

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ОМСКИЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР»
(ФГБНУ «ОМСКИЙ АНЦ»)

Рег. № НИОКТР 122052000028-2

УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГБНУ «Омский АНЦ»
канд. техн. наук, доцент
М.С. Чекусов



ОТЧЕТ
О НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ И РАЗРАБОТКЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В
ОБЛАСТИ СЕЛЕКЦИИ
НА ЭТАПЕ I РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

«Реализация направлений, соответствующих программе
создания и развития селекционно-семеноводческого центра в области
зерновых и зернобобовых культур»
(промежуточный)

Соглашение № 075-15-2021-548/1

к Соглашению от «28» мая 2021 года № 075-15-2021-548

(внутренний номер № 09.ССЦ.21.0015)

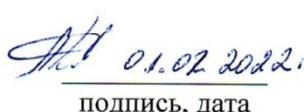
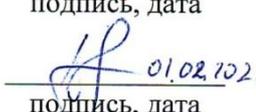
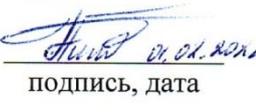
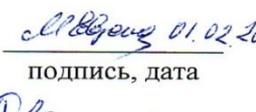
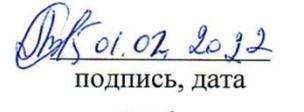
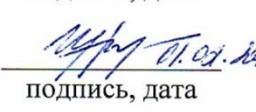
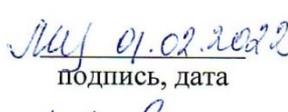
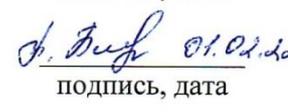
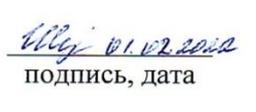
Федеральный проект «Развитие масштабных научных и научно-технологических проектов
по приоритетным исследовательским направлениям» национального проекта «Наука и
университеты»

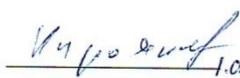
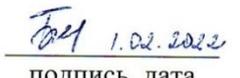
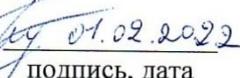
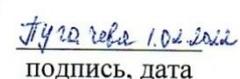
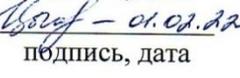
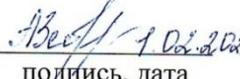
Научный руководитель,
канд. техн. наук, доцент


М.С. Чекусов
подпись, дата

Омск 2021

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель, кандидат технических наук, доцент	 подпись, дата	М.С. Чекусов (разделы 1.1-1.8; I-III; выводы, заключение)
Исполнители: Руководитель селекционно-семеноводческого центра, с.н.с., кандидат с.-х. наук	 подпись, дата	П.Н. Николаев (разделы 1.4-1.7; I-II; заключение)
Заместитель руководителя селекционно- семеноводческого центра, зав. лабораторией биохимии и физиологии растений, в.н.с., кандидат с.-х. наук	 подпись, дата	О.А. Юсова (разделы 1.1-1.3; II-III; выводы)
Зав. лабораторией селекции озимых культур, с.н.с.	 подпись, дата	А.Н. Ковтуненко (раздел 1.8)
Зав. лабораторией селекции яровой мягкой пшеницы, в.н.с., кандидат с.-х. наук, с.н.с.	 подпись, дата	И.А. Белан (раздел 1.8)
Зав. лабораторией селекции твердой пшеницы, в.н.с., кандидат с.-х. наук	 подпись, дата	В.С. Юсов (раздел 1.8)
Зав. лабораторией селекции зернобобовых культур, в.н.с., кандидат с.-х. наук, с.н.с.	 подпись, дата	А.М. Асанов (раздел 1.8)
Заместитель директора по производству и инновациям, в.н.с., кандидат с.-х. наук	 подпись, дата	П.В. Поползухин (раздел III)
Г.н.с. лаборатории селекции яровой твердой пшеницы, доктор с.-х. наук	 подпись, дата	М.Г. Евдокимов (раздел 1.8)
Г.н.с. лаборатории селекции зернобобовых культур, доктор с.-х. наук	 подпись, дата	Л.В. Омелянюк (раздел 1.8)
Зав. лабораторией качества зерна, в.н.с., кандидат с.-х. наук	 подпись, дата	И.В. Пахотина (раздел 1.1)
Зав. лабораторией иммунитета растений, в.н.с., кандидат биол. наук, с.н.с.	 подпись, дата	Л.В. Мешкова (раздел 1.2)
Зав. лабораторией агрохимии, в.н.с., кандидат с.-х. наук	 подпись, дата	Н.Ф. Балабанова (раздел 1.3)
Зав. сектора микробиологии, в.н.с., кандидат с.-х. наук,	 подпись, дата	Н.Н. Шулико (раздел 1.3)

Соисполнители		
Наименование соисполнителя		
С. н. с. лаборатории селекции яровой твердой пшеницы, кандидат с.-х. наук	 подпись, дата 1.02.2022	М.Н. Кирьякова (раздел 1.8)
С. н. с. лаборатории селекции яровой мягкой пшеницы	 подпись, дата 1.02.2022	Н.П. Блохина (раздел 1.8)
М. н. с. лаборатории селекции яровой мягкой пшеницы	 подпись, дата 01.02.2022	Я.В. Мухина (раздел 1.8)
М. н. с. лаборатории селекции яровой твердой пшеницы	 подпись, дата 01.02.2022	Д.А. Глушаков (раздел 1.8)
М. н. с. лаборатории селекции яровой мягкой пшеницы	 подпись, дата 1.02.2022	Н.С. Пугачева (раздел 1.8)
М. н. с. лаборатории агрохимии	 подпись, дата 01.02.22	В.А. Волкова (раздел 1.1)
М. н. с. лаборатории агрохимии	 подпись, дата 01.02.22	Н.А. Цыганова (раздел 1.2)
Специалист лаборатории биохимии и физиологии растений	<hr/> подпись, дата	А.Е. Кремпа (раздел 1.3)
Специалист сектора микробиологии	 подпись, дата 1.02.2022	А.А. Вейнвебер (раздел 1.3)

