,2	16,5	16,0	15,4	15,9	+1,3
Второй срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	15,6	14,8	14,3	14,9	-0,4
	6,2-контроль	16,1	15,3	14,6	15,3	-
	6,7	16,4	16,1	15,2	15,9	+1,0
	7,2	16,9	15,8	14,7	15,8	+0,9
Тюменочка	5,7	14,7	15,1	13,9	14,5	-0,1
	6,2-контроль	15,3	14,6	14,1	14,6	-
	6,7	16,1	15,2	14,8	15,3	+0,7
	7,2	15,9	14,7	15,3	15,3	+0,7
Третий срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	12,7	11,9	11,3	11,9	-3,4
	6,2	14,2	13,0	12,7	13,3	-2,0
	6,7	13,5	12,7	13,1	13,1	-2,4
	7,2	13,9	12,4	12,8	13,0	-2,3
Тюменочка	5,7	11,7	10,3	10,6	10,8	-3,8
	6,2	13,4	12,1	12,4	12,6	-2,0
	6,7	14,2	13,5	12,7	13,4	-1,2
	7,2	14,0	13,2	13,4	13,5	-1,1
НСР ₀₅		1,1	0,9	1,3	-	-

По всем срокам сева незначительное преимущество остаётся за сортом Тюменская юбилейная (табл. 68). В пределах каждого сорта и срока сева прослеживается тенденция увеличения энергии прорастания семян с повышением нормы высева.

Таблица 68. Энергия прорастания семян сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева, 2016-2018 гг.

Сорт	Нормы высева на га, млн зёрен	Энергия прорастания,%				К контролю, ±
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	
Первый срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	79,8	70,6	65,9	72,1	+7,8
	6,2	80,5	77,3	70,1	75,9	+11,6
	6,7	84,2	81,7	75,3	80,4	+16,1
	7,2	85,7	79,5	72,8	79,3	+15,0
Тюменочка	5,7	76,1	70,8	61,5	69,4	+4,7
	6,2	82,3	74,1	63,0	73,1	+8,4
	6,7	79,0	68,5	70,3	72,6	+7,9
	7,2	81,9	72,0	69,7	74,5	+9,8
Второй срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	62,5	59,8	54,6	58,9	-5,4
	6,2-контроль	69,7	65,2	58,1	64,3	-
	6,7	78,4	71,9	63,5	71,2	+6,9
	7,2	82,0	75,3	68,2	75,1	+10,8
Тюменочка	5,7	59,7	61,5	56,9	59,3	-5,4
	6,2-контроль	65,1	68,4	60,7	64,7	-
	6,7	72,5	72,8	62,1	69,1	+4,4
	7,2	79,3	75,2	60,5	71,6	+6,9
Третий срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	52,6	48,4	45,2	48,7	-15,6
	6,2	57,1	53,7	50,9	53,9	-10,4
	6,7	60,8	56,2	50,4	55,8	-8,5
	7,2	66,4	61,5	57,1	61,6	-2,7
Тюменочка	5,7	49,2	44,7	40,3	44,7	-20,0
	6,2	53,5	43,1	44,5	47,0	-17,7
	6,7	57,3	49,6	42,9	49,9	-14,8
	7,2	64,1	52,8	46,2	54,3	-10,4
НСР ₀₅		2,1	1,9	2,4	-	-

Лабораторная всхожесть семян используется при расчёте нормы высева. Не всегда высокая лабораторная всхожесть семян обеспечивает получение сильных густых всходов.

На опытных делянках в научных учреждениях, сортоиспытательных участках и тем более на производственных полях полевая всхожесть яровой мягкой пшеницы часто составляет 65–70%, редко – 75–80%. Таким образом, 1,5–2,0 млн. высеянных семян не дают всходов. Отмеченная проблема весьма актуальная, для её решения предстоит большая работа.

Изучение лабораторной всхожести семян сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева показало (табл. 69), что она снижалась от первого срока сева к третьему. Причём в благоприятные по погодным условиям годы семена второго срока сева по обоим сортам имеют высокую лабораторную всхожесть. В прохладные влажные годы при втором сроке сева сложно получить семена первого класса по всхожести.

Таблица 69. Влияние сроков сева и норм высева на лабораторную всхожесть семян сортов пшеницы, 2016-2018 гг.

Сорт	Нормы высева на га, млн зёрен	Лабораторная всхожесть,%				К контролю, ±
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	
Первый срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	94,7	93,5	92,9	93,7	+1,8
	6,2	97,3	95,2	94,5	95,6	+3,7
	6,7	96,1	97,4	95,3	96,2	+4,3
	7,2	98,4	96,8	95,6	96,9	+5,0
Тюменочка	5,7	95,2	94	97,1	95,4	+6,8
	6,2	94,8	95,6	95,3	95,2	+6,6
	6,7	97,0	94,9	94,7	95,5	+6,9
	7,2	95,7	95,1	96,2	95,6	+7,0
Второй срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	91,4	87,9	89,3	89,5	-2,4
	6,2-контроль	93,2	90,6	92,1	91,9	-
	6,7	95,0	92,8	91,2	93,0	+1,1
	7,2	95,8	91,5	93,0	93,4	+1,5
Тюменочка	5,7	89,3	85,7	86,9	87,3	-1,3
	6,2-контроль	90,5	88,1	87,3	88,6	-
	6,7	92,1	90,4	88,6	90,4	+1,8
	7,2	92,7	91,9	90,7	91,7	+3,1
Третий срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	74,1	70,6	68,2	70,9	-21,0
	6,2	79,3	73,0	69,7	74,0	-17,9
	6,7	82,0	75,8	73,4	77,0	-14,9
	7,2	80,9	77,5	75,1	77,8	-14,1
Тюменочка	5,7	70,5	68,3	66,5	68,4	-20,2
	6,2	73,2	70,6	69,2	71,0	-17,6
	6,7	76,4	70,9	71,0	72,7	-15,9
	7,2	77,9	72,4	70,6	73,6	-15,0
НСР ₀₅		1,7	1,3	2,4	-	-

В лесостепной зоне Тюменской области при третьем сроке сева семена новых сортов пшеницы снизили лабораторную всхожесть на 14,1–21,0% по сравнению со вторым сроком сева. При этом в годы исследований

анализируемый показатель изменялся от 66,5 до 82,0%. В среднем за три года лабораторная всхожесть семян по вариантам опыта составила 68,4–77,8%. По всем срокам сева прослеживается тенденция повышения лабораторной всхожести с увеличением нормы высева, за исключением сорта Тюменочка при первом сроке сева.

При расчёте корреляций установлено, что между массой 1000 семян и лабораторной всхожестью семян, в зависимости от погодных условий года, связь от слабой положительной ($r=0,24-0,27$) до сильной ($r=0,62-0,70$). Между содержанием белка в семенах и лабораторной всхожестью у обоих сортов связь тесная положительная ($r=0,74-0,82$).

Один из значимых показателей качества семян является сила роста. Она зависит от генетических особенностей сорта и условий формирования семян (рис. 23, 24, 25). Максимальную силу роста имели семена первого срока сева. При втором сроке сева она незначительно снижалась, а при третьем сроке снижалась сильно у обоих сортов. В зависимости от норм высева при всех сроках сева прослеживается тенденция повышения силы роста семян в вариантах с нормами высева 6,7 и 7,2 млн. всх. семян/га.

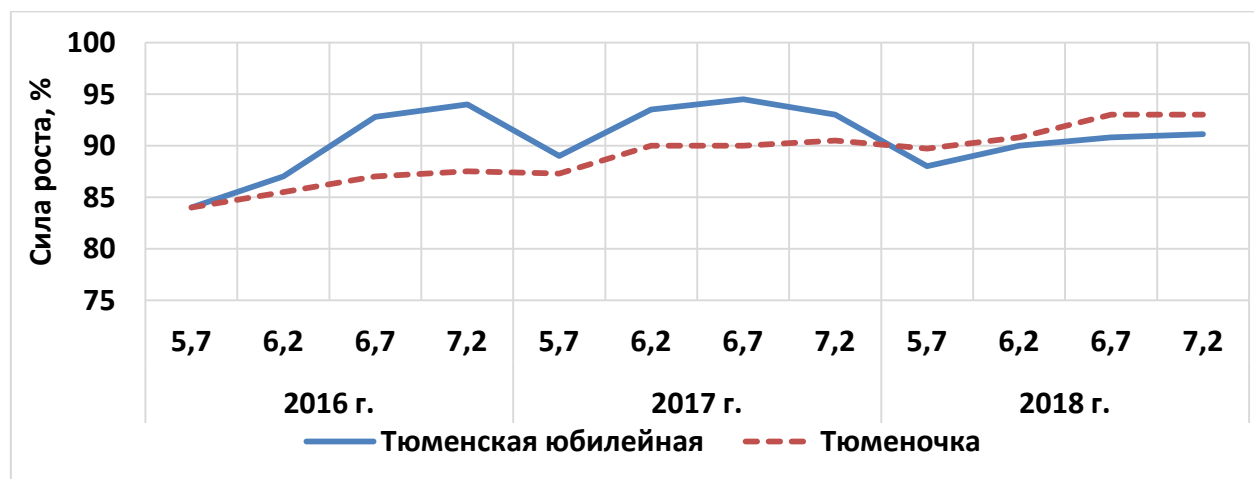


Рисунок 23. Влияние норм высева семян сортов пшеницы на силу роста при первом сроке сева, 2016-2018 гг.

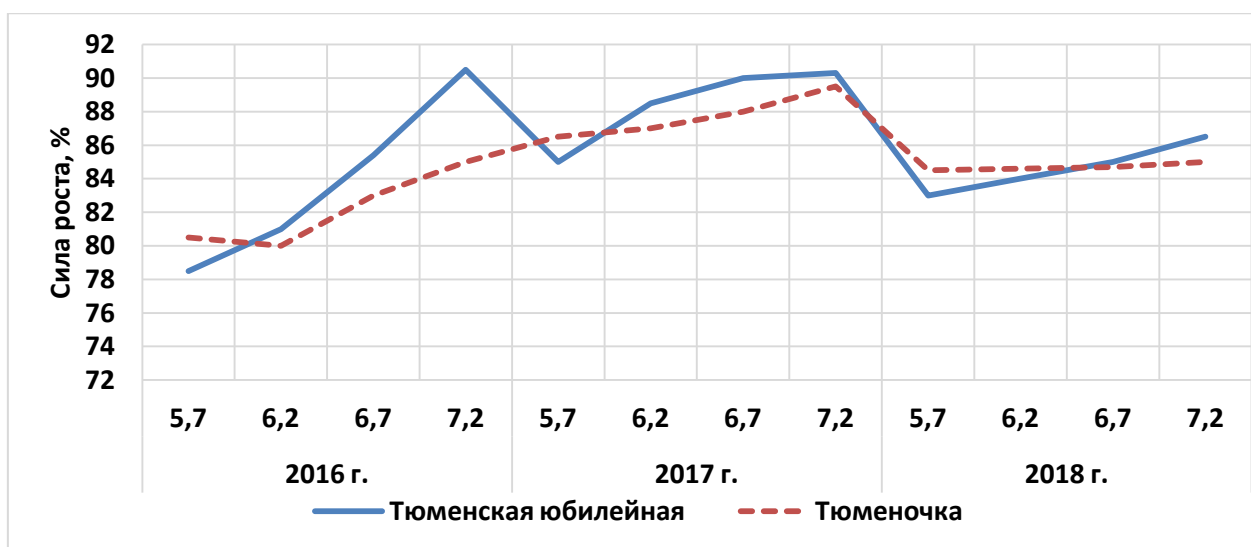


Рисунок 24. Влияние норм высева семян сортов пшеницы на силу роста при втором сроке сева, 2016-2018 гг.

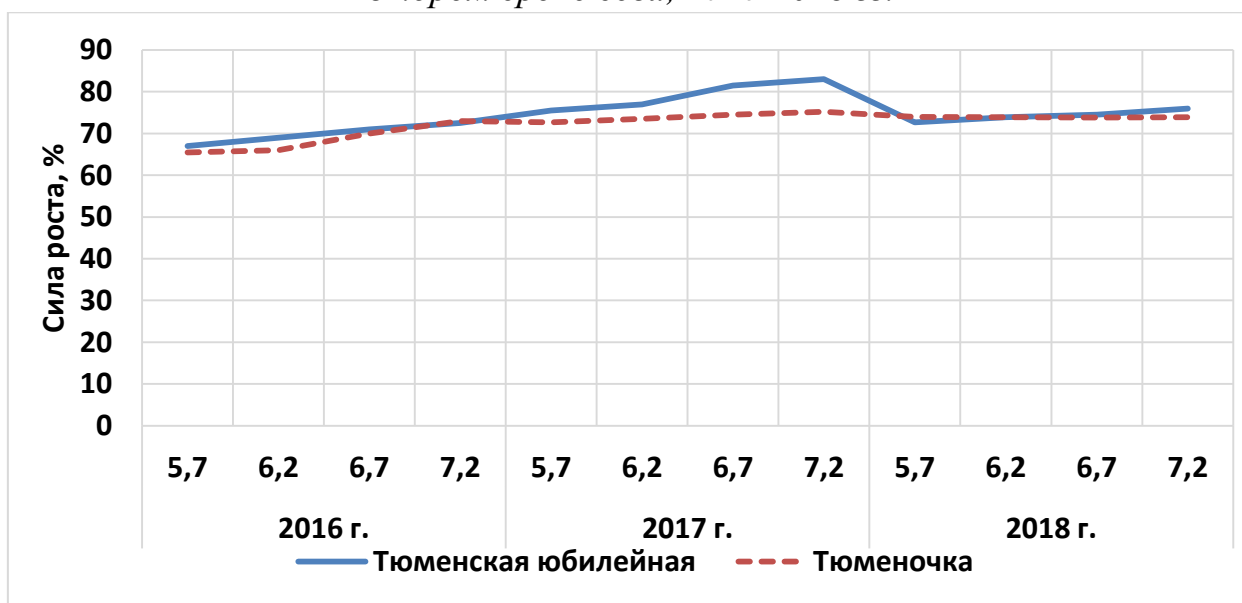


Рисунок 25. Влияние норм высева семян сортов пшеницы на силу роста при третьем сроке сева, 2016-2018 гг.

5.5 Показатели качества зерна новых сортов яровой пшеницы при разных сроках посева и нормах высева

В условиях рынка урожайность сортов пшеницы должна сочетаться с качеством зерна. Качество зерна обусловлено генетическими особенностями сорта (Павлов, 1975; Тоболова, 2018). В значительной мере оно зависит от погодных условий, элементов технологии возделывания и других факторов внешней среды. Качество зерна пшеницы включает много показателей:

натуру, стекловидность, содержание клейковины, её качество и другие.

Показатели натуры зерна приведены в таблице 70.

Таблица 70. Натура зерна сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева, 2016-2018 гг.

Сорт	Нормы высева на га, млн зёрен	Натура зерна, г/л				К контролю, ±
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	
Первый срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	779	718	756	751	-30
	6,2	793	756	792	780	-1
	6,7	763	760	796	773	-8
	7,2	761	747	792	766	-15
Тюменочка	5,7	748	755	747	750	+13
	6,2	760	758	772	763	+26
	6,7	757	739	744	746	+9
	7,2	748	763	730	747	+10
НСР ₀₅	-	12	9	14	-	-
Второй срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	780	710	798	762	-19
	6,2	790	751	802	781	-
	6,7	780	730	801	770	-11
	7,2	779	687	767	744	-37
Тюменочка	5,7	761	643	780	728	-9
	6,2	766	665	780	737	-
	6,7	764	652	776	730	-7
	7,2	760	630	752	714	-23
НСР ₀₅	-	15	13	10	-	-
Третий срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	740	610	748	699	-82
	6,2	766	664	776	735	-46
	6,7	765	660	765	730	-51
	7,2	758	613	708	693	-88
Тюменочка	5,7	742	668	760	723	-14
	6,2	769	681	759	736	-1
	6,7	751	680	776	735	-2
	7,2	744	627	763	711	-6
НСР ₀₅	-	9	7	13	-	-

В первом сроке сева натура зерна у сорта пшеницы Тюменская юбилейная в вариантах с нормами высева 6,2; 6,7; 7,2 млн. всх. семян/га отвечала требованиям на сильную пшеницу, в варианте с нормой высева 5,7 млн. семян/га анализируемый показатель был на уровне ценной пшеницы.

У второго сорта только в одном варианте с нормой высева 6,2 млн. семян/га натура зерна отвечала требованиям на сильную пшеницу и в варианте с нормой высева 5,7 млн. семян/га на ценную пшеницу.

Во втором сроке сева сорт Тюменская юбилейная имел преимущество перед сортом Тюменочка, он в трёх вариантах с нормами высева 5,7; 6,2; 6,7 млн. всх. семян/га сформировал натуру зерна на уровне сильной пшеницы. В третьем сроке сева на изучаемых нормах высева по обоим сортам получено зерно с низкой натурой.

Стекловидность – важный показатель качества зерна. По стекловидности судят о выходе муки первого сорта, силе муки и т.д. (Белкина, 2003; Белкина и др., 2005).

Изучение стекловидности зерна сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева (табл. 71) показало, что при первом и втором сроках сева на изучаемых нормах высева по обоим сортам получена стекловидность более 60%, то есть зерно по анализируемому показателю отвечало требованиям на сильную пшеницу. Сорт Тюменская юбилейная даже в третьем сроке сева во всех вариантах опыта имел высокий процент стекловидности, а сорт Тюменочка – в одном варианте опыта с нормой высева 7,2 млн всх. зёрен на гектар.

Клейковина относится к показателям качества зерна, от которого зависит рыночная цена. Кроме того, клейковина, по сравнению с другими показателями качества, сильнее влияет на хлебопекарные свойства. Это генетически контролируемый показатель, но его проявление во многом зависит от многих факторов, в том числе от элементов технологии возделывания (Павлов, 1992; Стрельникова, 1960). Данные содержания клейковины в зерне сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева представлены в таблице 72.

Из анализа данных таблицы 72 следует, что в первом сроке сева оба сорта во всех вариантах опыта накопили клейковины в зерне от 30,2 до 31,9%. Разница между изучаемыми вариантами находилась в пределах

ошибки опыта, за исключением вариантов с нормами высева 6,7 и 7,2 млн. семян/га по сорту Тюменочка, в них накопилось 31,1 и 31,9% клейковины, или на 1,8–2,6% выше контроля.

Таблица 71. Влияние сроков сева и норм высева на стекловидность зерна сортов пшеницы, 2016-2018 гг.

Сорт	Нормы высева на га, млн зёрен	Стекловидность,%				К контролю, ±
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	
Первый срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	96	64	43	67	-9
	6,2	97	65	41	68	-8
	6,7	96	69	47	70	-6
	7,2	93	64	50	69	-7
Тюменочка	5,7	94	64	48	68	-6
	6,2	97	66	52	71	-3
	6,7	97	66	58	73	-1
	7,2	92	69	61	74	0
НСР ₀₅	-	1,9	2,6	2,1	-	-
Второй срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	97	70	51	72	-4
	6,2	98	74	56	76	-
	6,7	99	76	60	78	+2
	7,2	91	69	56	72	+4
Тюменочка	5,7	88	66	50	68	+6
	6,2	99	71	53	74	-
	6,7	99	74	56	76	+2
	7,2	96	69	62	75	+1
НСР ₀₅	-	2,3	2,5	1,7	-	-
Третий срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	70	59	51	60	-16
	6,2	76	54	56	62	-14
	6,7	79	57	54	63	-13
	7,2	81	52	57	63	-13
Тюменочка	5,7	62	50	48	53	-21
	6,2	66	52	52	56	-18
	6,7	70	56	53	59	-15
	7,2	73	59	57	63	-11
НСР ₀₅	-	1,6	2,1	1,9	-	-

Во втором сроке сева содержание клейковины в зерне у изучаемых сортов пшеницы на всех нормах высева было на уровне первого срока сева и составило 29,3–31,8%. Кроме того, на обоих сортах прослеживается

тенденция увеличения клейковины с возрастанием нормы высева, но полученная разница между вариантами находится в пределах ошибки опыта.

Таблица 72. Содержание клейковины в зерне сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева, 2016-2018 гг.

Сорт	Нормы высева на га, млн зёрен	Клейковина,%				К контролю, ±
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	
Первый срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	32,2	30,6	29,2	30,6	0
	6,2	32,8	31,4	29,8	31,3	+0,7
	6,7	33,6	30,4	30,8	31,6	+1,0
	7,2	34,4	31,6	29,4	31,8	+1,2
Тюменочка	5,7	30,6	31,2	30,4	30,7	+1,4
	6,2	31,4	30,2	29,2	30,2	+0,9
	6,7	32,2	31,4	29,8	31,1	+1,8
	7,2	33,0	32,0	30,8	31,9	+2,6
НСР ₀₅	-	1,4	1,1	1,7	-	-
Второй срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	31,2	29,6	28,6	29,8	-0,8
	6,2-контроль	32,2	30,6	29,2	30,6	-
	6,7	32,8	32,2	30,4	31,8	+1,2
	7,2	33,8	29,4	29,4	30,8	+0,2
Тюменочка	5,7	29,4	30,2	27,8	29,1	-0,2
	6,2-кнтроль	30,6	29,2	28,2	29,3	-
	6,7	32,2	30,4	29,6	30,7	+1,4
	7,2	31,8	29,4	30,6	30,6	+1,3
НСР ₀₅	-	0,9	1,5	1,3	-	-
Третий срок сева						
Тюменская юбилейная	5,7	25,4	23,8	22,6	23,9	-6,7
	6,2	28,4	26,0	25,4	26,6	-4,0
	6,7	27,0	25,4	26,2	26,2	-4,4
	7,2	27,8	24,8	25,6	26,0	-4,6
Тюменочка	5,7	23,4	20,6	21,2	21,7	-7,6
	6,2	26,8	24,2	24,8	25,2	-4,1
	6,7	28,4	27,0	25,4	26,9	-2,4
	7,2	28,0	26,4	26,8	27,0	-2,3
НСР ₀₅	-	1,7	1,2	1,9	-	-

В третьем сроке сева на обоих сортах во всех вариантах опыта отмечено снижение содержания клейковины на 2,3–6,7% относительно первого и второго сроков сева. В третьем сроке сева сильнее проявлено увеличение содержания клейковины в зерне с возрастанием нормы высева.

Количество клейковины в зерне должно сочетаться с её качеством. В условиях Тюменской области получить клейковину первой группы качества сложнее, чем её количество. Оно сильно зависит от температурного режима, осадков, элементов технологии возделывания и других факторов.

Изучаемые сорта пшеницы хорошо адаптированы к условиям Тюменской области и они чаще других сортов формируют высокое качество клейковины. В вариантах опыта высокое качество клейковины у обоих сортов сформировалось в первом сроке сева при норме высева 5,7 и 6,2 млн. семян/га (рис. 26). Во втором сроке сева преимущество осталось за вариантами с нормой высева 6,2 и 6,7 млн. семян/га (рис. 27).

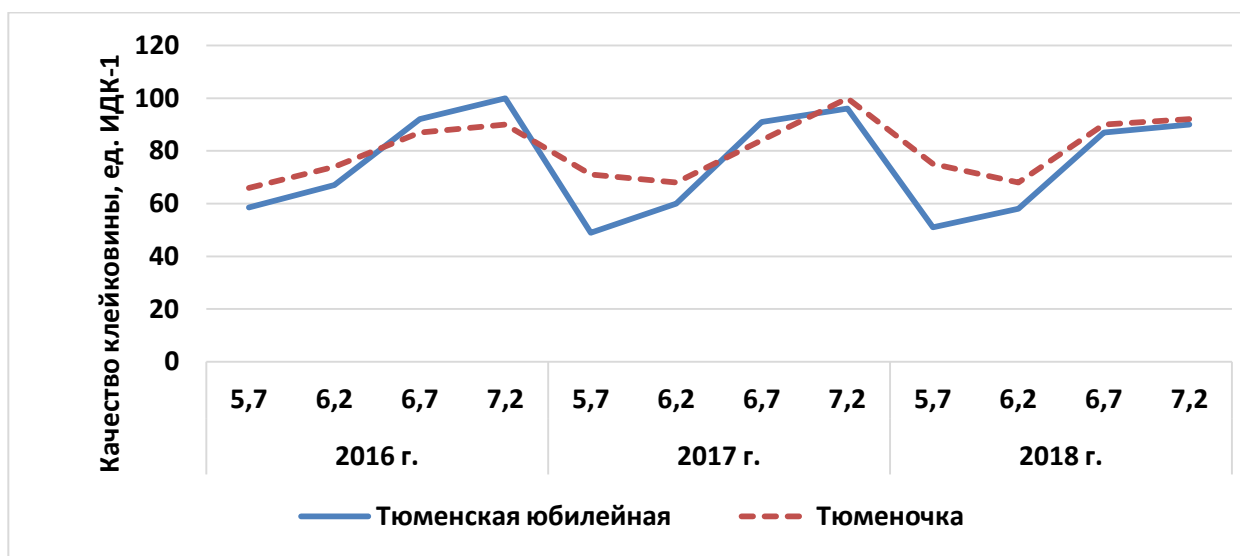


Рисунок 26. Качество клейковины сортов пшеницы в зависимости от норм высева в первом сроке сева, 2016-2018 гг.

Качество клейковины у обоих сортов резко снизилось в третьем сроке сева на всех вариантах опыта. Зерно этого срока сева было пригодно для фуражных целей.

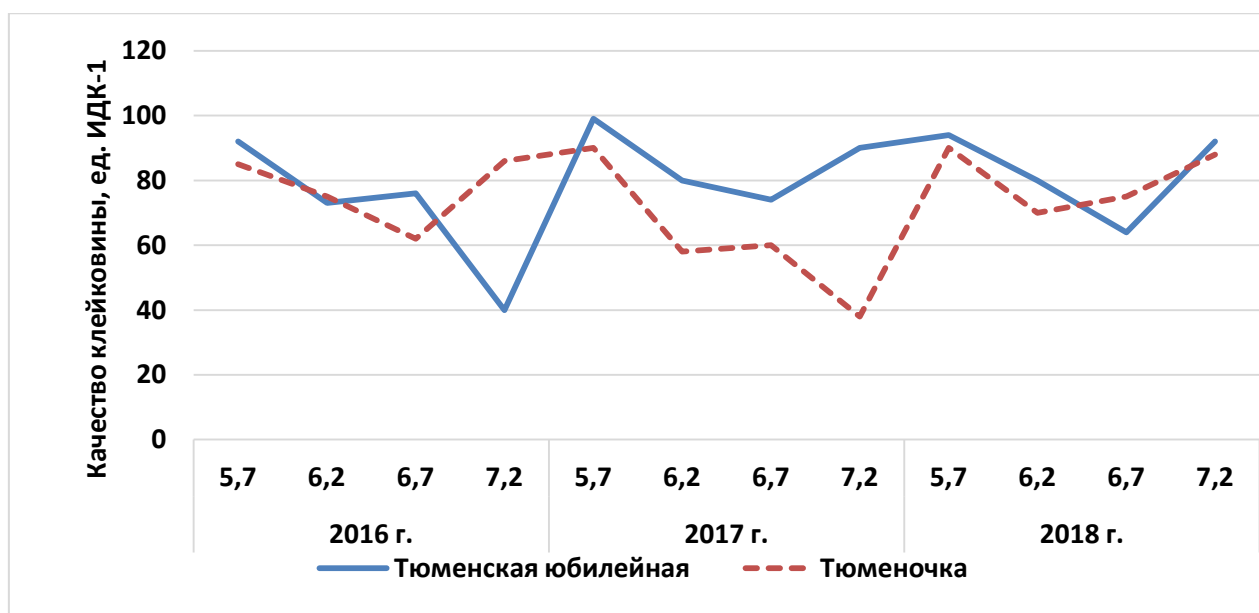


Рисунок 27. Качество клейковины сортов пшеницы в зависимости от норм высева во втором сроке сева, 2016-2018 гг.

5.6 Урожайность и качество семян новых сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от уровня минерального питания

Изучению продолжительности вегетационного периода в зависимости от применения минеральных удобрений придаётся большое значение (табл. 73).

Таблица 73. Продолжительность вегетационного периода сортов пшеницы в зависимости от уровня минерального питания, 2016-2018 гг.

Сорт	Вегетационный период, суток				К контролю, ±
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	
контроль (без удобрений)					
Тюменская юбилейная	89	84	96	90	-
Тюменочка	89	84	96	90	-
NPK на 4 т/га					
Тюменская юбилейная	89	84	96	90	-
Тюменочка	89	84	96	90	-
NPK на 5 т/га					
Тюменская юбилейная	91	86	98	92	+2
Тюменочка	91	86	98	92	+2
NPK на 6 т/га					
Тюменская юбилейная	91	86	98	92	+2
Тюменочка	91	86	98	92	+2

Из анализа данных таблицы 73 видно, что в контрольном варианте без удобрений и в варианте с применением минеральных удобрений на планируемую урожайность 4 т/га продолжительность вегетационного периода у изучаемых сортов пшеницы в годы исследований изменялась от 84 сут. в 2017 г. до 96 сут. в 2018 г. В среднем за три года исследований она составила 90 сут.

С увеличением уровня минерального питания на планируемую урожайность 5 и 6 т/га вегетационный период у сортов пшеницы увеличился на 2 сут. В целом необходимо отметить, что оба сорта пшеницы в северной лесостепной зоне Тюменской области созревают к 20–25 августа в контрольном варианте (без удобрений) и в вариантах с применением удобрений на планируемую урожайность 4; 5; 6 т/га. Причём в 2016–2017 гг. влажность зерна при уборке составила 12,7–13,5%, то есть его можно было использовать без затрат на сушку. В 2018 г. влажность зерна составила 15,3–24,0%, поэтому оно досушивалось на установке активного вентилирования.

Многолетними исследованиями (Белкина и др., 2017; Казак, 2009; Казак и др., 2018) установлено, что урожайность яровой пшеницы тесно коррелирует с полевой всхожестью и сохранностью растений к уборке.

Полевая всхожесть и сохранность растений к уборке контролируются генетически, но их проявление во многом зависит от погодных условий и элементов технологии. О влиянии минеральных удобрений на полевую всхожесть и сохранность растений к уборке можно судить по данным таблиц 74 и 75.

Изучаемые сорта по-разному реагировали на уровень минерального питания. Так, у сорта Тюменская юбилейная с увеличением уровня минерального питания полевая всхожесть увеличилась на 1–3% по сравнению с контролем (92%), у сорта Тюменочка, напротив, отмечено снижение полевой всхожести в среднем за три года на 6–3%.

Таблица 74. Полевая всхожесть сортов пшеницы в зависимости от уровня минерального питания, 2016-2018 гг.

Сорт	Полевая всхожесть,%				К контролю, ±	Пластичность, bi	Стабильность, sd2
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее			
контроль (без удобрений)							
Тюменская юбилейная	87	94	95	92	-	3,29	0,21
Тюменочка	95	92	92	93	-	-1,29	0,21
NPK на 4 т/га							
Тюменская юбилейная	92	91	96	93	+1	-0,30	13,11
Тюменочка	84	94	84	87	-6	2,30	13,11
NPK на 5 т/га							
Тюменская юбилейная	93	96	92	94	+2	0,54	0,50
Тюменочка	83	93	84	87	-6	1,46	0,50
NPK на 6 т/га							
Тюменская юбилейная	95	92	97	95	+3	-1,50	8,17
Тюменочка	88	95	88	90	-3	3,50	8,17
НСР _{0,5}	1,5	1,8	1,2	-	-		

Примечание: норма высева 6,2 млн всх. зёрен на гектар

В связи с селекцией на адаптивность, сохранность растений пшеницы к уборке в последнее десятилетие увеличилась во многих питомниках. Достаточно высокой она была в опыте с разным уровнем минерального питания и составила в среднем за годы исследований 93–95%. По сравнению с контролем отмечено увеличение сохранности растений на 2% у сорта Тюменочка в вариантах на планируемую урожайность 4 и 5 т/га. Анализируемый показатель у сорта Тюменская юбилейная был на уровне контрольного варианта, а в варианте NPK на 5 т/га отмечено снижение сохранности растений к уборке на 1%. Полученные результаты свидетельствуют о высокой адаптивности новых сортов пшеницы к условиям северной лесостепной зоны Тюменской области.

Таблица 75. Влияние уровня минерального питания на сохранность растений пшеницы к уборке, 2016-2018 гг.

Сорт	*Сохранность растений к уборке,%				К контролю, ±	Пластичность, bi	Стабильность, sd2
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее			
контроль (без удобрений)							
Тюменская юбилейная	95	93	93	94	-	0,86	0,10
Тюменочка	95	93	92	93	-	1,14	0,10
NPK на 4 т/га							
Тюменская юбилейная	91	96	95	94	-	1,27	0,04
Тюменочка	93	96	95	95	+2	0,73	0,04
NPK на 5 т/га							
Тюменская юбилейная	93	94	92	93	-1	0,64	0,07
Тюменочка	96	97	93	95	+2	1,36	0,07
NPK на 6 т/га							
Тюменская юбилейная	93	94	94	94	-	0,50	0,17
Тюменочка	92	95	93	93	-	1,50	0,17
НСР _{0,5}	1,3	0,9	0,7	-	-		

*Сохранность растений к уборке рассчитана от количества взойшедших растений

Площадь листьев – один из основных физиологических показателей, от которого зависит урожайность (Белкина и др., 2017 а; Моисеева, 2017 г; 2018). Важно, чтобы максимальная площадь листьев сформировалась к фазе колошения пшеницы и после этого сохранялась как можно дольше. В условиях Тюменской области после фазы колошения у многих сортов площадь листьев уменьшается за счёт засыхания листьев нижних ярусов и поражения их болезнями, повреждения вредителями.

Сорта Тюменская юбилейная, Тюменочка более устойчивы к стрессовым факторам по сравнению с многими реестровыми сортами, они дольше сохраняют листовую поверхность в «рабочем состоянии». К тому же листья отмеченных сортов имеют удачную форму, они укороченные и широкие, меньше свисают и слабо затеняют нижние ярусы листьев. Новые

сорта пшеницы ежегодно формируют хорошо развитую листовую поверхность (табл. 76).

Таблица 76. Влияние уровня минерального питания на формирование площади листьев сортами пшеницы, 2016-2018 гг.

Сорт	Площадь листьев, тыс. м ² /га				К контролю, ±	Пластичность, bi	Стабильность, sd2
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя			
контроль (без удобрений)							
Тюменская юбилейная	46,2	44,7	48,0	46,3	-	0,89	0,77
Тюменочка	47,1	43,4	46,6	45,7	-	1,11	0,77
NPK на 4 т/га							
Тюменская юбилейная	48,7	47,4	51,6	49,2	+2,9	0,42	6,82
Тюменочка	55,1	46,3	49,2	50,2	+4,5	1,58	6,82
NPK на 5 т/га							
Тюменская юбилейная	46,9	48,8	54,3	50,0	+3,7	1,14	10,82
Тюменочка	53,5	47,4	52,6	51,1	+5,4	0,86	10,82
NPK на 6 т/га							
Тюменская юбилейная	45,2	49,2	54,9	49,7	+3,4	1,73	0,11
Тюменочка	50,0	50,1	51,4	50,5	+4,8	0,27	0,11
НСР _{0,5}	2,1	1,6	1,9	-	-		

Из анализа данных таблицы 76 следует, что оба сорта в контрольном варианте сформировали площадь листьев в среднем за три года 45,7–46,3 тыс. м²/га. Полученные результаты свидетельствуют о высоком естественном плодородии почвы на опытном поле ГАУ Северного Зауралья.

В вариантах с внесением минеральных удобрений на планируемую урожайность 4 и 5 т/га площадь листьев по сорту Тюменская юбилейная увеличилась на 2,9–3,7 тыс. м²/га, по сорту Тюменочка – на 4,5–5,4 тыс. м²/га. Вариант на планируемую урожайность 6 т/га не имел преимуществ перед вариантом с внесением минеральных удобрений на планируемую урожайность 5 т/га.

Основным хозяйственным показателем сорта пшеницы является урожайность (Казак и др., 2018 б; Кармацких и др., 2015) (табл. 77).

Таблица 77. Урожайность сортов пшеницы в зависимости от уровня минерального питания, 2016-2018 гг.