Содержание

Введение	7
1. Мероприятия по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств из внебюджетных источников.....	10
1.1 Общая технология создания (селекционные этапы) селекционного достижения (сорта).....	10
1.2. Технология создания селекционных достижений (сортов), переданных на Государственное сортоиспытание в 2021 г. согласно дополнительному соглашению № 075-15-2021-548/1 за счет средств из внебюджетных источников.....	12
1.2.1 Сорт яровой мягкой пшеницы Сигма 5.....	12
1.2.2 Сорт яровой мягкой пшеницы Уралосибирская 3.....	14
1.2.3 Сорт яровой мягкой пшеницы Ишимская 14.....	15
1.2.4 Сорт озимой тритикале Венец Сибири 2.....	17
1.2.5 Сорт ячменя ярового Омский 103.....	19
1.2.6 Сорт ярового овса Иртыш 34.....	21
1.3 Создание и внедрение современных технологий (селекционных достижений – сортов) на основе собственных разработок получателя гранта.....	24
Список использованных источников.....	26

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

Термин, обозначение или сокращение	Определение (значение)
Соглашение, соглашение о предоставлении гранта	Соглашение № 075-15-2021-548/1к Соглашению о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидии от «28» мая 2021 года № 075-15-2021-548(внутренний номер № 09.ССЦ.21.0015)
Отчет о выполнении мероприятий (работ) отчетного этапа	Отчет о выполнении на отчетном этапе мероприятий (работ), предусмотренных планом-графиком реализации мероприятий, соответствующих программе создания и развития центра
ПГ, План-график, План-график реализации мероприятий	План график реализации мероприятий, соответствующих программе создания и развития центра (Приложение № к Соглашению)
Отчет о НИРТ	Отчет о научных исследованиях и разработке новых технологий в области селекции на отчетном этапе
Научная инфраструктура	Материально-техническая база, предназначенная для обеспечения научной деятельности, в состав которой входят оборудование, необходимое для проведения научных исследований, система информационного обеспечения (библиотеки, информационные центры, информационные сети)
Адаптивность	Генетическое приспособление растений под условия произрастания
Биотехнология	Наука о способах создания различных веществ с использованием естественных биологических компонентов
Генотип	Совокупность всех локализованных в хромосомах генов, его наследственная основа
Жаростойкость	Способность растительных организмов переносить высокую температуру окружающей среды без существенных повреждений
Зимостойкость	Способность растений противостоять комплексу воздействий внешней среды на протяжении иммунитета – невосприимчивость организма к вредителям и болезням
Питомник	Определенное звено селекционного процесса
Признак	Любая особенность, черта или свойство биологического объекта.
Разновидность	Таксономическая единица рангом ниже подвида
Реологические свойства	Комплексный показатель о состоянии теста в течении всего технологического процесса
Сорт	Группа сходных по хозяйственно-биологическим и морфологическим признакам растений одной культуры
Сорт стандартный (стандарт), St	Лучший сорт, включенный в Госреестр по данной зоне, который используется во всех видах сортоиспытания в качестве эталон
Холодостойкость	Способность растительных организмов переносить в течение длительного времени слабopоложительные температуры зимнего и ранневесеннего периодов
Хромосомная инженерия	Совокупность методик, позволяющих осуществлять манипуляции с хромосомами

ВПС	Высокая поглотительная способность
г	Грамм
га	Гектар
ГП	Гибридный питомник
ГСИ	Государственное сортоиспытание
КП	Контрольный питомник
КСИ	Конкурсное сортоиспытание
СП-1	Селекционный питомник первого года изучения
СП-2	Селекционные питомники второго года изучения
СП-3	Селекционные питомники третьего года изучения

Введение

Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации", определяет в качестве приоритетных на ближайшие 10 - 15 лет направления научно-технологического развития Российской Федерации, которые позволят получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг и обеспечат устойчивое положение России на внешних рынках. Реализация мер по таким направлениям должна обеспечить переход к высокопродуктивному и экологически чистому агрохозяйству, разработку и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания. Одним из приоритетных направлений является создание новых сортов, способных осуществлять импортозамещение. К сожалению, тенденция внедрения в производство иностранных сортов развивается и среднем по России составляет 20-30%. В Омской области доля импортных сортов от количества возделываемых составляет: по пшенице – 9,5%, ячменю – 35,7%, овсу – 10%, гороху – 12%, сое – 23,1%.

Федеральной научно-технической программой развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы предусматривается снижение уровня импортозависимости за счет внедрения и использования технологий производства семян высших категорий (оригинальных и элитных) сельскохозяйственных растений не менее чем на 30 процентов. Успешному выполнению Федеральной программы будет способствовать создание адаптивных, высокоурожайных и высококачественных сортов, устойчивых к болезням и вредителям, их ускоренное размножение и внедрение в сельскохозяйственное производство при отлаженной системе семеноводства.

Селекционеры ФГБНУ «Омский АНЦ» внесли значительный вклад в развитие отечественной селекции - за период с 1926-2020 гг. создано 244 сорта различных сельскохозяйственных культур, разработан целый ряд методических рекомендаций по генетико-селекционному улучшению сортов. В настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации включены 44 сорта, Республики Казахстан – 23 сорта [1]. Сортам селекции ФГБНУ «Омский АНЦ» свойственны следующие особенности:

- наличие разных групп спелости (среднеранняя, среднеспелая, среднепоздняя);
- высокая холодо- и жаростойкость, для озимых – зимостойкость;
- устойчивость к наиболее распространенным заболеваниям;
- высокое качество продукции;
- высокая степень выраженности таких генетически трудно совместимых в одном генотипе пар признаков, как «засухоустойчивость – устойчивость к полеганию», «урожайность – качество продукции», «устойчивость к заболеваниям – качество продукции», «растянутый период кущение-выход в трубку – скороспелость»;
- высокая общая адаптивность;
- высокая потенциальная урожайность сортов;
- технологичность сортов.

Сорта селекции ФГБНУ «Омский АНЦ» возделываются в следующих регионах РФ: 7 (Средневолжский), 9 (Уральский), 10 (Западно-Сибирский), 11 (Восточно-Сибирский), а также республиках Башкортостан и Татарстан; Североказахстанской, Кустанайской, Павлодарской, Акмолинской и Восточно-казахстанской областях Республики Казахстан. С повышением уровня потенциальной урожайности, все сложнее вести селекцию, опираясь на традиционные методы. В настоящее время длительность создания сорта от этапа гибридизации до передачи на государственное испытание составляет 10-12 лет. Поэтому дальнейшее повышение продуктивности новых сортов возможно за счет использования методов биотехнологии, хромосомной инженерии, молекулярной биологии.

В рамках национального проекта «Наука» в ФГБНУ «Омский АНЦ» в 2020 г. введена в эксплуатацию лаборатория молекулярно-генетических исследований, совместные исследования с которой позволят не только сократить срок создания сорта в несколько раз, но и создавать сорта с заданными характеристиками, а также проводить генетическую экспертизу селекционного материала. Значительных успехов ФГБНУ «Омский АНЦ» достиг в данном направлении при сотрудничестве с другими научными учреждениями. Так, совместно с ФГБНУ ИЦиГ РАН созданы дигаплоидные линии яровой мягкой пшеницы; совместно с СибНИИ кормов – получены соматоклональные линии сои. Отрицательной стороной данных совместных исследований, при их значительной научной ценности, является ограниченность количества исследуемого селекционного материала ФГБНУ «Омский АНЦ». Поэтому одним из приоритетных направлений развития селекционно-семеноводческого центра является оснащение существующих и создание новых структурных подразделений молекулярно- и

цитогенетического, сома- и микрклонального, биотехнологического и других направлений.

1. Проведение научных исследований по разработке новых технологий в области зернобобовых культур селекции и семеноводства зерновых и зернобобовых культур по направлению реализации программы создания и развития центра (этап 1) (по 1.8 ПГ за счет средств из внебюджетных источников)

1.1 Общая технология создания (селекционные этапы) селекционного достижения (сорта)

Зерновые и зернобобовые культуры являются важной и специфической составной частью структуры посевных площадей во всем зерновом комплексе России. Они не только решают проблему обеспечения населения высококачественными пищевыми продуктами, а животноводство – кормами, но и обеспечивают высокий уровень диверсификации. Все это делает их одинаково необходимыми в любых природно-климатических условиях и востребованными при всех формах собственности.

Одним из приоритетов поднятия эффективности производства и сведения на нет зависимости России от импорта сельскохозяйственного сырья является создание сортов, отличающихся не только высокой урожайностью, но и качеством продукции. В связи с вступлением России во Всемирную торговую организацию ученым-селекционерам необходимо повышать конкурентоспособность селекционных достижений на мировых рынках, чтобы ограничить использование сортов зарубежной селекции, не лишенных ГМО.

Сорт – это динамичный биологический фактор, обладающий способностью использовать генетический потенциал продуктивности в меняющихся условиях внешней среды. Большая вариабельность условий внешней среды во времени и пространстве, отсутствие возможностей их контролировать и регулировать, обуславливают высокую изменчивость урожайности. Поэтому необходимо уделять особое внимание в практической селекции не просто повышению урожайности, а ее адаптивности и стабильности.

Полный селекционный процесс получения сорта состоит из следующих этапов:
– гибридный питомник (ГП);

- селекционный питомник 1 года изучения (СП-I) (малое стационарное испытание);
- селекционный питомник 2 года изучения (СП-II) (малое стационарное испытание);
- контрольный питомник (КП) (малое стационарное испытание);
- питомник конкурсного сортоиспытания (КСИ) (конкурсное стационарное испытание).

На каждом этапе изучения проводился жесткий отбор как при сравнении со стандартным сортом, так и родительскими сортами. В СП-I и СП-II по комплексу признаков отбраковывается в общей сложности 70% гибридных популяций, браковка продолжается и в следующих питомниках при соблюдении высокой интенсивности отбора.

Таким образом, селекция – это весьма трудозатратный процесс, требующий из значительного объема селекционного материала отобрать по комплексу актуальных признаков наиболее перспективные линии. Как правило, доля отбора составляет 1-2% от взятого в исследование материала, и лишь одна-две линии из данного набора в дальнейшем передаются на Государственное сортоиспытание.

Основная задача современной селекции состоит в необходимости снизить потери достигнутого потенциала урожайности современных сортов от влияния негативных факторов окружающей среды. При создании и внедрении сортов для резко-контрастных условий Западной Сибири, нужно повышать и стабилизировать нижний уровень их урожайности в сухие годы и в то же время поднять их верхний уровень во влажные годы. Степень их отзывчивости и устойчивости зависит от складывающихся в регионе условий и уровня агротехники. Наличие в производстве экологически пластичных сортов с повышенным потенциалом продуктивности является необходимым условием стабилизации сбора зерна.

На каждом этапе создания и оценки селекционного материала Омский аграрный научный центр проводит совместные исследования с Центрами коллективного пользования (Омский региональный центр коллективного пользования СО РАН на базе ФГБУН Омский научный центр СО РАН; Центральная лаборатория аграрно-технологических исследований на базе ФГБОУ ВО Омский ГАУ).

Исследования, проводимые в ЦКП ФГБУН Омский научный центр СО РАН, позволяют получать новые научные знания о взаимодействии растений, почвы и почвенных организмов с применяемыми в производстве средствами химизации (метод исследований - спектрометрия); о формировании качественных показателей продукции

растениеводства в зависимости от агроэкологических условий возделывания (метод исследований – хроматография и микроскопия).

В ЦКП ФГБОУ ВО Омский ГАУ проводятся совместные иммунохимические и иммуноферментные исследования растений и продуктов растениеводства, почвы и почвенных организмов (иммуноферментный анализ, спектрофотометрия). Также проводятся исследования, имеющих экологическую направленность - на содержания различных элементов в водных растворах, пробах пищевых продуктов и продовольственного сырья, почвах (атомно-абсорбционный метод).

Получаемые результаты совместных исследований ФГБНУ «Омский АНЦ» и Центров коллективного пользования вносят вклад в научно-обоснованные методические рекомендации внедрения РИД Омского аграрного научного центра в АПК.