Сорт	Урожайность, т/га				К контролю, ±	Пластичность, bi	Стабильность, sd2
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя			
контроль (без удобрений)							
Тюменская юбилейная	2,94	3,46	3,53	3,31	-	0,75	0,01
Тюменочка	2,38	2,97	3,44	2,93	-	1,25	0,01
NPK на 4 т/га							
Тюменская юбилейная	3,84	4,32	4,26	4,14	+0,83	0,69	0,02
Тюменочка	3,34	3,89	4,28	3,83	+0,90	1,31	0,02
NPK на 5 т/га							
Тюменская юбилейная	4,30	4,79	5,12	4,73	+1,42	1,04	0,00
Тюменочка	4,32	4,76	5,08	4,72	+1,79	0,96	0,00
NPK на 6 т/га							
Тюменская юбилейная	4,41	4,83	5,20	4,81	+1,50	0,92	0,00
Тюменочка	4,38	4,90	5,31	4,86	+1,93	1,08	0,00
НСР _{0,5}	0,26	0,19	0,23	-	-	-	-
НСР ₀₅	0,15	0,11	0,22	-	-	-	-
НСР ₀₅ для фактора А (норма удобрений)	0,10	0,08	0,16	-	-	-	-
НСР ₀₅ для взаимодействия В (сорт) и АВ	0,07	0,06	0,11	-	-	-	-

В контрольном варианте урожайность сорта Тюменская юбилейная изменялась от 2,94 т/га в 2016 г. до 3,53 в 2018 г., у сорта Тюменочка – от 2,38 до 3,44 т/га. В среднем за три года исследований урожайность первого сорта составила 3,31 т/га, второго – 2,93 т/га. В вариантах с внесением минеральных удобрений на планируемую урожайность 4 и 5 т/га фактически полученная урожайность близка к планируемой. При этом прибавка к контрольному варианту составила 0,83–0,90 и 1,42–1,79 т/га соответственно. В варианте NPK на 6 т/га фактическая урожайность была значительно ниже планируемой.

В условиях рынка урожайность сортов пшеницы должна сочетаться с качеством зерна (Белкина и др., 2017; 2017 б; Иванов и др., 2014; Тоболова и др., 2015).

Продвижение новых сортов пшеницы в производство зависит от разработки элементов технологии их возделывания на семенные цели. При этом особое внимание уделяется уровню минерального питания. В этой связи целью исследований предусмотрено изучить урожайность и качество семян сортов пшеницы Тюменская юбилейная и Тюменочка в зависимости от уровня минерального питания в северной лесостепи Тюменской области.

В условиях короткого сибирского лета, а также частых весенне-летних засух и обильных осадков во второй половине лета важно установить для каждого сорта пшеницы уровень минерального питания, при котором урожайность будет сочетаться с качеством семян.

В этой связи технология на семенных посевах отличается от технологии на товарных посевах. Она направлена на получение умеренно высокой урожайности в сочетании с высоким качеством семян.

Сорта пшеницы по-разному реагируют на применение минеральных удобрений. Об урожайности новых сортов пшеницы в зависимости от уровня минерального питания можно судить по данным таблицы 78.

Из данных таблицы 78 видно, что естественное плодородие в контрольном варианте позволило получить урожайность сорта Тюменская юбилейная 3,31 т/га, Тюменочка – 2,93 т/га. При внесении минеральных удобрений на 4 и 5 т/га по обоим сортам получена урожайность, близкая к планируемой по сравнению с предыдущими вариантами. Урожайность по анализируемому фону питания у сорта Тюменочка выше, чем у Тюменской юбилейной и составила 5,28 т/га. Сравнивая различия по урожайности между вариантами и НСР, установлена эффективность всех норм удобрений на 5%-ном уровне значимости. Разница между сортами также статистически достоверна.

Таблица 78. Урожайность сортов пшеницы в зависимости от уровня минерального питания, 2016-2018 гг.

Сорт	Урожайность, т/га				К контролю, ±
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	
контроль (без удобрений)					
Тюменская юбилейная	2,94	3,46	3,53	3,31	-
Тюменочка	2,38	2,97	3,44	2,93	-
NPK на 4 т/га					
Тюменская юбилейная	3,84	4,32	4,26	4,14	+0,83
Тюменочка	3,34	3,89	4,28	3,83	+0,90
NPK на 5 т/га					
Тюменская юбилейная	4,30	4,79	5,12	4,73	+1,42
Тюменочка	4,32	4,76	5,08	4,72	+1,79
NPK на 6 т/га					
Тюменская юбилейная	4,41	4,83	5,30	4,84	+1,53
Тюменочка	4,98	5,27	5,59	5,28	+2,35
НСР ₀₅	0,15	0,11	0,22	-	-
НСР ₀₅ для фактора А (норма удобрений)	0,10	0,08	0,16	-	-
НСР ₀₅ для взаимодействия В (сорт) и АВ	0,07	0,06	0,11	-	-

Выход семенной фракции зависел от сорта, погодных условий года и уровня минерального питания (табл. 79).

Таблица 79. Урожайность семян сортов пшеницы в зависимости от уровня минерального питания

Сорт	Урожайность, т/га				К контролю, ±
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	
контроль (без удобрений)					
Тюменская юбилейная	2,39	2,56	2,49	2,48	-
Тюменочка	2,38	2,97	3,44	2,93	-
NPK на 4 т/га					
Тюменская юбилейная	3,26	3,43	3,18	3,29	+0,81
Тюменочка	2,69	2,92	3,12	2,91	+0,83
NPK на 5 т/га					
Тюменская юбилейная	3,28	3,45	3,56	3,43	+0,95
Тюменочка	3,23	3,35	3,40	3,32	+0,84
NPK на 6 т/га					
Тюменская юбилейная	3,19	3,46	3,66	3,43	+0,95
Тюменочка	3,57	3,64	3,68	3,63	+1,55
НСР ₀₅	0,28	0,07	0,31	-	-
НСР ₀₅ для фактора А (норма удобрений)	0,20	0,05	0,22	-	-
НСР ₀₅ для взаимодействия В (сорт) и АВ	0,14	0,04	0,16	-	-

Урожайность семян сортов пшеницы в контрольном варианте составила 2,08–2,48 т/га. Сорт Тюменская юбилейная имел преимущество перед Тюменочкой на 0,4 т/га. Кроме того, он стабильно формировал данный показатель по годам. По уровням минерального питания на 4 и 5 т/га прибавка к контрольному варианту варьировала от 0,81 до 0,95 т/га. При максимальном уровне питания на 6 т/га урожайность семян у сорта Тюменская юбилейная была такой же, как в предыдущем варианте, а у сорта Тюменочка увеличилась на 1,55 т/га по сравнению с контролем.

О выходе семенной фракции из общей урожайности в зависимости от уровня минерального питания можно судить по данным таблицы 80.

Таблица 80. Влияние уровня минерального питания на выход семенной фракции у сортов пшеницы, 2016-2018 гг.

Сорт	Выход семян с общей урожайности, %				К контролю, ±
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	
контроль (без удобрений)					
Тюменская юбилейная	81,6	74,2	70,8	75,5	-
Тюменочка	77,4	70,3	67,5	71,7	-
NPK на 4 т/га					
Тюменская юбилейная	85,1	79,4	74,4	74,7	+4,2
Тюменочка	80,6	75,2	72,9	76,2	+4,5
NPK на 5 т/га					
Тюменская юбилейная	76,3	72,1	69,6	72,6	-2,9
Тюменочка	74,8	70,5	67,0	70,7	-1,0
NPK на 6 т/га					
Тюменская юбилейная	72,4	71,8	69,1	71,1	-4,4
Тюменочка	71,7	69,2	65,9	68,9	-2,8
НСР ₀₅	4,56	3,31	5,04	-	-
НСР ₀₅ для фактора А (норма удобрений)	3,22	2,34	3,56	-	-
НСР ₀₅ для взаимодействия В (сорт) и АВ	2,28	1,65	2,52	-	-

Из анализа данных таблицы 80 следует, что выход семян в контрольном варианте у сортов пшеницы составил 71,7–75,5%. При внесении минеральных удобрений на планируемую урожайность 4 т/га выход семян у обоих сортов увеличился на 4,2–4,5%. Дальнейшее повышение уровня минерального питания на урожайность 5 и 6 т/га привело к снижению выхода

семян на 1,0–4,4% относительно контрольного варианта. Таким образом, максимальный выход семян из общей урожайности обеспечил уровень минерального питания на планируемую урожайность 4 т/га.

Важно, чтобы урожайность семян пшеницы сочеталась с их качеством. В зоне рискованного земледелия, куда относится Тюменская область, во многие годы сложно получить семена с высокими посевными качествами. Поскольку вторая половина лета характеризуется повышенной влажностью и низкими температурами воздуха, то необходимо научно обоснованно подбирать дозы минеральных удобрений на семенных посевах. В противном случае можно получить высокую урожайность семян с низкими посевными показателями.

Качество семян зависит от их крупности, выравненности, содержания белка и других показателей. Семена с высоким содержанием белка, как правило, имеют высокие энергию прорастания, всхожесть и силу роста. При посеве в поле они дают дружные сильные всходы, которые обеспечивают в дальнейшем хорошее состояние посева. Изучаемые сорта пшеницы на разных уровнях минерального питания сформировали достаточно крупные семена (табл. 81).

Масса 1000 семян в контрольном варианте у сорта Тюменская юбилейная была 34,3 г, у Тюменочки – 33,5 г. При внесении минеральных удобрений под урожайность 4, 5, 6 т/га крупность семян сортов пшеницы увеличилась на 0,8–3,8 г., за исключением Тюменской юбилейной в варианте на планируемую урожайность 6 т/га. На всех уровнях минерального питания крупность семян сорта Тюменочка увеличилась сильнее по сравнению с сортом Тюменская юбилейная.

Важно получить не только крупные, но и выравненные по размеру семена. Под выравненностью семян понимают наибольший их выход с двух смежных сит при сортировке урожая. Изучаемые сорта пшеницы дали максимальный выход семян с решёт 2,2x20 и 2,4x20 мм (таблица 82).

Таблица 81. Крупность семян сортов пшеницы в зависимости от уровня минерального питания, 2016-2018 гг.

Сорт	Масса 1000 зёрен, г				К контролю, ±
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	
контроль (без удобрений)					
Тюменская юбилейная	34,7	32,9	35,4	34,3	-
Тюменочка	33,2	35,1	32,2	33,5	-
NPK на 4 т/га					
Тюменская юбилейная	34,9	34,1	37,6	35,5	+1,2
Тюменочка	36,1	38,3	34,0	36,1	+2,6
NPK на 5 т/га					
Тюменская юбилейная	35,4	33,5	36,5	35,1	+0,8
Тюменочка	36,9	39,3	35,8	37,3	+3,8
NPK на 6 т/га					
Тюменская юбилейная	34,7	33,0	34,9	34,2	-0,1
Тюменочка	36,2	37,6	35,2	36,3	+2,8
НСР ₀₅	0,67	2,99	2,65	-	-
НСР ₀₅ для фактора А (норма удобрений)	0,47	2,11	1,87	-	-
НСР ₀₅ для взаимодействия В (сорт) и АВ	0,33	1,49	1,32	-	-

Таблица 82. Выравненность семян сортов пшеницы в зависимости от уровня минерального питания, 2016-2018 гг.

Сорт	Выравненность, %				К контролю, ±
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	
контроль (без удобрений)					
Тюменская юбилейная	83,9	93,7	98,4	92,0	-
Тюменочка	86,7	92,9	98,1	92,6	-
NPK на 4 т/га					
Тюменская юбилейная	96,3	98,9	98,9	98,0	+6,0
Тюменочка	95,4	97,6	98,4	97,1	+4,5
NPK на 5 т/га					
Тюменская юбилейная	98,4	99,1	98,3	98,6	+6,6
Тюменочка	97,3	98,7	98,5	98,2	+5,6
NPK на 6 т/га					
Тюменская юбилейная	98,9	98,6	98,7	98,7	+6,7
Тюменочка	98,7	98,5	98,4	98,5	+5,9
НСР ₀₅	5,14	0,95	4,44	-	-
НСР ₀₅ для фактора А (норма удобрений)	3,63	0,67	3,14	-	-
НСР ₀₅ для взаимодействия В (сорт) и АВ	2,57	0,47	2,22	-	-

У обоих сортов пшеницы в контрольном варианте выравненность семян варьировала по годам сильнее по сравнению с удобренными вариантами. В среднем за три года выравненность семян на контроле была у сорта Тюменская юбилейная – 92,0, у Тюменочки – 92,6%. При внесении удобрений на планируемую урожайность 4, 5, 6 т/га выравненность семян у обоих сортов увеличилась на 4,5–6,7%.

На посевные качества семян положительно влияет содержание в них белка. Накопление белка в семенах пшеницы зависело от сорта, минеральных удобрений и погодных условий года (табл. 83).

Таблица 83. Влияние минеральных удобрений на накопление белка в семенах сортов пшеницы, 2016-2018 гг.

Сорт	Содержание белка, %				К контролю, ±
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	
контроль (без удобрений)					
Тюменская юбилейная	13,4	13,5	13,9	13,6	-
Тюменочка	12,1	12,3	12,7	12,3	-
NPK на 4 т/га					
Тюменская юбилейная	15,3	16,1	16,7	16,0	+2,4
Тюменочка	14,8	14,5	15,2	14,8	+2,5
NPK на 5 т/га					
Тюменская юбилейная	14,2	14,7	14,5	14,4	+0,8
Тюменочка	13,9	14,1	13,7	13,9	+1,6
NPK на 6 т/га					
Тюменская юбилейная	13,7	14,2	14,0	13,9	+0,3
Тюменочка	13,2	13,6	13,1	13,3	+1,0
НСР ₀₅	3,67	0,37	0,52	-	-
НСР ₀₅ для фактора А (норма удобрений)	0,26	0,26	0,37	-	-
НСР ₀₅ для взаимодействия В (сорт) и АВ	0,18	0,18	0,26	-	-

Из анализа данных таблицы 83 видно, что содержание белка в зерне пшеницы на контрольном варианте составило у сорта Тюменская юбилейная 13,6%, у Тюменочки – 12,3. Достоверное увеличение белка на 2,4–2,5% отмечено у обоих сортов при внесении минеральных удобрений на планируемую урожайность 4 т/га и у сорта Тюменочка дополнительно при

уровне минерального питания на 5 т/га. Остальные прибавки находятся в пределах ошибки опыта.

Энергия прорастания и всхожесть – главные показатели посевных качеств семян. Первый показатель, хотя и не контролируется ГОСТом, но он имеет большое значение в получении густых дружных всходов. От семян с достаточно высокой лабораторной всхожестью, но невысокой энергией прорастания в поле могут быть редкие всходы и неравномерное дальнейшее развитие растений.

Сорта Тюменская юбилейная, Тюменочка в годы исследований формировали на контроле семена с энергией прорастания 61,6 и 64,5% соответственно. При этом в условиях благоприятного по температуре 2016 г. она была максимальной, а в условиях холодного и влажного 2018 г. – минимальной (табл. 84). При уровне минерального питания на планируемую урожайность 4 т/га сформировались семена с энергией прорастания 82,3% у сорта Тюменская юбилейная и 80,1% у Тюменочки, или увеличилась на 20,7–15,6% по сравнению с контролем.

Таблица 84. Энергия прорастания семян пшеницы в зависимости от уровня минерального питания, 2016-2018 гг.

Сорт	Энергия прорастания,%				К контролю, ±
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	
контроль (без удобрений)					
Тюменская юбилейная	67,2	61,5	56,1	61,6	-
Тюменочка	70,8	64,6	58,2	64,5	-
NPK на 4 т/га					
Тюменская юбилейная	89,6	85,3	72,0	82,3	+20,7
Тюменочка	84,9	80,1	75,3	80,1	+15,6
NPK на 5 т/га					
Тюменская юбилейная	80,4	76,2	69,5	75,3	+13,7
Тюменочка	75,8	77,6	63,1	72,1	+7,6
NPK на 6 т/га					
Тюменская юбилейная	59,3	52,7	50,2	54,0	-7,6
Тюменочка	64,1	60,4	53,6	59,3	-5,2
НСР ₀₅	5,25	3,60	3,63	-	-
НСР ₀₅ для фактора А (норма удобрений)	3,71	2,54	2,57	-	-
НСР ₀₅ для взаимодействия В (сорт) и АВ	2,62	1,80	1,81	-	-

Внесение минеральных удобрений под урожайность 5 т/га увеличило энергию прорастания полученных семян на 13,7–7,6% по сравнению с контролем (без удобрений), но отмеченный результат был ниже предыдущего уровня минерального питания на 7,0–8,0%. Дальнейшее увеличение доз минеральных удобрений на планируемую урожайность 6 т/га привело к снижению энергии прорастания у полученных семян сортов пшеницы на 7,6 и 5,2% соответственно в сравнении с контрольным вариантом.

Лабораторная всхожесть семян зависела от сорта, года и уровня минерального питания (табл. 85). Максимальной она была у изучаемых сортов в благоприятном по погодным условиям 2016 г., минимальной – в 2018 г. В контрольном варианте она составила в среднем за три года у сорта Тюменская юбилейная 95,1%, у Тюменочки – 93,0%.

Таблица 85. Лабораторная всхожесть семян пшеницы в зависимости от уровня минерального питания, 2016-2018 гг.

Сорт	Лабораторная всхожесть, %				К контролю, ±
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	
контроль (без удобрений)					
Тюменская юбилейная	97,2	95,4	92,7	95,1	-
Тюменочка	94,6	93,1	91,5	93,0	-
NPK на 4 т/га					
Тюменская юбилейная	98,3	97,6	94,8	96,9	+1,8
Тюменочка	96,8	95,2	94,5	95,5	+2,5
NPK на 5 т/га					
Тюменская юбилейная	95,1	93,0	90,3	92,8	-2,3
Тюменочка	92,7	90,8	91,2	91,5	-1,5
NPK на 6 т/га					
Тюменская юбилейная	90,3	89,6	86,9	88,9	-6,2
Тюменочка	87,1	88,4	89,7	88,4	-4,6
НСР ₀₅	1,84	1,15	2,16	-	-
НСР ₀₅ для фактора А (норма удобрений)	1,30	0,81	1,53	-	-
НСР ₀₅ для взаимодействия В (сорт) и АВ	0,92	0,58	1,08	-	-

Внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность 4 т/га позволило получить семена со всхожестью у первого сорта – 96,9%, у второго – 95,5%, что соответственно на 1,8 и 2,5% выше контрольного варианта.

Дальнейшее повышение уровня минерального питания привело к снижению лабораторной всхожести семян на 2,3–6,2% у сорта Тюменская юбилейная и на 1,5–4,6% у Тюменочки. Таким образом, новые сорта пшеницы формируют семена с высокой лабораторной всхожестью при уровне минерального питания на планируемую урожайность 4 т/га.

При создании сортов Тюменская юбилейная и Тюменочка отбор родоначальных растений проводился по комплексу хозяйственных признаков, включая и количество зародышевых корешков семян. Большинство изученных нами коллекционных сортов и селекционных линий пшеницы прорастают тремя корешками. Семена отмеченных сортов прорастают на 50–60% пятью–шестью зародышевыми корешками. Количество зародышевых корешков – косвенный показатель устойчивости сорта к весенне-летней и продолжительной летней засухам. Это сортовой признак, но его проявление зависит также от погодных условий, предшественника, минеральных удобрений и других факторов. О влиянии уровня минерального питания можно судить по данным таблицы 86.

Таблица 86. Количество зародышевых корешков у семян пшеницы в зависимости от уровня минерального питания, 2016-2018 гг.

Сорт	Семян проросших 5–6 корешками,%				К контролю, ±
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	
контроль (без удобрений)					
Тюменская юбилейная	57,3	52,8	45,1	51,7	-
Тюменочка	61,9	54,5	48,4	54,9	-
NPK на 4 т/га					
Тюменская юбилейная	79,6	70,9	62,7	71,0	+19,3
Тюменочка	74,8	68,5	60,9	68,1	+13,2
NPK на 5 т/га					
Тюменская юбилейная	77,0	69,1	63,5	69,8	+18,1
Тюменочка	71,8	60,3	57,1	63,0	+8,1
NPK на 6 т/га					
Тюменская юбилейная	52,4	47,9	41,5	47,2	-4,5
Тюменочка	56,2	44,7	43,1	48,0	-6,9
НСР ₀₅	2,25	2,65	1,71	-	-
НСР ₀₅ для фактора А (норма удобрений)	1,59	1,87	1,21	-	-
НСР ₀₅ для взаимодействия В (сорт) и АВ	1,13	1,32	0,85	-	-

Из данных таблицы 86 видно, что 51,7–54,9% семян изучаемых сортов пшеницы проросли 5–6 корешками в контрольном варианте. При внесении минеральных удобрений на планируемую урожайность 4 и 5 т/га количество семян с 5–6 корешками увеличилось у обоих сортов на 8,1–19,3% в сравнении с контролем. Незначительное преимущество осталось за уровнем минерального питания на 4 т/га. Внесение удобрений на 6 т/га привело к снижению количества семян с 5–6 зародышевыми корешками на 4,5–6,9% относительно контрольного варианта.

5.7 Показатели качества зерна новых сортов яровой пшеницы в зависимости от уровня минерального питания

Натура зерна – сортовой признак, но её формирование зависит также от погодных условий и элементов технологии, в том числе от уровня минерального питания (табл. 87).

Таблица 87. Натура зерна сортов пшеницы в зависимости от уровня минерального питания, 2016-2018 гг.

Сорт	Натура зерна, г/л				К контролю, ±	Пластичность, bi	Стабильность, sd ²
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя			
контроль (без удобрений)							
Тюменская юбилейная	760	764	772	765	-	0,49	19,99
Тюменочка	758	745	778	760	-	1,51	19,99
NPK на 4 т/га							
Тюменская юбилейная	773	766	790	776	+11	0,97	6,27
Тюменочка	768	754	780	767	+7	1,03	6,27
NPK на 5 т/га							
Тюменская юбилейная	784	753	778	772	+7	1,36	22,58
Тюменочка	778	762	766	768	+8	0,64	22,58
NPK на 6 т/га							
Тюменская юбилейная	761	744	768	757	-8	1,22	58,50
Тюменочка	775	758	762	765	+5	0,78	58,50
НСР _{0,5}	3	5	2	-	-		

Сорт Тюменская юбилейная сформировал натуру зерна в контрольном варианте во все годы исследований на уровне сильной пшеницы. Второй сорт, Тюменочка, в среднем за три года по натуре зерна отвечал требованиям на сильную пшеницу, но в разрезе лет исследований он два раза уступил ГОСТу (760 г/л) на сильную пшеницу.

В вариантах с минеральными удобрениями на планируемую урожайность 4 и 5 т/га натура зерна у изучаемых сортов пшеницы увеличилась на 7–11 г/л по сравнению с контролем. Вариант с NPK на 6 т/га по натуре зерна уступил предыдущим вариантам.

Стекловидность – косвенный показатель хлебопекарной оценки зерна. Она тесно коррелирует с содержанием белка. Это сортовой признак, но он сильно зависит от солнечной инсоляции, температуры воздуха, осадков, предшественника, минерального питания и других факторов. О влиянии уровня минерального питания на стекловидность зерна среднеранних сортов пшеницы Тюменская юбилейная и Тюменочка можно судить по данным таблицы 88.

Стекловидность зерна сильнее изменялась в зависимости от условий года, чем от уровня минерального питания. Во всех вариантах опыта у обоих сортов она была низкой (53–72%) – в 2017 г., высокой (90–94%) – в 2016 г. В среднем за три года исследований на всех вариантах опыта стекловидность у изучаемых сортов была 67–81%, что соответствовало требованиям ГОСТ на сильную пшеницу, хотя в 2017 г. на контроле у обоих сортов анализируемый показатель ниже ГОСТа на сильную пшеницу.

В зависимости от NPK на планируемую урожайность 4 и 5 т/га стекловидность зерна сорта Тюменская юбилейная увеличилась на 3–9%, сорта Тюменочка – на 9–12% по сравнению с контролем. Вариант на планируемую урожайность 6 т/га по стекловидности зерна не имел преимущество перед вариантом с NPK на 5 т/га.

Таблица 88. Стекловидность зерна сортов пшеницы при разных уровнях минерального питания, 2016-2018 гг.

Сорт	Стекловидность зерна,%				К контролю, ±	Пластичность, bi	Стабильность, sd2
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя			
контроль (без удобрений)							
Тюменская юбилейная	92	57	67	72	-	0,96	1,84
Тюменочка	90	53	60	67	-	1,04	1,84
NPK на 4 т/га							
Тюменская юбилейная	94	61	70	75	+3	1,16	22,47
Тюменочка	91	72	67	76	+9	0,84	22,47
NPK на 5 т/га							
Тюменская юбилейная	94	60	89	81	+9	1,24	25,79
Тюменочка	92	69	78	79	+12	0,76	25,79
NPK на 6 т/га							
Тюменская юбилейная	93	61	90	81	+8	1,12	12,15
Тюменочка	90	62	79	77	+10	0,88	12,15
НСР _{0,5}	1,6	1,2	2,1	-	-		

Клейковина – один из основных показателей качества зерна. Из многолетней агрономической практики сибирского растениеводства известно, что лишь отдельные реестровые сорта пшеницы могут стабильно по годам накапливать высокий процент клейковины в зерне. Необходимо также отметить, что на содержание клейковины и её качество влияют элементы технологии. О влиянии уровня минерального питания на количество и качество клейковины новых сортов пшеницы можно судить по данным таблиц 89 и 90.

Из анализа данных таблицы 89 видно, что в контрольном варианте сорт Тюменская юбилейная во все годы исследований по содержанию клейковины превышал сорт Тюменочка на 1,2–5,1%. Необходимо также отметить, что Тюменская юбилейная стабильно формировала клейковину на уровне 26,8–27,9%.

*Таблица 89. Влияние уровня минерального питания на содержание
клейковины в зерне сортов пшеницы, 2016-2018 гг.*

Сорт	Клейковина, %				К контролю, ±	Пластичность, bi	Стабильность, sd2
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя			
контроль (без удобрений)							
Тюменская юбилейная	26,8	27,1	27,9	27,2	-	0,36	0,03
Тюменочка	21,7	24,3	26,7	24,2	-	1,64	0,03
NPK на 4 т/га							
Тюменская юбилейная	39,3	34,9	36,3	36,8	+9,6	1,08	0,33
Тюменочка	36,9	33,7	33,4	34,6	+10,4	0,92	0,33
NPK на 5 т/га							
Тюменская юбилейная	41,4	32,4	34,0	35,9	+8,7	1,23	0,05
Тюменочка	38,1	32,7	33,2	34,6	+10,4	0,77	0,05
NPK на 6 т/га							
Тюменская юбилейная	36,7	31,5	32,6	33,6	+6,4	0,98	0,54
Тюменочка	36,1	30,4	33,5	33,3	+9,1	1,02	0,54
НСР _{0,5}	1,6	1,4	1,9	-	-		

В варианте с применением минеральных удобрений на планируемую урожайность 4 т/га содержание клейковины у обоих сортов увеличилось на 9,6–10,4%. Во все годы исследований изучаемые сорта в отмеченном варианте имели содержание клейковины на уровне сильной пшеницы.

Дальнейшее увеличение уровня минерального питания не привело к повышению содержания клейковины в зерне по сравнению с вариантом NPK на 4 т/га.

Хлебопекарная оценка сортов пшеницы зависит не только от содержания клейковины в зерне, но и от её качества (табл. 90).

Сорт Тюменская юбилейная в 2017 и 2018 гг. сформировал на контроле клейковину первой группы качества, в 2016 г. – второй группы. Тюменочка в двух годах из трёх уступила сорту Тюменская юбилейная. В вариантах с минеральными удобрениями на разный планируемый уровень урожайности, особенно на 4 и 5 т/га, отмечено снижение качества клейковины у обоих

сортов на 2–11 ед. ИДК, хотя сорт Тюменская юбилейная во всех вариантах опыта имел клейковину в основном первой группы качества.

Таблица 90. Качество клейковины среднеранних сортов пшеницы в зависимости от уровня минерального питания, 2016-2018 гг.

Сорт	Качество клейковины, ед. ИДК				К контролю, ±	Пластичность, bi	Стабильность, sd2
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя			
контроль (без удобрений)							
Тюменская юбилейная	80	70	45	65	-	0,70	57,7
Тюменочка	77	40	80	66	-	1,30	57,7
NPK на 4 т/га							
Тюменская юбилейная	86	60	55	67	+2	1,50	12,5
Тюменочка	87	75	80	81	+15	0,50	12,5
NPK на 5 т/га							
Тюменская юбилейная	79	80	65	74	+9	0,91	62,8
Тюменочка	88	70	75	77	+11	1,09	62,8
NPK на 6 т/га							
Тюменская юбилейная	87	55	67	69	+4	1,06	16,6
Тюменочка	85	60	60	68	+2	0,94	16,6
НСР _{0,5}	2,9	1,7	2,3	-	-		

Селекция яровой пшеницы начата в бывшем Тюменском СХИ (теперь ГАУ Северного Зауралья) в 1974 г. За прошедший период времени созданы и включены в реестр селекционных достижений четыре сорта: Тюменская 80, Ангара 86, Бэль, Тюменская юбилейная и один сорт, Тюменочка, проходит государственное сортоиспытание. Из них Тюменская юбилейная и Тюменочка созданы в последнее десятилетие. Первый сорт среднеранний, полуинтенсивного типа, стабильно даёт урожайность на среднем фоне питания и имеет преимущество перед сортами интенсивного типа. На высоком фоне питания он близок по урожайности к сортам интенсивного типа, но при этом может полежать. Сорт больше всего подходит для хозяйств со средним уровнем культуры земледелия. Такие хозяйства в Тюменской

области и Сибири в целом составляют 60–70% от общего их количества. Сорт Тюменская юбилейная прошёл государственное сортоиспытание и в 2018 г. включён в реестр селекционных достижений по Западно-Сибирскому региону.

Второй сорт, Тюменочка, проходит государственное сортоиспытание. Он относится к сортам интенсивного типа, среднеранний, хорошо созревает в разные по погодным условиям годы. Высокую урожайность даёт по лучшим предшественникам: пар чистый и сидеральный, ранний картофель, горох, многолетние травы. Сорт предназначен для хозяйств с высоким уровнем культуры земледелия.

ГЛАВА 6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Экономическая эффективность – это обширное комплексное понятие, в основе которого лежит соотношение полученной продукции и используемых ресурсов, доходов и производственных затрат. Экономическая эффективность находит конкретное выражение в показателях выхода продукции с 1 га пашни и рентабельности в целом. Экономическая эффективность – полезный конечный результат труда, отдачи совокупных вложений. Для сельского хозяйства экономическая эффективность выражает цель его производства – получить больше продукции с 1 га при наименьших затратах труда и средств на 1 ц продукции.

Пути повышения эффективности в сельхозпроизводстве:

- рациональное использование производственных фондов, внутренней передовой технологии и промышленных методов производства продукции;
- широкое использование современных форм организации и оплаты труда.

При проведении любого опыта важно знать его экономическую эффективность. К сожалению, при испытании новых сортов на сортоучастках области и страны в целом не уделяется должного внимания отмеченному показателю. В этой связи далеко не каждая сортосмена приносит ощутимый экономический эффект. В современных рыночных отношениях это имеет особое значение.

Передовые хозяйства области, возделывая сорта по интенсивной технологии, производят большие затраты на приобретение и внесение минеральных удобрений, средств защиты растений и т.д., поэтому вновь подбираемые высокоурожайные сорта пшеницы должны не только окупать все затраты, но и приносить доход хозяйству.

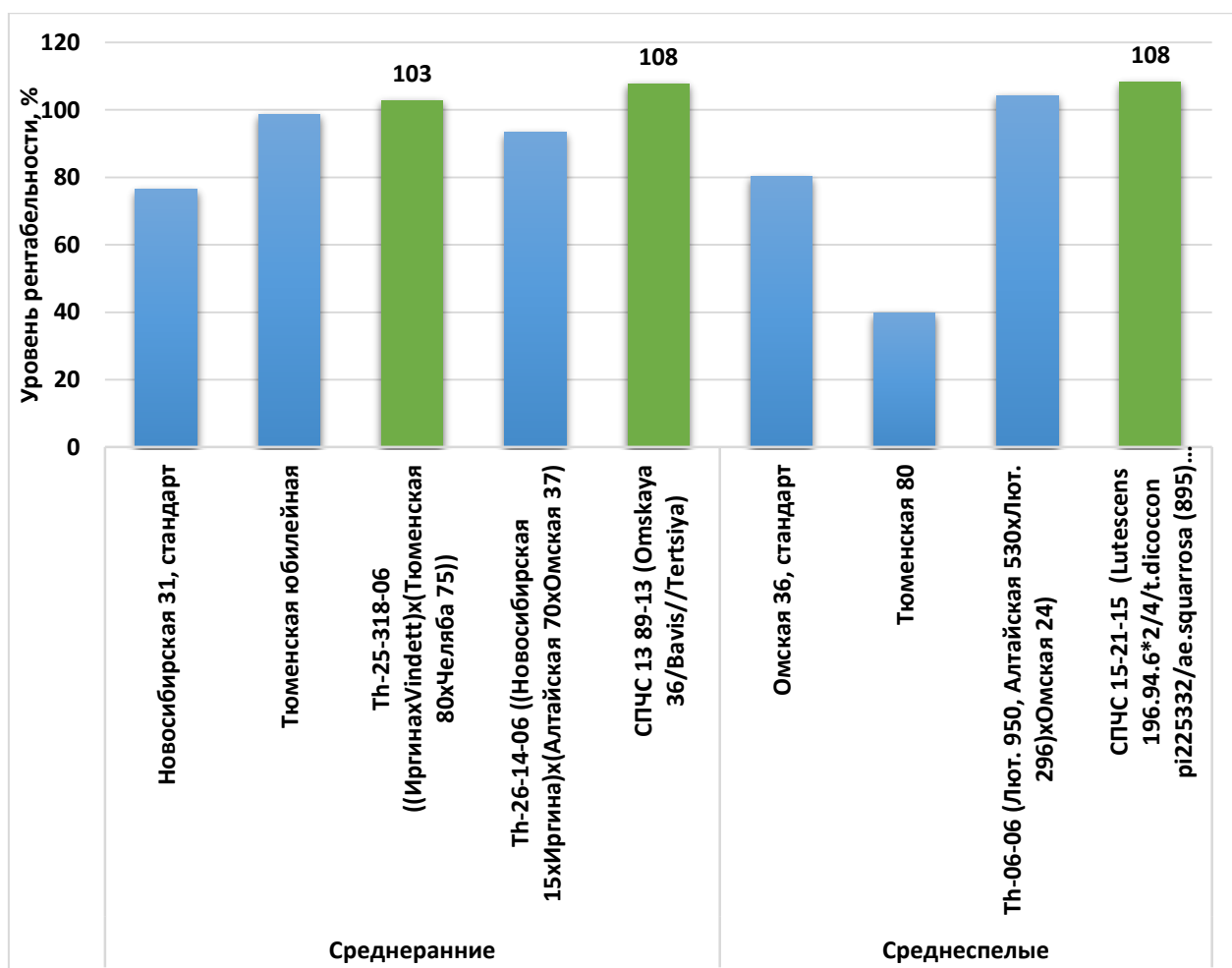


Рисунок 28. Уровень рентабельности сортов и селекционных линий в конкурсном сортоиспытании, 2016–2018 гг.

Анализируя данные (рис. 28; прил. 28) конкурсного сортоиспытания, можно сделать вывод, что наиболее рентабельные в группе раннеспелых селекционные линии Th-25-318-06, СПЧС 13 89-13. Их рентабельность составила 103–108%, что на 26–31% больше среднераннего сорта-стандарта Новосибирская 31 (77%). В группе среднеспелой наиболее рентабельные селекционные линии Th-06-06, СПЧС 15-21-15, где рентабельность 104–108%, что на 24–28% выше среднеспелого сорта-стандарта Омская 36 (80%).

В современном растениеводстве широко внедряются ресурсосберегающие технологии выращивания яровой пшеницы. При этом важно высевать минимальное количество семян и получать достаточно высокую урожайность с высокой экономической выгодой (Кошелев Б.С. и др., 1985).

В условиях рынка важно производить семена с высокими посевными показателями при минимальных финансовых затратах. Экономическая эффективность изучаемых элементов технологии при возделывании новых сортов пшеницы на семенные цели представлена на рисунке 29.

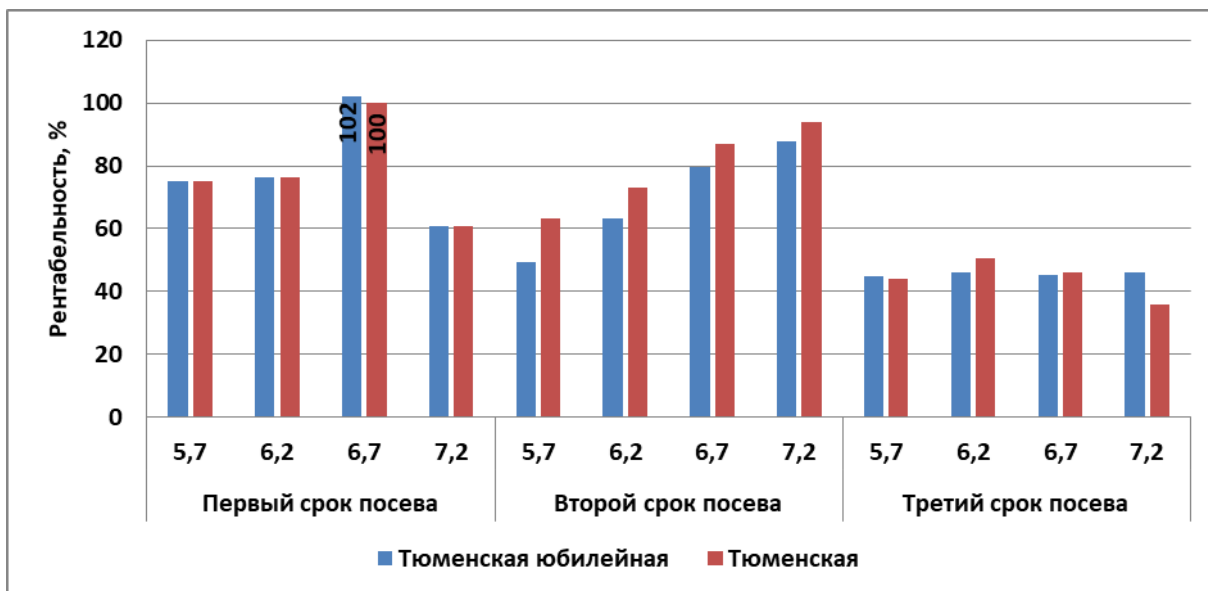


Рисунок 29. Уровень рентабельности сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева, 2016–2018 гг.