1.2. Технология создания селекционных достижений (сортов), переданных на Государственное сортоиспытание в 2021 г

1.2.1 Сорт яровой мягкой пшеницы Сигма 5

Сорт яровой мягкой пшеницы Сигма 5 получен путем гибридизации следующих родительских форм: Дигаплоид (ДГ-удвоенный гаплоид) гибрида (Л.311/00-22-4 × Л.ХІ/2870 *T. diccocooides* 1325-1330) третьего самоопыленного поколения (F₃).

Сорт создается в течение периода продолжительностью от 10 до 15 лет. Ниже представлена технология его создания.

Технология создания сорта яровой мягкой пшеницы Сигма 5:

- гибридизация родительских сортов – 2014г.;
- выделение элитного растения –2016г.;
- малое станционное испытание – 2017-2018 гг.;
- конкурсное станционное испытание – 2019-2021гг.;
- передача на Государственное сортоиспытание –2021г.

Указанный период (2014 – 2020 гг.) является научным заделом, который позволил получить данный сорт.

В 2021 г. данный сорт передан на ГСИ (заявка № 85050/7853375, дата регистрации 19.11.2021).

Характеристика сорта яровой мягкой пшеницы Сигма 5 - разновидность лютесценс. Куст прямостоячий, опушения слабое, окраска серо-зелёная, восковой налёт средний, антоциановая окраска ушек отсутствует. Стебель прочный, полый, высотой 95-115 см.,

соломина светло-жёлтого цвета. Колос веретеновидный, белый, безостый, неопушенный, с остевидными отростками в верхней части. Плотность колоса средняя (14-16 колосков на 10 см длины стержня). Длина колоса 9,0–12,0 см. Колосковая чешуя ланцетная, длиной до 13 мм, шириной до 5 мм. Зубец острый, плечо прямое, средней ширины; киль выражен по всей длине. Зерно полуудлинённое, крупное, красное, бороздка средняя. Масса 1000 зёрен 36 – 40 г.

Сорт среднеспелый, созревает одновременно с сортом Дуэт или на сутки раньше (81 сутки). По устойчивости к засухе сорт находится на уровне стандартов. На инфекционном фоне сорт показал высокий уровень резистентности к бурой и стеблевой ржавчинам (поражение 5-10%), мучнистой росе (поражение 25%), среднюю восприимчивость к пыльной головне и твёрдой головне (поражение по твердой составило 32,8% против 42,8% у Памяти Азиева). Устойчивость к полеганию высокая (8 баллов против 7 у Дуэта).

Сочетание высокой урожайности с высокими хлебопекарными качествами зерна позволяют этому сорту успешно конкурировать с сортами аналогичной группы спелости.

Основное достоинство – высокая урожайность, устойчивость к болезням и высокие показатели качества зерна. По данным конкурсного сортоиспытания 2019 – 2021гг., при посеве по пару новый сорт при урожайности 5,59 т/га превысил Дуэт на 2,76 т/га ($НСР_{05}=0,29$ т/га), при посеве во втором сроке превышение составило 2,55 т/га при уровне урожайности 4,58 т/га. В КСИ ФГБНУ «Омский АНЦ» за четыре года испытаний (2018 - 2021 гг.) сорт превысил стандарт Дуэт на 2,66 т/га и дал урожайность 5,89 т/га. В КСИ ОСЗ (г. Тара) Сигма 5 в 2021г. превзошла стандарт Памяти Азиева на 2,19 т/га при урожайности 3,94 т/га. В ОТК отдела семеноводства в 2019-2021гг. урожайность нового сорта составляла по пару 5,66 т/га, что на 2,87 т/га выше сорта Дуэт, после зерновых превышение в сравнении со стандартом составило 1,64 т/га при уровне урожайности 4,34 т/га ($НСР_{05}=0,3$ т/га). Максимальная урожайность 6,78 т/га получена в конкурсном сортоиспытании ФГБНУ «Омский АНЦ» при посеве по пару 15 мая 2018 г.

Показатели качества зерна нового сорта за 2019 – 2021 гг. следующие: натура зерна достигала 749 г/л, масса 1000 зёрен – 38,7 г., содержание сырой клейковины – 32,6%, белка – 16,21 %, сила муки – 446 е.а., валориметр – 79 ед. вал., объём хлеба – 983 см³, общая хлебопекарная оценка – 4,4 балла.

Коммерческая ценность – высокая и стабильная урожайность, засухоустойчивость, толерантность к болезням и высокое качество зерна. Сорт рекомендуется для испытания в 9-11 регионах Российской Федерации. Основная зона - лесостепь и степь.

Таблица 1 – Характеристика урожайности и качества зерна сорта яровой мягкой пшеницы Сигма 5 (2021 г.)

Сорт	Год	Масса 1000 зерен, г	Натур а, г/л	Белок, %	Сырая клейковина в зерне		Данные альвеографа			Данные фаринографа		Объём хлеба, см ³	Общая карная оценка, балл	Урожайность, т/га
					%	ИДК, ед.пр.	Сила муки, е.а.	P/L	P, мм	разжижение, е.ф.	валориметр, е.в			
Дуэт	2021	34,8	758	16,67	34,9	78	293	1,73	58	20	73	915	4,3	4,36
Сигма5	2021	36,7	730	18,09	34,2	65	419	1,88	69	50	65	1000	4,4	4,86

Данные, полученные в рамках выполнения гранта в 2021 г. (табл. 1), подтверждают проведенные ранее исследования о ценности данного сорта.

1.2.2 Сорт яровой мягкой пшеницы Уралосибирская 3

Сорта яровой мягкой пшеницы Уралосибирская 3 получен путем гибридизации следующих родительских форм: Лютесценс 403/02-2 /Лютесценс219/03-10.

Сорт создается в течение периода продолжительностью от 10 до 15 лет. Ниже представлена технология его создания.

Технология создания сорта яровой мягкой пшеницы Уралосибирская 3:

- гибридизация родительских сортов – 2010 г.;
- выделение элитного растения –2012 г.;
- малое станционное испытание – 2013-2017 гг.;
- конкурсное станционное испытание – 2018-2021гг.;
- передача на Государственное сортоиспытание –2021г.

Указанный период (2010 – 2020 гг.) является научным заданием, который позволил получить данный сорт.