Проведённые расчёты показали, что экономически более выгодным по обоим сортам был вариант с нормой высева 6,7 млн. всх. семян/га при первом сроке сева. Уровень рентабельности составил 100–102%.

Сорта пшеницы местной селекции Тюменская юбилейная и Тюменочка создавались в период смены цикла лет недостаточно влажных на цикл лет влажных и прохладных, что позволило отобрать родоначальные растения – основу отмеченных сортов. Они хорошо адаптированы к условиям Тюменской области, но максимальная отдача урожайности и качества зерна возможна с учётом разработки элементов сортовой технологии возделывания.

При изучении любого элемента технологии выращивания сортов яровой пшеницы важно знать его экономическую эффективность (рис. 30).

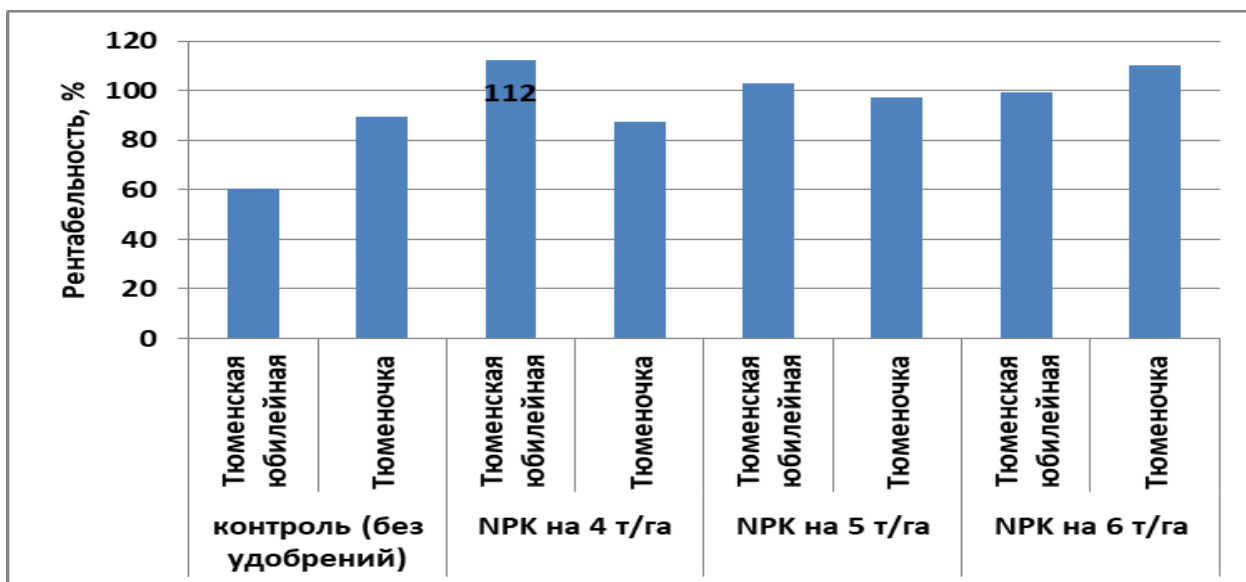


Рисунок 30. Рентабельность применения минеральных удобрений при выращивании сортов пшеницы на семенные цели, 2016–2018 гг.

Экономически более выгодным был вариант с внесением минеральных удобрений на планируемую урожайность 4 т/га. Уровень рентабельности составил 112% (рис. 30).

На естественном плодородии чернозёма выщелоченного получена урожайность семян сортов пшеницы Тюменская юбилейная и Тюменочка 2,48 и 2,08 т/га соответственно. Внесение минеральных удобрений под планируемую урожайность 4 т/га привело к увеличению урожайности семян у обоих сортов на 0,81–0,83 т/га. Дальнейшее повышение уровня минерального питания не способствовало росту урожайности семян, за исключением сорта Тюменочка в варианте на планируемую урожайность 5 т/га. Максимальный выход семян от общей урожайности был у обоих сортов при уровне минерального питания на урожайность 4 т/га и составил 79,7 и 76,2% соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведённых многолетних исследований по селекции средне-ранних и среднеспелых сортов яровой мягкой пшеницы и разработке элементов технологии возделывания новых сортов на семенные цели в лесостепи Зауралья были сделаны следующие выводы:

1. В условиях Северного Зауралья из сортов сибирской селекции, коллекции ВИР, селекционного материала, созданного по международной программе, выделены источники ценных хозяйственных признаков. По комплексу хозяйственно-ценных признаков из коллекции ВИР наибольший интерес представляют среднеранние сорта Дархан 5, jo 8274, Среднеуральская, Россиянка. Источниками при селекции на скороспелость являются сорта Уралочка, Среднеуральская, Новосибирская 15, Скала, Тулунская 12 и др.; фотосинтетическую активность – Тюменская 80, Омская 32, Омская 36; устойчивость к стеблевой ржавчине – СПЧС 15 (Лютесценс $196.94.6 \times 2/4/t.dicoccon\ pi225332/ae.squarrosa$ (895) //wblli/3/*wblli); СПЧС 10 (Терция $\times 2/3/EMB16/CBRD//CBRD$) СПЧС 13 89-13 (Омская 36/Bavis//Терция); СПЧС 15-21-15 (Лютесценс $196.94.6 \times 2/4/t.dicoccon\ pi225332/ae.squarrosa$ (895) //wblli/3/*wblli).

2. Изучение селекционных линий и сортов пшеницы на высоком и среднем фонах питания показало, что в среднем на высоком агрофоне сорта и селекционные линии формируют урожайность 4,40-5,30 т/га, а на среднем – 2,93-3,31 т/га. При выращивании их на среднем фоне реализуют свои потенциальные возможности по урожайности на 30-40 %. Аналогичным образом и с качеством зерна.

3. Установлено оптимальное соотношение продолжительности межфазных периодов всходы-цветение и цветение-полная спелость (1 : 1), обеспечивающее устойчивую продуктивность растений яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Зауралья.

4. Выявлена тесная положительная корреляционная связь между площадью листьев и урожайностью. Площадь листьев 35-40 тыс. м²/га обеспечивает получение урожайности зерна пшеницы 4-5 т/га и более. Показана целесообразность отбора растений из гибридных популяций с расположением листьев относительно стебля под острым углом.
5. Между урожайностью и суммой среднесуточных температур различных периодов развития яровой пшеницы установлена высокая корреляционная зависимость в среднеранней и среднеспелой группах спелости за период всходы-колошение $r=0,95-0,99$. Между урожайностью и осадками связь тесная положительная $r=0,62-0,80$. Связь между урожайностью и натурой зерна у раннеспелых и среднеранних сортов тесная положительная $r=0,52-0,64$, у среднеспелых – ослабевает до 0,37.
6. В результате проведённых исследований по фенотипированию и генотипированию к болезням ДНК-маркерами селекционного материала Челночной селекции выделены линии в 2010 году – № 38, 44, 60, 117, 151 и 152, сочетающие в себе наибольшую урожайность и устойчивость к болезням. В условиях 2011 г. (СПЧС 10) линии № 19, 32, 95, 123, 124, 144 достоверно превысили сорт-стандарт по урожайности. В СПЧС 11 линии № 8, 15, 23, 24, 79, 92 характеризовались высокой продуктивностью, высокой и средней степенью устойчивости к мучнистой росе.
7. Создано два сорта пшеницы: среднеранний – Тюменская юбилейная (полуинтенсивного типа) и среднеспелый – Тюменочка (интенсивного типа) с продолжительностью вегетационного периода 77-88 суток. Средняя урожайность Тюменской юбилейной в Западно-Сибирском регионе – 2,39 т/га. В Тюменской области при средней урожайности сорта Тюменская Юбилейная 3,01 т/га прибавка к стандарту Новосибирская 31 составила 0,26 т/га. Максимальная урожайность – 6,16 т/га получена в 2015 году в Новосибирской области. Содержание клейковины в зерне нового сорта составило 28-32 %. Урожайность сорта Тюменочка была 3,21 т/га, что на 0,91

т/га выше стандартного сорта Омская 36. Содержание клейковины – 29,5-36,1 %.

8. На завершающем этапе селекции выделено 15 селекционных линий пшеницы СПЧС 15-272-15, СПЧС 15-538-15, Th 56-194-08, СПЧС 15-89-15, Th 56-407-08, Th-25-318-06, Th-26-14-06, Th-06-06, СПЧС 13 – 89-13, СПЧС 15-21-15 и др. с продолжительностью вегетационного периода 72-74 сут., устойчивостью к полеганию 5 баллов, болезням, урожайностью 4,45-5,47 т/га, содержанием клейковины – 28-36 %. Наибольшей рентабельностью в среднеранней группе характеризовались селекционные линии Th-25-318-06, СПЧС 13 89-13 (103-108 %) – их показатели на 26-31 % выше, чем у среднераннего стандартного сорта Новосибирская 31 (77 %). В среднеспелой группе рентабельность составила 104-108 %, у селекционных линий Th-06-06, СПЧС 15-21-15, что на 24-28 % выше, чем у среднеспелого стандартного сорта Омская 36 (80%). Три перспективные линии яровой мягкой пшеницы СПЧС 13-89-13, СПЧС 15-21-15, Th-06-06 подготовлены к передаче в государственное сортоиспытание.

9. Разработаны элементы технологии возделывания сортов пшеницы Тюменская юбилейная и Тюменочка. Оптимальный срок посева этих сортов – ранний при температуре почвы +8-10 °С с нормой высева семян первого сорта – 6,7, второго – 6,2 млн. всхожих семян/га. При этом урожайность семян у сортов составила 2,64 и 2,56 т/га соответственно.

10. При изучении расчётных доз минеральных удобрений на планируемую урожайность лучшим был вариант получения общей урожайности 4 т/га. Выход семян у сорта Тюменская юбилейная составил 74,7 %, у сорта Тюменочка – 76,2 %; урожайность семян – 3,29 и 2,91 т/га соответственно. Семена имели высокие показатели качества. В варианте с внесением минеральных удобрений на планируемую урожайность 4 т/га уровень рентабельности составил 112 %.

Предложения селекционной практике

1. По результатам изучения коллекции ВИР рекомендуем использовать в селекционных программах:

– раннеспелые образцы из разных эколого-географических групп, сочетающих скороспелость с урожайностью – Дархан 5, China 7, Jin-mai 4058, Jo 8187, WW 19018, Варяг, Среднеуральская, Россиянка, Уралочка, Приморская 14, ДВ 692, БСХИ-1.

– низкостебельные (60-70 см) сорта Ning 8026, Horizont, Argon, среднестебельные (80-90 см) – Дархан 2, Xin Ke Nan 9, Hja 23531, Jo 8274, Jo 8292, Черноземноуральская, Среднеуральская, Россиянка, Чебаркульская, Челябинка.

– сорта с плотным продуктивным стеблестоем – Воронежская 6 и Воронежская 10, Черноземноуральская, Среднеуральская, Ирень, Россиянка, Челябинка, Челябинка 2, Дархан 2, Дархан 8, Дархан 11, Ning 8026, Hja 23531, Jo 8274, Oskar, Horizont, Argon, WW 19018, Dacke.

– сорта с высокой озерненностью: Варяг, Амир, Воронежская 10, Воронежская 14, AC Nanda, Челябинка 2, Sasia, Express, Penawawa, Ning 8026, Long 94-4083, Long 98-5211, SW Estrad.

– сорта со стабильно высокой продуктивностью колоса (1,01-1,55 г): Нива, Coteau, Express, Ning 8026, Нива, Воронежская 10 и 14, Черноземноуральская, Альбидум 32, Экада 70, Саратовская 72, AC Nanda, Среднеуральская, Чебаркульская, Челябинка, Памяти Рюба, Челябинка 2, Тимирязевская 39, Sasia, Coteau, Express, Fjeld, Penawawa, TIA 2, Cara, Ning 8026, Long 98-5211-1, Hja 23520 и Hadmerslebener 50056/70.

– сорта с высокой массой 1000 семян: Ленинградская 92, Черноземноуральская, Альбидум 32, Sasia, Челябинка, Nordic, Long 98-5211-1, Long 98-5501, Long 98-5582. Стабильно формировали крупность зерна по годам сорта Уральского региона – Челябинка, Челябинка 2, Иргина.

– высокоурожайные сорта: Варяг, Подмосковная 10, Саратовская 72, Красноуфимская 50, Уралочка, Сагил, Дархан 5, Yong-Liang 4, Long 98-5501,

WW-120, Hja 23449, Hadmerslebener 50056/70, Koran, Hadmerslebener 41828/70.

– сорта, устойчивые к болезням (бурая листовая ржавчина, мучнистая роса, септориоз): Sibia, Filin X, Bacanora 88 (Мексика); Long 94-4723, Long 98-5211-1, Long 98-5501, Long 98-5582, Xin Ke Han 9 (Китай); WH 416, Girija, VW-120, Sarojini (Индия); Hadmerslebener 50056/70, Hermes, Hadmerslebener 41828/70, Imbros, Klaros, Munk (Германия); WWW 27057, WW 17283, Nemares, Tjalve, Dacke, SW Vals, SW Vinjett (Швеция); Sasia (Приморский край); Тероса, Подмосковная 10, AC Nanda (Саратовская обл.); Биора (Московская обл.); Воронежская 6 (Воронежская обл.); Красноуфимская 90 (Свердловская обл.); Эстер (Ульяновская обл.).

2. По комплексу хозяйственных признаков выделены ценные источники Уральской и сибирской селекции: Ирень, Новосибирская 15, Новосибирская 29, Новосибирская 31, Полюшко, Скала, Боевчанка, Памяти Вавенкова, Тюменская 80, Тулунская 12, Алтайская 325, которые можно использовать в селекционных программах.

Предложения производству

Новый сорт пшеницы Тюменская юбилейная рекомендуем для хозяйств За-падной Сибири, для предшественников с более низким уровне по обеспеченности плодородия почвы.

Для получения высококачественных семян рекомендуется на семенных участках высевать:

– в ранний срок при температуре почвы не ниже +8-10 °С, с нормой высева 6,7 млн. всхожих семян/га, с энергией прорастания семян не менее 80,4 %, всхожестью 96,2 и рентабельностью 102 %.

– вносить минеральные удобрения на планируемую урожайность зерна 4 т/га с выходом семян 2,64 т/га (74,7 %), с рентабельностью 112 %.

Список литературы

1. Абрамов А.Г., Абрамова И.Н. Селекционная оценка сортов и гибридов яровой пшеницы на крупность зерна // Вестник ИрГСХА. – 2015. – № 68. – С. 7-11.
2. Абрамов Н.В., Ерёмин Д.И. Проблемы получения максимально возможной урожайности яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья // Аграрный вестник Урала. – № 1 (55). – 2009. – С.31-34.
3. Абрамов Н.В., Ерёмин Д.И., Ерёмин Д.И. Агроэкономическое обоснование применения минеральных удобрений под яровую пшеницу в Северном Зауралье // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2010. – № 5 (209). – С. 11-17.
4. Абрамов Н.В. Патент на селекционное достижение № RUS 8831 Абрамов Н.В., Казак А.А., Логинов Ю.П., Тоболова Г.В., Шаманин В.П., Якубышина Л.И. «Тюменская юбилейная» 01.12.2014
5. Абугалиева А. И. Компоненты глиадина и субъединицы глютеина в селекции пшеницы на качество зерна: автореф. дис... д-ра биол. наук. – Алмалыбак, 1994. – 50 с.
6. Абугалиева А. И. Система оценки и интерпретации РНА пшеницы в селекции // Докл. Рос.акад.с.-х.наук. – 1997. – № 1. – С. 3-9.
7. Агеева Е.В., Лихенко И.Е., Советов В.В., Пискарёв В.В. Экологическая пластичность пшеницы в лесостепи Западной Сибири // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1 (34). – С. 22-28.
8. Агеева Е.В., Лихенко И.Е., Советов В.В., Лихенко Н.И., Шаманин В.П. Изучение урожайности и вегетационного периода сортообразцов мягкой яровой пшеницы питомника КАСИБ // В книге: ГЕНОФОНД И СЕЛЕКЦИЯ РАСТЕНИЙ Тезисы докладов III Международной конференции, посвященной 130-летию Н.И. Вавилова. – 2017. – С. 4-5.

9. Агеева Е.В., Лихенко И.Е. Качество зерна раннеспелых и среднеранних сортов яровой мягкой пшеницы // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2017. – Т. 47. – № 6 (259). – С. 28-34.
10. Азиев К.Г. Сорта, семеноводство и технология производства семян: Яровая пшеница в Сибири. – М.: «Россельхозиздат», 1981. – С. 5-10.
11. Алабушев А.В. Адаптивный потенциал сортов зерновых культур // Зернобобовые и крупянные культуры. – № 2(6). – 2013. – С. 47-51.
12. Алиев Д.А., Мусаев А.Дж., Талаи Дж.М. и др. Новые достижения селекции в Азербайджане // АзНИИЗ: сб. науч. тр. – Баку, 2005. XXI том. – С.
13. Альтерготт В.Ф., Мордкович С.С., Игнатьев Л.А. Принципы оценки засухо- и жароустойчивости растений // Методы оценки устойчивости к неблагоприятным условиям среды. – Л.: Колос, 1976. – С. 6-17.
14. Алтухов А.И. Повышению качества зерна – комплексное решение // Зерновое хозяйство. – 2004. – № 7. – С. 3-5.
15. Амелин А.В. Роль сорта в формировании урожая // Земледелие. – 2002. – № 1. – С. 42.
16. Андреева З. В. Характер наследования массы зерна растения у сортов мягкой яровой пшеницы // Аграрная наука сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Кыргызстана: сб. науч. тр. 8-й Международной научно-практической конференции (Барнаул, 26-28 июля 2005 г.). – Новосибирск, 2005. – Т. 1. – С. 321-325.
17. Андреева З. В., Тимофеев А. А., Анохин В. М. Характер наследования числа зёрен растения у сортов мягкой яровой пшеницы // Актуальные задачи селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений на современном этапе: Доклады и сообщения IX генетико-селекционной школы (5-9 апреля 2004 г.). – Новосибирск, 2005а. – С. 229-233.
18. Андреева З.В. Экологическая изменчивость урожайности зерна и генетический потенциал мягкой яровой пшеницы в Западной Сибири: дис. ...д-ра. биол. наук. – Новосибирск, 2011. – 271 с.

19. Андрущенко А. В. Продуктивность растений яровой пшеницы и температурные условия вегетационного периода // Селекция, семеноводство и сортовая агротехника сельскохозяйственных культур. – 1977. – С. 36-39.
20. Аникеева Н. Ф. Общая и специфическая комбинационная способность по массе зерна растения // Докл. ТСХА. – 1978. – № 239. – С. 99-118.
21. Аниськов Н.И., Мирюк С.С. Изучение коллекции ярового ячменя в лесостепи Омской области // Проблемы развития аграрного сектора в XXI веке. – Кокшетау, 1999. – Т.1. – С. 45-51.
22. Аносов С.И., Советов В.В., Лихенко И.Е., Агеева Е.В., Лихенко Н.И., Шрайбер П.П. Создание среднеспелых сортов яровой мягкой пшеницы // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 4 (245). – С. 20-25.
23. Ахмедов Ш.Г., Талаи Дж.М. Роль основных факторов на выращивание новых интенсивных сортов озимой мягкой пшеницы // Успехи современной науки и образования. – 2015. – № 1. – С. 84-86.
24. Ахтариева Т.С. Формирование урожайности и показателей качества зерна раннеспелыми сортами яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья. Монография. Изд-во ТюмГСХА, 2008. – 138 с.
25. Ахтариева М.К., Белкина Р.И., Сердюкова Л.А., Моисеева К.В. Физические свойства зерна сортов яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3 (138). – С. 3-8.
26. Ахтариева М.К., Белкина Р.И. Белок и клейковина в зерне мягкой пшеницы сортов сибирской селекции в условиях Северного Зауралья // Пермский аграрный вестник. – 2018 б. – № 4 (24). – С. 34-40.
27. Анци Дж. Сельскохозяйственная экология. – М. Л.: Сельхозгиз, 1932. – 344 с.
28. Бабушкина Т.Д. Исходный материал для селекции скороспелых высокопродуктивных сортов яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Л., 1982. – 16 с.

29. Бабушкина Т.Д. Возделывание яровой пшеницы Тюменская ранняя. Методические рекомендации // Всесоюзная ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени Академия сельскохозяйственных наук имени В.И. Ленина, Сибирское отделение, Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья. – Новосибирск, 1990. 13 с.
30. Бахтеев Ф.К. К генетическим основам селекции ячменя // Генетические основы селекции растений. – М.: Наука, 1971. – С. 374-416.
31. Баяхметова С.Е., Якунина Н.А., Поползухина Н.А., Бабкенов А.Т., Дашкевич С.М. Оценка мукомольных и хлебопекарных качеств зерна сортов и линий яровой мягкой пшеницы в условиях засушливой степи Казахстана // Омский научный вестник. – 2014. – № 2 (134). – С. 240-242.
32. Бебякин В. М., Мартынов С. П. Информативность и диагностическая ценность характеристик качества зерна в связи с селекцией яровой мягкой пшеницы // Сельскохозяйственная биология. Сер. биология растений. 1983. – № 8. – С. 3-10.
33. Бебякин В. М., Злобина Л. Н. Значение генотипа и факторов внешней среды в определении качества зерна яровой пшеницы // Сельскохозяйственная биология. Сер. биология растений. – 1997. – № 3. – С. 5-7.
34. Безгодов А.В., Ахметханов В.Ф. Эффективность применения средств защиты растений как элемента интенсивной технологии при возделывании сортов яровой пшеницы. АПК России. 2016. Том 23. № 4. С. 767-772.
35. Белан И.А. Экологическая пластичность яровой мягкой пшеницы и признаки ее определяющие в условиях южной лесостепи Западной Сибири: автореф. дис... канд. с-х. наук. – Екатеринбург, 1994. – 21 с.
36. Белан И.А., Россеева Л.П., Зыкин В.А. История селекции яровой мягкой пшеницы в СибНИИСХ: урожайность, адаптивность // Достижения науки и техники в АПК. – 2008. – № 12. – С. 8-10.
37. Белан И.А., Россеева Л.П., Ложникова Л.Ф., Блохина Н.П., Валуева Л.Г. Селекционная ценность образцов пшеницы коллекции ВИР им. Н.И.

Вавилова в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 10 (72). – С. 8-13.

38. Белкина Р.И. Пути решения проблемы повышения качества зерна в лесостепной зоне Западной Сибири: автореф. дис... д. с.-х. н. – Новосибирск, 2000. – 34 с.

39. Белкина Р.И. Технологические свойства зерна пшеницы и их изменчивость под влиянием условий выращивания // Сб. науч. трудов. – Тюмень. изд-во ТюмГСХА, 2002. – С. 65-83.

40. Белкина Р.И. Показатели качества зерна пшеницы и факторы, их определяющие: Методич. пособие. – Тюмень, 2003. – 23 с.

41. Белкина Р.И., Исупова Г.М., Боме Н.А. Повышение качества зерна пшеницы: Монография. – Тюмень, 2005. – 105 с.

42. Белкина Р.И., Михайлова А.В., Фадеева Е.Ф. Основы биохимии зерна. учебное пособие. – Тюменская государственная сельскохозяйственная академия. Тюмень, 2010. – 228 с.

43. Белкина Р.И., Кузнецова Е.А. Качество семян и урожайность яровой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 2. – С. 30-31.

44. Белкина Р.И., Ахтариева Т.С., Кучеров Д.И., Масленко М.И., Савченко А.А., Моисеева К.В. Продуктивность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в Северном Зауралье. Монография. – Тюмень, 2017. – 188 с.

45. Белкина Р.И., Моисеева К.В., Поляков М.В. Особенности фотосинтетической деятельности яровой пшеницы // В сборнике: История и методология физиолого-биохимических и почвенных исследований Сборник научных трудов по материалам научной конференции, посвященной 100-летию кафедры физиологии растений и микроорганизмов Пермского государственного национального исследовательского университета. – 2017. – С. 7-8.

46. Белкина Р.И., Летяго Ю.А. Рациональное использование зерна сортов сильной и ценной пшеницы в Северном Зауралье // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 5 (67). – С. 19-21.
47. Белкина Р.И., Летяго Ю.А. Качество зерна и продуктов его переработки в Тюменской области // В сборнике: Современные научно-практические решения в АПК Сборник статей всероссийской научно-практической конференции. – 2017. – С. 41-48.
48. Белкина Р.И., Летяго Ю.А. Пшеница Тюменской области: качество зерна, муки и хлеба. Монография. – Тюмень, 2017. – 129 с.
49. Белкина Р.И., Летяго Ю.А., Кучеров Д.И. Качество зерна пшеницы как сырья для переработки в Тюменской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 9. – С. 21-25.
50. Беляков Н.И. Исходный материал для селекции на устойчивость к засухе пшеницы и ячменя // Труды по прикл. Ботанике, генетике и селекции. – ВИР. – 1971. – Т. 44, вып. 2. – С. 128-144.
51. Борадулина В. А. Корреляционные связи между продолжительностью периода всходы – колошение и некоторыми элементами продуктивности мягкой яровой пшеницы // Селекция сельскохозяйственных культур на адаптивность и особенности семеноводства в Сибири. – Новосибирск, 1995. – С. 12-13.
52. Борисоник З.Б. Ячмень яровой. – Москва: Колос, 1974. – 255 с.
53. Борлоуг Н. Зелёная революция вчера, сегодня, завтра. // Экология и жизнь. – 2001. – С. 21.
54. Бородай Ю. Г. Физиологические особенности скороспелых и среднеспелых сортов яровой пшеницы и ячменя // тез. докл. 3-го съезда ВОГИС. – Ленинград, 1977. – Т.1. – С. 70.
55. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений: пер. с сербохорват. / С. Бороевич; под ред. А. К. Федорова. – М.: Колос, 1984. – 344 с.

56. Брежнев Д.Д. Национальный генофонд растений СССР для селекции // Итоги науки и техники. Общая биология. – М. гВИНИТИ, 1978. – Т. 5. – С. 5-87.
57. Брежнев Д.Д., Трофимовская А.Я., Чепиков А.К. Проблемы селекции зерновых культур в Сибири и задачи Сибирского филиала Всесоюзного института растениеводства им. Н.И. Вавилова (сообщ. 1) // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – Новосибирск, 1973. – № 4. – С. 1-9.
58. Бриггс Ф., Ноулз П. Научные основы селекции пшеницы. – М.: Колос, 1972. – 398 с.
59. Бурлака В.В. Яровая пшеница в Северном Зауралье. – М., 1973. – 222 с.
60. Вавилов Н.И. Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям // Теоретические основы селекции растений. – М.Л. 1935. – Т. 1. – С. 893-990.
61. Вавилов Н.И. Основные задачи советской селекции растений и пути их осуществления. Проблема исходного материала. – М.-Л., 1965. – Т.5. – С.311-312.
62. Вавилов Н. И. Научные основы селекции пшеницы. Изб. соч. – М., 1966. – С. 320-493.
63. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции. – М.: Наука, 1987. – 512 с.
64. Вавилов П.П., Гриценко В.В. Растениеводство. – М.: Колос, 1992. – С. 10-17
65. Вакар Б.А. Земледелие в Саянских горах и его предгорьях в Минусинском округе. – Омск, 1927. – С. 171-190.
66. Вакар А. Б. Клейковина пшеницы. – М.: Акад. наук. СССР, 1961. – 250 с.
67. Валекжанин В.С. Экологическая пластичность и стабильность сортов и линий яровой мягкой пшеницы по урожайности и элементам её структуры в условиях Приобской лесостепи Алтайского края: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Барнаул, 2012. – 2008 с.

68. Валекжанин В.С., Коробейников Н.И. Адаптивность сортов и линий яровой мягкой пшеницы по урожайности и элементам её структуры в условиях Приобской лесостепи Алтайского края // Вестник Алтайского ГАУ. – 2012. – № 6 (92). – С. 10-14.
69. Вильчинский М.Е. В тесном содружестве с производством // Сб. докл. юбилейной научно-производственной конференции «Наука производству». – Иркутск, 1971. – С. 3-7.
70. Ведров Н.Г. Селекция и семеноводство яровой пшеницы в экстремальных условиях. – Красноярск, 1984. – 239 с. Ведров Н.Г. Селекция и семеноводство полевых культур: Учебное пособие. – Красноярск, 2000. – 254 с.
71. Ведров Н.Г., Дмитриев В.Е., Халипский А.Н. Сибирское растениеводство. – Красноярск: изд. КГУ, 2002. – 316 с.
72. Власенко Н.М. Критический анализ принципа подбора пар по элементам продуктивности мягкой яровой пшеницы: автореф. дис...канд. наук. – М.: ТСХА, 1979. – 16 с.
73. Войников В.К., Рихванов Е.Г., Глянько А.К., Дорофеев Н.В. Устойчивость растений к стрессам // История науки и техники. – 2011. – № 7. – С. 29-35.
74. Волкова Л.В., Амунова О.С., Лисицын Е.М. Влияние внешних условий на развитие количественных признаков и работу генетических систем яровой мягкой пшеницы // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2018. – Т. 20. – № 2 (2). В.И. – С. 192-197.
75. Волынкина О.В., Волынкин В.И. Рекомендации по технологии выращивания высококачественного зерна ценных и сильных сортов яровой мягкой пшеницы в Курганской области и формированию товарных партий ценной пшеницы. Куртамыш, 2014. 54 с.
76. Воробьёв А.В. Селекция яровой мягкой пшеницы на скороспелость в условиях Среднего Урала: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Тюменская государственная сельскохозяйственная академия. Тюмень, 2004. – 16 с.

77. Воробьёв А.В. Адаптивная способность образцов яровой пшеницы коллекции ВИР по элементам структуры урожайности в условиях Среднего Урала // Сб. конф. IV Вавиловской международной конференции «Идеи Н.И. Вавилова в современном мире». – С.Пб.: 2017. – С. 239.
78. Воронин А.Н., Стельмах А.Ф. Этапы органогенеза у почти изогенных по локусам Vrn 1-3 линий мягкой пшеницы // Науч.-техн. бюл. Всес. селекц.-генет. ин-та. – 1985. – № 1/55. – С. 19-23.
79. Выдрин В.В., Федорук Т.К. Итоги испытания сортов сельскохозяйственных культур на госсортоучастках Тюменской области за 2007 год. – Тюмень, 2007. – 83 с.
80. Выдрин В.В., Федорук Т.К. Сортовое районирование сельскохозяйственных культур и результаты сортоиспытания по Тюменской области за 2016 год. – Тюмень, 2016. – 79 с.
81. Выдрин В.В., Федорук Т.К. Сортовое районирование сельскохозяйственных культур и результаты сортоиспытания по Тюменской области за 2018 год. – Тюмень, 2018. – 91 с.
82. Галеев Р.Р., Самарин И.С. Особенности формирования урожайности сортов яровой мягкой пшеницы при интенсивной технологии производства в лесостепи Новосибирского Приобья // Вестник НГАУ. – 2016. – № 4(41). – С. 7-12.
83. Гамзикова О.И., Гудинова Л.Г. Комплексная методика ранней диагностики засухо- и жароустойчивости пшеницы // Применение физиологических методов при оценке селекционного материала и моделировании новых сортов сельскохозяйственных культур. – М. 1983. – С. 197-200.
84. Гаркавый П.Ф. Создание новых сортов ячменя и значение исходного материала ВИР // Бюлл. ВИР. – Л, 1973. – Вып. 35 – С. 47-51.
85. Глуховцева Н.И. О методах и результатах селекции сортов яровой пшеницы интенсивного типа для условий Среднего Поволжья // С.х. биология. – 1978. – № 3. – Т. XIII. – С. 338-351.

86. Головченко А.П. Особенности адаптивной селекции яровой мягкой пшеницы в лесостепной зоне Среднего Поволжья. Монография. – Кинель, 2001. – 380 с.
87. Гончаров Н.П., Гончаров П.Л. Методические основы селекции растений. – Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2009. – 427 с.
88. Гончаров П.Л. Основные итоги, задачи и методы работы Тулунской селекционной станции // Сб. докл. юбилейной научно-производственной конференции «Наука производству». – Иркутск, 1971. – С. 8-14.
89. Гончаров П.Л. Селекция зерновых культур в Сибири // Сельскохозяйственная биотехнология. – 1981. – № 1. – С. 26-32.
90. Гончаров Н. П. Генетический контроль фотопериодической реакции у мягкой пшеницы // Сельскохозяйственная биотехнология. – 1986. – № 11. – С. 84-90.
91. Гончаров П.Л. Повышение эффективности селекционного процесса // Адаптивный подход в земледелии, селекции и семеноводстве с/х культур в Сибири: Материалы научной конференции по растениеводству, селекции, земледелию и охране окружающей среды. – Новосибирск, 1996. – С. 24-34.
92. Гончаров П.Л. Оптимизация селекционного процесса // Повышение эффективности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений: док. VIII генет.-селекц.шк. – Новосибирск, 2002. – С. 5-16.
93. Гончаров П.Л. Слагаемые успеха селекции растений // Актуальные задачи селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений на современном этапе: Докл. и сообщ. IX генетико-селекц. школы. – Новосибирск, 2005. – С. 3-13.
94. Гончаров П.Л. Селекция растений в Сибири на адаптивность // Достижения науки и техники АПК. – 2006. – № 1. – С. 13-15.
95. Гончаров П.Л. Семена – хлеб завтрашний, сорт – хлеб будущий // Организационно-экономические и правовые основы семеноводства: Материалы Всерос. Науч.-практич. конф. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2007. – С. 3-6.

96. Гончаров П.Л., Гончарова А.В., Немцев Б.Ф. К вопросу об устойчивости растениеводства в Сибири // Селекция сельскохозяйственных культур на высокий генетический потенциал, урожай и качество. – Тюмень, 2012. – С. 8-13.
97. Гончаров П.Л., Куркова С.В., Осипова Г.М. Реакция сортов яровой мягкой пшеницы на условия внешней среды в степной зоне Западной Сибири (Северная Кулунда) // Достижения науки и техники АПК. – № 1. – 2013. – С. 5-7.
98. Гончаров П.Л., Стёпочкин П.И., Немцев Б.Ф., Гончаров Н.П. Пути создания генотипов пшеницы, адаптированных к изменяющимся условиям климата Сибири // Наука и образование. – 2013. – № 2. – С. 112-116.
99. Горпинченко Т.В., Белоусова Е.М. Сортовые ресурсы зерновых культур как основа сырьевого потенциала пищевой промышленности // Научно-технологический прогресс в перерабатывающих отраслях АПК: материалы междунар. конф. – М., 1995. – С. 29-40.
100. Гребенщиков С.Д. Анализ урожая и элементов урожайности пшеницы Цезиум III // Науч. тр. ОмСХИ. – Омск. – 1938. – Т. 3. – С. 99-102.
101. Грехова И.В., матвеева Н.В. Реакция яровой пшеницы на применение регуляторов и микроудобрения при протравливании семян // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 1 (119). – С. 6-8.
102. Григорьев Ю.П., Белан И.А., Колмаков Ю.В. Конкурсное сортоиспытание яровой мягкой пшеницы в подтаёжной зоне Омской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 7. – С. 119-121.
103. Гуляев Г.В., Гужов Ю.Л. Селекция и семеноводство полевых культур. – Москва. Агропромиздат, 1987. – 447 с.
104. Гусейнов С.И. Ценные сортообразцы мягких сортов пшеницы для селекции на качество // Таврический научный обозреватель. – 2015. – № 3-2. – С. 155-158.

105. Дегтярева Т. В. Погода, урожай и качество зерна яровой пшеницы. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 216 с.
106. Джалпакова К.Д., Берсимбаев Р.И. Генетический контроль типа развития // Генетические механизмы устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды: тез. сообщ. – Иркутск, 1991. – С. 16.
107. Добротворская Н.И., Каличкин В.К., Сорокина О.Л. Влияние гидротермических условий на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в лесостепи Новосибирского Приобья // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 12. – С. 16-21.
108. Дорофеев В.Ф. Засухоустойчивые пшеницы: метод. указания. – Л. 1974. – 186 с.
109. Дорофеев В.Ф. Мировой генофонд культурных растений и его использование в селекции // С.-х. биология. – 1981. – Т. 16 – № 3. – С. 337-348.
110. Дорофеев В.Ф., Удачин Р.А., Семёнова Л.В., Новикова М.В., Градчанинова О.Д., Шитова И.П., Мережко А.Ф., Филатенко А.А. Пшеницы Мира. – Л.: ВО Агропромиздат. Ленинградское отделение, 1987. – 560 с.
111. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
112. Драгавцев А. Г., Цильке Р. А., Рейтер Б. Г. и др Генетика признаков продуктивности яровых пшениц в Западной Сибири. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1984. – 230 с.
113. Драгавцев В.А. Инновационные технологии селекции растений: продуктивность и урожай // Сб.: агроэкосистемы в естественных и регулируемых условиях: от теоретической модели к практике прецизионного управления Материалы Всероссийской научной конференции (с международным участием). – 2016. – С. 37-45.
114. Дьяков Ю.Т. Генетика вирулентности фитопатогенных вирусов // Генетические основы селекции растений на иммунитет. – М.: Наука, 1973. – 154 с.

115. Дьяков Ю.Т. Механизм сопряжённой эволюции растений-хозяев и их паразитов // Генетика. – 1977. – Т. 13. – № 3. – С. 533-541.
116. Евтушенко Е. В., Лбова М. И., Чекуров В. М. Наследование признака «продолжительность периода всходы – колошение» у гибридов скороспелых сортов мягкой пшеницы при различных условиях освещения // Цитогенетические аспекты генетики и селекции растений. – Новосибирск, 1991. – С. 153-162.
117. Евтушенко Е.В., Чекуров В.М. Изучение наследования чувствительности к интенсивности света у мягкой пшеницы // Сиб. биол. ж., 1992. – № 6. – С. 3-7.
118. Егоров А.В. Особенности роста и развития ячменя в условиях Енисейского Севера // Тр. Краснояр. СХИ. – Красноярск, 1962. – Т. 7. – С. 34-36.
119. Ерёмин Д.И., Притчина Г.Д. Оптимизация азотного питания яровой пшеницы для получения продовольственного зерна // Зерновое хозяйство. – 2005. – № 7. – С. 11.
120. Жарков Н. А. О генетических основах селекции мягкой яровой пшеницы на скороспелость // Селекция и семеноводство. – 1995. – № 1. – С. 23-27.
121. Жуковский П.М. Использование мировой коллекции ВИР в создании высококачественных раннеспелых сортов яровой пшеницы для целинных и залежных земель. – М., 1960. – 13 с.
122. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений. – Кишинёв: Штиница. – 1988. – 400 с.
123. Жученко А.А. Эколого-генетическая проблема селекции растений // Сельскохозяйственная биология. – 1990. – № 3. – С. 3-23.
124. Жученко А.А. Эколого-генетические основы адаптивной системы селекции растений // Сельскохозяйственная биология. – 2000. – № 3. – С. 55-60.

125. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (Экологические основы). – М.: РУДН, 2001. – Т. 1-2. – 780 с.
126. Жученко А.А. Возможности создания сортов и гибридов растений с учетом изменения климата // Стратегия адаптивной селекции полевых культур в связи с глобальным изменением климата. – Саратов: ООО «Сателит», 2004. – С. 10-16.
127. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика): монография. – М.: ООО «Издательство Агрорус», 2004. – 1110 с.
128. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы) теория и практика. – М.: Изд-во Агрорус, 2009. – Т. II. – 1104 с.
129. Жученко А.А. Обеспечение продовольственной безопасности России в XXI веке на основе адаптированной стратегии устойчивого развития АПК. – Киров, 2009 б. – 273 с.
130. Загородний Б.В., Чурсин А.С., Шаманин В.П. Селекционная ценность сортов КСИ по урожайности и устойчивости к болезням // В сборнике: Сборник материалов XXIV научно-технической студенческой конференции. – 2018. – С. 47-52.
131. Закшевская Е.В., Куксин С.В., Загайтов И.Б. Стратегия Государственного регулирования Российского Зернового Рынка на основе прогнозов производства зерна // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4 (51). – С. 169-178.
132. Зезин Н.Н. и др. Характеристика нового сорта яровой пшеницы Екатерина и технология его возделывания в условиях Среднего Урала (практические рекомендации). Екатеринбург. – 2016. – 30 с.
133. Земцова Е.С., Боме Н.А., Новохатин В.В. Вариативность количественных признаков *Triticum aestivum* L. и их взаимосвязь под влиянием экологических факторов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 66. – С. 106-109.

134. Зобова Н.В., Сурин Н.А. Итоги и перспективы работы Восточно-Сибирского селекционного центра // Информационный вестник ВОГиС. – 2005. – Т. 9. – № 3. – С. 333-340.
135. Зыкин В.А. Вегетационный период яровой пшеницы и его связь с урожайностью в условиях степи и лесостепи Западно-Сибирской низменности // Сиб. вест. с.-х. науки. – 1977. – № 2. – С. 3-37.
136. Зыкин В.А., Мешков В.В., Сеницын С.С., Имощенко В.Г., Новикова К.В. Экологическое изучение исходного материала для селекции яровой мягкой пшеницы: Сб. науч. тр. // ВАСХНИЛ, Сиб. отд-е. – Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1981. – С. 15-24.
137. Зыкин В.А., Мешков В.В. Селекция яровой мягкой пшеницы на устойчивость к отрицательным абиотическим факторам в условиях Западной Сибири // Селекция засухоустойчивых, среднеспелых и скороспелых зерновых культур. – Новосибирск, 1982. – С. 3-14.
138. Зыкин В.А., Калашников Н.А., Азиев К.Г. Основы комбинационной селекции самоопылителей в условиях Западной Сибири. Методические рекомендации. – Новосибирск, 1984. – 60 с.
139. Зыкин В.А. Экологическая пластичность сортов мягкой яровой пшеницы // Теоретические основы селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Западной Сибири. – Новосибирск, 1985. – С. 9-22.
140. Зыкин В.А., Шаманин В.П., Белан И.А. Экология пшеницы: монография. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2000. – 124 с.
141. Зыкин В.А., Белан И.А., Россев В.М. Селекция яровой мягкой пшеницы на адаптивность в условиях Западной Сибири: особенности, результаты и перспективы // Проблемы селекции и семеноводства полевых культур в Западной Сибири и Казахстане. – Барнаул, 2001. – С. 23-31.
142. Зыкин В.А., Исмагилов Р.Р., Кадиков Р.К., Кираев Р.С., Ахиярова Л.М., Сатарова Р.М., Белан И.А., Колмаков Ю.В., Калашник Н.А. Экологически-адаптивная селекция яровой мягкой пшеницы // Методические

рекомендации. – Уфа, Башкирский государственный аграрный университет, 2010. – 54 с.

143. Иваненко А.С., Моженков К. Сроки и способы уборки яровой пшеницы // Уральские нивы. – 1977. – № 12. – С. 25.

144. Иваненко А.С. Технологические качества белозёрной пшеницы, выращенной в Тюменской области // Научные труды Горьковского СХИ. – Горький, 1977. – Т. 115. – С. 111-114.

145. Иваненко А.С. Влияние температуры воздуха и количества осадков в период налива зерна яровой пшеницы на процессы накопления сырой клейковины и формирования ее качества // Биология, агротехника, селекция и семеноводство полевых культур в Западной Сибири. – Омск, 1978. – С. 72-75.

146. Иваненко А.С. Оценка качества зерна пшеницы при селекции // Селекция и семеноводство. – 1978. – № 4. – С. 11-13.

147. Иваненко А.С. Проблема качества зерна в Тюменской области и возможные пути ее решения. – Омск: ОмСХИ, 1993. – 36 с.

148. Иваненко А. С. 4 века Тюменского поля. – Свердловск: Сред-Урал. Кн. Изд-во, 1990. – 208 с.

149. Иваненко А.С. Проблема качества зерна в Тюменской области и возможные пути ее решения. – Омск: ОмСХИ, 1993. – 36 с.

150. Иваненко А.С. Причины рекордных урожаев зерновых культур в конце 20 – начале 21 вв. в Тюменской области // Плодородие почв и ресурсосбережение в земледелии: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Тюмень, 2003. – С. 198-206.

151. Иваненко А.С., Кулясова О.А. Агроклиматические условия Тюменской области. – Тюмень. ТГСХА, 2008. – 206 с.

152. Иваненко А.С. Первые Сибирские пашни // Сборник мат. Международной научно-практической конференции, посвящённой 420-летию земледелию Зауралья «Перспективы инновационного развития АПК». – Тюмень: ТГСХА, 2010. – С. 52-62.

153. Иваненко А.С., Логинов Ю.П., Белкина Р.И., Казак А.А., Тоболова Г.В., Якубышина Л.И. Растениеводство Северного Зауралья. – Тюмень, 2017. – 308 с.
154. Иваненко А.С. Н. Л. Скалозубов и Б. В. Патрикеев – пионеры сельскохозяйственной науки в Зауралье // В сборнике: Современные научно–практические решения в АПК Сборник статей всероссийской научно–практической конференции. – 2017. – С. 655-664.
155. Иванов Н.Н. Химический состав пшениц СССР. Результаты географических опытов 1923-1926 гг. // Отдельный оттиск из «Трудов по прикладной ботанике, генетике и селекции». – Л.: ВИР, 1929. – Т. XXI. – 320 с.
156. Иванов П.К. Яровая пшеница: 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Колос, 1971. – 328 с.
157. Иванов М.В. Использование показателей качества зерна при селекции пивоваренных сортов ячменя. – Л. 1987. – С. 76-80.
158. Иванов А.В., Белкина Р.И., Губанова В.М., Паклин В.С. Урожайность и содержание белка в зерне пшеницы под действием минеральных удобрений в Тюменской области // Сб.: Современная наука - агропромышленному производству Международной научно-практической конференции, посвящённой 135-летию первого среднего учебного заведения Зауралья - Александровского реального училища и 55-летию ГАУ Северного Зауралья. – 2014. – С. 30-31.
159. Иванов А.Е., Титова А.Н., Шабалина С.В., Шахова О.А. Формирование урожайности зерновых культур в зависимости от качества посевного материала // В сборнике: Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения Сборник материалов LI Международной студенческой научно-практической конференции. – 2017. – С. 55-58.
160. Иванова С.В. Эколого-селекционная оценка коллекции сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Иркутской области: дис... канд. с.-х. наук. – Иркутск, 2000. – 203 с.

161. Игнатьева Е. Ю. Комбинационная способность сортов и перспективных линий яровой мягкой пшеницы по элементам продуктивности // Инновационное развитие аграрного производства в Сибири: сб. мат. III научн. конф. молодых ученых вузов “Агрообразования” Сибирского федерального округа; 25-27 мая 2005, КСХИ. в 2 т. – Кемерово: АНО ИПЦ “Перспектива”, 2005. – Т. 2. – С. 32-36.
162. Ионова Е.В., Газе В.Л., Некрасов Е.И. Перспективы использования адаптивного районирования и адаптивной селекции сельскохозяйственных культур // Зерновое хозяйство России. – 2013. – № 3 (27). – С. 19-21.
163. Исупова Г.М., Белкина Р.И., Новохатин В.В., Лихенко И.Е. Технологические свойства зерна перспективных и районированных сортов яровой пшеницы // В книге: Теоретические и прикладные основы ресурсосбережения в сельском хозяйстве тезисы докладов. – 1999. – С. 100-101.
164. Казак А.А. Продуктивность и качество зерна сортов яровой пшеницы в условиях Тюменской области // автореф. дисс... канд. с.-х. наук. – ТГСХА. Тюмень, 2009. – 16 с.
165. Казак А.А., Якубышина Л.И., Логинов Ю.П. Сорта Тулунской селекционной станции как исходный материал для селекции пшеницы в Северном Зауралье // В сборнике: Научное обеспечение национального проекта развития АПК Тюменской области: состояние, перспективы Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. – 2009. – С. 199-211.
166. Казак А.А., Шаманин В.П., Логинов Ю.П. Международная научная программа в селекции яровой пшеницы // В сборнике: «Перспективы развития АПК в работах молодых учёных» региональной научно-практической конференции молодых учёных. – Тюмень: «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», 2014. – С. 73-79.

167. Казак А.А., Логинов Ю.П., Шаманин В.П., Юдин А.А. Селекция адаптивных сортов яровой пшеницы в Сибири // Зерновое хозяйство России. – 2015. – № 1. – С. 26-30.
168. Казак А.А., Логинов Ю.П. Сортовые ресурсы яровой мягкой пшеницы Западной Сибири в решении продовольственной безопасности региона // Зерновое хозяйство России. – 2016. – № 3. – С. 44-47.
169. Казак А.А., Логинов Ю.П. Сравнительное изучение среднеспелых и среднепоздних сортов сильной пшеницы сибирской селекции в лесостепной зоне Тюменской области // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2018. – № 6 (67). – С. 33-41.
170. Казак А.А., Логинов Ю.П. Ценные сорта яровой мягкой пшеницы Сибирской селекции - надёжный резерв для создания новых сортов в регионе // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2018 б. – № 4 (53). – С. 8-17.
171. Казак А.А., Логинов Ю.П. Генофонд яровой мягкой пшеницы сибирской селекции как исходный материал для создания новых сортов в регионе // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018 в. – № 8. – С. 48-56.
172. Казарцева А. Т., Воробьева Р.А., Колесникова Ф. Качество зерна в селекции и производстве сильных пшениц // Вестн. с.-х. науки. – 1991. – № 2. – С. 74-77.
173. Калашник Н. А., Сулейменова Г. С. Характер наследования сроков колошения и продуктивности растений у реципрокных гибридов мягкой яровой пшеницы // Семеноводство и селекция с.-х. культур в Зап. Сибири. – Новосибирск, 1990. – С. 6-17. 52.
174. Качур О. Т. Изучение комбинационной способности сортов яровой пшеницы в диаллельных скрещиваниях при разной густоте стояния растений // 3-й съезд Всесоюз. о-ва генетиков и селекционеров им. Н. И. Вавилова. – Л., 1977. – 234 с.

175. Кармацких А.А., Моисеева К.В., Моисеева А.А. Влияние азотных удобрений на урожайность зерна озимой пшеницы в условиях Северного Зауралья // Сб.: Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи материалы VII Всероссийской научно-практической заочной конференции молодых ученых. – 2015. – С. 42-43.
176. Кизима П.Н. Исследование протеинов пшеницы с оценкой хлебопекарных качеств. Информационный бюллетень Госкомиссии по сортоиспытанию зерновых культур при НКЗ СССР. – 1944. – № 3-4.
177. Кинчаров А.И., Дёмина Е.А., Таранова Т.Ю., Чекмасова К.Ю. Изучение коллекционных образцов яровой мягкой пшеницы по скороспелости // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – № 10-1. – С. 136-141.
178. Княгичев М.И. Биохимия пшеницы. Биохимия культурных растений. – М., 1958. – 417 с.
179. Ковалев В.М. Новое в применяемых в сельском хозяйстве технологиях // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2001. – № 3. – С. 8.
180. Коваленко Е.Д. Изучение структуры популяций наиболее опасных возбудителей болезней зерновых культур и создание сортов, устойчивых к факультативным и облигатным патогенам. Информотчёт. – 2001. – 22 с.
181. Коваль С.Ф., Шаманин В.П. Растение в опыте: монография. – Омск. ОмГАУ, 1999. – 204 с.
182. Коваль С.Ф., Коваль В.С., Шаманин В.П. Изогенные линии пшеницы. – Омск: Омскбланкиздат, 2001. – 152 с.
183. Кожевников А. Р., Михайленко М. А., Попова Г. И. Полевые культуры Западной Сибири. – Омск, 1958. – 160 с.
184. Колмаков Ю. В. Совершенствование систем оценки качества зерна яровой мягкой пшеницы по этапам селекции и производства в условиях Омской области: дис... канд. с.-х. наук. – Омск. – 1984. – 215 с.

185. Колмаков Ю. В., Зелова Л. А., Пахотина И.В. Результаты системной поэтапной оценки селекционного материала пшеницы на качество зерна // Докл. Рос. акад. с-х. наук. – 2004. – № 3. – С. 48-51.
186. Коломиец И.А. Тр. Лаб. физиол. и биохимии АН СССР. – 1934. – Вып.1. – С. 41-61.
187. Константинова П.Н. Отчёт о работе селекционного отдела Краснокутской с.-х. опытной станции за 1925 год, в связи с предыдущими годами. – Покровск на Волге. – 1929. – 49 с.
188. Корзун О.С., Бруйло А.С. Адаптивные особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений: пособие. – Гродно: ГГАУ, 2011. – 140 с.
189. Косогорова Э.А. Защита полевых культур от вредителей в Западной Сибири: учебное пособие. – Тюмень. Тюм. гос. с.-х. акад, 2007. – 301 с.
190. Кошелев Б.С., Молчанов А.А., Косаченко Л.И., Веревкин В.С. Об экономической оценке сортов мягкой яровой пшеницы // Селекция и семеноводство. – 1985. – № 6. – С. 28-30.
191. Кравченко Н.С., Ионова Е.О. Параметры адаптивности сортов мягкой озимой пшеницы по признаку «масса 1000 семян» в условиях провокационного фона («засушник») // Зерновое хозяйство России. – № 2(38). – 2015. – С. 5-8.
192. Кротова Л. А. Явление гибридного некроза у мутантно-сортовых гибридов // Семеноводство и селекция с.-х. культур в Зап. Сибири. – Новосибирск, 1990. – С. 71-79.
193. Кротова Л. А., Белецкая Е.Я. Период всходы-колошение и тип развития гибридов, полученных скрещиванием мутантов озимых форм с сортами яровой пшеницы // Биология, селекция и генетика пшеницы и тритикале в Западной Сибири. – 1990. – С. 45-50.
194. Кротова Л.А., Кузьмина С.П. Комбинационная способность мутантов и линий яровой пшеницы по основным элементам продуктивности // Вестник

Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 3 (65). – С. 36-41.

195. Крупнов В. А. Изогенный метод в изучении эффектов генов у пшеницы в Поволжье // Изоген. линии культ. раст.: Материалы I Всес. совещ. по использованию изогенных линий в селекц.-генет. экспериментах. – Новосибирск, 1991. – С. 69-80.

196. Крупнов В. А., Козловская А. Ю., Мартынов С. П. Диаллельный анализ времени колошения у яровой мягкой пшеницы // Генетика. – 1987. – Т. 23 – № 11. – С. 2054-2062.

197. Крупнов В. А. Изогенные линии пшеницы Саратовского селекционного центра // Генет. коллекции растений. – Новосибирск, 1993. – № 2 – С. 165-209.

198. Крутиков И.А., Хуснидинов Ш.К., Кудрявцева Т.Г. Оценка абиотических условий и вегетационного периода при сортовом районировании яровой пшеницы в Предбайкалье // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2009. – № 4 (17). – С. 59-67.

199. Кузьмин В.П. Селекция и семеноводство зерновых культур в Целинном крае Казахстана. – М.: Целиноград. Колос, 1965. – 199 с.

200. Кузьмин В.П. Вопросы селекции сельскохозяйственных культур. – Алма-Ата: Кайнир, 1978. – 395 с.

201. Кузнецова Е.А., Ахтариева Т.С., Белкина Р.И. Качество семян сортов яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 2 (94). – С. 10-11.

202. Кузнецова Е.А., Белкина Р.И., Ахтариева Т.С. Качество семян сортов яровой пшеницы разных сроков посева // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2014. – № 1 (24). – С. 23-26.

203. Кузнецова Е.С. Географическая изменчивость вегетационного периода культурных растений // Труды по бот.ген. и сел. – 1928. – Т. 21. – № 1. – 258 с.

204. Кудайбергенов М.С. Селекционно-генетические модели высокопродуктивных сортов и гибридов зерновых культур: автореф. докт. дисс. – Алматы, 2005. – 44 с.
205. Кулешов Н.Н. Процесс зернообразования и семенообразования в связи с технологическими свойствами урожая // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1964. – № 5. – С. 46-50.
206. Кумаков В.А. Физиология яровой пшеницы / В.А. Кумаков. – М.: Колос, 1980. – 207 с.
207. Кумаков В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы / В.А. Кумаков. – М.: Колос, 1985. – 270 с.
208. Кушниренко Ю. Ячмень. Опыт возделывания сельскохозяйственных культур Челябинской области. – Челябинск, 1963. – С. 59-77.
209. Лапочкина И.Ф., Баранова О.А., Шаманин В.П., Волкова Г.В., Гайнуллин Н.Р., Анисимова А.В., Галингер Д.Н., Лазарева Е.Н., Гладкова Е.В., Ваганова О.Ф. Создание исходного материала яровой мягкой пшеницы для селекции на устойчивость к стеблевой ржавчине (*puccinia graminis pers. F. Sp. Tritici*), в том числе и к расе Ug99, в России // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2016. – Т. 20. – № 3. – С. 320-328.
210. Лбова М. И. Локализация генов, контролирующих тип развития и чувствительность к фотопериоду позднеспелого мутанта яровой пшеницы // Генетика. – 1989. – Т. 25 – № 5. – С. 953-957.
211. Леонтьев С. И., Рутц Р.И. Подбор и рациональное сочетание лучших сортов -важный резерв повышения урожайности пшеницы // Резервы повышения урожайности зерновых культур в Омской области. – Омск, 1972. – С. 10-17.
212. Леонтьев С.И. Селекция яровой пшеницы в Западной Сибири. Омск, 1987. – 106 с.
213. Лепехов С.Б., Коробейников Н.И. Модель урожайных сортов яровой мягкой пшеницы для степной зоны Алтайского Края // Сибирский вестник Сельскохозяйственной науки. – № 1. – 2013. – С. 23-28.

214. Летяго Ю.А. Качество зерна сортов сильной и ценной пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области // В сборнике: Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи Материалы III Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. – 2011. – С. 114-117.
215. Летяго Ю.А. Качество зерна сортов сильной и ценной пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области // В сборнике: Инновационное развитие АПК Северного Зауралья. Сборник материалов региональной научно-практической конференции молодых ученых. Министерство сельского хозяйства РФ, Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2013. – С. 37-40.
216. Литун П.П., Вольф В.Г. Методические рекомендации по применению математических методов для анализа экспериментальных данных по изучению комбинационной способности. – Харьков, 1980. – 77 с.
217. Лихенко И.Е. Проблемы селекции адаптированных к условиям Тюменской области сортов яровой мягкой пшеницы // Сельскохозяйственная наука – развитию АПК Тюменской области. – Тюмень, 2000. – С. 75-80.
218. Лихенко И.Е., Шаманин В.П. Использование изогенных линий в моделировании и селекции яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья: Монография. – Омск: 2003. – 148 с.
219. Лихенко И.Е. Селекция яровой мягкой пшеницы для условий Северного Зауралья: автореф. дис... д. с.-х. н. – Омск, 2004. – 16 с.
220. Лихенко И.Е. Изогенный метод в моделировании сортов яровой мягкой пшеницы // Аграрная наука. – № 2. – 2004. – С. 18-19.
221. Лихенко И.Е. Некоторые проблемы качества зерна пшеницы и направления селекционной работы // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – № 6 (174). – С. 108-110.
222. Лихенко И.Е., Лихенко Н.Н. Биологические особенности яровой мягкой пшеницы в условиях северной лесостепи Западной Сибири и

использование их в селекции. – Новосибирск: Изд-во ГНУ СибНИИРС, 2007. – 224 с.

223. Лихенко И.Е. Современные проблемы селекции сельскохозяйственных культур в Сибири // Достижения науки и техники АПК. – № 6. – 2012. – С. 19-20.

224. Лихенко И.Е., Советов В.В., Аносов С.И., Лихенко Н.Н. Формирование урожая зерна сибирских сортов яровой мягкой пшеницы в условиях континентального климата Западной Сибири // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 1. – С. 27-30.

225. Лихенко И.Е., Артемова Г.В., Салина Е.А., Советов В.В., Лихенко Н.Н., Григорьев Ю.Н., Бахарев А.В., Пономаренко В.И., Костикова И.В., Лихенко Н.И., Агеева Е.В., Шрайбер П.П. Создание конкурентоспособных сортов зерновых культур для условий Сибири. Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 54. – С. 181-185.

226. Лихенко И.Е., Салина Е.А., Артемова Г.В., Советов В.В. Перспективы развития селекции сельскохозяйственных культур в Сибири // Адаптивность сельскохозяйственных культур в экстремальных условиях Центрально- и Восточно-Азиатского макрорегиона: материалы симпозиума с международным участием. – Красноярск: КрасГАУ, 2018. – С. 25-34.

227. Ло К., Ворланд А., Янг К. Изучение развития пшеницы с использованием линий замещенной целой хромосомы // Генетика и благосостояние человечества. – М., 1981. – С. 451-460.

228. Логинов Ю.П. Селекционная ценность яровых форм растений, полученных от озимого сорта Безостая 1 // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1977. – № 5. – С. 27.

229. Логинов Ю.П., Шаманин В.П., Смоляков В.А., Балык В.М. Изучение устойчивости яровой пшеницы к прорастанию зерна // Селекция и семеноводство. – 1978. – № 5. – С. 16.

230. Логинов Ю.П., Харисова Г.В. Испытание южно-американских сортов мягкой пшеницы в лесостепи Северного Зауралья // Сб. научн. тр. Омского СХИ. – Омск, 1984. – С. 56-59.
231. Логинов Ю.П. Селекция мягкой яровой пшеницы в лесостепной зоне Сибири: автореф. дис...д-ра с.-х. наук. – Новосибирск, 1997. – 57 с.
232. Логинов Ю. П., Наумова М., Юдин А.А. Селекция яровой мягкой пшеницы на качество зерна в Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 1998. – № 1-2. – С. 37-45.
233. Логинов Ю.П., Клиндюк А.М. Яровая пшеница в Северном Зауралье: Учебное пособие. – Тюмень: изд-во Тюм ГСХА, 2002. – 92 с.
234. Логинов Ю.П. Сорт как элемент ресурсосберегающих технологий. – Плодородие почв и ресурсосбережение в земледелии: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Тюмень: Тюм ГСХА, 2003. – С. 171-180.
235. Логинов Ю.П. Состояние и перспективы развития селекции яровых зерновых культур в Сибири // Научные результаты – агропромышленному производству. Материалы международной научно-практической конференции. – Курган: ГИПП «Зауралье». – Т.1. – 2004. – С. 201-205.
236. Логинов Ю.П. Сорта Западной Сибири / Ю.П. Логинов // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2006. – № 2. С. 31.
237. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Сорта яровой пшеницы Восточно-Сибирского селекцентра, как исходный материал для селекции в Северном Зауралье // Сб.: Научные исследования – основа модернизации сельскохозяйственного производства Международной научно-практической конференции. Тюменская государственная сельскохозяйственная академия. – 2011. – С. 75-83.
238. Логинов Ю.П., Казак А.А. Стратегия развития селекции яровой пшеницы в условиях современного Земледелия Сибири // В сборнике: Научные исследования - основа модернизации сельскохозяйственного

производства Сборник Международной научно-практической конференции. Тюменская государственная сельскохозяйственная академия. – 2011. – С. 71-75.

239. Логинов Ю.П., Тоболова Г.В., Казак А.А., Труфанов В.В. Биотипные спектры ярового сорта пшеницы Тюменская 80 // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. – № 2 (225). – С. 29-34.

240. Логинов Ю.П., Казак А.А., Юдин А.А. Сортовые ресурсы яровой мягкой пшеницы в Западной Сибири и совершенствование их на перспективу // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. – № 3 (226). – С. 18-24.

241. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Сортовые ресурсы ячменя в Западной Сибири // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 7 (99). – С. 8-10.

242. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Яровая пшеница в Тюменской области (биологические особенности роста и развития): Монография. – Тюмень, 2012. – 126 с.

243. Логинов Ю.П., Казак А.А., Никитин И.Ю., Рачёв А.В. Сорта СибНИИСХоза и ОмГАУ как исходный материал для селекции яровой пшеницы в Северном Зауралье // Агропродовольственная политика России. – 2013. – № 10 (22). – С. 51-54.

244. Логинов Ю.П., Тоболова Г.В., Казак А.А. Сорта полевых культур, районированные в Тюменской области: учебное пособие. –Тюмень, 2014. – 123 с.

245. Логинов Ю.П., Казак А.А., Никитин И.Ю. Селекционные линии яровой мягкой пшеницы в контрольном питомнике в лесостепной зоне Тюменской области // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2014. – № 1 (24). – С. 19-22.

246. Логинов Ю.П., Якубышина Л.И. В развитие идей Н.Л. Скалозубова по селекции яровой пшеницы в Западной Сибири // В сборнике: ТОБОЛЬСК НАУЧНЫЙ – 2016 материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). – 2016. – С. 61-65.

247. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Импортзамещение зерновых культур в Тюменской области // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 7 (141). – С. 14-20.
248. Логинов Ю.П., Казак А.А., Филатова В.В. Адаптивность сортов яровой пшеницы Красноуфимского селекцентра и их ценность для селекции в Тюменской области // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (40). – С. 27-35.
249. Логинов Ю.П., Казак А.А. Урожайность и качество зерна коллекционных сортов яровой мягкой пшеницы селекции Красноярского ГАУ, по разным предшественникам в лесостепной зоне Тюменской области // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 3 (63). – С. 48-56.
250. Логинов Ю.П., Казак А.А., Ященко С.Н. Стратегия развития селекции яровой пшеницы в условиях современного земледелия // В сборнике: Концепции фундаментальных и прикладных научных исследований. Сборник статей международной научно-практической конференции: в 4 частях. – 2017. – С. 29-36.
251. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Развитие научного наследия Н.И. Вавилова на современном этапе (к 130-летию со дня рождения) // Сб.: Тобольск научный - 2017 Материалы XVI Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции. – 2017. – С. 44-47.
252. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Многобиотипные сорта яровой пшеницы - резерв повышения урожайности и качества зерна в Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4 (72). – С. 43-45.
253. Логинов Ю.П., Казак А.А., Ященко С.Н., Фалалеева Т.Н., Выдрин В.В. Государственному испытанию новых сортов сельскохозяйственных культур по Тюменской области 80 лет // Агропродовольственная политика России. – 2018. – № 5 (77). – С. 30-35.

254. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Результаты и перспективы развития селекции яровой пшеницы в ГАУ Северного Зауралья // В книге: Современные тенденции в научном обеспечении АПК Верхневолжского региона Коллективная монография: в 2 томах. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Верхневолжский аграрный научный центр». – Иваново, 2018. – С. 492-504.
255. Лубнин А.Н. Селекция мягкой яровой пшеницы в Сибири // РАСХН. – Сиб. Отд-ние ГНУ СибНИИРС. Новосибирск. 2006. – 372 с.
256. Лукьяненко П.П. Избранные труды: Селекция и семеноводство озимой пшеницы. – М.: Колос. 1973. – 448 с.
257. Лукьянова М.В. Итоги и перспективы использования мирового генофонда в селекции сортов ячменя интенсивного типа // Материалы Всесоюз. науч.-метод. совещ.-семинара селекционеров по проблемам селекции зерновых культур интенсивного типа с использованием исходного материала. – Ташкент, 1982. – С. 140-146.
258. Майстренко О. И. Локализация хромосом, несущих гены Vrn 1 и Vrn 3, подавляющие озимость у пшениц // Цитологические исследования неуплоидов мягкой пшеницы. – Новосибирск, 1973. – С. 126-151.
259. Майстренко О. И. Цитологическое изучение онтогенеза мягкой пшеницы // Тезисы докладов Закавказского симпозиума по биологии пшеницы. – Эчмиадзин, 1976. – С. 57- 63.
260. Макарова Т. А. Наследование продолжительности межфазных периодов онтогенеза яровой пшеницы в связи с селекцией на скороспелость // Сельскохозяйственная биология, серия биология растений. –1996. – № 1. – С. 72-79.
261. Макаров А.Р. Влагонакопление и урожай полевых культур в засушливых условиях Западной Сибири / А.Р. Макаров, А.Е. Сницарь. – Омск, 2000. – 111 с.
262. Максимов Н.А. Краткий курс физиологии растений. Изд. 5-е, перераб. и доп / Н.А. Максимов. – М. Л.: Сельхозгиз. – 1935. – 371 с.

263. Максимов Н.А. Подавление ростовых процессов как основная причина снижения урожая при засухе / Н.А. Максимов // Усп. соврем. биологии. – 1939. – Т. 2. – Вып. 1. – С. 124-136.
264. Малявко С.А., Кротова Л.А. Повышение адаптивности сортов яровой мягкой пшеницы // В сборнике: Сборник материалов XXV научно-технической студенческой конференции. – Омск, 2019. – С. 36-40.
265. Мамонтова В.Н. Селекция и семеноводство яровой пшеницы. – М. 1930. – 285 с.
266. Мартынов С.П., Добротворская Т.В., Пухальский В.А. Динамика генетического разнообразия сортов озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.), районированных на территории России в 1929-2005 гг. // Генетика. – 2006. – Т. 42. – № 10. – С. 1359-1370.
267. Марченко Д.М. Изучение взаимосвязи морфологических признаков мягкой озимой пшеницы: автореф... канд. с.-х. наук. – Рассвет. – 2012. – 22 с.
268. Марченко Л.В., Кузнецова Е.А., Белкина Р.И. Агроэкологическая оценка посевных и урожайных свойств семян яровой пшеницы: монография – Тюмень, 2014. – 145 с.
269. Масленко М.И. Продуктивность и качество зерна сортов яровой пшеницы в лесостепной зоне: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Тюмень, 2007. – 170 с.
270. Матвеева Н.В., Грехова И.В., Колоколова Н.Н. Влияние препарата росток на проростки яровой пшеницы на инфекционном фоне // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 12 (118). – С. 15-17.
271. Медведев Г. М. Налив и созревание зерна. – Ростов н/Д., 1937. – 45 с.
272. Мелехина Т.С., Пинчук Л.Г., Секачева В.М. Экологическая пластичность сортов яровой мягкой пшеницы по урожайности и качеству зерна в отличающихся условиях юго-востока Западной Сибири (Кемеровская область) // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № (103). – С. 126-130.

273. Мельникова О.В., Клименко Ф.И. Оценка адаптивности, пластичности и стабильности сортов ярового ячменя, возделываемых в Брянской области // *Зерновое хозяйство*. – 2007. – № 3,4. – С. 13-15.
274. Мережко А. Ф., Иванова О.А. Генетика фотопериодической чувствительности пшеницы: гибридная комбинация Ленинградка х ВИР-128 // *Науч.-техн. бюл. ВНИИ растениеводства*. – 1987. – № 174. – С. 11-17.
275. Мережко А. Ф. Наследование продолжительности периода всходы–колошение у гибридов мягкой яровой пшеницы Саратовская 29 со скороспелыми мексиканскими сортами // *Селекционно-генетическая характеристика сортов пшениц: сб. научных трудов по прикладной ботанике, генетике и селекции*. – 1984. – Т. 85. – С. 30-37.
276. Мережко А.Ф., Удачин Р.А. и др. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале (Методические указания). – Санкт-Петербург. – 1999. – 57 с.
277. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: 1997. – 216 с.
278. Михеев Л.А. Урожай яровой пшеницы и элементы его структуры в условиях южной лесостепи Омской области: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Омск, 1971. – 26 с.
279. Михеев Л.А., Сусяков В.С. Корреляция озернённости колоса с урожаем яровой пшеницы // *Труды Омского СХИ*. – 1975. – Т. 112. – С. 68-74.
280. Моисеева К.В. Сравнительная продуктивность сортов яровой мягкой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области // В сборнике: *Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий материалы VI-й Международной научно-практической конференции*. – 2017. – С. 38-41.
281. Моисеева К.В. Сорт как элемент технологии производства конкурентоспособного зерна // В сборнике: *XVII САТПАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ Материалы Международной научной конференции молодых ученых, магистрантов, студентов и школьников*. – 2017. – С. 253-257.

282. Моисеева К.В. Показатели качества зерна яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Зауралья // В сборнике: Перспективы производства продуктов питания нового поколения. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти профессора Сапрыгина Георгия Петровича. – 2017. – С. 198-200.
283. Моисеева К.В., Сердюкова Л.А. Влияние срока посева на формирование площади листьев и продуктивность раннеспелых сортов яровой пшеницы // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 12 (72). – С. 113-117.
284. Моисеева К.В. Фотосинтетическая деятельность сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Зауралья // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2017. – № 4 (45). – С. 189-191.
285. Моисеева К.В. Фотосинтетической деятельности посевов яровой мягкой пшеницы среднеспелой группы спелости в северной лесостепи Тюменской области // В сборнике: Современные технологии и достижения науки в АПК Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 140-143.
286. Моргунов А.И., Наумов А.А. Селекция зерновых культур на стабилизацию урожайности. – М., 1987. – 60 с.
287. Моргунов А.И., Абугалиева А.И., Шаманин В.П., Гультяева Е.И., Чудинов В.А., Рсымбетов А.А., Зеленский Ю.И., Пожерукова В.Е. Устойчивые к болезням сорта пшеницы как генетическая основа для органического (биологического) производства зерна // В сборнике: Генофонд и селекция растений Материалы IV Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 218-221.
288. Мякинников А. Г. Изучение комбинационной способности сортов мягкой яровой пшеницы в системе диаллельных и анализирующих скрещиваний: автореф. канд. с.-х. наук. – М., 1984. –17 с.