В 2021 г. данный сорт передан на ГСИ (заявка № 85052/7853376, дата регистрации 19.11.2021).

Характеристика сорта яровой мягкой пшеницы Уралосибирская 3:разновидность лютесценс. Куст прямостоячий, опушение слабое, окраска серо-зелёная, восковой налёт средний, антоциановая окраска ушек отсутствует. Стебель прочный, полый, высотой 115 см., соломина светло-жёлтого цвета. Колос пирамидальный, белый, безостый, неопушенный, с остевидными отростками в верхней части. Плотность колоса средняя (16 колосков на 10 см длины стержня). Длина колоса 9,0–11,0 см. Колосковая чешуя ланцетной формы, длиной до 13 мм, шириной до 5 мм. Зубец острый, плечо прямое,

средней ширины; киль отчётливо выражен по всей длине. Зерно полуудлинённое, крупное, красное, бороздка средняя. Масса 1000 зёрен 35–38 г.

Сорт среднеспелый, созревает позднее сорта Дуэта на 2-3 суток (85 суток). По устойчивости к засухе сорт находится на уровне стандартов. На инфекционном фоне сорт задерживает развитие патогенов бурой и стеблевой ржавчины, показывает слабую восприимчивость к пыльной головне, среднюю к мучнистой росе (поражение 5 баллов) и твёрдой головне (поражение составило 27,0% против 42,8% у Памяти Азиева). Устойчивость к полеганию высокая (9 баллов против 7 у Дуэта).

Сочетание высокой урожайности с высокими хлебопекарными качествами зерна позволяют этому сорту успешно конкурировать с сортами аналогичной группы спелости.

Основное достоинство – высокая урожайность, устойчивость к болезням и полеганию. По данным конкурсного сортоиспытания 2019 – 2021 гг., при посеве по пару новый сорт при урожайности 5,45 т/га значительно превысил Дуэт на 2,62 т/га (НСР₀₅=0,29 т/га). В ОТК отдела семеноводства в 2021 г. урожайность нового сорта составляла по пару 4,63 т/га, что на 1,35 т/га выше сорта Дуэт, после зерновых превышение в сравнении со стандартом составило 0,86 т/га при уровне урожайности 3,15 т/га (НСР₀₅=0,28 т/га). В КСИ ООО "Агрокомплекс «Кургансемена» за три года испытаний 2018-2020 гг., при посеве по пару 14-20 мая новый сорт при урожайности 3,08 т/га достоверно превысил стандарт Геракл на 0,43 т/га и сорт Омская 36 на 0,27 т/га (НСР₀₅= 0,21 т/га).

Максимальная урожайность 6,21 т/га получена в конкурсном сортоиспытании ФГБНУ «Омский АНЦ» при посеве по пару 13 мая 2019 г.

Показатели качества зерна нового сорта за 2019 – 2021 гг. следующие: натура зерна достигала 750 г/л, масса 1000 зёрен – 37,0 г., содержание сырой клейковины – 29,9%, белка – 14,73 %, сила муки – 377 е.а., валориметр – 75 ед. вал., объём хлеба – 960 см³, общая хлебопекарная оценка – 4,3 балла.

Коммерческая ценность – высокая и стабильная урожайность, устойчивость к болезням и высокая устойчивость к полеганию. Сорт рекомендуется для испытания в 9-11 регионах Российской Федерации. Основная зона - лесостепь и степь.

Таблица 2 – Характеристика урожайности и качества зерна сорта яровой мягкой пшеницы Уралосибирская 3 (2021 г)

Сорт	Год	Натура, г/л	Масса 1000 зерен,	Белок, %	Сырая клейковина	Данные альвеографа	Данные фаринографа	Объём хлеба, м	Общая оценка	Урожайность, т/га
------	-----	-------------	-------------------	----------	------------------	--------------------	--------------------	----------------	--------------	-------------------

			г		%	ИДК , ед.п р.	Сила муки, е.а.	P/L	P, мм	разжиж ение, е.ф.	валори метр, е.в	см ³	а, балл	
Дуэт	2021	758	34,8	16,67	34,9	78	293	1,73	58	20	73	915	4,3	4,36
Уралосибирская 3	2021	744	37,8	17,41	33,3	72	418	1,04	88	30	88	900	4,3	4,94

Данные, полученные в рамках выполнения гранта в 2021 г. (табл. 2), подтверждают проведенные ранее исследования о ценности данного сорта.

1.2.3 Сорт яровой мягкой пшеницы Ишимская 14

Сорт яровой мягкой пшеницы Ишимская 14 получен путем гибридизации следующих родительских форм: Лютесценс 311/00-22-6 / Августина (к-65144, ВИР).

Сорт создается в течение периода продолжительностью от 10 до 15 лет. Ниже представлена технология его создания.

Технология создания сорта яровой мягкой пшеницы Ишимская 14:

- гибридизация родительских сортов – 2011 г.;
- выделение элитного растения – 2014 г.;
- малое стационарное испытание – 2015-2018 гг.;
- конкурсное стационарное испытание – 2019-2021 гг.;
- передача на Государственное сортоиспытание – 2021 г.

Указанный период (2011 – 2020 гг.) является научным заданием, который позволил получить данный сорт.

В 2021 г. данный сорт передан на ГСИ (заявка № 85706/7853888, дата регистрации 15.12.2021).

Характеристика сорта яровой мягкой пшеницы Ишимская 14: разновидность лютесценс. Куст полупрямостоячий. Растение среднерослое с прочным стеблем, соломина средней толщины, полая. Флаговый лист промежуточного типа, опушение среднее, окраска серо-зеленая, восковой налет средний, антоциановая окраска ушек отсутствует. Колос призматический, белый, безостый, неопушенный. На цветочных чешуях видны остевидные отростки на 1/4 колоса длиной до 1,0 см. Плотность колоса средняя (до 16-17 колосков на 10 см стержня). Колосковая чешуя ланцетной формы. Зубец острый, короткий. Плечо прямое, среднее. Заключение зерна чешуями плотное. Зерно полуудлиненное, красное, бороздка узкая, неглубокая, хохолок слабо выражен. Масса тысячи зерен 38-42 г.