289. Назарова Л.Н., Корнева Л.Г., Жохова Т.П., Полякова Т.М., Санин С.С. Эпидемиологическая ситуация по септориозу на пшенице в 2001-2009 годах // Защита и карантин растений. – 2010. – № 10. – С. 18-20.
290. Наумов И.А., Лившиц М. И. Содержание эндосперма в зерне пшеницы и его влияние на выход и качество муки // изв. вузов. Пищевая технология. – 1974. – № 4. – С. 48-51.
291. Неттевич Э.Д. Рождение и жизнь сорта. – М. Моск. рабочий. – 1978. – 176 с.
292. Никитина В.И. Зависимость продолжительности вегетационного периода сортов яровой мягкой пшеницы от пункта возделывания // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 5. – С. 43-49.
293. Никифоров М. Н. Изучение селекционной ценности образцов яровой пшеницы различного происхождения в условиях Кубани: дисс. доктора с.-х. наук. – Л., 1976. – 24 с.
294. Ничипорович А.А. Методика изучения площади листьев и продуктивности сельскохозяйственных культур. – М. 1967. – 54 с.
295. Новохатин В.В. Модель сорта яровой мягкой пшеницы интенсивного типа для условий Северного Зауралья // В книге: Теоретические и прикладные основы ресурсосбережения в сельском хозяйстве тезисы докладов. – 1999. – С. 92-94.
296. Новохатин В.В., Лихенко И.Е. Интенсивные сорта мягкой яровой пшеницы // В книге: Теоретические и прикладные основы ресурсосбережения в сельском хозяйстве тезисы докладов. – 1999. – С. 95-96.
297. Новохатин В.В. Селекция яровой мягкой пшеницы в Северном Зауралье // Научные результаты – агропромышленному производству. Материалы международной научно-практической конференции. – Курган: ГИПП «Зауралье», 2004. – Т.1. – С. 214-218.
298. Новохатин В.В. Биоклиматические ресурсы Северного Зауралья // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 8 (138). – С. 22-28.

299. Новохатин В.В. Обоснование генетического потенциала у интенсивных сортов мягкой пшеницы (*Triticum aestivum*) // С.-х. биология. 2016. - № 5 (51). – С. 627-635.
300. Новохатин В.В. Исходный материал мягкой яровой пшеницы на устойчивость к абиотическим факторам среды // Сб. конф. IV Вавиловской международной конференции «Идеи Н.И. Вавилова в современном мире». – С.Пб., 2017. – С. 283.
301. Новохатин В.В. Создание исходного материала мягкой яровой пшеницы устойчивого к абиотическим факторам среды // В сборнике: Генофонд и селекция растений Материалы IV Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 238-242.
302. Новохатин В.В. Современное состояние и основные направления селекции сельскохозяйственных культур // В сборнике: Инновации, технологии, импортозамещение в агропромышленном комплексе УФО Материалы конференции. – Тюмень. Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 50-55.
303. Носатовский А.И. Пшеница. Биология. – М.: Сельхозгиз, 1950. – 407 с.
304. Носатовский А. И. Об урожае пшеницы и элементах слагающих его // Труды Кубанского сельскохозяйственного института. – 1954. – Вып. 1. – С. 29.
305. Носатовский А.И. Пшеница (биология). – М.: Колос, 1965. – 567 с.
306. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Тюменской области в 2018 году и прогноз развития вредных объектов на 2019 год. – Тюмень, 2018. – 184 с.
307. Образцов А. С. Биологические основы селекции растений. – М.: Колос. – 1981. – 271 с.
308. Олейникова Т.В., Осипов Ю.Ф. Определение засухоустойчивости сортов пшеницы и ячменя, линий и гибридов кукурузы по прорастанию семян на растворах сахарозы с высоким осмотическим давлением // Методы

оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. – Л., Колос, 1976. – С. 23-32.

309. Павлов А.Н. Внешние условия и внутренние факторы, определяющие содержание белка в зерне пшеницы. Проблемы белка в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1975. – С. 167-173.

310. Павлов А. Н. Качество клейковины пшеницы и факторы ее определяющие // Сельскохозяйственная биология. Сер. биология растений. – 1992. – № 1. – С. 3-15.

311. Паклин В.С., Белкина Р.И. Взаимосвязь элементов структуры с урожайностью сортов яровой пшеницы // В сборнике: «Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения» I Международной студенческой научно-практической конференции. – 2016. – С. 687-690.

312. Пальмова Е.Ф. Селекция пшениц на скороспелость // Семеноводство. – 1934. – № 4. – 86 с.

313. Пальмова Е.Ф. Введение в экологию пшениц. – М. Л.: Сельхозгиз, 1935. – 73 с.

314. Пеннер И.Н. Изучение коллекционных сортообразцов яровой мягкой пшеницы в контрастных условиях Приобья Алтая // Сб. конф. IV Вавиловской международной конференции «Идеи Н.И. Вавилова в современном мире». – С.Пб.: 2017. – С. 290.

315. Перекальский Ф.М. Яровая пшеница. – М.: Гос. изд-во с.-х. литерат., журн. и плакатов, 1961. – 279 с.

316. Першина Л.А., Белова Л.И., Кравцова Л.А., Осадчая Т.С., Трубачеева Н.В., Шумный В.К., Белан И.А., Россеева Л.П., Немченко В.В. Биотехнологические подходы к созданию новых генотипов и ускорению селекционного процесса мягкой пшеницы // В книге: Беляевские чтения Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика АН СССР Д.К. Беляева. – 2017. – С. 207.

317. Пианка Э. Эволюционная экология. – М.: Мир, 1981. – 399 с.

318. Писарев В.Е. Селекция зерновых культур. – М.: Колос, 1964. – 317 с.

319. Пискарев В.В., Тимофеев А.А., Бойко Н.И. Крупность зерна пшеницы мягкой яровой: особенности формирования и генетический контроль в условиях Западной Сибири // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – № 9. – С. 16-21.
320. Плотникова Л.Я., Штубей Т.Ю. Эффективность генов возрастной устойчивости к бурой ржавчине пшеницы в Западной Сибири и цитологическая основа их проявления // Плодоводство и ягодоводство России. – 2009. – Т. 21. – С. 468-480.
321. Плотникова Л.Я., Сагендыкова А.Т., Кузьмина С.П. Оценка экологической пластичности и устойчивости к бурой ржавчине интрогрессивных линий мягкой пшеницы с генами *agropyron elongatum* // Аграрная Россия. – 2016. – № 9. – С. 5-13.
322. Плотникова Л.Я., Бережкова Г.А., Богданова Е.В. Характеристика интрогрессивных линий мягкой пшеницы с генами *agropyronelongatum* по устойчивости к болезням и качеству зерна // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4 (28). – С. 48-56.
323. Плотникова Л.Я., Новикова Е.С., Пожерукова В.Е., Цыганок М.И. Изменение физиологической специализации возбудителя стеблевой ржавчины пшеницы к *triticultumtimopheevii* в Западной Сибири // В сборнике: Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства материалы международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский, 2019. – С. 220-224.
324. Плотников В.К., Салфетников А.А. 60 лет в строю: особенности молекулярной биологии озимой мягкой пшеницы сорта Безостая 1 // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 118. – С. 627-657.
325. Поликарпов С. А. Комбинационная способность сортов озимой и яровой пшеницы, по темпу развития до колошения, в различных по

влагообеспеченности условиях // Резервы увеличения производства зерна в Западной Сибири. – Омск, 1985. – С. 102-108.

326. Полномочнов А.В. Усовершенствование системы семеноводства Предбайкалья на основе повышения биологического качества семян яровой пшеницы с использованием рельефа пашни // Организационно-экономические и правовые основы семеноводства: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2007. – С. 134-147.

327. Поляков П.И. Сорта станции // Пятьдесят лет селекционно-семеноводческой работы 1913-1963. – Иркутск, 1963. – С. 10-13.

328. Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Е., Коренев Г.В. и др. Растениеводство. – М.: Колос, 1997. – 448 с.

329. Поползухина Н.А., Рутц Р.И., Кротова Л.А., Леушкина В.В., Шмакова О.А., Мазепа Н.Г. Создание адаптивных сортов яровой мягкой пшеницы для Западно-Сибирского региона // Омский научный вестник. – 2012. – № 1 (108). – С. 181-184.

330. Поползухина Н.А., Якунина Н.А., Поползухин П.В. Оценка яровой мягкой пшеницы по устойчивости к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам зоны южной лесостепи Западной Сибири // Омский научный вестник. – 2014. – № 2 (134). – С. 191-195.

331. Поползухина Н.А., Поползухин П.В., Василевский В.Д., Якунина Н.А., Гайдар А.А., Паршуткин Ю.Ю., Кузьмина Е.С. Формирование урожайности яровой мягкой пшеницы в контрастных агроэкологических условиях южной лесостепи Западной Сибири // В сборнике: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ - 2019 X Национальная научно-практическая конференция (с международным участием) посвящается 25-летию Омского государственного аграрного университета имени П. А. Столыпина в статусе университета. – Омск, 2019. – С. 325-331.

332. Пушкарёв Д.В., Чурсин А.С., Кузьмин О.Г., Краснова Ю.С., Каракоз И.И., Шаманин В.П. Изменчивость климатических факторов и урожайности сортов яровой мягкой пшеницы в степной зоне Омской области // Вестник

Омского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (30). – С. 39-45.

333. Пруцков Ф.М. Значение сорта и качество семян в повышении урожайности: Растениеводство с основами селекции. – М.: Колос, 1984. – С. 458-460.

334. Пьянов В.П. Рост, развитие и формирование урожая сортов яровой пшеницы различных биотипов в условиях южной лесостепи Омской области: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Омск, 1981. – 42 с.

335. Пугач Н. Генетический анализ количественных признаков у яровой пшеницы // Бюллетень. Сиб. науч. исслед. ин-т сел. хоз-ва. – Новосибирск, 1981. – Вып. 6-7. – С. 21-23.

336. Рейтер Б. Г., Леонтьев С. И. Проявление гетерозиса у гибридов пшеницы в условиях южной лесостепи Омской области // Научн. тр. – Омского с.-х. ин-та, 1970. – с. 100-105.

337. Рейтер Б. Г., Леонтьев С. И. Наследуемость некоторых количественных признаков и генетический эффект отбора в гибридных популяциях яровой пшеницы // Сиб. вестник с.-х. науки. – 1972. – № 2. – С. 44-49.

338. Ригин Б. В., Репина Т.С. Наследование типа развития в *Triticum toposossit* L. // Науч.-техн. бюл. ВНИИ растениеводства. – 1987. – №174. – С. 21-23.

339. Ригин Б.В., Гончаров Н.П. Генетика онтогенеза пшеницы // ИНТ ВИНТИ. Серия: Генетика и селекция возделываемых растений, 1989. – Т. 1. – С. 1-148.

340. Ренёв Е.П., Новохатин В.В., Липовцына Т.П., Ярославцев А.А., Бабушкина Т.Д., Фомина М.Н. Сорта сельскохозяйственных культур селекции ГНУ НИИСХ Северного Зауралья. – Тюмень, 2013. – 34 с.

341. Риклефс Р.Е. Основы общей экологии. – М.: Мир, 1979. – 424 с.

342. Рзаева В.В. Качество основной обработки почвы в северной лесостепи Тюменской области // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2017. – № 12 (135). – С. 29-33.

343. Росенкова В. Е. Использование генетического потенциала озимых в селекции интенсивных сортов яровой пшеницы // Теоретические основы селекции зерновых культур на продуктивность. – Минск, 1987. – С. 70-77.
344. Руденко М.И. К вопросу селекционного использования твёрдых пшениц в районах юго-востока. Труды ВИР. 1960. – Т. 32, вып. 2. – С. 227-248.
345. Рутц Р.И. Селекционный центр СИБНИИСХ – флагман Сибирской селекции // Информационный вестник ВОГиС. – 2005. – Т. 9. – № 3. – С. 357-368.
346. Савченко В.К. Генетический анализ в сетевых пробных скрещиваниях. Минск «Наука и техника». – 1984. – 222 с.
347. Савченко И.В. Генетические ресурсы – основа инновационного развития растениеводства // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – № 1(56). – 2017. – С. 4-9.
348. Самсонов М.М. Пути повышения качества зерна пшеницы. – М.: Колос, 1960. – 470 с.
349. Санин С.С., Мотовилин А.А., Корнева Л.Г., Жохова Т.П., Полякова Т.М., Акимова Е.А. Химическая защита пшеницы от болезней при интенсивном зернопроизводстве. Защита и карантин растений. - № 8. 2011. – С. 3-10.
350. Санин С.С. Эпифитотии болезней зерновых культур: теория и практика. – Москва, 2012. – 451 с.
351. Санин С.С., Корнева Л.Г., Жохова Т.П., Полякова Т.М., Акимова Е.А. Определение потерь урожая зерна пшеницы от септориоза листьев и колоса // Защита и карантин растений. – 2012. – № 8. – С. 47-49.
352. Санин С.С. Проблемы фитосанитарии России на современном этапе // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 6. – С. 45-55.
353. Сапега В.А. Гомеостатичность сортов яровой пшеницы и её зависимость от количественных признаков в различных метеорологических

- условиях // Теоретические основы селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Западной Сибири: Сб. науч. тр. – ВАСХНИЛ, Сиб. отд.-ние., Новосибирск, 1985. – С. 22-30.
354. Сапега В.А. Параметры стабильности сортов яровой пшеницы в условиях Северного Казахстана // Научно-технический бюллетень Выпуск 14 «Экологическая пластичность сортов полевых культур». – Новосибирск. 1986. – С. 13-22.
355. Сапега В.А. Метеорологические условия вегетационного периода и их связь с урожайностью яровой пшеницы на юге Западносибирской равнины // Теоретические основы селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Западной Сибири: Сб. науч. тр. – Новосибирск, 1988. – С. 64-69.
356. Сапега В. А., Турсумбекова Г.Ш. Технологические свойства районированных сортов яровой мягкой пшеницы и связь их с урожайностью и метеорологическими условиями вегетационного периода на Севере Казахстана // Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур в Западной Сибири: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1991. – С. 58-70.
357. Сапега В.А. Научные основы формирования сортовой структуры яровой пшеницы в Северном Казахстане: автореф. дис... д-ра с.-х. наук. – Новосибирск, 1992. – 40 с.
358. Сапега В.А., Турсумбекова Г.Ш. Взаимодействие генотип-среда и параметры экологической пластичности сортов // Зерновые культуры. – 1999. – № 1. – С. 25-31.
359. Сапега В.А., Турсумбекова Г.Ш. Взаимодействие генотип-среда и параметры экологической пластичности // Зерновое хозяйство. – 2000. – № 2. – С. 25.
360. Сапега В.А. Характеристика вегетационного периода районированных сортов яровой мягкой пшеницы в связи с сортосменой и его связь с урожайностью в условиях Северного Казахстана // Сибирский вестник с.-х. науки. – 2000. – Вып. 1-2. – С. 29-36.

361. Сапега В.А. Об урожайности и адаптивности сортов яровой мягкой пшеницы // Селекция и семеноводство. – 2005. – № 3. – С. 2-6.
362. Сапега В.А. Урожайность и гомеостатичность сортов овса // Аграрная наука. – 2005. – № 2. – С. 5-7.
363. Сапега В.А., Турсумбекова Г.Ш., Сапега С.В. Урожайность и экологическая устойчивость сортов зерновых культур // Аграрная наука. – 2009. – № 10. – С. 14-17.
364. Сапега В.А. Урожайность и параметры стабильности сортов зерновых культур // Достижения науки и техники АПК. – № 10. – 2012. – С. 22-25.
365. Сапега В.А. Урожайность, гомеостатичность и качество зерна сортов яровой пшеницы // Агро XXI. – 2014. – № 10-12. – С. 3.
366. Сапега В.А., Турсумбекова Г.Ш. Урожайность среднеспелых сортов яровой пшеницы и параметры их адаптивности в различных природно-климатических зонах Северного Зауралья // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 11. – С. 65-69.
367. Сапега В.А. Урожайность и параметры экологической пластичности среднеспелых сортов яровой пшеницы при их испытании по различным предшественникам // Земледелие. – 2017. – № 4. – С. 34-36.
368. Сапега В.А., Турсумбекова Г.Ш. Урожайность и параметры адаптивности сортов яровой пшеницы при различных сроках посева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 10 (156). – С. 13-18.
369. Селянинов Г.Т. О сельскохозяйственной оценке климата // Труды по сельскохозяйственной метеорологии. – 1928. – Вып. 20. – С. 169-178.
370. Сердюкова Л.А., Моисеева К.В. Качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области // В сборнике: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АПК В РАБОТАХ МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ Сборник материалов региональной научно-практической конференции молодых учёных. Министерство сельского хозяйства РФ ФГБОУ ВПО

«Государственный аграрный университет Северного Зауралья». – 2014. – С. 141-144.

371. Серебренников Ю.И. Влияние абиотических факторов на массу тысячи зёрен сортов ячменя в условиях Канской лесостепи // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2015. – № 12 (111). – С. 96-103.

372. Сигов В.И. Яровая пшеница в Сибири. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 206 с.

373. Сидоров А.В. Селекция яровой пшеницы на скороспелость в условиях Красноярского Края // В сборнике: Селекция сельскохозяйственных культур на скороспелость, холодостойкость и зимостойкость материалы научно-методической конференции, посвященной 100-летию Тулунской ГСС. Российская академия сельскохозяйственных наук, Сибирское отделение Объединенный научный совет по растениеводству, селекции и семеноводству, Иркутский НИИ сельского хозяйства; редколлегия: П. Л. Гончаров, Т. Н. Гордеева. – Новосибирск, 2008. – С. 99-108.

374. Сидоров А.В. Селекция яровой пшеницы в Красноярском Крае: Монография. – Красноярск, 2018. – 208 с.

375. Симинел В. Д. Биологические закономерности развития и формообразования гибридных потомств, полученных от скрещивания яровых и озимых мягких пшениц в условиях Молдавии: автореф. канд. с.-х. наук. – Кишинев, 1964. – 31 с.

376. Сичкарь Н.М. Влияние метеорологических факторов на накопление белковых веществ у различных сортов пшеницы и ячменя // Биохимия зерна. – М., 1960. – С. 15-32.

377. Советов В.В. Создание селекционного материала мягкой яровой пшеницы раннеспелого и среднераннего типов для лесостепи Западной Сибири: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 2008. – 145 с

378. Скалозубов А.Н. Наш опыт селекции пшеницы на Тулунской селекционной станции // Сб. докл. юбилейной научно-производственной конференции. Наука производству. – Иркутск, 1971. – С.40-43.

379. Скатова С.Е., Мартынов С.П. Роль коллекционного материала ВИР в формировании региональных селекционных коллекций // Сб. конф. IV Вавиловской международной конференции «Идеи Н.И. Вавилова в современном мире». – С.Пб., 2017. – С. 312-313.
380. Скуратович Л.В., Грехова И.В. Эффективность обработки стимуляторами растений яровой пшеницы на поздних фазах развития // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – № 12 (180). – С. 28-31.
381. Созинов А.А. Проблемы улучшения качества зерна пшеницы // Селекция и семеноводство. – 1978. – № 1. – С. 9-13.
382. Созинов А.А. Проблема качества зерна при интенсивном земледелии // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1985. – № 1. – С. 55-65.
383. Стефановский И.А. Роль репродуктивных органов в засухоустойчивости яровых пшениц // Селекция и семеноводство. – 1938. – № 3. – С. 23-27.
384. Слободчиков А.А. Оценка фитосанитарного состояния посевов и продуктивности сортов яровой пшеницы // В сборнике: Кормопроизводство, продуктивность, долголетие и благополучие животных Материалы международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 203-207.
385. Стельмах А. Ф. Манипулирование продолжительностью вегетационного периода или скоростью развития мягкой пшеницы: Результаты и конкретизация задач // Генет. ресурсы и эффект. методы создания нового селекц. материала с.-х. раст.: тез. докл. генетико-селекц. школы. – Новосибирск, 1994. – С. 86-88.
386. Стефановский И.А., Гущин И.В. Особенности действия засухи на урожай пшениц при различных фазах развития // Доклады АН СССР. – 1937. – № 8. – С. 471-474.
387. Стрельникова М.М. О количестве и качестве клейковины в связи с условиями произрастания пшеницы // Труды научной сессии УАСХИ. – Киев, 1990. – Вып. 1. – 177 с.

388. Строна И.Г. Общее семеноведение полевых культур. – М.: Колос, 1966. – 464 с.
389. Супонин М.С., Поползухина Н.А., Паршуткин Ю.Ю., Якунина Н.А. Влияние агроклиматических условий зоны южной лесостепи Западной Сибири на урожайность яровой мягкой пшеницы // В сборнике: РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 20-летию юбилею кафедры экологии, природопользования и биологии. – 2016. – С. 210-216.
390. Супонин М.С., Поползухина Н.А., Якунина Н.А., Киселев А.С., Поползухин П.В., Гайдар А.А., Фомин А.А. Оценка сортов и линий яровой мягкой пшеницы среднеранней группы спелости на адаптивность в контрастных условиях зоны южной лесостепи Западной Сибири // В сборнике: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, проводимой в рамках Сибирского экологического форума «Эко-ВООМ». Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. – 2016. – С. 329-335.
391. Сурин Н. А., Никитина В. И. Изменчивость и наследование продолжительности вегетационного периода у яровой мягкой пшеницы в условиях Восточной Сибири // Сиб. вестник с.-х. науки. – 2002. – № 3-4. – С. 20-25.
392. Сурин Н.А., Михарёва О.Г., Бутковская Л.К. Роль сорта в повышении валовых сборов зерна // Вестник КрасГАУ, научно-технический журнал. – Красноярск. – 2003. – Вып. 2. – С. 96-100.
393. Сурин Н.А. Культура ячменя в Восточной Сибири и роль селекции в совершенствовании сортового состава // Научное обеспечение отрасли растениеводства в экстремальных условиях Сибири. – Красноярск, 2006. – С. 5-8.

394. Сурин Н.А. Зерно Сибири // Сборник мат. Международной научно-практической конференции, посвящённой 420-летию земледелию Зауралья «Перспективы инновационного развития АПК». – Тюмень: ТГСХА. – 2010. – С. 62-75.
395. Сурин Н.А. Новые сорта и направления селекции полевых, плодовых и ягодных культур в Восточной Сибири // В сборнике: Адаптивность сельскохозяйственных культур в экстремальных условиях Центрально- и Восточно-Азиатского макрорегиона материалы симпозиума с международным участием. – 2018. – С. 15-24.
396. Тетерятченко К.Г., Ильинская-Центилович М.А. К методике оценки пшеницы на устойчивость к полеганию // Селекция и семеноводство. – 1959. – № 4. – С. 72-73.
397. Харисова Г.В. Подбор и создание исходного материала для селекции мягкой пшеницы в условиях Северного Зауралья: автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Ленинград, 1988. – 18 с.
398. Талаи Дж.М., Гасанова Г.М. Показатели качества сортов мягкой пшеницы в зависимости от агрометеорологических условий // Аграрная наука Азербайджана. – 2010. – № 5. – С. 14.
399. Тоболова Г.В. Изменение биотипного состава сорта мягкой пшеницы Тюменская 80 в процессе семеноводства // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 10 (64). – С. 12-14.
400. Тоболова Г.В., Летяго Ю.А., Белкина Р.И. Оценка сортов мягкой яровой пшеницы по технологическим свойствам и биохимическим признакам // Агропродовольственная политика России. – 2015. – № 5 (41). – С. 64-67.
401. Тоболова Г.В. Сортовые качества семян // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 8. – С. 70-73.
402. Третован Р., Моргунов А., Зеленский Ю., Лаге Я. Челночная селекция между Мексикой и Казахстаном: результаты, подробности, перспективы. Алматы. – 2006. – № 2 (3). – С. 23-27.

403. Трофимовская А.Я. Ячмень (эволюция, классификация, селекция). – Ленинград: Колос, 1972. – 296 с.
404. Трубникова Л.И. Формирование посевных качеств семян сортами яровой пшеницы в различных зонах Тюменской области: автореф. дис... кандидата с.-х. наук. – ТГСХА. Тюмень, 2009. – 16 с.
405. Трубникова Л.И. Посевные качества семян яровой мягкой пшеницы, выращенных в разных климатических зонах Тюменской области / Л.И. Трубникова // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 7 (61). – С. 66-67.
406. Тулунское опытное поле / Сост. В.Е. Писарев. Вып. 1; М-во земледелия. Деп. земледелия. Иркутск: паровая типо-лит. П. Макушина и В. Посохина. – 1916. – 26 с.
407. Турбин Н.В. Гетерозис. Теория и методы практического использования. – Минск. – 1961.
408. Турбин Н.В. Биология и сельское хозяйство. – М.: Знание, 1978. – 63 с.
409. Турбин Н.В., Хотылева Л.В., Тарутина Л.А. Диаллельный анализ в селекции растений. – Минск. – 1974.
410. Удачин Р.А. Влияние условий выращивания на длину вегетационного периода яровой пшеницы // Сб. тр. аспирантов и молодых ученых в ВИР. – 1961. – № 2. – С. 66-76.
411. Удовенко Г.В. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям (методическое руководство). – Ленинград. – 1988. – С. 89.
412. Удольская Н. Л. Засухоустойчивость сортов яровой пшеницы. – Омск, 1936. – 121с.
413. Файт В. И., Стельмах А. Ф. Генетический контроль типа развития яровой пшеницы Западной Сибири. Анализ частот аллелей и генотипов по локусам Vrn 1-4 // Сиб. вестник с.-х. науки. – 1993. – № 2. – С. 36-41.
414. Файт В. И., Стельмах А. Ф. Особенности генетического контроля скороспелости яровой мягкой пшеницы Западной Сибири // Сиб. вестник с.-х. науки. – 1996. – № 3-4. – С. 40-43.

415. Файт В. И. и др. Эффекты локусов Vrn 1-3 мягкой пшеницы по продолжительности периода всходы-колошение в Западной Сибири // Сиб. вестник с.-х. науки. – 1997. – № 1-2. – С. 28-33.
416. Файт В. И., Стельмах А. Ф., Логинов Ю. П. Эффекты локусов мягкой пшеницы по агрономическим признакам в условиях Западной Сибири // Сиб. вестник с.-х. науки. – 1998. – № 3-4. – С. 44-48.
417. Фарафонов В.Ф., Новохатин В.В. Взаимосвязь элементов структуры урожая, различных сортов яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1977. – № 1. – С. 31.
418. Федин М. А. Гетерозис пшеницы и предпосылки его использования // Генетика. – 1972. – Т. 8. – № 4. – С. 160-171.
419. Федин М. А. Гетерозис пшеницы и эффекты генов // Физиологические основы повышения продуктивности зерновых культур. – М.: Колос, 1975. – С. 200-212.
420. Федин М. А. Генетика пшеницы и гетерозис. – М.: Колос, 1979. – 205 с.
421. Федин М. А., Силис Д. Я. Типы действия генов и гетерозис пшеницы // Вестн. с.-х. науки. – 1973 а. – № 10. – С. 21-27.
422. Федин М. А., Силис Д. Я. Влияние условий выращивания на комбинационную способность сортов яровой пшеницы // Вестн. с.-х. науки. – 1973 б. – № 3. – С. 14-19.
423. Федин М.А., Силис Д. Я. Статистические методы генетического анализа. – Москва «Колос». 1980. – С. 59-85.
424. Филиппченко Ю. А. Генетика мягких пшениц. – М.: Наука, 1979. – 311 с.
425. Фляксбергер К.А. Белок в зерне пшеницы земного шара. Растениеводство. – 1932. – № 2. – С. 6-8.
426. Фляксбергер Н.А. Пшеницы. М.-Л. 1938. – 269 с.
427. Халипский А.Н. Оценка селекционного прогресса на примере сортосмены яровой пшеницы в Красноярском крае: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 1990. – 18 с.

428. Халипский А.Н. История селекции и сортосмены основных полевых культур в Красноярском Крае // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2006. – № 10. – С. 125-133.
429. Халипский А.Н. Стратегия селекции полевых культур в Восточной Сибири // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2008. – № 4. – С. 61-66.
430. Христов Ю.А., Бахарева Ж.А., Орлова Е.А., Сочалова Л.П. Иммунологические исследования в селекционном процессе основных сельскохозяйственных культур // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 12. – С. 14-16.
431. Хотылева Л.В., Тарутина Л.А. Генетика гетерозиса: Генетические основы селекции растений. – 2008. – С. 81-173.
432. Хориков О. С., Швидченко В. К. Продуктивность сортов яровой пшеницы в зависимости от продолжительности их вегетационного периода в сухой степи Северного Казахстана // Вестн. с.-х. науки. – 1982. – № 4. – С. 69-73.
433. Храмцова Н. В., Ничипоренко Л. В. Изменчивость элементов продуктивности колоса у гибридов пшеницы в условиях Западной Сибири // Биол., селекция и семеновод. зерн. и корм. культур в Зап. Сибири. – Омск, 1988. – С. 28-34.
434. Хуснидинов Ш.К., Кудрявцева Т.Г., Крутиков Г.А. и др. Агроэкологические основы селекции и семеноводства полевых культур в Предбайкалье: учебное пособие. – Иркутск. – 2005. – 416 с.
435. Цильке Р. А. Изменчивость характера наследования количественных признаков у мягкой яровой пшеницы в зависимости от условий вегетации // Сиб. вестник с.-х. науки. – 1974. – № 2. – С. 31-39.
436. Цильке Р. А. Изучение наследования количественных признаков мягкой яровой пшеницы в топкроссных скрещиваниях. Продолжительность периода всходы–колошение / Р. А. Цильке // Генетика. – 1977. – Т. XIII, – № 1. – С. 5-14.

437. Цильке Р. А. Вегетационный период и продуктивность яровой пшеницы в условиях Западной Сибири / Р. А. Цильке // Сельскохозяйственная биология. – 1983. – № 8. – С. 31-35.
438. Цильке Р.А. Изменчивость и наследственность продуктивности колоса у мягкой яровой пшеницы в условиях засухи / Р.А. Цильке // Сиб. вестник с.-х. науки. – 1997. – № 1-2. – С. 12 -19.
439. Цильке Р. А., Кондратьева И. В. Изменчивость и наследование продолжительности периода всходы – колошение у эколого-отдалённых гибридов мягкой яровой пшеницы // Актуальные задачи селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений на современном этапе: Доклады и сообщения IX генетико-селекционной школы. – Новосибирск 2005. – С. 195-203.
440. Цой И.В. Структура урожая разных сортов яровой пшеницы и её изменчивость // Селекция и семеноводство. – 1953. – № 5. – С. 13-18.
441. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. Эпифитотиология (экологические основы защиты растений). – Новосибирск, 1998. – 198 с.
442. Шабанов В.В. Влагообеспеченность яровой пшеницы и её расчёт. – Л.: Гидрометиздат, 1981. – 141 с.
443. Шаманин В. П., Левченко Т. В. Влияние генов Vrn 1-3 и Rpd 1-3 на продолжительность вегетационного периода и урожайность изогенных линий пшеницы в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Изогенные линии и генет. коллекции: материалы второго совещания. – Новосибирск: ИЦиГ СО РАН, 1993. – С. 97-100.
444. Шаманин В.П., Леонтьев С.И., Пьянов В.П., Поликарпов С.А. Селекция яровой пшеницы на засухоустойчивость и сокращение вегетационного периода // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1987. – № 9. – С. 39.
445. Шаманин В.П., Трущенко А.Ю., Меркешина Н.Н., Зуев П.А. Роль новых сортов яровой пшеницы в повышении эффективности зернового производства в регионе // В книге: Роли инноваций в развитии регионов Тезисы докладов межрегиональной научно-практической конференции в

рамках промышленно-инновационного форума «ПРОМТЕХЭКСПО-99». – 1999. – С. 89.

446. Шаманин В.П., Моргунов А.И., Манес Я., Зеленский Ю.И. Сибирский питомник челночной селекции Международного Центра по улучшению пшеницы и кукурузы (СИММИТ) при ОмГАУ: реальность и перспективы // Вестник Омского гос. аграрного ун-та. – 2009. – № 3. – С. 42-45.

447. Шаманин В.П. Селекция яровой мягкой пшеницы на устойчивость к стеблевой ржавчине // Перспективы инновационного развития АПК. Сб. матер. междунар. науч.-практ. конф., посвященной 420-летию земледелия Зауралья. – Тюмень: ТГСХА, 2010. – С. 76-83.

448. Шаманин В.П., Моргунов А.И., Манес Я., Зеленский Ю.И., Чурсин А.С., Левшунов М.А. Селекция яровой мягкой пшеницы на устойчивость к местной популяции и к вирулентной расе Ug99 стеблевой ржавчины в условиях Западной Сибири // Информационный вестник ВОГиС. – 2010. – Т. 14. – № 2. – С. 223-231.

449. Шаманин В.П., Потоцкая И.В., Трущенко А.Ю., Кузьмина С.П., Кротова Л.А. Селекционная оценка гибридных популяций казахстанского питомника челночной селекции в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010 в. – № 8 (70). – С. 5-8.

450. Шаманин В.П., Потоцкая И.В., Трущенко А.Ю., Чурсин А.С. Создание исходного материала яровой мягкой пшеницы для селекции на устойчивость к болезням в условиях Западной Сибири // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2011. – № 1 (1). – С. 11-15.

451. Шаманин В.П., Моргунов А.И., Манес Я., Зеленский Ю.И., Чурсин А.С., Лихенко И.Е., Потоцкая И.В. Селекционная и генетическая оценка популяций яровой мягкой пшеницы в питомниках сибирской челночной селекции СИМИТ // материалы международной конференции «Экология, генетика, селекция на службе человечества». – Ульяновск. 2011. – С. 276-277.

452. Шаманин В.П., Потоцкая И.В., Трущенко А.Ю., Чурсин А.С., Кузьмина С.П., Кротова Л.А. Расширение генетического разнообразия генофонда яровой пшеницы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 5 (91). – С. 13-16.
453. Шаманин В.П., Петуховский С.Л. Создание исходного материала для селекции яровой мягкой пшеницы в условиях Западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. – № 6. – С. 10-15.
454. Шаманин В.П., Моргунов А.И., Логинов Ю.П., Чурсин А.С., Меркешина Н.Н., Штубей Т.Ю., Казак А.А., Каракоз И.И. Международная программа СИММИТ по созданию генотипического разнообразия исходного материала яровой мягкой пшеницы для селекции в условиях Северного Зауралья // Вестник Тюменской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 4. – С. 41-50.
455. Шаманин В.П., Моргунов А.И., Петуховский С.Л., Лихенко И.Е., Левшунов М.А., Салина Е.А., Потоцкая И.В., Трущенко А.Ю. Селекция яровой мягкой пшеницы на устойчивость к стеблевой ржавчине в Западной Сибири: монография. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2015. – 152 с.
456. Шаманин В.П., Моргунов А.И., Зеленский Ю.И., Салина Е.А., Лихенко И.Е., Потоцкая И.В. Генофонд устойчивых к стеблевой ржавчине сортов яровой мягкой пшеницы из питомников КАСИБ для селекции в Западной Сибири // В книге: Генофонд и селекция растений Тезисы докладов II Международной конференции, посвященной 80-летию СИБНИИРС. – 2016. – С. 65-66.
457. Шаманин В.П., Потоцкая И.В., Чурсин А.С., Кузьмин О.Г., Шепелев С.С., Пожерукова В.Е., Моргунов А.И. Создание генетического разнообразия пшеницы по устойчивости к болезням в условиях Западной Сибири // Сб. конф. IV Вавиловской международной конференции «Идеи Н.И. Вавилова в современном мире». – С.Пб., 2017. – С. 332-333.

458. Шаманин В.П., Потоцкая И.В., Шепелев С.С., Пожерукова В.Е., Моргунов А.И. Морфометрические параметры корневой системы и продуктивность растений у синтетических линий яровой мягкой пшеницы в условиях Западной Сибири в связи с засухоустойчивостью // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53. – № 3. – С. 587-597.
459. Шанин А.А., Гусева Л.В., Мальцев Н.В. Экономическая эффективность возделывания перспективных сортов пшеницы на семена и продовольственные цели в условиях Среднего Урала // АПК России. – 2016. Т. 23. – № 2. – С. 331-336.
460. Швидченко В.К. Исходный материал для селекции скороспелых сортов яровой мягкой пшеницы для условий Северного Казахстана: дис. канд. с.-х. наук. – Ленинград. – 1981. – 150 с.
461. Шевелуха В.С. Эволюция агротехнологий и стратегия адаптивной селекции растений // Вестник РАСХН. – 1993. – № 4. – С. 16-21.
462. Шевченко С.Н., Сюков В.В., Вьюшков А.А. Генетика устойчивости к *Erysiphe graminis f. sp. Triticum* у некоторых образцов мягкой пшеницы // Генофонд и селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям: Сб. науч. тр. по прик. бот., ген. и селекции. – Л., 1990. – Т. 132. – С. 26-30.
463. Шевченко С.Н. Создание устойчивого к мучнистой росе селекционного материала яровой мягкой пшеницы в условиях Среднего Поволжья: автореф. дис...канд. с.-х. – Самара, 1993. – 17 с.
464. Шеломенцева Т.В., Новохатин В.В. Генетические ресурсы раннеспелых сортов и гибридов в условиях Северного Зауралья // В сборнике: Молодые исследователи и практики - развитию агропромышленного комплекса Сборник научных трудов. – 2008. – С. 119-127.
465. Шеломенцева Т.В. Генетический потенциал яровой мягкой пшеницы на продуктивность // Селекция сельскохозяйственных культур на высокий генетический потенциал, урожай и качество. – Тюмень, 2012. – С. 100-104.
466. Шеломенцева Т.В., Новохатин В.В. Пластичность сортов мягкой яровой пшеницы в Северном Зауралье // В книге: Генофонд и селекция

- растений. Тезисы докладов III Международной конференции, посвященной 130-летию Н.И. Вавилова. – Новосибирск, 2017. – С. 81-82.
467. Шехурдин А. П. Яровая пшеница // Изб. соч. – М., 1961. – С. 124-183.
468. Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции: Теория стабилизирующего отбора.-2-е изд, перераб. и доп. И.И. Шмальгаузен. – М.: Наука, 1968. – 451 с.
469. Щербаков В.К. Эволюционно-генетическая теория биологических систем: гомеостаз, значение для развития теории селекции // Вест. с.-х. науки. – 1981. – № 43. – С. 56-67.
470. Шкварников П. К., Кулик М.М. Определение обратной зависимости между раннеспелостью и продуктивностью у пшеницы путем индуцированных мутаций // Адаптация и рекомбиногенез у культурных растений. – Кишинев, 1979. – С. 50-51.
471. Шпаар Д. Зерновые культуры. М.: ИД ООО «ДЛВ АГРОДЕЛО». – 2008. – 656 с.
472. Юдин А.Е. Яровая пшеница // Пятьдесят лет селекционно-семеноводческой работы 1913-1963. – Иркутск, 1963. – С. 24-45.
473. Юдин А.А., Мануйлова Г.М., Константинова Т.В. Селекция яровой мягкой пшеницы в условиях Иркутской области // Вестник ИрГСХА. – 2017. – № 78. – С. 26.
474. Юрьев В.Я. Селекция и семеноводство полевых культур. – Киев: Урожай, 1971. – 350 с.
475. Юсов В.С. Комбинационная способность сортов яровой твердой пшеницы по продуктивной кустистости в условиях южной лесостепи Западной Сибири // В сборнике: Молодые ученые – аграрной науке Материалы международной конференции. – 2008. – С. 215-220.
476. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. Агрохимия. – М.: Колос. 2003. – 585 с.
477. Ягодкина В. М. Вегетационный период яровой мягкой пшеницы и его связь с элементами продуктивности в условиях Западной Сибири: автореф. канд. с.-х. наук. – Л., 1983. – 21 с.

478. Яковлева Л.В. Роль сорта и высококачественных семян в разработке интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2013. – № 84. – С. 180-192.
479. Якубова М.М., Ганизода В.А., Эшонова З.Ш., Исмоилов Х.М., Саидмурадов Ш.Д. Скороспелость и урожайность различных сортов и линий яровой и озимой пшеницы в условиях Центрального Таджикистана // Академический журнал Западной Сибири. – 2016. – Т. 12. – № 1 (62). – С. 47.
480. Якунина Н.А., Поползухина Н.А., Чуянова Г.И. Оценка адаптивности яровой мягкой пшеницы к действию эдафических факторов // В сборнике: ВСЕМИРНЫЙ ДЕНЬ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ-2017) Материалы Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 347-349.
481. Яхтенфельд П.А. Культура яровой пшеницы в Сибири. – М., 1961. – 359 с.
482. Ященко С.Н., Казак А.А. Хозяйственная ценность среднеспелых сортов яровой пшеницы в лесостепной зоне Тюменской // В сборнике: Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных. – 2017. – С. 330-335.
483. Allard R. W. Principles of plant breeding // N.-Y. John Wiley a. – Sons, 1960. – 365 p.
484. Crumpacker D. W., Allard R. W. A diallel cross analysis of heading date wheat. – Hilgardia. 1962. – V. 32, – № 6. – P. 275-283.
485. Degefié D.T., Fleischer E., Klemm O., Soromotin A.V., Soromotina O.V., Tolstikov A.V., Abramov N.V. Climate extremes in south western Siberia: past and future // Stochastic Environmental Research and Risk Assessment. – 2014. – V. 28. – № 8. – P. 2161-2173.

486. Eberhart, S.A. and Russell, W.A. (1966) Stability Parameters for Comparing Varieties. Crop Science, № 6. – P. 36-40.
<https://doi.org/10.2135/cropsci1966.0011183X000600010011x>
487. Eremin D., Eremina D. Influence of granulometric composition structure of anthropogenic-reformed soil on ecology of infrastructure // Procedia Engineering (см. в книгах). – 2016. – V. 165. – P. 788-793.
488. Halloran G. M. Genetic analysis of time to ear emergence in hexaploid wheat, *Triticum aestivum*, using inter-varietal chromosome substitutional lines // Gan. J. Genet., Cytol. 1975a, – V. 17. – P. 3-8.
489. Halloran G. M. Genetic analysis of yield in wheat / G. M. Halloran // Z. Pflanzenzücht. 1975b. – Vol. 74, – № 4. – P. 298-321.
490. Halloran G. M. Genetic control of photoperiodic sensitivity and maturity in spring wheat within narrow limits of adaptation / G. M. Halloran // Euphytica. 1976, – Vol. 25. – № 25. – P. 489-498.
491. Hoogendoorn I. A reciprocal F₁ monosomic analysis of the genetic control of time of ear emergence, number of leaves and number of spikelets in wheat (*Triticum aestivum*) // Euphytica. 1985. – Vol. 34. – № 2. – P. 545-558.
492. Hsu P., Walton P. D. The inheritance of morphological and agronomic characters in spring wheat // Euphytica. 1970. – V. 19. – № 1. – P. 54-60.
493. Griffing B. A generalized treatment of the use of diallel crosses in quantitative inheritance. Heredity. – 1956. – № 10. – P. 31-50.
494. Griffing B. Concepts of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Austr. J. Biol. Sci. – 1956 a. – № 9. – P. 463-493.
495. Singh M., Singh O.N. Correlation between yield and its contributing characters in dwarf wheat // Sci and Cult. 1975. – V. 41, – № 12. – P. 578-579.
496. Singh R.P., Hodson D.P., Huerta-Espino J. et al. Will stem rust destroy the world's wheat crop? // Adv. in Agron. – 2008. – V. 98. – 310 p.
497. Shamanin V., Morgounov A. Spring wheat breeding in Western Siberia for resistance to leaf and stem rust // 12th International cereal rusts and powdery mildews conference. – Antalya, Turkey, 2009. – P. 82.

498. Shamanin V., Morgunov A. Spring wheat breeding in Western Siberia for resistance to leaf and stem rust // 12th Intern. Cereal Rusts Powdery Mildews Conf. Antalya. Turkey. October 13-16, 2009. – Antalya, Turkey. 2009. – P. 82.
499. Shamanin V., Morgounov A., Zelenskiy Y. et al. Spring wheat breeding for leaf and stem rusts under West Siberia environment // 8th Intern. Wheat Conf. June 1–4, 2010. Abstracts of oral poster presentations. – St Petersburg. Russia. – P. 314.
500. Shamanin V.P., Pototskaya I.V., Shepelev S.S., Pozherukova V.E., Morgounov A.I. The phenotyping of synthetic wheat *aegilops tauschii* genome in the conditions of southern forest-steppe of western Siberia // Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences. – 2017. – V. 19. – № 1. – P. 153-159.
501. Sharma B. C., Bhadouria S. S., Malik H. G. Genetic parameters and their implication in breeding high yielding varieties of wheat // Ind. J. Agr. Sci. 1975. – V. 45. – № 7. – P. 311-316.
502. Stelmakh A.F. Genetic systems regulating flowering response in wheat. Euphytica. – 1998. – V. 100. – P. 359–369.
503. Sprague G.F., Tatum L.A. General vs specific combining ability in single crosses of corn // J. Amer. Soc. Agron. – 1942. – V. 34. – P. 923-932.
504. Simon M.R. Influence factors agrotechnics on structure crop of wheat and morphological characteristics // Turriaba. – 1991. – V. 41. – № 3. – P. 384-395.
505. Kato K. Ecological and genetic studies on heading time and its constituent traits in wheat // Kochi daigaki nagakubu kiyo. Met. Fac. Agr. Kochi Univ. – 1992. – № 59. – P. 3-58.
506. Keim D. L., Welsh J. R., McConnel R. L. Inheritance of Photoperiodic heading response in winter and spring cultivars of bread wheat // Can. J. Plant Sci. – 1973. – V. 53, – № 2. – P. 247-250.
507. Kosner I., Bromova P. Citlivost nekterych odrud ceskoslovenskeho sortimentu pšenice k fotoperiode // Genet. a slecht. – 1993. – № 2. – P. 111-121.
508. Levy I., Peterson M. L. Responses of spring wheats to vernalization and photoperiod // Ibid. – 1972. – V.12, – № 4. – P. 487-490.

509. Morgounov A., Ablova I., Babayants O. et al. Genetic protection of wheat from rusts and development of resistant varieties in Russia and Ukraine // BGRI 2010 Technical Workshop Oral Presentations. Full Papers and Abstracts. May 30–31, 2010. – St Petersburg. St Petersburg, 2010. – P. 1-21.
510. Zelenskiy Y., Morgounov A., Manes Y. et al. Results of evaluation of spring wheat germplasm through Kazakhstan-Siberia Network // 8th Intern. Wheat Conf. June 1-4, 2010. Abstracts of oral poster presentations. – St Petersburg. Russia. – P. 200-201.
511. Peterson R. F., Campbell A. B., and Hannah A. E. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals // Canadian Journal of Research, 1948, – 26c (5): –P. 496-500, <https://doi.org/10.1139/cjr48c-033>
512. Young H. C., Prescott Jr, J. M., Saari E. E. Role of Disease Monitoring in Preventing Epidemics // Annual Review of Phytopathology. – V. 16. – P. 263-285 (Volume publication date September 1978) <https://doi.org/10.1146/annurev.py.16.090178.001403>
513. Pugsley A. T. Additional genes inhibiting winter habit in wheat / A. T. Pugsley // Euphytica. – 1972. – V. 21. – P. 541-552.
514. <https://reestr.gossort.com/reestr/culture/2>)

ПРИЛОЖЕНИЯ

Схема челночной селекции между СИММУТ (Мексика), научными учреждениями Казахстана и Западной Сибири

Место	Фон	Поколение	Селекционный процесс
СИММУТ Обрегон	Поле с подсветкой	F0–F1	Скращивание между сортами и линиями КАСИБ, СИММУТа, США и Канады и размножение
СИММУТ Тулука	Инфекционный фон	F2	Отбор устойчивых форм
СИММУТ Обрегон	- // -	F3–F4	Размножение, отбор устойчивых линий и популяций
Мексика, Эль-Батан	- // -	F4	Тест на качество
Кения (Африка)	Инфекционный фон	F4	Оценка на устойчивость к стеблевой ржавчине (раса Ug99)
Казахстан- Сибирь	Естественный фон	F5 и далее	Отбор на адаптивность в местных условиях
Мексика	Поле с подсветкой	Беккросс	Лучшие линии из КПЧС, материнские формы

Приложение 2

Площадь посева яровой мягкой пшеницы по районам в Тюменской области

	Зерновые			Яровая пшеница			
Наименование	уточнённая посевная площадь	на уточнённую посевную пл.		уточнённая посевная площадь	на уточнённую посевную пл.		% яровой пшеницы
		пер. опр. вес	вес после дор.		пер. опр. вес	вес после дор.	
Аромашевский	16 964	15,5	13,5	8 940	14,4	12,6	53
Викуловский	22 618	16,0	14,5	11 897	16,8	15,2	53
Нижнетавдинский	26 026	19,7	18,1	17 519	18,2	16,7	67
Сорокинский	23 048	15,0	13,6	9 817	14,1	13,0	43
Юргинский	24 029	23,1	20,6	11 512	24,1	21,9	48
Ярковский	9 153	26,6	25,2	2 413	29,5	27,5	26
Среднее по подтаёжной зоне	121 838	19,3	17,6	62 098	19,5	17,8	51
Вагайский	8 585	10,8	10,1	4 150	9,4	8,7	48
Тобольский	4 405	14,1	13,4	1 960	15,4	14,7	44
Уватский	262	11,4	11,2	60	12,0	11,5	23
Среднее по таёжной зоне	13 252	12,1	11,5	6 170	12,3	11,6	47
Абатский	39 513	18,5	16,8	27 113	17,1	15,1	69
Гольшмановский	50 906	20,3	17,9	32 938	20,7	18,3	65
Заводоуковский	55 289	31,2	28,4	23 392	33,5	30,6	42
Исетский	53 551	24,9	22,2	33 517	24,1	21,7	63
Ишимский	82 070	21,4	19,5	49 801	20,5	18,8	61
Омутинский	33 726	22,3	19,7	15 125	22,9	20,2	45
Тюменский	13 816	26,5	23,6	4 858	24,3	22,0	35
Упоровский	51 542	26,7	23,8	24 207	26,4	23,8	47
Ялуторовский	18 052	26,0	23,4	9 342	24,8	22,4	52
Среднее по северной лесостепной зоне	398 465	24	22	220 293	24	21	55
Армизонский	23 436	17,8	16,4	21 068	17,6	16,2	90
Бердюжский	41 203	16,5	15,2	29 215	15,3	14,1	71
Казанский	50 413	17,0	15,2	30 235	16,7	15,1	60
Сладковский	14 158	10,4	9,6	8 889	10,6	9,7	63
Среднее по южной лесостепной зоне	129 210	15,4	14,1	89 407	15,0	13,8	69
По области	662 765	21,3	19,2	377 968	20,4	18,5	57

Примечание: по данным райсельхозорганов (по состоянию на 20.11.2018 г.)

Сумма эффективных температур в лесостепной зоне Тюменской области, 2007–2018 гг.

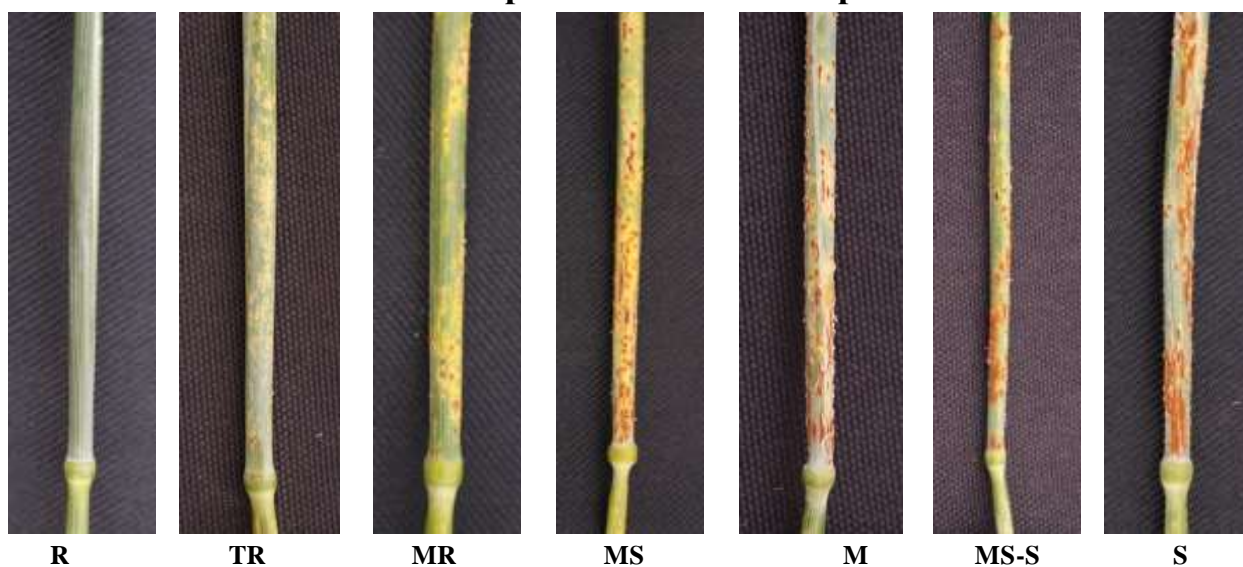
Температура воздуха, ° С						Сумма эффективных температур, о С					Сумма май– сентябрь	ГТК
2007 г.	10,8	14,9	20,7	17,4	8,1	333,3	446,7	641,4	539,7	243,3		1,38
2008 г.	11,4	16,5	20,9	15,3	6,8	354,3	494,7	647,3	475,2	205,2	2176,7	1,64
2009 г.	11,3	17,0	17,5	16,1	11,4	349,4	509,1	541,3	500,3	341,1	2241,2	0,87
2010 г.	13,0	17,0	24,3	17,8	9,5	403,0	510,0	753,3	551,8	285,0	2503,1	1,02
2011 г.	12,5	17,4	18,1	15,1	14,3	387,5	522,0	561,1	468,1	427,5	2366,2	0,90
2012 г.	10,4	20,0	21,4	20,8	11,0	322,4	600,0	663,4	644,8	328,5	2559,1	0,61
2013 г.	9,7	19,1	19,2	17,9	11,5	300,7	573,0	595,2	554,9	345,8	2369,6	1,11
2014 г.	12,9	16,7	14,7	18,1	8,5	399,9	501,0	455,7	561,1	253,7	2171,4	1,23
2015 г.	13,4	20,0	16,4	13,2	10,6	415,4	600,0	508,4	409,2	316,5	2249,5	1,33
2016 г.	12,0	17,2	19,3	21,3	12,5	372,0	516,0	598,3	660,3	373,5	2520,1	0,84
2017 г.	10,0	16,9	17,6	16,9	11,3	310,0	507,0	545,6	523,9	339,0	2225,5	1,43
2018 г.	7,9	14,4	21,3	15,5	11,6	244,9	432,0	660,3	480,5	346,5	2164,2	1,42
Ср. 2007– 2018	11,3	17,3	19,3	17,1	10,6	349,40	517,63	597,60	530,82	317,13		
Ср. много.	10,6	16	18,6	14,9	12,4	378,5	560,8	647,4	575,1	343,6		

Осадки в лесостепной зоне Тюменской области, 2007–2018 гг.

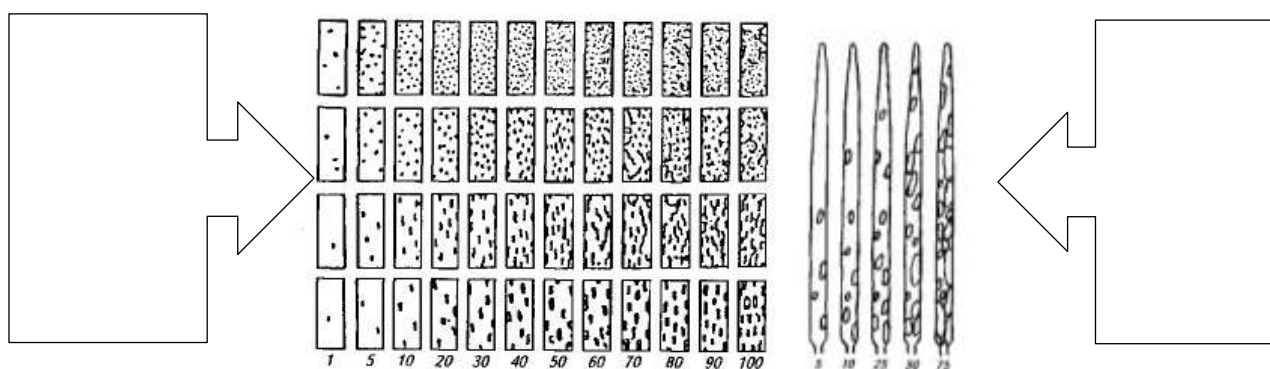
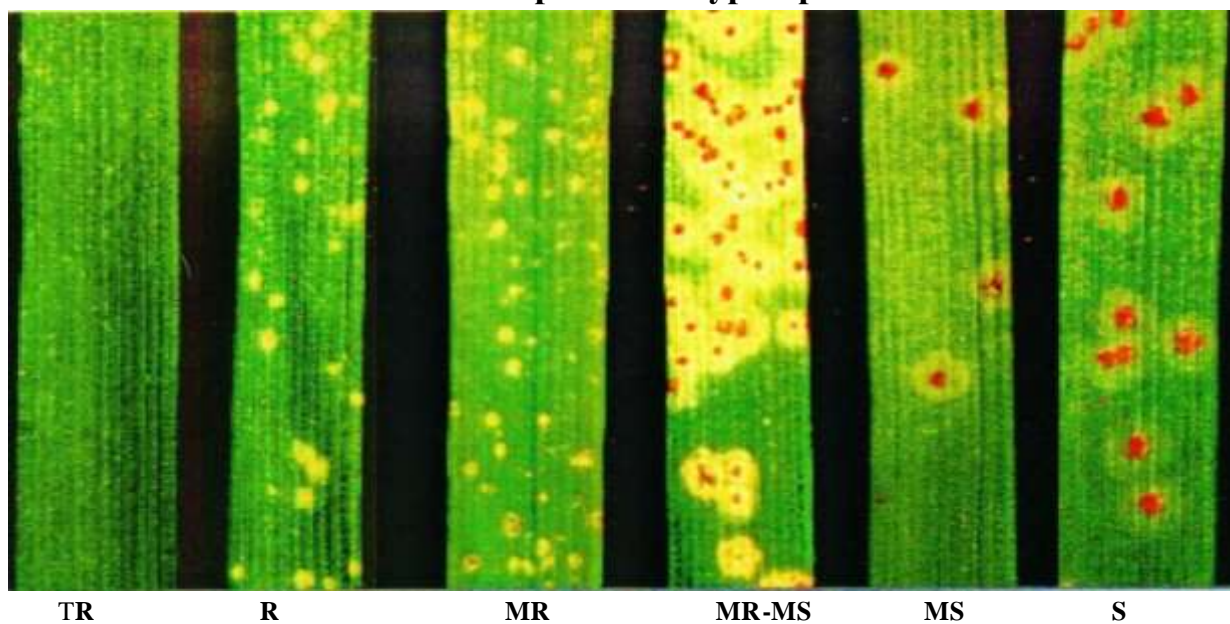
Год	май	июнь	июль	август	сентябрь	сумма май–сентябрь
2007 г.	104	56	84	50	10	303
2008 г.	39	43	97	106	72	357
2009 г.	35	17	67	62	14	194
2010 г.	41	71	53	38	52	255
2011 г.	11	94	56	28	24	213
2012 г.	12	40	21	29	53	155
2013 г.	63	34	126	38	3	264
2014 г.	62	25	123	38	20	268
2015 г.	49	86	81	66	17	299
2016 г.	6	58	73	14	60	211
2017 г.	66	106	65	45	36	318
2018 г.	82	58	51	112	4	307
Ср. 2007– 2018	47	57	75	52	30	262
Ср. многог.	38	63	84	58	28	271

Международная шкала по международной методике Singh M., 2008

Шкала типов поражения стеблевой ржавчины



Шкала типов поражения бурой ржавчины



Происхождение образцов яровой пшеницы из коллекции ВИР

Происхождение	Страна, республика, край, область	Количество образцов
Северная Америка	Канада	1
	США	15
	Мексика	9
Северная и Западная Европа	Монголия	13
	Китай	17
	Индия	10
Юго-Западная и Восточная Азия	Финляндия	15
	Германия	15
	Швеция	17
Итого:		112
Россия		
Северо-Западный регион	Ленинградская область	2
Центральный регион	Московская область	6
Центрально-Чернозёмный регион	Воронежская область	10
Средневолжский регион	Самарская область	1
	Ульяновская область	2
Нижневолжский регион	Саратовская область	6
Уральский регион	Свердловская область	6
	Челябинская область	8
Западно-Сибирский регион	Омская область	2
Восточно-Сибирский регион	Иркутская область	1
	Красноярский край	1
Дальневосточный регион	Амурская область	8
	Приморский край	12
Итого по России:		65
Всего по странам:		177

Приложение 8

Продолжительность и варьирование межфазных периодов сортообразцов
яровой мягкой пшеницы, сут.

Годы	Всходы–колошение		Колошение– восковая спелость		Всходы–восковая спелость	
	min–max	Ирень, ст.	min–max	Ирень, ст.	min–max	Ирень, ст.
2014	49–55	51	43–47	43	92–102	94
2015	45–51	46	39–41	40	84–92	86
2016	47–54	49	41–46	40	88–100	89

Приложение 9

Продолжительность вегетационного периода сортов яровой мягкой пшеницы коллекции ВИР, 2014–2016 гг.

№ п/п	КАТ_ВИР	НАЗВАНИЕ	РАЗНОВИДНОСТЬ	ПРОИСХОЖДЕНИЕ	Распределение образцов по эколого- географическим группам (страна происхождения)	Вегетационный период, суток			
						2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее
		Ирень				94	86	89	90
		Омская 36				99	90	93	94
1.	64563	McKenzie	<i>erythrospermum Korn.</i>	Канада	Северная Америка	99	86	89	91
2.	62868	Rink	<i>Albidum Al.</i>	США	Северная Америка	101	91	94	95
3.	62874	Nordic	<i>Erythrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка	100	86	94	93
4.	62875	Norm	<i>Erythrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка	99	86	96	94
5.	62876	Sonja	<i>Erythrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка	98	86	96	93
6.	62926	SD 2956 (Prospect)- линия	<i>Erythrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка	98	86	100	95
7.	62928	Sea Island	<i>Ferrugineum (Alef.) Mansf.</i>	США	Северная Америка	98	86	89	91
8.	62929	Carleeds	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	США	Северная Америка	98	86	100	95
9.	63056	Coteau	<i>Erythrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка	97	89	89	92
10.	63057	Express	<i>Erythrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка	98	92	89	93
11.	63058	Fjeld	<i>Eruthrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка	94	92	94	93
12.	63059	Krona	<i>Eruthrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка	94	92	89	92
13.	63061	Sevier	<i>Eruthrospermum (Korn.) Mansf.</i>	США	Северная Америка	94	92	94	93
14.	63062	II-31-6	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	США	Северная Америка	98	92	100	97
15.	64147	Owens	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	США	Северная Америка	101	92	92	95
16.	64239	Penawawa	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	США	Северная Америка	101	92	89	94
					Всего:	98	89	93	94
17.	63748	TIA.2	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Мексика	Северная Америка	98	92	89	93
18.	63749	Tui	<i>erythrospermum Korn.</i>	Мексика	Северная Америка	101	89	89	93
19.	64380	Sibia	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Мексика	Северная Америка	98	92	89	93
20.	64381	Cara	<i>erythrospermum Korn.</i>	Мексика	Северная Америка	101	92	92	95
21.	64383	Roiiers	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Мексика	Северная Америка	101	92	100	98

22.	64384	Babax	<i>erythrospermum Korn.</i>	Мексика	Северная Америка	101	92	100	98
23.	64385	Filin X	<i>erythrospermum Korn.</i>	Мексика	Северная Америка	98	89	94	94
24.	64402	Васанора 88	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Мексика	Северная Америка	101	89	94	95
25.	64543	Экада 6	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Мексика	Северная Америка	98	89	94	94
					Всего:	100	91	93	95
					Всего по Северной Америке:	99	90	93	94
26.	43602	Орхон	<i>albidum Al.</i>	Монголия	Восточная Азия	94	86	94	91
27.	45611	Lutescens 764/1	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	94	91	96	94
28.	45612	Lutescens 757/2	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	94	91	96	94
29.	45614	Ferrugineum 58/25	<i>ferrugineum (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	97	86	94	92
30.	45617	Хараа	<i>ferrugineum (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	94	86	96	92
31.	59949	Орхон 85	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	94	91	94	93
32.	59950	Сагил	<i>subferrugineum (Vav.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	97	91	92	93
33.	45615	Lutescens 747/3	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	94	91	94	93
34.	45616	Бургалтайская	<i>Ferrugineum (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	94	91	89	91
35.	62229	Дархан 2	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	100	86	92	93
36.	62230	Дархан 5	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	94	86	92	91
37.	62231	Дархан 8	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	94	86	89	90
38.	62232	Дархан 11	<i>Velutinum (Schubl.) Korn.</i>	Монголия	Восточная Азия	94	91	89	91
					Всего:	95	89	93	92
39.	62530	China 7	<i>Ferrugineum, lutescens</i>	Китай	Восточная Азия	94	86	89	90
40.	62531	Shang-hai 5	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия	101	86	96	94
41.	62532	Nan-jing 7840	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия	101	92	96	96
42.	62533	Jin-mai 4058	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия	94	86	89	90
43.	62540	Jin-Chun 5	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия	94	86	89	90
44.	62541	Long-Mai 12	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия	99	92	91	94
45.	62546	Yong-Liang 4	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия	98	92	94	95
46.	63055	Ji-chun 403	<i>Ferrugineum (Alef.) Mansf.</i>	Китай	Восточная Азия	94	86	89	90
47.	63220	Jing 771	<i>Graecum (Koern.) Mansf.</i>	Китай	Восточная Азия	98	86	89	91
48.	64250	Ning 8026	<i>erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия	99	92	89	93

49.	64395	Long 94-4081	<i>erythrospermum</i> Korn.	Китай	Восточная Азия	101	92	89	94
50.	64396	Long 94-4083	<i>erythrospermum</i> Korn.	Китай	Восточная Азия	101	92	92	95
51.	64397	Long 94-4723	<i>erythrospermum</i> Korn.	Китай	Восточная Азия	101	92	89	94
52.	64398	Long 98-5211-1	<i>lutescens</i> (Alef.) Mansf.	Китай	Восточная Азия	101	94	92	96
53.	64399	Long 98-5501	<i>erythrospermum</i> Korn.	Китай	Восточная Азия	101	92	100	98
54.	64400	Long 98-5582	<i>erythrospermum</i> Korn.	Китай	Восточная Азия	101	94	100	98
55.	64401	Xin Ke Han 9	<i>lutescens</i> (Alef.) Mansf.	Китай	Восточная Азия	101	89	92	94
					Всего:	99	90	92	94
56.	62550	Raj 1972	<i>Graecum</i> (Koern.) Mansf.	Индия	Южная Азия	98	86	89	91
57.	62552	HI 977	<i>Erythroleucum</i> (Koern.) Mansf.	Индия	Южная Азия	100	86	89	92
58.	62579	HUW 269	<i>Graecum</i> (Koern.) Mansf.	Индия	Южная Азия	101	86	92	93
59.	62580	CC 521	<i>Erythroleucum</i> (Koern.) Mansf.	Индия	Южная Азия	101	86	89	92
60.	62583	NP 759	<i>Albirubrum</i> (Koern.) Mansf.	Индия	Южная Азия	94	86	92	91
61.	62584	Pusa 2	<i>Albidum</i> Al.	Индия	Южная Азия	98	86	89	91
62.	62585	WH 416	<i>Graecum</i> (Koern.) Mansf.	Индия	Южная Азия	98	86	89	91
63.	63494	Girija	<i>graecum</i> (Koern.) Mansf.	Индия	Южная Азия	94	91	89	91
64.	63741	VW - 120	<i>erythroleucum</i> , <i>graecum</i>	Индия	Южная Азия	100	89	92	94
65.	64144	Sarojini	<i>graecum</i> (Koern.) Mansf.	Индия	Южная Азия	101	89	92	94
					Всего:	99	87	90	92
					Всего по Юго-Западной и Восточной Азии	97	89	92	93
66.	59436	Hja 23449	<i>lutescens</i> (Alef.) Mansf.	Финляндия	Северная Европа	97	91	94	94
67.	59437	Hja 23520	<i>lutescens</i> (Alef.) Mansf.	Финляндия	Северная Европа	94	91	92	92
68.	59438	Hja 23531	<i>lutescens</i> (Alef.) Mansf.	Финляндия	Северная Европа	96	91	93	93
69.	59439	Hja 23654	<i>lutescens</i> (Alef.) Mansf.	Финляндия	Северная Европа	97	91	92	93
70.	59440	Hja 23657	<i>lutescens</i> (Alef.) Mansf.	Финляндия	Северная Европа	94	91	96	94
71.	59593	Jo 8187	<i>lutescens</i> (Alef.) Mansf.	Финляндия	Северная Европа	94	86	92	91
72.	59594	Jo 8259	<i>erythrospermum</i> Korn.	Финляндия	Северная Европа	94	91	94	93
73.	59596	Jo 8267	<i>milturum</i> (Alef.) Mansf.	Финляндия	Северная Европа	97	86	92	92
74.	59597	Jo 8274	<i>lutescens</i> (Alef.) Mansf.	Финляндия	Северная Европа	94	86	93	91
75.	59599	Jo 8277	<i>lutescens</i> (Alef.) Mansf.	Финляндия	Северная Европа	94	91	93	93

76.	59601	Jo 8292	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа	97	91	88	92
77.	59603	Jo 8303	<i>Lutescens (Alef.) Manst.</i>	Финляндия	Северная Европа	94	91	94	93
78.	62555	Hja 23361	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа	98	86	89	91
79.	62556	Purity	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа	100	86	91	92
80.	62950	Jo 8429	<i>Lutescens (Alef.) Manst.</i>	Финляндия	Северная Европа	101	92	89	94
					Всего:	96	89	92	93
81.	60466	Hadmerslebener 50056/70	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	ГДР до 1990 г.	Западная Европа	97	86	100	94
82.	60556	Koran	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	100	91	89	93
83.	60557	Oskar	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	101	86	89	92
84.	60559	Schenk	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	97	86	89	91
85.	60560	Hermes	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	98	86	101	95
86.	60561	Hadmerslebener 41828/70	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	ГДР до 1990 г.	Западная Европа	97	86	100	94
87.	60803	Horizont	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	99	86	93	93
88.	62199	Argon	<i>Lutescens (Alef.) Manst.</i>	Германия	Западная Европа	94	86	94	91
89.	62918	Kiwi	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	98	86	100	95
90.	63469	Thasos	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	98	86	100	95
91.	63473	Anemos	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	101	86	100	96
92.	63474	Devon	<i>Lutescens (Alef.) Manst.</i>	Германия	Западная Европа	98	86	89	91
93.	63475	Imbros	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	98	86	89	91
94.	63476	Klaros	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	100	86	100	95
95.	63477	Munk	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	98	86	92	92
					Всего:	98	86	95	93
96.	25019	Diamant	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	97	91	89	92
97.	47098	Rang	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	94	91	94	93
98.	60993	WW 27057	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	98	86	100	95
99.	60996	WW 19018	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	94	86	92	91
100.	60997	WW 17283	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	97	86	100	94
101.	61059	Boru	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	97	86	96	93
102.	61060	Solvent	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	94	86	97	92
103.	61080	Sober	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	97	86	89	91

104.	61174	Nemares	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	100	86	89	92
105.	61515	Dragon	<i>Albidum, lutescens</i>	Швеция	Северная Европа	97	91	92	93
106.	61516	Tjalve	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	100	91	89	93
107.	63479	Dacke	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	98	92	86	92
108.	64433	SW Vals	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	102	92	100	98
109.	64434	SW Millijet	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	101	94	89	95
110.	64435	SW Estrad	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	102	92	94	96
111.	64436	SW Vinjett	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	101	92	100	98
112.	64438	Линия 666	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	98	92	94	95
					Всего:	98	89	94	94
				Всего по Северной и Западной Европе:		97	88	94	93
113.	62252	Ленинградская 92	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Ленинградская обл.	Северо-Западный регион	94	91	89	91
114.	63462	Ленмира	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Ленинградская обл.	Северо-Западный регион	94	86	100	93
					Всего:	94	89	95	92
115.	45858	Грекум 114	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Россия, Московская обл.	Центральный регион	97	86	94	92
116.	44283	Восток	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Московская обл.	Центральный регион	94	91	89	91
117.	64253	Амир	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Московская обл.	Центральный регион	94	92	89	92
118.	64358	Биора	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Московская обл.	Центральный регион	94	89	89	91
119.	64546	Варяг	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Россия, Московская обл.	Центральный регион	94	86	86	89
120.	64554	Саратовская 71	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Московская обл.	Центральный регион	94	91	94	93
					Всего:	95	89	90	91
121.	51757	Колос	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально-Чернозёмный регион	94	91	94	93
122.	51758	Нива	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально-Чернозёмный регион	94	91	94	93
123.	54206	Жница	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально-Чернозёмный регион	94	91	94	93
124.	57114	Воронежская 6	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская	Центрально-	94	91	94	93

				обл.	Чернозёмный регион				
125.	57115	Воронежская 8	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально-Чернозёмный регион	94	86	88	89
126.	64101	Воронежская 10	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально-Чернозёмный регион	101	91	94	95
127.	64102	Воронежская 12	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально-Чернозёмный регион	94	91	89	91
128.	64103	Воронежская 14	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально-Чернозёмный регион	99	91	89	93
129.	64550	Черноземноуральская	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально-Чернозёмный регион	101	89	89	93
130.	64551	Альбидум 32	<i>ailbidum Al.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально-Чернозёмный регион	94	89	89	91
					Всего:	96	96	96	96
131.	64547	Экада 70	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Самарская обл.	Средневолжский регион	102	92	89	94
132.	64549	Воронежская 16	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Ульяновская обл.	Средневолжский регион	101	89	94	95
133.	64544	Эстер	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Ульяновская обл.	Средневолжский регион	94	91	92	92
				Всего по Средневолжскому региону:		99	91	92	94
134.	38535	Лютесценс 758	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Саратовская обл.	Нижеволжский регион	97	91	94	94
135.	64443	Тероса	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Россия, Саратовская обл.	Нижеволжский регион	98	98	100	99
136.	64552	Подмосковская 10	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Саратовская обл.	Нижеволжский регион	98	98	100	99
137.	64555	Саратовская 72	<i>ailbidum Al.</i>	Россия, Саратовская обл.	Нижеволжский регион	99	89	92	93
138.	64556	Саратовская 73	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Россия, Саратовская обл.	Нижеволжский регион	99	91	89	93
139.	64562	АС Nanda	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Россия, Саратовская обл.	Нижеволжский регион	99	89	89	92
					Всего:	98	93	94	95
140.	54211	Среднеуральская	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	Уральский регион	94	91	94	93
141.	59037	X-613	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	Уральский регион	94	91	94	93

142.	60074	Иргина	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	Уральский регион	94	91	94	93
143.	61001	Красноуфимская 90	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	Уральский регион	94	86	96	92
144.	56662	Красноуфимская 50	<i>Milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	Уральский регион	94	86	89	90
145.	62633	Ирень	<i>Milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	Уральский регион	94	86	89	90
					Всего:	94	89	93	92
146.	54103	Россиянка	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион	96	86	94	92
147.	57012	Ильменская	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион	98	91	94	94
148.	57013	Уралочка	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион	97	91	89	92
149.	59577	Челябинская 17	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион	94	86	92	91
150.	64104	Чебаркульская	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион	99	89	100	96
151.	64106	Челяба	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион	101	92	92	95
152.	64378	Памяти Рюба	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион	99	92	89	93
153.	64379	Челяба 2	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион	98	89	89	92
					Всего:	98	90	92	93
				Всего по Уральскому региону:		96	89	93	92
154.	22233	Цезиум 111	<i>caesium (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Омская обл.	Западно-Сибирский регион	96	86	89	90
155.	34705	Мильтурум 553	<i>Milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Омская обл.	Западно-Сибирский регион	97	86	96	93
					Всего:	97	86	93	92
156.	41087	Иркутская 49	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Иркутская обл.	Восточно-Сибирский регион	94	91	94	93
157.	48109	Веснянка	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Красноярский край	Восточно-Сибирский регион	94	86	89	90
					Всего:	94	89	92	91
158.	49249	Тимирязевская 39	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский	Дальневосточный	96	86	96	93

				край	регион				
159.	50951	Приморская 14	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	94	86	96	92
160.	50952	Приморская 42	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	94	91	89	91
161.	54383	Приморская 138	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	97	91	89	92
162.	60537	ДВ 692	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	94	86	94	91
163.	60538	Приморская 1441	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	94	86	89	90
164.	61187	Приморская 25	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	100	86	96	94
165.	54384	Приморская 990	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	94	86	89	90
166.	54385	Приморская 1130	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	94	86	89	90
167.	63471	Приморская 21	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	98	92	100	97
168.	63485	Приморская 40	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	98	91	89	93
169.	64382	Sasia	<i>meridionale (Koern.) Mansf. Me</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	99	92	89	93
					Всего:	96	88	92	92
170.	54620	Приамурская 93	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион	94	86	89	90
171.	58088	БСХИ-1	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион	94	86	89	90
172.	58440	Призейская	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион	94	91	94	93
173.	60539	Эритроспермум 28	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион	100	91	89	93
174.	54390	Амурская 297	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион	96	91	89	92
175.	54677	Амурская 80	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион	94	91	92	92
176.	61219	Амурская 90	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион	94	91	92	92

177.	62528	Линия 3	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион	94	91	92	92
					Всего:	95	90	91	92
				Всего по Дальневосточному региону:		96	89	91	92
					Всего по России:	97	89	93	93
					всего	97	89	92	

Характеристика среднеранних сортообразцов яровой мягкой пшеницы, 2014–
2016 гг.