Сорт среднеранний, созревает позднее Омской 36 на сутки и позднее Тюменской 25 на двое суток. По устойчивости к засухе и полеганию сорт находится на уровне стандартов. На инфекционном фоне сорт проявил среднюю восприимчивость к пыльной головне, имел слабое поражение твердой головней. Мучнистой росой поражен слабее, чем сорт Омская 36. По устойчивости к стеблевой ржавчине превзошел все сравниваемые сорта за счет полевой устойчивости.

Благодаря высокой урожайности в сочетании с устойчивостью к болезням и полеганию этот среднеранний сорт может успешно конкурировать с сортами аналогичной группы спелости.

Сорт характеризуется высокой потенциальной урожайностью. По данным конкурсного сортоиспытания 2019 – 2021 гг., при посеве по пару новый сорт при урожайности 5,49 т/га превысил Омскую 36 на 0,94 т/га, при НСР₀₅=0,31 т/га. Максимальная урожайность 7,5 т/га получена в конкурсном сортоиспытании ООО «Опеновское» при посеве по пару 21 мая 2019 г.

Показатели качества зерна нового сорта за 2021 г. следующие: натура зерна достигала 768 г/л, масса 1000 зёрен – 40,4 г., стекловидность – 49 %, содержание сырой клейковины – 25,0 %, белка – 13,31 %, сила муки – 344 е.а., валориметр – 59 ед. вал., объём хлеба – 1007 см³, общая хлебопекарная оценка – 4,4 балла.

Коммерческая ценность – высокая и стабильная урожайность, засухоустойчивость, толерантность к болезням и устойчивость к полеганию, выполненное крупное и тяжеловесное зерно.

Сорт рекомендуется испытать на госсортоучастках подтаежной и северной лесостепи Урала, Западной и Восточной Сибири (9-11 регионы).

Таблица 3 – Характеристика урожайности и качества зерна сорта яровой мягкой пшеницы Ишимская 14 (2021 г)

Сорт	Год	Натура, г/л	Масса 1000 зерен, г	Белок, %	Сырая клейковина		Данные альвеографа			Данные фаринографа		Объем хлеба, см ³	Общая оценка, балл	Урожайность, т/га
					%	ИДК, ед. пр.	Сила муки, е.а.	P/L	P, мм	разжижение, е.ф.	валориметр, е.в			
Дуэт	2021	758	34,8	16,67	34,9	78	293	1,73	58	20	73	915	4,3	4,36
Ишимская 14	2021	768	40,4	13,31	25,0	80	344	1,90	60	24	59	1007	4,4	5,49

Данные, полученные в рамках выполнения гранта в 2021 г., подтверждают проведенные ранее исследования о ценности данного сорта.

1.2.4 Сорт озимой тритикале Венец Сибири 2

Сорт озимой тритикале Венец Сибири 2 получен путем гибридизации следующих родительских форм: индивидуально-семейственный отбор из гибридной популяции Омская× Шанс.

Сорт создается в течение периода продолжительностью от 10 до 15 лет. Ниже представлена технология его создания.

Технология создания сорта озимой тритикале Венец Сибири 2:

- гибридизация родительских сортов – 2011 г.;
- выделение элитного растения – 2010 г.;
- малое стационарное испытание – 2013-2016 гг.;
- конкурсное стационарное испытание – 2018-2021 гг.;
- передача на Государственное сортоиспытание – 2021 г.

Указанный период (2011 – 2020 гг.) является научным заданием, который позволил получить данный сорт.

В 2021 г. данный сорт передан на ГСИ (заявка № 85053/7853377, дата регистрации 19.11.2021).

Характеристика сорта озимой тритикале Венец Сибири 2: разновидность сорта озимой тритикале Венец Сибири 2 Triticosecale Wittmack. Форма куста – полупрямостоячая, стебель толстый, прочный, полый. Опушение в период кущения – среднее, по величине листьев относится к широколистным. Колос цилиндрический, соломенно-желтого цвета, длиной 10-14 см, плотность средняя. Колосковая чешуя ланцетная, узкая, средней длины. Нервация слабовыраженная, зубец колосковой чешуи слабой длины, киль сильно выражен. Ости длиной 2-5 см, колос наполовину остистый, желтоватой окраски. Зерно крупное, голое, овально-удлиненной формы, красной окраски.

Результаты анализа качества зерна нового сорта Венец Сибири 2 в сравнении со стандартом Алтайское 4 представлены в таблице в среднем за три года.

Новый сорт Венец Сибири 2 в отдельные годы имел преимущество по массе 1000 зерен, в сравнении со стандартным сортом в среднем на 2,2 г., но уступил по натуре и содержанию белка в зерне в среднем на 36 г и 0,39 % соответственно.

В сравнении со стандартом новый сорт показал большую устойчивость к прорастанию, в среднем по числу падения выше сорта Алтайское 2 на 95 сек. Качество хлеба хорошее на уровне или выше стандарта. Мякиш светлый, эластичный с мелкой пористостью.

В целом, сочетание высокой урожайности зерна нового сорта тритикале Венец Сибири 2 (на 0,77 т/га выше стандарта) с не плохим качеством хлеба обуславливает проведение его расширенного изучения, т.е. передачу на государственное испытание.

Сорт высокоурожаен, характеризуется высокой зимостойкостью и низкорослостью. Масса 1000 зерен составляет порядка 50 г, урожайность – 7,22 т/га.

Сорт пригоден для возделывания по зональным технологиям, высокотехнологичен для механизированной уборки. Особенности сортовой технологии возделывания - срок сева - 15-25 августа, норма высева - 4,5-5,0 млн. всхожих зерен на гектар, предшественник – чистый и кулисный пар, зернобобовые культуры, однолетние травы, прикатывание, N60

Таблица 4– Характеристика урожайности и качества зерна сорта озимой тритикале Венец Сибири 2 (2021 г.)

Сорт	Год	Масса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Белок, %	Стекловидность, %	ВПС, %	Число падения, сек	Объем хлеба, см ³	Общая хлебопекарная оценка, балл	Урожайность, т/га
Алтайское 4, st.	2021	43,6	676	16,39	48	59,6	62	300	2,7	6,92
Венец Сибири 2	2021	43,7	620	14,48	44	60,0	103	460	3,5	5,99

Данные, полученные в рамках выполнения гранта в 2021 г., подтверждают проведенные ранее исследования о ценности данного сорта.