№ каталога ВИР	Сортообразец	Происхождение (регион)	Межфазный период, сут.			Урожай- ность, г/м ²	Масса 1000 зёрен, г
			всходы–колошение	колошение– восковая спелость	всходы–восковая спелость		
62633	Ирень, стандарт	Уральский регион	46	35	81	451,3	37,94
64563	McKenzie	Канада	45	35	80	310,7	33,22
62928	Sea Island	США	46	37	83	297,3	34,10
63058	Fjeld	США	47	38	85	484,7	37,01
63059	Krona	США	46	37	83	382,0	28,25
63061	Sevier	США	47	38	85	295,7	34,58
62231	Дархан 5	Монголия	46	37	83	536,7	38,85
62530	China 7	Китай	46	37	83	518,7	33,01
62533	Jin-mai 4058	Китай	46	35	81	507,7	32,78
62540	Jin-Chun 5	Китай	46	35	81	352,4	28,37
63055	Ji-chun 403	Китай	47	36	81	195,1	36,48
62583	NP 759	Индия	47	38	85	348,3	34,14
59437	Hja 23520	Финляндия	47	38	85	344,3	31,37
59593	Jo 8187	Финляндия	46	37	83	400,0	28,29
59594	Jo 8259	Финляндия	47	38	85	339,7	30,61
59597	Jo 8274	Финляндия	45	38	83	680,7	30,07
59599	Jo 8277	Финляндия	45	39	84	458,7	28,09
62555	Hja 23361	Финляндия	48	34	82	477,7	34,73
60559	Schenk	Германия	44	38	82	377,3	30,36
63474	Devon	Германия	45	38	83	491,0	36,72
63475	Imbros	Германия	45	38	83	382,0	37,79
25019	Diamant	Швеция	45	39	84	458,7	32,41
60996	WW 19018	Швеция	48	34	82	688,0	32,29
61060	Solvent	Швеция	47	37	84	267,0	27,36
61080	Sober	Швеция	48	34	82	347,3	32,13
61174	Nemares	Швеция	46	37	83	354,3	31,36
62252	Ленинград- ская 92	Северо- Западный регион	46	37	83	394,0	42,73
44283	Восток	Центральный регион	45	38	83	336,7	31,99
64253	Амир	Центральный регион	45	38	83	411,5	37,05
64358	Биора	Центральный регион	45	37	82	288,0	37,62

64546	Варяг	Центральный регион	44	36	80	528,0	37,36
64554	Саратовская 71	Центральный регион	47	38	85	297,5	29,14
51757	Колос	Центрально-Чернозёмный регион	47	38	85	368,7	33,97
51758	Нива	Центрально-Чернозёмный регион	47	38	85	379,0	24,28
57115	Воронежская 8	Центрально-Чернозёмный регион	47	34	81	472,0	35,85
64102	Воронежская 12	Центрально-Чернозёмный регион	46	37	83	419,0	34,21
64551	Альбидум 32	Центрально-Чернозёмный регион	47	35	82	426,0	40,73
64544	Эстер	Средневожский регион	45	39	84	324,0	37,92
64562	АС Nanda	Нижневожский регион	45	39	84	369,0	38,45
54211	Среднеуральская	Уральский регион	47	38	85	649,0	33,54
59037	Х-613	Уральский регион	47	38	85	461,3	35,92
60074	Иргина	Уральский регион	46	38	84	386,3	36,16
61001	Красноуфимская 90	Уральский регион	46	38	84	427,0	32,57
56662	Красноуфимская 50	Уральский регион	46	35	81	532,3	33,06
54103	Россиянка	Уральский регион	46	35	84	657,3	30,14
57013	Уралочка	Уральский регион	46	35	84	548,0	28,30
59577	Челябинская 17	Уральский регион	44	38	82	361,0	33,79
64379	Челяба 2	Уральский регион	45	38	83	298,5	39,75
22233	Цезиум 111	Западно-Сибирский регион	44	38	82	339,0	30,59
48109	Веснянка	Восточно-Сибирский регион	46	1035	81	496,0	36,34
50951	Приморская 14	Дальневосточный регион	45	39	84	514,0	34,79
50952	Приморская 42	Дальневосточный регион	45	38	83	364,7	32,22

54383	Приморская 138	Дальневосточный регион	45	39	84	435,0	30,14
60537	ДВ 692	Дальневосточный регион	45	38	83	507,3	32,39
60538	Приморская 1441	Дальневосточный регион	46	35	81	378,7	33,98
54384	Приморская 990	Дальневосточный регион	46	35	81	472,3	34,34
54385	Приморская 1130	Дальневосточный регион	46	35	81	348,7	31,11
54620	Приамурская 93	Дальневосточный регион	46	35	81	415,1	31,14
58088	БСХИ-1	Дальневосточный регион	46	35	81	513,3	31,38
54390	Амурская 297	Дальневосточный регион	46	38	84	437,7	29,11
54677	Амурская 80	Дальневосточный регион	46	38	84	357,0	36,79
61219	Амурская 90	Дальневосточный регион	46	38	84	270,3	29,47
62528	Линия 3	Дальневосточный регион	46	38	84	489,3	32,13

Высота растений яровой мягкой пшеницы коллекции ВИР, 2014–2016 гг.

№ п/п	КАТ_ВИР	НАЗВАНИЕ	РАЗНОВИДНОСТЬ	ПРОИСХОЖДЕНИЕ	Распределение образцов по эколого- географическим группам (страна происхождения)	Среднерослые	Низкорослые	Полукарлики	Карлики
						105- 120 см	85-104 см	60-84 см	меньше 60 см
1.	64563	McKenzie	<i>erythrospermum Korn.</i>	Канада	Северная Америка		89		
2.	62868	Rink	<i>Albidum Al.</i>	США	Северная Америка			73	
3.	62874	Nordic	<i>Erythrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка				50
4.	62875	Norm	<i>Erythrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка				58
5.	62876	Sonja	<i>Erythrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка				53
6.	62926	SD 2956 (Prospect)- линия	<i>Erythrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка			60	
7.	62928	Sea Island	<i>Ferrugineum (Alef.) Mansf.</i>	США	Северная Америка			70	
8.	62929	Carleeds	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	США	Северная Америка				60
9.	63056	Coteau	<i>Erythrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка			62	
10.	63057	Express	<i>Erythrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка			61	
11.	63058	Fjeld	<i>Eruthrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка			61	
12.	63059	Krona	<i>Eruthrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка			71	
13.	63061	Sevier	<i>Eruthrospermum (Korn.) Mansf.</i>	США	Северная Америка			67	
14.	63062	II-31-6	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	США	Северная Америка			63	
15.	64147	Owens	<i>graecum (Koern.)</i>	США	Северная Америка		92		

			<i>Mansf.</i>						
--	--	--	---------------	--	--	--	--	--	--

Продолжение таблицы приложения 11

16.	64239	Penawawa	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	США	Северная Америка		86		
17.	63748	TIA.2	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Мексика	Северная Америка				51
18.	63749	Tui	<i>erythrospermum Korn.</i>	Мексика	Северная Америка				56
19.	64380	Sibia	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Мексика	Северная Америка			79	
20.	64381	Cara	<i>erythrospermum Korn.</i>	Мексика	Северная Америка			77	
21.	64383	Roiiers	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Мексика	Северная Америка				56
22.	64384	Babax	<i>erythrospermum Korn.</i>	Мексика	Северная Америка				51
23.	64385	Filin X	<i>erythrospermum Korn.</i>	Мексика	Северная Америка			61	
24.	64402	Bacanora 88	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Мексика	Северная Америка			65	
25.	64543	Экада 6	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Мексика	Северная Америка			61	
26.	43602	Орхон	<i>albidum Al.</i>	Монголия	Восточная Азия			76	
27.	45611	Lutescens 764/1	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия			62	
28.	45612	Lutescens 757/2	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия			69	
29.	45614	Ferrugineum 58/25	<i>ferrugineum (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия			75	
30.	45617	Хараа	<i>ferrugineum (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия			63	
31.	59949	Орхон 85	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия				57
32.	59950	Сагил	<i>subferrugineum (Vav.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия			63	
33.	45615	Lutescens 747/3	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия			73	
34.	45616	Бургалтайская	<i>Ferrugineum (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия			74	

35.	62229	Дархан 2	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия			73	
Продолжение таблицы приложения 11									
36.	62230	Дархан 5	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия			68	
37.	62231	Дархан 8	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия			75	
38.	62232	Дархан 11	<i>Velutinum (Schubl.) Korn.</i>	Монголия	Восточная Азия			67	
39.	62530	China 7	<i>Ferrugineum, lutescens</i>	Китай	Восточная Азия			69	
40.	62531	Shang-hai 5	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия				53
41.	62532	Nan-jing 7840	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия			68	
42.	62533	Jin-mai 4058	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия				54
43.	62540	Jin-Chun 5	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия			60	
44.	62541	Long-Mai 12	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия			61	
45.	62546	Yong-Liang 4	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия			72	
46.	63055	Ji-chun 403	<i>Ferrugineum (Alef.) Mansf.</i>	Китай	Восточная Азия			62	
47.	63220	Jing 771	<i>Graecum (Koern.) Mansf.</i>	Китай	Восточная Азия			66	
48.	64250	Ning 8026	<i>erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия				56
49.	64395	Long 94-4081	<i>erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия			67	
50.	64396	Long 94-4083	<i>erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия				53
51.	64397	Long 94-4723	<i>erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия				60
52.	64398	Long 98-5211-1	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Китай	Восточная Азия			69	
53.	64399	Long 98-5501	<i>erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия			78	
54.	64400	Long 98-5582	<i>erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия			71	
55.	64401	Xin Ke Han 9	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Китай	Восточная Азия			75	
56.	62550	Raj 1972	<i>Graecum (Koern.) Mansf.</i>	Индия	Южная Азия			73	
57.	62552	HI 977	<i>Erythroleucum (Koern.) Mansf.</i>	Индия	Южная Азия				47

Продолжение таблицы приложения 11

58.	62579	HUW 269	<i>Graecum (Koern.) Mansf.</i>	Индия	Южная Азия				57
59.	62580	CC 521	<i>Erythroleucum (Koern.) Mansf.</i>	Индия	Южная Азия			68	
60.	62583	NP 759	<i>Albirubrum (Koern.) Mansf.</i>	Индия	Южная Азия			76	
61.	62584	Pusa 2	<i>Albidum Al.</i>	Индия	Южная Азия			67	
62.	62585	WH 416	<i>Graecum (Koern.) Mansf.</i>	Индия	Южная Азия				56
63.	63494	Girija	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Индия	Южная Азия				47
64.	63741	VW - 120	<i>erythroleucum, graecum</i>	Индия	Южная Азия				59
65.	64144	Sarojini	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Индия	Южная Азия			73	
66.	59436	Hja 23449	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа			63	
67.	59437	Hja 23520	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа			71	
68.	59438	Hja 23531	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа			63	
69.	59439	Hja 23654	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа			74	
70.	59440	Hja 23657	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа				60
71.	59593	Jo 8187	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа			70	
72.	59594	Jo 8259	<i>erythrospermum Korn.</i>	Финляндия	Северная Европа			60	
73.	59596	Jo 8267	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа			67	
74.	59597	Jo 8274	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа			67	
75.	59599	Jo 8277	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа				58
76.	59601	Jo 8292	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа			64	
77.	59603	Jo 8303	<i>Lutescens (Alef.) Manst.</i>	Финляндия	Северная Европа			67	
78.	62555	Hja 23361	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа				55
79.	62556	Purity	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа			63	

Продолжение таблицы приложения 11

80.	62950	Jo 8429	<i>Lutescens (Alef.) Manst.</i>	Финляндия	Северная Европа			62	
81.	60466	Hadmerslebener 50056/70	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	ГДР до 1990 г.	Западная Европа			77	
82.	60556	Koran	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа				58
83.	60557	Oskar	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа			61	
84.	60559	Schenk	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа			57	
85.	60560	Hermes	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа			64	
86.	60561	Hadmerslebener 41828/70	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	ГДР до 1990 г.	Западная Европа				49
87.	60803	Horizont	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа				58
88.	62199	Argon	<i>Lutescens (Alef.) Manst.</i>	Германия	Западная Европа				52
89.	62918	Kiwi	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа				55
90.	63469	Thasos	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа			74	
91.	63473	Anemos	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа				52
92.	63474	Devon	<i>Lutescens (Alef.) Manst.</i>	Германия	Западная Европа				53
93.	63475	Imbros	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа				52
94.	63476	Klaros	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа				53
95.	63477	Munk	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа				51
96.	25019	Diamant	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа			71	
97.	47098	Rang	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа			68	
98.	60993	WW 27057	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа				53
99.	60996	WW 19018	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа			66	
100.	60997	WW 17283	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа				55
101.	61059	Boru	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа			68	
102.	61060	Solvent	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа				58
103.	61080	Sober	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа				56
104.	61174	Nemares	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа			62	
105.	61515	Dragon	<i>Albidum, lutescens</i>	Швеция	Северная Европа			62	

Продолжение таблицы приложения 11

106.	61516	Tjalve	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа			61	
107.	63479	Dacke	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа			80	
108.	64433	SW Vals	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа				60
109.	64434	SW Millijet	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа				54
110.	64435	SW Estrad	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа			70	
111.	64436	SW Vinjett	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа				59
112.	64438	Линия 666	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа				55
113.	62252	Ленинградская 92	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Ленинградская обл.	Северо-Западный регион			61	
114.	63462	Ленмира	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Ленинградская обл.	Северо-Западный регион				55
115.	45858	Грекум 114	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Россия, Московская обл.	Центральный регион			71	
116.	44283	Восток	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Московская обл.	Центральный регион			71	
117.	64253	Амир	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Московская обл.	Центральный регион				58
118.	64358	Биора	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Московская обл.	Центральный регион			60	
119.	64546	Варяг	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Россия, Московская обл.	Центральный регион			73	
120.	64554	Саратовская 71	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Московская обл.	Центральный регион			75	
121.	51757	Колос	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально- Чернозёмная зона			71	
122.	51758	Нива	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально- Чернозёмная зона			72	

Продолжение таблицы приложения 11

123.	54206	Жница	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально- Чернозёмная зона			73	
124.	57114	Воронежская 6	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально- Чернозёмная зона			67	
125.	57115	Воронежская 8	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально- Чернозёмная зона			71	
126.	64101	Воронежская 10	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально- Чернозёмная зона			76	
127.	64102	Воронежская 12	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально- Чернозёмная зона				47
128.	64103	Воронежская 14	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально- Чернозёмная зона				52
129.	64550	Чернозёмноуральская	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально- Чернозёмная зона			68	
130.	64551	Альбидум 32	<i>ailbidum Al.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально- Чернозёмная зона			70	
131.	64547	Экада 70	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Самарская обл.	Средневолжский регион		85		
132.	64549	Воронежская 16	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Ульяновская обл.	Средневолжский регион			64	
133.	64544	Эстер	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Ульяновская обл.	Средневолжский регион				48
134.	38535	Лютесценс 758	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Саратовская обл.	Нижневолжский регион				60
135.	64443	Тероса	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Россия, Саратовская обл.	Нижневолжский регион				55
136.	64552	Подмосковская 10	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Саратовская обл.	Нижневолжский регион			77	
137.	64555	Саратовская 72	<i>ailbidum Al.</i>	Россия, Саратовская обл.	Нижневолжский регион			70	

Продолжение таблицы приложения 11

138.	64556	Саратовская 73	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Россия, Саратовская обл.	Нижеволжский регион		81		
139.	64562	АС Nanda	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Россия, Саратовская обл.	Нижеволжский регион				55
140.	54211	Среднеуральская	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	Уральский регион			69	
141.	59037	X-613	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	Уральский регион			78	
142.	60074	Иргина	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	Уральский регион				48
143.	61001	Красноуфимская 90	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	Уральский регион			62	
144.	56662	Красноуфимская 50	<i>Milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	Уральский регион			68	
145.	62633	Ирень	<i>Milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	Уральский регион			70	
146.	54103	Россиянка	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион			73	
147.	57012	Ильменская	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион			66	
148.	57013	Уралочка	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион			64	
149.	59577	Челябинская 17	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион				55
150.	64104	Чебаркульская	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион		84		
151.	64106	Челяба	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион		92		
152.	64378	Памяти Рюба	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион				49

Продолжение таблицы приложения 11

153.	64379	Челяба 2	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион			69	
154.	22233	Цезиум 111	<i>caesium (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Омская обл.	Западно-Сибирский регион			72	
155.	34705	Мильтурум 553	<i>Milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Омская обл.	Западно-Сибирский регион			76	
156.	41087	Иркутская 49	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Иркутская обл.	Восточно-Сибирский регион			68	
157.	48109	Веснянка	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Красноярский край	Восточно-Сибирский регион			70	
158.	49249	Тимирязевская 39	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион			79	
159.	50951	Приморская 14	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион			67	
160.	50952	Приморская 42	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион			70	
161.	54383	Приморская 138	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион			65	
162.	60537	ДВ 692	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион			60	
163.	60538	Приморская 1441	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион			75	
164.	61187	Приморская 25	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион			65	
165.	54384	Приморская 990	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион			70	
166.	54385	Приморская 1130	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион			69	
167.	63471	Приморская 21	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион			67	

Продолжение таблицы приложения 11

168.	63485	Приморская 40	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион			60	
169.	64382	Sasia	<i>meridionale (Koern.) Mansf. Me</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион				56
170.	54620	Приамурская 93	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион			66	
171.	58088	БСХИ-1	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион			65	
172.	58440	Призейская	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион			69	
173.	60539	Эритроспермум 28	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион			72	
174.	54390	Амурская 297	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион			71	
175.	54677	Амурская 80	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион			72	
176.	61219	Амурская 90	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион				59
177.	62528	Линия 3	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион			76	

Приложение 12

№ п/ п	КАТ.ВИР	НАЗВАНИЕ	РАЗНОВИДНОСТЬ	ПРОИСХОЖДЕНИЕ	Распределение образцов по эколого- географическим группам (страна происхождения)	Масса 1000 зёрен, г.			
						средняя	среднеранние	среднеспелые	среднепоздние
1.	64563	McKenzie	<i>erythrospermum Korn.</i>	Канада	Восточная Азия	33,2	33,2		
2.	62868	Rink	<i>Albidum Al.</i>	США	Северная Америка	30,4			30,4
3.	62874	Nordic	<i>Erythrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка	40,2			40,1
4.	62875	Norm	<i>Erythrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка	35,2		35,2	
5.	62876	Sonja	<i>Erythrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка	36,9		36,9	
6.	62926	SD 2956 (Prospect)- линия	<i>Erythrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка	32,6			32,5
7.	62928	Sea Island	<i>Ferrugineum (Alef.) Mansf.</i>	США	Северная Америка	34,1	34,1		
8.	62929	Carleeds	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	США	Северная Америка	36,5		36,5	
9.	63056	Coteau	<i>Erythrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка	30,2		30,2	
10.	63057	Express	<i>Erythrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка	29,6		29,6	
11.	63058	Fjeld	<i>Eruthrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка	37,0	37,0		
12.	63059	Krona	<i>Eruthrospermum Korn.</i>	США	Северная Америка	28,3	28,2		

Продолжение таблицы приложения 12

13.	63061	Sevier	<i>Eruthrosperrum (Korn.) Mansf.</i>	США	Северная Америка	34,6	34,6		
14.	63062	II-31-6	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	США	Северная Америка	33,0			33,0
15.	64147	Owens	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	США	Северная Америка	34,5			34,5
16.	64239	Penawawa	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	США	Северная Америка	36,4		36,4	
				Среднее по США		33,9			
17.	63748	TIA.2	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Мексика	Северная Америка	38,1		38,1	
18.	63749	Tui	<i>erythrosperrum Korn.</i>	Мексика	Северная Америка	36,3			36,3
19.	64380	Sibia	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Мексика	Северная Америка	37,3		37,3	
20.	64381	Cara	<i>erythrosperrum Korn.</i>	Мексика	Северная Америка	38,7			38,7
21.	64383	Roiiers	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Мексика	Северная Америка	31,3			31,3
22.	64384	Babax	<i>erythrosperrum Korn.</i>	Мексика	Северная Америка	38,6			38,6
23.	64385	Filin X	<i>erythrosperrum Korn.</i>	Мексика	Северная Америка	31,0		29,5	
24.	64402	Васанора 88	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Мексика	Северная Америка	22,6			22,6
25.	64543	Экада 6	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Мексика	Северная Америка	39,4		39,4	
				Среднее по Мексике		35,3			
				Среднее по Северной Америке		34,6			
26.	43602	Орхон	<i>albidum Al.</i>	Монголия	Восточная Азия	33,8		33,8	
27.	45611	Lutescens 764/1	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	30,4		30,4	

Продолжение таблицы приложения 12

28.	45612	Lutescens 757/2	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	27,6		27,6	
29.	45614	Ferrugineum 58/25	<i>ferrugineum (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	23,8		23,8	
30.	45617	Хараа	<i>ferrugineum (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	21,5		21,4	
31.	59949	Орхон 85	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	31,0		29,0	
32.	59950	Сагил	<i>subferrugineum (Vav.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	33,1		33,1	
33.	45615	Lutescens 747/3	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	32,8		32,8	
34.	45616	Бургалтайская	<i>Ferrugineum (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	29,0		29,0	
35.	62229	Дархан 2	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	36,0		36,0	
36.	62230	Дархан 5	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	38,9	38,9		
37.	62231	Дархан 8	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	Восточная Азия	32,9		32,9	
38.	62232	Дархан 11	<i>Velutinum (Schubl.) Korn.</i>	Монголия	Восточная Азия	24,2		24,2	
				Среднее по Монголии		30,3			
39.	62530	China 7	<i>Ferrugineum, lutescens</i>	Китай	Восточная Азия	33,0	33,0		
40.	62531	Shang-hai 5	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия	34,0			34,0
41.	62532	Nan-jing 7840	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия	26,8			26,8
42.	62533	Jin-mai 4058	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия	32,8	32,8		
43.	62540	Jin-Chun 5	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия	28,4	28,4		
44.	62541	Long-Mai 12	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия	33,2		33,2	
45.	62546	Yong-Liang 4	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия	32,7			32,7
46.	63055	Ji-chun 403	<i>Ferrugineum (Alef.) Mansf.</i>	Китай	Восточная Азия	36,5	36,5		

Продолжение таблицы приложения 12

47.	63220	Jing 771	<i>Graecum (Koern.) Mansf.</i>	Китай	Восточная Азия	37,9		37,9	
48.	64250	Ning 8026	<i>erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия	37,2		37,1	
49.	64395	Long 94-4081	<i>erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия	34,1		33,2	
50.	64396	Long 94-4083	<i>erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия	34,9		34,9	
51.	64397	Long 94-4723	<i>erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия	38,8		38,8	
52.	64398	Long 98-5211-1	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Китай	Восточная Азия	41,6		41,6	
53.	64399	Long 98-5501	<i>erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия	43,2		43,2	
54.	64400	Long 98-5582	<i>erythrospermum Korn.</i>	Китай	Восточная Азия	49,7		49,7	
55.	64401	Xin Ke Han 9	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Китай	Восточная Азия	27,4		27,4	
				Среднее по Китаю		35,5			
56.	62550	Raj 1972	<i>Graecum (Koern.) Mansf.</i>	Индия	Южная Азия	32,6		32,6	
57.	62552	HI 977	<i>Erythroleucum (Koern.) Mansf.</i>	Индия	Южная Азия	36,1		36,1	
58.	62579	HUW 269	<i>Graecum (Koern.) Mansf.</i>	Индия	Южная Азия	37,0		37,0	
59.	62580	CC 521	<i>Erythroleucum (Koern.) Mansf.</i>	Индия	Южная Азия	36,3		36,3	
60.	62583	NP 759	<i>Albirubrum (Koern.) Mansf.</i>	Индия	Южная Азия	34,1	34,1		
61.	62584	Pusa 2	<i>Albidum Al.</i>	Индия	Южная Азия	29,4		29,4	
62.	62585	WH 416	<i>Graecum (Koern.) Mansf.</i>	Индия	Южная Азия	34,1		34,1	
63.	63494	Girija	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Индия	Южная Азия	34,4		34,4	
64.	63741	VW - 120	<i>erythroleucum, graecum</i>	Индия	Южная Азия	34,9		34,9	

Продолжение таблицы приложения 12

65.	64144	Sarojini	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Индия	Южная Азия	33,3		32,6	
				Среднее по Индии		34,3			
				Среднее по Азии		33,4			
66.	59436	Hja 23449	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа	30,2		30,2	
67.	59437	Hja 23520	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа	31,4	31,4		
68.	59438	Hja 23531	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа	32,2		32,2	
69.	59439	Hja 23654	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа	29,0		29,0	
70.	59440	Hja 23657	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа	28,4		28,4	
71.	59593	Jo 8187	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа	28,3	28,3		
72.	59594	Jo 8259	<i>erythrospermum Korn.</i>	Финляндия	Северная Европа	30,6	30,6		
73.	59596	Jo 8267	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа	33,0		33,0	
74.	59597	Jo 8274	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа	30,1	30,1		
75.	59599	Jo 8277	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа	28,1	28,1		
76.	59601	Jo 8292	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа	36,2		36,2	
77.	59603	Jo 8303	<i>Lutescens (Alef.) Manst.</i>	Финляндия	Северная Европа	34,6		34,6	
78.	62555	Hja 23361	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа	34,7	34,7		
79.	62556	Purity	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	Северная Европа	34,7		34,7	
80.	62950	Jo 8429	<i>Lutescens (Alef.) Manst.</i>	Финляндия	Северная Европа	31,3		31,3	
				Среднее по Финляндии		31,5			
81.	60466	Hadmerslebener 50056/70	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	ГДР до 1990 г.	Западная Европа	35,9		35,9	
82.	60556	Koran	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	33,6		33,6	
83.	60557	Oskar	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	28,5		28,5	
84.	60559	Schenk	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	30,4	30,4		

Продолжение таблицы приложения 12

85.	60560	Hermes	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	36,0			36,0
86.	60561	Hadmerslebener 41828/70	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	ГДР до 1990 г.	Западная Европа	34,6		34,6	
87.	60803	Horizont	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	31,6		31,6	
88.	62199	Argon	<i>Lutescens (Alef.) Manst.</i>	Германия	Западная Европа	34,9		34,9	
89.	62918	Kiwi	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	34,5			34,5
90.	63469	Thasos	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	35,1			35,1
91.	63473	Anemos	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	32,9			32,9
92.	63474	Devon	<i>Lutescens (Alef.) Manst.</i>	Германия	Западная Европа	36,7	36,7		
93.	63475	Imbros	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	37,8	37,8		
94.	63476	Klaros	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	27,8			27,8
95.	63477	Munk	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	Западная Европа	33,6		33,6	
				Среднее по Германии		33,6			
96.	25019	Diamant	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	32,4	32,4		
97.	47098	Rang	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	32,4		32,4	
98.	60993	WW 27057	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	32,0			32,0
99.	60996	WW 19018	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	32,3	32,3		
100.	60997	WW 17283	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	32,0		32,0	
101.	61059	Boru	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	26,9		26,9	
102.	61060	Solvent	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	27,4	27,4		
103.	61080	Sober	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	32,1	32,1		
104.	61174	Nemares	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	31,4	31,4		

Продолжение таблицы приложения 12

105.	61515	Dragon	<i>Albidum, lutescens</i>	Швеция	Северная Европа	33,7		33,7	
106.	61516	Tjalve	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	37,0		37,0	
107.	63479	Dacke	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	28,6		28,6	
108.	64433	SW Vals	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	33,4			33,4
109.	64434	SW Millijet	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	29,2			29,2
110.	64435	SW Estrad	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	31,5			31,5
111.	64436	SW Vinjett	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	28,2			28,1
112.	64438	Линия 666	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Швеция	Северная Европа	33,3			33,3
				Среднее по Швеции		31,4			
				Среднее по Европе		32,2			
113.	62252	Ленинградская 92	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Ленинградская обл.	Северо-Западный регион	42,7	42,7		
114.	63462	Ленмира	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Ленинградская обл.	Северо-Западный регион	35,4		35,4	
				Среднее по Ленинградской области		39,1			
115.	45858	Грекум 114	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Россия, Московская обл.	Центральный регион	37,1		37,1	
116.	44283	Восток	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Московская обл.	Центральный регион	32,0	32,0		
117.	64253	Амир	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Московская обл.	Центральный регион	37,1	37,0		
118.	64358	Биора	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Московская обл.	Центральный регион	37,6	37,6		
119.	64546	Варяг	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Россия, Московская обл.	Центральный регион	37,4	37,4		
120.	64554	Саратовская 71	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Московская обл.	Центральный регион	35,0	32,1		
				Среднее по Московской области		36,2			

Продолжение таблицы приложения 12

121.	51757	Колос	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально- Чернозёмный регион	34,0	34,0		
122.	51758	Нива	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально- Чернозёмный регион	24,3	24,3		
123.	54206	Жница	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально- Чернозёмный регион	35,1		35,1	
124.	57114	Воронежская 6	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально- Чернозёмный регион	35,0		35,0	
125.	57115	Воронежская 8	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально- Чернозёмный регион	35,9	35,9		
126.	64101	Воронежская 10	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально- Чернозёмный регион	37,4		37,4	
127.	64102	Воронежская 12	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально- Чернозёмный регион	34,2	34,2		
128.	64103	Воронежская 14	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально- Чернозёмный регион	37,5		37,5	
129.	64550	Черноземноуральская	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально- Чернозёмный регион	42,7		42,7	
130.	64551	Альбидум 32	<i>ailbidum Al.</i>	Россия, Воронежская обл.	Центрально- Чернозёмный регион	40,7	40,7		
				Среднее по Воронежской области		35,7			

Продолжение таблицы приложения 12

131.	64547	Экада 70	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Самарская обл.	Средневожский регион	38,8		38,8	
132.	64549	Воронежская 16	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Ульяновская обл.	Средневожский регион	38,4			38,4
133.	64544	Эстер	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Ульяновская обл.	Средневожский регион	37,9	37,9		
				Среднее по Ульяновской области		38,4			
134.	38535	Лютесценс 758	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Саратовская обл.	Нижневожский регион	29,8		29,8	
135.	64443	Тероса	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Россия, Саратовская обл.	Нижневожский регион	37,8			37,8
136.	64552	Подмосковская 10	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Саратовская обл.	Нижневожский регион	34,0			34,0
137.	64555	Саратовская 72	<i>ailbidum Al.</i>	Россия, Саратовская обл.	Нижневожский регион	38,3		38,3	
138.	64556	Саратовская 73	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Россия, Саратовская обл.	Нижневожский регион	35,4		35,4	
139.	64562	АС Nanda	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Россия, Саратовская обл.	Нижневожский регион	38,5	38,4		
				Среднее по Саратовской области		35,9			
140.	54211	Среднеуральская	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	Уральский регион	33,5	33,5		
141.	59037	X-613	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	Уральский регион	35,9	35,9		
142.	60074	Иргина	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	Уральский регион	36,2	36,2		
143.	61001	Красноуфимская 90	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	Уральский регион	32,6	32,6		
144.	56662	Красноуфимская 50	<i>Milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	Уральский регион	33,1	33,1		

Продолжение таблицы приложения 12

145.	62633	Ирень	<i>Milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	Уральский регион	37,9	37,9		
				Среднее по Свердловской области		34,9			
146.	54103	Россиянка	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион	30,1	30,1		
147.	57012	Ильменская	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион	30,2		30,2	
148.	57013	Уралочка	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион	28,3	28,3		
149.	59577	Челябинская 17	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион	33,8	33,8		
150.	64104	Чебаркульская	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион	38,7			38,7
151.	64106	Челяба	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион	42,4			42,4
152.	64378	Памяти Рюба	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион	38,5		38,5	
153.	64379	Челяба 2	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Челябинская обл.	Уральский регион	39,8	39,8		
				Среднее по Челябинской области		35,2			
				Среднее по Уральскому региону		35,0			
154.	22233	Цезиум 111	<i>caesium (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Омская обл.	Западно-Сибирский регион	30,6	30,6		
155.	34705	Мильтурум 553	<i>Milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Омская обл.	Западно-Сибирский регион	32,6		32,6	
				Среднее по Омской области		31,6			
156.	41087	Иркутская 49	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Иркутская обл.	Восточно-Сибирский регион	31,7		31,7	

Продолжение таблицы приложения 12

157.	48109	Веснянка	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Красноярский край	Восточно-Сибирский регион	36,3	36,3		
				Среднее по Восточно-Сибирскому региону		34,0			
158.	49249	Тимирязевская 39	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	33,6		33,6	
159.	50951	Приморская 14	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	34,8	34,8		
160.	50952	Приморская 42	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	32,2	32,2		
161.	54383	Приморская 138	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	30,1	30,1		
162.	60537	ДВ 692	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	32,4	32,4		
163.	60538	Приморская 1441	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	34,0	34,0		
164.	61187	Приморская 25	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	29,0		29,0	
165.	54384	Приморская 990	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	34,3	34,3		
166.	54385	Приморская 1130	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	31,1	31,1		
167.	63471	Приморская 21	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	36,4			36,4
168.	63485	Приморская 40	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	31,6		31,6	
169.	64382	Sasia	<i>meridionale (Koern.) Mansf. Me</i>	Россия, Приморский край	Дальневосточный регион	43,1		43,1	
				Среднее по Приморскому краю		33,6			

Продолжение таблицы приложения 12

170.	54620	Приамурская 93	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион	29,1	29,1		
171.	58088	БСХИ-1	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион	31,3	31,4		
172.	58440	Призейская	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион	31,1		31,1	
173.	60539	Эритроспермум 28	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион	33,0		33,0	
174.	54390	Амурская 297	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион	29,1	29,1		
175.	54677	Амурская 80	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион	36,8	36,8		
176.	61219	Амурская 90	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион	29,5	29,5		
177.	62528	Линия 3	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	Дальневосточный регион	32,1	32,1		
				Среднее по Амурской области		27,8			
				Среднее по России		30,7			

Урожайность сортов яровой мягкой пшеницы коллекции ВИР

№ п/п	КАТ.ВИР	НАЗВАНИЕ	РАЗНОВИДНОСТЬ	ПРОИСХОЖДЕНИЕ	Урожайность, г			
					2014 г.	2015 г.	2016 г.	средняя
Среднеранние								
1.	64563	McKenzie	<i>erythrospermum Korn.</i>	Канада	510,0	456,0	432,0	466,0
2.	62928	Sea Island	<i>Ferrugineum (Alef.) Mansf.</i>	США	191,0	329,0	372,0	297,3
3.	63058	Fjeld	<i>Eruthrospermum Korn.</i>	США	387,0	546,0	521,0	484,7
4.	63059	Krona	<i>Eruthrospermum Korn.</i>	США	475,0	465,0	206,0	382,0
5.	63061	Sevier	<i>Eruthrospermum (Korn.) Mansf.</i>	США	264,0	287,0	336,0	295,7
6.	62230	Дархан 5	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Монголия	370,0	732,0	508,0	536,7
7.	62530	China 7	<i>Ferrugineum, lutescens</i>	Китай	749,0	436,0	371,0	518,7
8.	62533	Jin-mai 4058	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Китай	490,2	545,0	488,0	507,7
9.	62540	Jin-Chun 5	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Китай	289,1	327,0	441,0	352,4
10.	63055	Ji-chun 403	<i>Ferrugineum (Alef.) Mansf.</i>	Китай	128,2	188,0	269,0	195,1
11.	62583	NP 759	<i>Albirubrum (Koern.) Mansf.</i>	Индия	248,0	473,0	324,0	348,3
12.	59437	Hja 23520	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	108,0	533,0	392,0	344,3
13.	59593	Jo 8187	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	358,0	474,0	368,0	400,0
14.	59594	Jo 8259	<i>erythrospermum Korn.</i>	Финляндия	134,0	526,0	359,0	339,7
15.	59597	Jo 8274	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	884,0	697,0	461,0	680,7
16.	59599	Jo 8277	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	374,0	598,0	404,0	458,7
17.	62555	Hja 23361	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Финляндия	780,0	413,0	240,0	477,7
18.	60559	Schenk	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	147,0	543,0	442,0	377,3
19.	63474	Devon	<i>Lutescens (Alef.) Manst.</i>	Германия	440,0	507,0	526,0	491,0
20.	63475	Imbros	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Германия	379,0	512,0	255,0	382,0
21.	25019	Diamant	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	433,0	400,0	543,0	458,7
22.	60996	WW 19018	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	970,0	596,0	498,0	688,0

Продолжение таблицы приложения 13

23.	61060	Solvent	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	178,0	274,0	349,0	267,0
24.	61080	Sober	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	201,0	454,0	387,0	347,3
25.	61174	Nemares	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Швеция	131,0	486,0	446,0	354,3
26.	62252	Ленинградская 92	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Ленинградская обл.	190,0	588,0	404,0	394,0
27.	44283	Восток	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Московская обл.	303,0	369,0	338,0	336,7
28.	64253	Амир	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Московская обл.	607,0	312,0	315,0	411,3
29.	64358	Биора	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Московская обл.	305,0	265,0	265,0	278,3
30.	64546	Варяг	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Россия, Московская обл.	548,0	524,0	512,0	528,0
31.	64554	Саратовская 71	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Московская обл.	616,0	574,0	595,0	595,0
32.	51757	Колос	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	212,0	463,0	431,0	368,7
33.	51758	Нива	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	128,0	558,0	451,0	379,0
34.	57115	Воронежская 8	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Воронежская обл.	256,0	541,0	619,0	472,0
35.	64102	Воронежская 12	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Воронежская обл.	565,0	565,0	127,0	419,0
36.	64551	Альбидум 32	<i>ailbidum Al.</i>	Россия, Воронежская обл.	447,0	371,0	460,0	426,0
37.	64544	Эстер	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Ульяновская обл.	467,0	327,0	178,0	324,0
38.	64562	АС Nanda	<i>graecum (Koern.) Mansf.</i>	Россия, Саратовская обл.	446,0	351,0	310,0	369,0

Продолжение таблицы приложения 13

39.	54211	Среднеуральская	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	743,0	703,0	501,0	649,0
40.	59037	X-613	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	355,0	613,0	416,0	461,3
41.	60074	Иргина	<i>milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	295,0	425,0	439,0	386,3
42.	61001	Красноуфимская 90	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	211,0	598,0	472,0	427,0
43.	56662	Красноуфимская 50	<i>Milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	392,0	578,0	627,0	532,3
44.	62633	Ирень	<i>Milturum (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Свердловская обл.	591,0	547,0	216,0	451,3
45.	54103	Россиянка	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Челябинская обл.	741,0	694,0	537,0	657,3
46.	57013	Уралочка	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Челябинская обл.	825,0	539,0	280,0	548,0
47.	59577	Челябинская 17	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Челябинская обл.	112,0	529,0	442,0	361,0
48.	64379	Челяба 2	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Челябинская обл.	152,0	301,0	445,0	299,3
49.	22233	Цезиум 111	<i>caesium (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Омская обл.	349,0	258,0	410,0	339,0
50.	48109	Веснянка	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Красноярский край	485,0	446,0	557,0	496,0
51.	50951	Приморская 14	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский край	425,0	551,0	566,0	514,0
52.	50952	Приморская 42	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Приморский край	248,0	353,0	493,0	364,7
53.	54383	Приморская 138	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский край	600,0	313,0	392,0	435,0
54.	60537	ДВ 692	<i>lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Приморский край	415,0	505,0	602,0	507,3

Продолжение таблицы приложения 13

55.	60538	Приморская 1441	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский край	162,0	406,0	568,0	378,7
56.	54384	Приморская 990	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Приморский край	427,0	602,0	388,0	472,3
57.	54385	Приморская 1130	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Приморский край	196,0	400,0	450,0	348,7
58.	54620	Приамурская 93	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	364,0	322,0	313,0	333,0
59.	58088	БСХИ-1	<i>erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	611,0	609,0	320,0	513,3
60.	54390	Амурская 297	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	305,0	474,0	534,0	437,7
61.	54677	Амурская 80	<i>Lutescens (Alef.) Mansf.</i>	Россия, Амурская обл.	208,0	430,0	433,0	357,0
62.	61219	Амурская 90	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	124,0	208,0	479,0	270,3
63.	62528	Линия 3	<i>Erythrospermum Korn.</i>	Россия, Амурская обл.	465,0	558,0	444,9	489,3
			Средняя		401,8	568,6	437,8	425,1

Степень поражения болезнями сортов яровой мягкой пшеницы коллекции ВИР

№ п/п	КАТ.ВИР	НАЗВАНИЕ	Поражение болезнями											
			бурая ржавчина,%			стеблевая ржавчина,%			мучнистая роса, балл			септориоз,%		
			2014 г.	2015 г.	2016 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
1.	64563	McKenzie	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
2.	62868	Rink	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
3.	62874	Nordic	0	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0
4.	62875	Norm	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
5.	62876	Sonja	0	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0
6.	62926	SD 2956 (Prospect)	10	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
7.	62928	Sea Island	15	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0
8.	62929	Carleeds	25	0	5	0	0	0	9	9	5	0	0	0
9.	63056	Coteau	5	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
10.	63057	Express	5	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0
11.	63058	Fjeld	5	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0
12.	63059	Krona	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
13.	63061	Sevier	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
14.	63062	II-31-6	5	0	0	0	0	0	9	9	7	0	0	0
15.	64147	Owens	5	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
16.	64239	Penawawa	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
17.	63748	TIA.2	0	0	5	0	0	0	9	9	5	0	0	0
18.	63749	Tui	0	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	7
19.	64380	Sibia	0	0	0	0	0	0	9	9	7	0	0	0
20.	64381	Cara	0	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	5
21.	64383	Roiiers	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
22.	64384	Babax	0	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0
23.	64385	Filin X	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
24.	64402	Bacanora 88	15	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
25.	64543	Экада 6	10	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0
26.	62530	China 7	15	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	10
27.	62531	Shang-hai 5	15	0	10	0	0	0	9	9	1	0	0	0
28.	62532	Nan-jing 7840	10	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0
29.	62533	Jin-mai 4058	10	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0
30.	62540	Jin-Chun 5	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	5

Продолжение таблицы приложения 14

31.	62541	Long-Mai 12	0	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0
32.	62546	Yong-Liang 4	0	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0
33.	63055	Ji-chun 403	25	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
34.	63220	Jing 771	5	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
35.	64250	Ning 8026	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	5
36.	64395	Long 94-4081	0	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0
37.	64396	Long 94-4083	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	15
38.	64397	Long 94-4723	0	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	5
39.	64398	Long 98-5211-1	0	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	0
40.	64399	Long 98-5501	0	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	0
41.	64400	Long 98-5582	20	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	0
42.	64401	Xin Ke Han 9	5	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	0
43.	62550	Raj 1972	0	0	0	0	0	0	9	9	7	0	0	0
44.	62552	HI 977	0	0	0	0	0	0	9	9	7	0	0	0
45.	62579	HUW 269	0	0	0	0	0	0	9	9	7	0	0	5
46.	62580	CC 521	5	0	0	0	0	0	9	9	7	0	0	0
47.	62583	NP 759	5	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
48.	62584	Pusa 2	5	0	0	0	0	0	9	9	7	0	0	0
49.	62585	WH 416	0	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	0
50.	63494	Girija	0	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	0
51.	63741	VW - 120	5	0	5	0	0	0	9	9	9	0	0	0
52.	64144	Sarojini	0	0	0	0	0	0	9	7	7	0	0	0
53.	59436	Hja 23449	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
54.	59437	Hja 23520	5	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0
55.	59438	Hja 23531	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
56.	59439	Hja 23654	40	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
57.	59440	Hja 23657	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
58.	59593	Jo 8187	5	0	0	0	0	0	9	7	1	0	0	0
59.	59594	Jo 8259	5	0	5	0	0	0	9	9	3	0	0	0
60.	59596	Jo 8267	20	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0
61.	59597	Jo 8274	5	0	5	0	0	0	9	9	3	0	0	0
62.	59599	Jo 8277	10	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
63.	59601	Jo 8292	0	0	5	0	0	0	9	9	3	0	0	0
64.	59603	Jo 8303	0	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0
65.	62555	Hja 23361	10	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
66.	62556	Purity	10	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
67.	62950	Jo 8429	15	0	0	0	0	0	9	7	1	0	0	0

Продолжение таблицы приложения 14

68.	60466	Hadmerslebener 50056/70	0	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	0
69.	60556	Koran	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
70.	60557	Oskar	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
71.	60559	Schenk	0	0	0	0	0	0	7	7	1	0	0	0
72.	60560	Hermes	0	0	5	0	0	0	9	9	7	0	0	0
73.	60561	Hadmerslebener 41828/70	0	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	0
74.	60803	Horizont	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
75.	62199	Argon	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	75
76.	62918	Kiwi	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
77.	63469	Thasos	0	0	0	0	0	0	9	7	1	0	0	0
78.	63473	Anemos	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
79.	63474	Devon	5	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
80.	63475	Imbros	0	0	5	0	0	0	9	9	9	0	0	0
81.	63476	Klaros	0	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	0
82.	63477	Munk	0	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	0
83.	25019	Diamant	10	0	0	0	0	0	9	7	1	0	0	0
84.	47098	Rang	10	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
85.	60993	WW 27057	0	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	0
86.	60996	WW 19018	0	0	5	0	0	0	9	9	5	0	0	0
87.	60997	WW 17283	0	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	0
88.	61059	Boru	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
89.	61060	Solvent	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
90.	61080	Sober	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
91.	61174	Nemares	0	0	0	0	0	0	9	9	7	0	0	0
92.	61515	Dragon	50	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0
93.	61516	Tjalve	0	0	0	0	0	0	9	9	7	0	0	0
94.	63479	Dacke	0	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	0
95.	64433	SW Vals	15	0	5	0	0	0	9	9	7	0	0	5
96.	64434	SW Millijet	20	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
97.	64435	SW Estrad	15	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
98.	64436	SW Vinjett	0	0	0	0	0	0	9	9	7	0	0	0
99.	64438	Линия 666	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
100.	49249	Тимирязевская 39	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	5
101.	50951	Приморская 14	15	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0
102.	50952	Приморская 42	20	0	0	0	0	0	9	3	1	0	0	0

Продолжение таблицы приложения 14

103.	54383	Приморская 138	15	0	0	0	0	0	9	3	1	0	0	5
104.	60537	ДВ 692	5	0	0	0	0	0	9	3	1	0	0	0
105.	60538	Приморская 1441	0	0	5	0	0	0	9	3	1	0	0	0
106.	61187	Приморская 25	0	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0
107.	54384	Приморская 990	20	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
108.	54385	Приморская 1130	15	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0
109.	63471	Приморская 21	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
110.	63485	Приморская 40	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
111.	64382	Sasia	0	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	0
112.	43602	Орхон	50	0	5	0	0	0	9	9	3	0	0	0
113.	45611	Lutescens 764/1	50	0	0	0	0	0	9	3	1	0	0	0
114.	45612	Lutescens 757/2	50	0	0	0	0	0	9	3	1	0	0	0
115.	45614	Ferrugineum 58/25	100	0	0	0	0	0	9	3	1	0	0	0
116.	45617	Хараа	70	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0
117.	59949	Орхон 85	50	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0
118.	59950	Сагил	100	0	0	0	0	0	9	3	1	0	0	0
119.	45615	Lutescens 747/3	100	0	0	0	0	0	9	3	1	0	0	0
120.	45616	Бургалтайская	90	0	0	0	0	0	9	3	1	0	0	0
121.	62229	Дархан 2	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
122.	62230	Дархан 5	0	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0
123.	62231	Дархан 8	0	0	0	0	0	0	9	7	1	0	0	0
124.	62232	Дархан 11	20	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0
125.	22233	Цезиум 111	0	0	0	0	0	0	9	7	1	0	0	0
126.	34705	Мильтурум 553	20	0	0	0	0	0	9	7	1	0	0	0
127.	38535	Лютесценс 758	15	0	0	0	0	0	9	7	1	0	0	0
128.	64443	Тероса	0	0	5	0	0	0	9	9	9	0	0	0
129.	64552	Подмосковская 10	0	0	5	0	0	0	9	9	7	0	0	0
130.	64555	Саратовская 72	15	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
131.	64556	Саратовская 73	5	0	0	0	0	0	9	7	1	0	0	0
132.	64562	АС Nanda	0	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	0
133.	41087	Иркутская 49	50	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
134.	45858	Грекум 114	35	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	5
135.	44283	Восток	100	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0
136.	64253	Амир	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
137.	64358	Биора	0	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	0
138.	64546	Варяг	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
139.	64554	Саратовская 71	25	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0

Продолжение таблицы приложения 14

140.	51757	Колос	30	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	5
141.	51758	Нива	10	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0
142.	54206	Жница	10	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0
143.	57114	Воронежская 6	0	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	0
144.	57115	Воронежская 8	0	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	5
145.	64101	Воронежская 10	50	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
146.	64102	Воронежская 12	10	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
147.	64103	Воронежская 14	10	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0
148.	64550	Чернозёмноуральская	25	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
149.	64551	Альбидум 32	0	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0
150.	54620	Приамурская 93	15	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
151.	58088	БСХИ-1	20	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0
152.	58440	Призейская	0	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0
153.	60539	Эритроспермум 28	0	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0
154.	54390	Амурская 297	15	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0
155.	54677	Амурская 80	40	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0
156.	61219	Амурская 90	0	0	5	0	0	0	9	9	5	0	0	0
157.	62528	Линия 3	15	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
158.	54103	Россиянка	20	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0
159.	57012	Ильменская	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
160.	57013	Уралочка	10	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0
161.	59577	Челябинская 17	0	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0
162.	64104	Чебаркульская	20	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0
163.	64106	Челяба	0	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0
164.	64378	Памяти Рюба	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
165.	64379	Челяба 2	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
166.	54211	Среднеуральская	5	0	5	0	0	0	9	9	3	0	0	0
167.	59037	Х-613	40	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
168.	60074	Иргина	2	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
169.	61001	Красноуфимская 90	0	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	0
170.	56662	Красноуфимская 50	60	0	0	0	0	0	9	9	3	0	0	0
171.	62633	Ирень	0	0	0	0	0	0	9	7	1	0	0	0
172.	48109	Веснянка	80	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
173.	62252	Ленинградская 92	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
174.	63462	Ленмира	0	0	0	0	0	0	9	9	5	0	0	0
175.	64547	Экада 70	15	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0
176.	64549	Воронежская 16	0	0	0	0	0	0	9	7	1	0	0	0
177.	64544	Эстер	20	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	0

Количество линий, выделенных из исходного материала челночной селекции и включённых в селекционный процесс в ГАУ Северного Зауралья, 2013 г.

Питомники	Количество образцов, отобранных из СПЧС
Питомник гибридизации	4
Селекционный питомник 1 года	2500
Селекционный питомник 2 года	200
Контрольный питомник	37
Конкурсное сортоиспытание	16

Общая характеристика популяций СПЧС по устойчивости к болезням,
2010–2012 гг.

Тип поражения	Питомник (год)					
	СПЧС 1 (2010 г.)		СПЧС 10 (2011 г.)		СПЧС 11 (2012 г.)	
	стеблевая ржавчина	бурая ржавчина	стеблевая ржавчина	бурая ржавчина	стеблевая ржавчина	бурая ржавчина
R	89	63	154	145	103	72
MR	13	29	7	17	21	31
R-MR	8	0	3	0	0	17
MR-MS	42	60	11	13	3	7
Всего	152	152	175	175	127	127

Урожайность зерна сортов яровой мягкой пшеницы

Сорт	Урожайность, т/га				К стандарту, ±	Коэф. вариации (V), %	Пластичность (коэффициент регрессии, b_1)	Стабильность (дисперсия (σ_d^2))	Устойчивость к полеганию, балл
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	средняя					
Тюменская 80, стандарт	4,78	4,69	5,21	4,89	-	21,4	0,63	0,04	4,1
Балаганка	2,84	3,52	3,81	3,39	1,50	17,3	1,20	0,08	4,3
Сибирка 1818	2,41	2,18	3,79	2,79	2,10	14,5	2,02	0,32	3,2
Тулун 14	3,85	3,54	5,17	4,19	0,70	15,4	1,96	0,38	4,5
Ударница	3,19	3,57	4,13	3,63	1,26	15,1	1,23	0,00	3,8
Иркутская 49	3,69	4,00	5,15	4,28	0,61	16,1	1,99	0,02	3,9
Тулунская 197	3,15	4,45	4,93	4,18	0,71	13,4	2,18	0,30	4
Скала	2,76	2,94	2,98	2,89	2,00	9,3	0,26	0,01	3,6
Бирюсинка	2,40	2,74	3,07	2,74	2,15	14,4	0,86	0,01	3,8
Тулунская 10	4,24	4,51	5,21	4,65	0,24	16,5	1,31	0,00	3,9
Тулунская 12	4,19	4,71	4,80	4,57	0,32	10,1	0,73	0,06	3,5
Тулун 15	4,19	4,52	4,73	4,48	0,41	12,1	0,68	0,01	4
Памяти Юдина	4,36	4,58	4,36	4,43	0,46	17,9	-0,06	0,03	4,1
НСР ₀₅	0,80	0,84	0,80	-	-	-	-	-	-

Вегетационный период селекционных линий пшеницы, 2016-2018 гг.

Сорт, линия	Вегетационный период, суток			средняя	К контролю, ±
	2016 г.	2017 г.	2018 г.		
Среднеранние					
Новосибирская 31, стандарт	87	84	95	88	-
Th 56-194-2008	88	83	90	87	-1
Th 56-407-2008	87	84	92	87	-1
Th 17-44-2006	87	84	92	87	-1
СПЧС 15-89-15	86	82	88	85	-3
СПЧС 15-272-15	85	81	89	85	-3
НСР ₀₅	1,0	1,3	2,4	-	-
Среднеспелые					
Омская 36, стандарт	93	88	101	94	-
Th 17-162-2006	90	87	98	91	-3
Th 17-718-2006	93	89	97	92	-2
Th 56-112-2008	93	90	99	94	-
СПЧС 15-538-15	92	88	98	92	-2
СПЧС 10-125-10	94	90	98	94	-
НСР ₀₅	1,7	1,8	1,4	-	-

Примечание:

Th 17 ((Лютесценс 70 x Vindett) x Новосибирская 15)

Th 56 ((Омская 36 x Long 98-5211-1) x Тулунская 12)

СПЧС 15 (Lutescens 196.94.6*2/4/t.dicoccon pi225332/ae.squarrosa (895) //wblli/3/*wblli)

СПЧС 10 (TERTSIYA*2/3/EMB16/CBRD//CBRD)

Приложение 18

Площадь листьев сортов яровой пшеницы в контрольном питомнике,
2016–2018 гг.

Группа спелости	Селекционные линии и сорта	Площадь листьев, тыс. м ² /га				К контролю, ±	Угол наклона листа, °
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее		
Среднеранние	Новосибирская 31, стандарт	24,0	32,0	36,0	30,7	-	86
	Th 56-194-08	31,2	35,8	38,0	35,0	+4,3	65
	Th 56-407-08	32,7	36,0	39,1	35,9	+5,2	60
	Th 17-44-06	31,5	35,7	33,8	33,7	+3,0	61
	СПЧС 15-89-15	34,3	37,2	42,0	37,8	+7,1	67
	СПЧС 15-272-15	30,1	33,5	34,0	32,5	+1,8	59
Среднее по годам		30,6	35,0	37,2	-	-	-
НСР ₀₅		3,5	1,9	3,1	-	-	-
Среднеспелые	Омская 36, стандарт	32,5	36,2	39,4	36,0	-	81
	Th 17-162-06	33,5	37,0	39,3	36,6	+0,6	59
	Th 17-718-06	28,0	34,2	31,5	31,2	-4,8	64
	Th 56-112-08	31,0	34,0	37,0	34,0	-2,0	60
	СПЧС 15-538-15	35,0	36,2	42,0	37,7	+1,7	65
	СПЧС 10-125-10	34,1	37,4	42,1	37,9	+1,9	63
Среднее по годам		34,0	38,4	40,9	-	-	-
НСР ₀₅		1,7	1,4	1,9	-	-	-

Качество зерна селекционных линий пшеницы, 2016–2018 гг.

Сорт, линия	Стекловидность, %				Масса 1000 зёрен, г				Клейковина	
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	количество, %	качество, ИДК-1
Среднеранние										
Новосибир- ская 31, стандарт	82	75	65	74	39,8	39,2	34,8	37,9	29	75
Th 56-194- 08	87	89	65	80	35,3	38,8	39,1	37,7	29	70
Th 56-407- 08	78	90	69	75	37,0	33,2	35,6	35,3	25	60
Th 17-44-06	78	70	67	72	35,0	38,8	32,5	35,4	28	80
СПЧС 15- 89-15	83	85	74	81	37,5	32,1	38,4	36,0	29	65
СПЧС 15- 272-15	75	72	71	72	34,6	35,6	34,9	35,0	29	80
Среднеспелые										
Омская 36, стандарт	81	86	79	82	34,8	32,4	35,1	34,1	22	68
Th 17-162- 06	76	65	73	71	37,4	39,0	35,2	37,2	29	85
Th 17-718- 06	81	64	62	69	36,4	32,4	33,7	34,2	31	85
Th 56-112- 08	79	84	76	80	36,6	38,9	36,3	37,3	25	70
СПЧС 15- 538-15	86	81	66	77	32,8	33,1	35,3	33,7	32	80
СПЧС 10- 125-10	70	86	78	74	37,7	34,7	37,1	36,5	31	70

Приложение 20

Площадь листьев сортов яровой пшеницы в конкурсном сортоиспытании,
2016–2018 гг.

Группа спелости	Селекционные линии и сорта	Площадь листьев, тыс. м ² /га				К контролю, ±	Угол наклона листа, °
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя		
Среднеранние	Новосибирская 31, стандарт	26,0	33,0	36,0	31,7	-	86
	Тюменская юбилейная	35,0	37,0	38,0	36,7	+5,7	59
	Th-25-318-06	37,0	38,0	40,0	38,3	+6,6	60
	Th-26-14-06	36,0	35,7	39,0	36,9	+5,2	64
	СПЧС 13 89-13	37,0	39,0	44,0	40,0	+8,3	65
Среднее по годам		34,2	36,5	39,4	36,7	-	-
НСР ₀₅		4,7	2,3	3,0	-	-	-
Среднеспелые	Омская 36, стандарт	34,0	36,2	39,4	36,5	-	81
	Тюменская 80	34,0	35,0	37,0	35,3	-1,2	67
	Th-06-06	37,0	39,0	40,0	38,7	+2,2	66
	СПЧС 15-21-15	35,0	37,0	44,0	38,7	+2,2	61
Среднее по годам		34,7	36,8	39,9	37,2	-	-
НСР ₀₅		1,4	1,5	1,8	-	-	-

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ
№ 8831

Пшеница мягкая яровая
Triticum aestivum L.

ТЮМЕНСКАЯ ЮБИЛЕЙНАЯ

Патентообладатель
ФГБОУ ВО 'ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕВЕРНОГО
ЗАУРАЛЬЯ'
ООО 'СЕЛЕКЦИОННО-СЕМЕНОВОДЧЕСКАЯ ФИРМА 'СЕМЕНА'

Авторы -

АБРАМОВ НИКОЛАЙ ВАСИЛЬЕВИЧ
КАЗАК АНАСТАСИЯ АФОНАСЬЕВНА
ЛОГИНОВ ЮРИЙ ПАВЛОВИЧ
ГОБОЛОВА ГАЛИНА ВАСИЛЬЕВНА
ШАМАНИН ВЛАДИМИР ПЕТРОВИЧ
ЯКУБИШНА ЛЮДМИЛА ПИАНОВНА



ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8559015 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 01.12.2014 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ
ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 06.02.2017 г.

И.о. председателя

Ю.Л. Гончаров

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 66913

Пшеница мягкая яровая

ТЮМЕНСКАЯ ЮБИЛЕЙНАЯ

выдано в соответствии с решением Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений от 06.02.2017

ПО ЗАЯВКЕ № 8559015 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 01.12.2014

Патентообладатель(и)

ФГБОУ ВО 'ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕВЕРНОГО
ЗАУРАЛЬЯ'
ООО 'СЕЛЕКЦИОННО-СЕМЕНОВОДЧЕСКАЯ ФИРМА 'СЕМЕНА'

Автор(ы) :

КАЗАК АНАСТАСИЯ АФОНАСЬЕВНА

АБРАМОВ Н.В., ЛОГИНОВ Ю.Н., ТОБОЛОВА Г.В., ШАМАНИН В.П., ЯКУБЫШИНА Л.Н.

Зарегистрировано в Государственном реестре
охраняемых селекционных достижений

И.о. председателя



Ю.Л. Гончаров

**Урожайность яровой мягкой пшеницы Тюменская юбилейная на ГСУ
Тюменской области, 2016–2018 гг.**

Государственный сортучасток	Сорта	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	К контролю, ±
Нижне- тавдинский ГСУ	Новосибирская 31	42,6	43,9	31,7	39,40	-
	Ирень	41,3	56,1	28,5	41,97	+2,57
	Тюменская юбилейная	36,7	43,5	29,8	36,67	-2,73
	НСР ₀₅	1,4	2,8	2,8	-	-
Аромашевский ГСУ	Новосибирская 31	19,8	29,3	24,6	24,57	-
	Ирень	18,0	27,3	26,9	24,07	-0,5
	Тюменская юбилейная	20,4	29,7	24,9	25,00	+2,32
	НСР ₀₅	1,3	1,6	1,5	-	-
Ялуторовский ГСУ	Новосибирская 31	33,4	29,4	29,1	30,63	-
	Ирень	34,8	32,2	32,1	33,03	+2,4
	Тюменская юбилейная	32,7	33,3	31,2	32,40	+1,77
	НСР ₀₅	0,7	1,4	1,6	-	-
Омутинский ГСУ	Новосибирская 31	32,1	33,5	51,4	39,00	-
	Ирень	34,2	33,7	47,0	38,30	-0,7
	Тюменская юбилейная	33,6	36,0	49,7	39,77	+0,77
	НСР ₀₅	2,2	2,1	3,2		
Ишимский ГСУ	Новосибирская 31	42,8	38,1	47,0	42,63	-
	Ирень	39,8	39,6	54,8	44,73	+2,1
	Тюменская юбилейная	40	44,7	43,5	42,73	+0,1
	НСР ₀₅	1,7	1,9	2,1	-	-
Бердюжский ГСУ	Новосибирская 31	21,7	14,9	39,2	25,27	-
	Ирень	23,8	16,0	35,4	25,07	-0,2
	Тюменская юбилейная	27,9	19,2	44,6	30,57	+5,3
	НСР ₀₅	2	1,8	2,2	-	-







Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ
№ 10655

Пшеница мягкая яровая
Triticum aestivum L.

ТЮМЕНОЧКА

Патентообладатель

ФГБОУ ВО 'ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕВЕРНОГО
ЗАУРАЛЬЯ'

ФГБНУ 'ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИНСТИТУТ
ЦИТОЛОГИИ И ГЕНЕТИКИ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК'

Авторы -

КАЗАК АНАСТАСИЯ АФОНАСЬЕВНА
ЛИХЕНКО ИВАН ЕВГЕНЬЕВИЧ
ЛИХЕНКО НАДЕЖДА НИКОЛАЕВНА
ЛОГИНОВ ЮРИЙ ПАВЛОВИЧ
ЯКУБИШИНА ЛЮДМИЛА ИВАНОВНА



ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8355035 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 04.10.2016 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ
ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 11.09.2019 г.

Врио председателя

О.С. Лесных

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО № 69962

Пшеница мягкая яровая

ТЮМЕНОЧКА

выдано в соответствии с решением Государственной комиссии Российской
Федерации по испытанию и охране селекционных достижений от 11.09.2019

ПО ЗАЯВКЕ № 8355035 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 04.10.2016

Патентообладатель(и)

ФГБОУ ВО «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕВЕРНОГО
ЗАУРАЛЬЯ»

ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИНСТИТУТ
ЦИТОЛОГИИ И ГЕНЕТИКИ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК»

Автор(ы):

КАЗАК АНАСТАСИЯ АФОНАСЬЕВНА

ЛИХЕЧКО И.Е., ЛИХЕЧКО Н.Н., ДОГННОВ Ю.Н., ЯКУШЕВИНА Л.Н.

Зарегистрировано в Государственном регистре
охраняемых селекционных достижений

Врио председателя



О.С. Лесных

Урожайность яровой мягкой пшеницы Тюменочка на ГСУ
Тюменской области, 2017–2018 гг.

Государственный сортучасток	Сорт	2017 г.	2018 г.	средняя	К контролю, ±
Нижнетавдинский ГСУ	Тюменская 29	47,0	32,0	39,3	-
	Омская 36	33,5	28,2	30,6	-8,7
	Тюменочка	42,2	32,3	37,2	-2,3
	НСР ₀₅	2,8	2,8	-	-
Аромашевский ГСУ	Тюменская 29	33,2	23,7	25,4	-
	Омская 36	30,4	21,9	24,6	-0,8
	Тюменочка	28,7	19,2	24,0	-4,4
	НСР ₀₅	1,6	1,5	-	-
Ялуторовский ГСУ	Тюменская 29	32,8	27,9	31,8	-
	Омская 36	28,5	27,6	28,8	-3
	Тюменочка	30,8	24,1	27,4	-3
	НСР ₀₅	1,4	1,6	-	-
Ишимский ГСУ	Тюменская 29	40,0	53,1	44,8	-
	Омская 36	43,0	44,6	43,8	-1
	Тюменочка	39,0	42,3	40,7	-5,9
	НСР ₀₅	1,9	2,1	-	-
Бердюжский ГСУ	Тюменская 29	19,4	37,3	27,4	-
	Омская 36	18,6	38,2	28,0	+0,6
	Тюменочка	14,8	16,9	15,8	-12,6
	НСР ₀₅	1,8	2,2	-	-

Экономическая эффективность сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева, 2016–2018 гг.

Сорт	Нормы высева на га, млн зёрен	Урожайность семян, т/га				Закупочная цена, т/руб.	Стоимость, руб.	Себестоимость 1 т., руб.	Затраты на га, тыс. руб.	Прибыль, тыс. руб.	Уровень рентабельности, %
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя						
Первый срок посева											
Тюменская юбилейная	5,7	2,55	2,4	2,99	2,64	11000	29040	43755,36	16574	12466	75
	6,2	2,55	2,8	2,74	2,69	11000	29590	45175,86	16794	12796	76
	6,7	2,58	2,63	2,73	2,64	13000	34320	44916,96	17014	17306	102
	7,2	2,51	2,48	2,57	2,52	11000	27720	43429,68	17234	10486	61
Тюменочка	5,7	2,44	2,92	2,68	2,68	11000	29480	44418,32	16574	12906	78
	6,2	2,5	2,76	2,42	2,56	11000	28160	42992,64	16794	11366	68
	6,7	2,45	2,64	2,77	2,62	13000	34060	44576,68	17014	17046	100
	7,2	2,39	2,41	2,6	2,46	11000	27060	42395,64	17234	9826	57
Второй срок посева											
Тюменская юбилейная	5,7	2,37	2,2	2,18	2,25	11000	24750	37291,5	16574	8176	49
	6,2- контроль	2,62	2,54	2,32	2,49	11000	27390	41817,06	16794	10596	63
	6,7	2,91	2,85	2,59	2,78	11000	30580	47298,92	17014	13566	80
	7,2	3,08	2,93	2,82	2,94	11000	32340	50667,96	17234	15106	88
Тюменочка	5,7	2,38	2,5	2,5	2,46	11000	27060	40772,04	16574	10486	63
	6,2- контроль	2,76	2,94	2,22	2,64	11000	29040	44336,16	16794	12246	73
	6,7	2,93	3,07	2,69	2,89	11000	31790	49170,46	17014	14776	87
	7,2	3,14	3,25	2,74	3,04	11000	33440	52391,36	17234	16206	94
Третий срок посева											
Тюменская юбилейная	5,7	2,21	2,05	2,3	2,18	11000	23980	36131,32	16574	7406	45
	6,2	2,28	2,33	2,1	2,23	11000	24530	37450,62	16794	7736	46
	6,7	2,38	2,2	2,18	2,25	11000	24750	38281,5	17014	7736	45
	7,2	2,28	2,34	2,26	2,29	11000	25190	39465,86	17234	7956	46
Тюменочка	5,7	2,1	1,97	2,46	2,17	11000	23870	35965,58	16574	7296	44
	6,2	2,59	2,24	2,07	2,3	11000	25300	38626,2	16794	8506	51
	6,7	2,56	2,19	2,05	2,26	11000	24860	38451,64	17014	7846	46
	7,2	2,24	2,13	2,03	2,13	11000	23430	36708,42	17234	6196	36

Приложение 31

Экономическая эффективность применения минеральных удобрений при выращивании сортов пшеницы
на семенные цели, 2016–2018 гг.

Сорт	Урожайность, т/га				К контролю, ±	Закупочная цена, т/руб.	Стоимость, руб.	Себестоимость 1 т., руб.	Затраты на га, тыс. руб.	Прибыль, тыс. руб.	Уровень рентабельности, %
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя							
контроль (без удобрений)											
Тюменская юбилейная	2,39	2,56	2,49	2,48	-	11000	27280	42194,72	17014	10266	60
Тюменочка	2,38	2,97	3,44	2,93	-	11000	32230	49851,02	17014	15216	89
NPK на 4 т/га											
Тюменская юбилейная	3,26	3,43	3,18	3,29	0,81	11000	36190	56153,7	17068	19122	112
Тюменочка	2,69	2,92	3,12	2,91	0,83	11000	32010	49667,9	17068	14942	88
NPK на 5 т/га											
Тюменская юбилейная	3,28	3,45	3,56	3,43	0,95	11000	37730	63774	18593	19137	103
Тюменочка	3,23	3,35	3,4	3,33	0,84	11000	36630	61914,7	18593	18037	97
NPK на 6 т/га											
Тюменская юбилейная	3,19	3,46	3,66	3,44	0,95	11000	37840	65263,7	18972	18868	99
Тюменочка	3,57	3,64	3,68	3,63	1,55	11000	39930	68868,4	18972	20958	110