Содержание белка составляет 13,6%, стекловидность зерна 47%, натура 682 г/л. Водопоглотительная способность составляет 60,3%. Мякиш светлый, эластичный с мелкой пористостью. Объем хлеба 620 см³, общая хлебопекарная оценка – 4,0 балла.

Сорт тритикале озимой Венец Сибири 2 имеет урожайность зерна 69,6 ц/га, что на 7,7 ц/га выше стандарта. Зимостойкость 82%, устойчивость к полеганию высокая. Крупнозерный, масса 1000 зерен 46,9 г.

Сорт рекомендован для государственного сортоиспытания в 10, 11 регионах Российской Федерации.

1.2.5 Сорт ячменя ярового Омский 103

Сорт ячменя ярового Омский 103 получен путем гибридизации следующих родительских форм:([Медикум 4771×Рикотензе 4432]× Омский 89).

Сорт создается в течение периода продолжительностью от 10 до 15 лет. Ниже представлена технология его создания.

Технология создания сорта ячменя ярового Омский 103:

- гибридизация родительских сортов – 2007 г.;
- выделение элитного растения –2010 г.;
- малое станционное испытание – 2013-2016 гг.;
- конкурсное станционное испытание – 2017-2021гг.;
- передача на Государственное сортоиспытание –2021г.

Указанный период (2007 – 2020 гг.) является научным заданием, который позволил получить данный сорт.

В 2021 г. данный сорт передан на ГСИ (заявка № 85058/7853379, дата регистрации 19.11.2021).

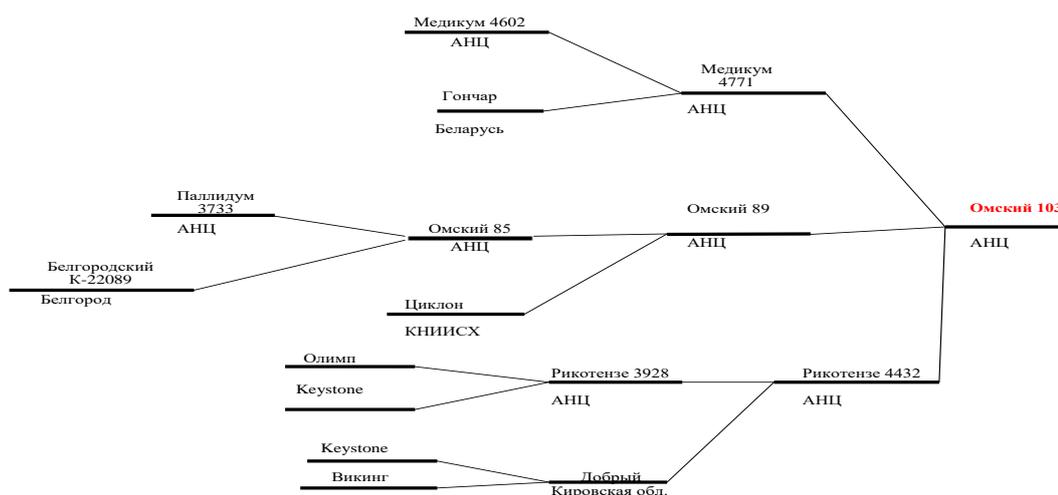


Рисунок 1 – Технология создания (происхождение) сорта ячменя Иртыш 103

Характеристика сорта ячменя ярового Омский 103: Колосья двурядные, пленчатые, остистые, соломенно-желтые, цилиндрической формы, средней длины, рыхлые. Переход цветочной чешуи в ость постепенный. Выражена нервация цветочной чешуи. Ости длинные (до 16 см), гладкие от основания, расположены вдоль колоса (параллельно колосу), соломенно-желтые, средней густоты, в отдельные годы могут быть слабо зазубрены в начале или в конце ости, с момента созревания, зазубрены на остях густо. Щетинка длинно-волосистая.

Зерно желтое, пленчатое, полуокруглое, крупное. Масса 1000 зерен 54,0-57,0г, в среднем за три последних года составила 55,9 г, что на 11,0 г больше, чем у стандартного сорта Омский 95. Сыпучесть зерна при посеве хорошая.

Сорт высокорослый. Высота 85-100 см. Соломина прочная.

Омский 103 относится к лесостепной экологической группе сортов, засухоустойчив, среднеспелый, от всходов до созревания 77-87 суток. Сорт характеризуется устойчивостью к полеганию.

За годы испытания на искусственном инфекционном фоне сорт ячменя Омский 103 в целом характеризуется слабой восприимчивостью к черной и пыльной головне, средней восприимчивостью к каменной головне. В целом Омский 103 по средним значениям поражения чёрной головнёй и Омский 102 находятся на одном уровне, а по устойчивости к каменной и пыльной головне за годы изучения значительно превзошёл его.

Биохимический анализ зерна ячменя образцов КСИ свидетельствует о том, что новый сорт Омский 103, в среднем за три последних года, имеет 13,74% белка, что на 1,63 % выше стандартного сорта Омский 95. Наблюдается повышенная крахмалистость зерна нового сорта 55,72% (+1,02% к st.), которая, по мнению зарубежных авторов, положительно коррелирует с массой 1000 зёрен и урожайностью. Содержание сырого жира составило 2,11%, что на уровне стандарта.

Новый сорт Омский 103 характеризуется повышенной крупностью зерна, он достоверно превышает стандарт и сорт Омский 102, в среднем за период исследований.

Повышенная урожайность сорта Омский 103 (+0,67 т/га к st.) способствовала превышению по выходу питательных веществ с единицы площади. Так, в среднем за период исследований, сбор белка нового сорта составил 655,95 кг/га (+98,9 кг/га к st.). Сбор сырого жира отмечен на уровне 98,05 кг/га (+7,06 кг/га к st.). Также Омский 103 характеризовался повышенным сбором крахмала (3,03 т/га), что достоверно превышает стандарт (+0,6 т/га) и сорта Омский 102 (+0,35 т/га).

Таким образом, новый сорт Омский 103, с учётом повышенной продуктивности и высокого качества зерна, даёт возможность получать повышенное количество питательных элементов с единицы площади. При отправке образцов в Бельгию, на проверку пивоваренных качеств, новый сорт выделился по основным показателям, и как пивоваренный.

По продуктивности сорт Омский 103 относится к высокоурожайным в условиях Западной Сибири. Максимальный урожай был получен в КСИ ФГБНУ «Омский АНЦ» в 2020 г. – 6,71 т/га, прибавка к стандартному сорту Омский 95 составила 0,67 т/га. В

среднем за 3 года испытаний (2018-2020 гг.) при урожае 6,38 т/га прибавка к стандартному сорту Омскому 95 составила 0,76 т/га и к ранее переданному сорту Омский 102 – 0,13 т/га.

Таблица 5– Характеристика урожайности и качества зерна сорта ячменя Омский 103 (2021 г.)

Сорт	Год	Урожайность, т/га	Содержание крахмала, %	Содержание белка, %	Содержание сырого жира, %
Омский 95, St.	2021	2,73	54,70	12,11	2,25
Омский 103	2021	3,00	55,72	13,74	2,11

По результатам изучения сорт рекомендуется для испытания во всех зонах 9, 10, 11 регионов.

Данные, полученные в рамках выполнения гранта в 2021 г. (табл. 4), подтверждают проведенные ранее исследования о ценности данного сорта.

1.2.6 Сорт ярового овса Иртыш 34

Сорт ярового овса Иртыш 34 получен путем гибридизации следующих родительских форм: Мутика 1077×Мутика 998 (рис. 2).

Сорт создается в течение периода продолжительностью от 10 до 15 лет. Ниже представлена технология его создания.

Технология создания сорта ярового овса Иртыш 34:

- гибридизация родительских сортов – 2010 г.;
- выделение элитного растения – 2013 г.;
- малое стационарное испытание – 2014-2016 гг.;
- конкурсное стационарное испытание – 2017-2021 гг.;
- передача на Государственное сортоиспытание – 2021 г.

Указанный период (2010 – 2020 гг.) является научным заданием, который позволил получить данный сорт.

В 2021 г. данный сорт передан на ГСИ (заявка № 85056/7853378, дата регистрации 19.11.2021).

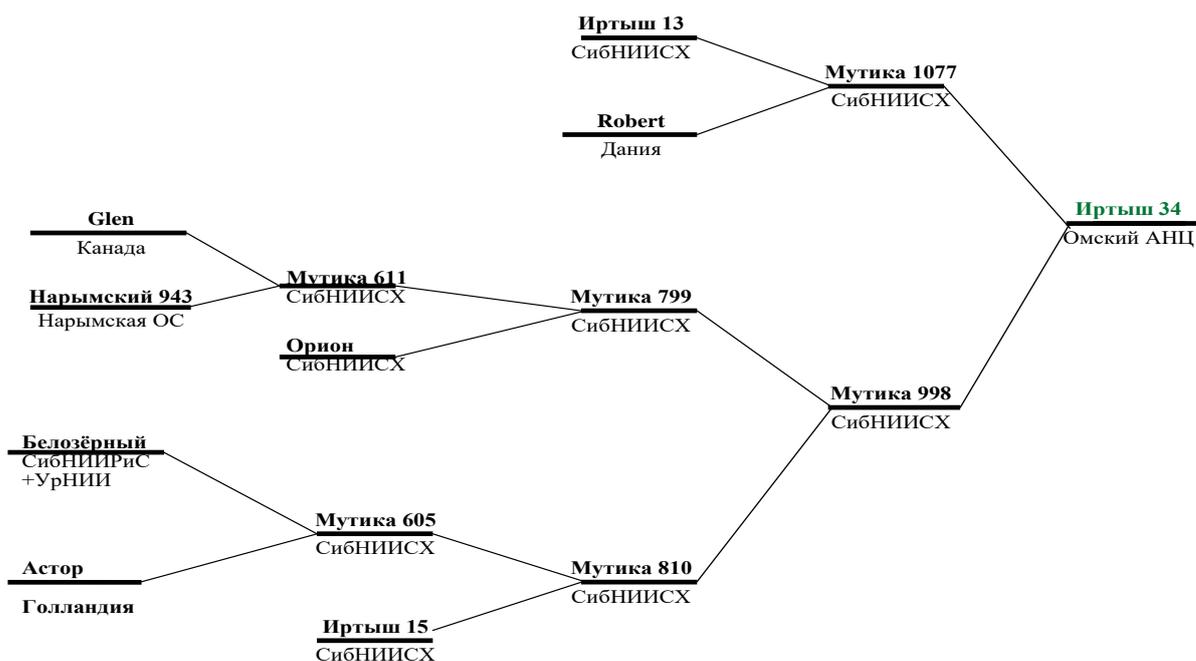


Рисунок 2 – Технология создания (происхождение) сорта овса Иртыш 34

Характеристика сорта овса ярового Иртыш 34:разновидность - Aurea. Куст прямостоячий. Растение высокорослое, верхний узел стебля имеет опушение. Метёлка средней длины (15-19 см), раскидистая с двусторонним приподнятым расположением ветвей и пониклыми колосками. Зерно жёлтое, очень крупное (41,7...47,8 г), Московского типа. Ость слегка изогнутая, светлая, без коленчатости.

Сорт Иртыш 34позднеспелый (79-90 суток), созревает на 6 дней позже, чем среднепоздний Иртыш 22. Высота растений 85...117 см, что в среднем на 23 см больше стандарта Орион. Выход зерна по пробному снопу 47,3 %.

Устойчивость к болезням и абиотическим факторам. Сорт на инфекционном фоне практически устойчив к поражению видами головнёвых заболеваний (меньше 10%) и ржавчиной (до 20%). По устойчивости к полеганию (4,6 балла) мало отличается от районированных сортов Орион и Иртыш 22. Может полегать при переувлажнении почвы. Благодаря позднеспелости уходит от влияния июньской засухи.

Сорт Иртыш 34 обеспечил в условиях подтаёжной зоны (г. Тара) среднюю урожайность зерна за три года испытания – 41,2 ц/га, что существенно – на 4,0 ц/га – выше, чем у стандарта Орион. В условиях южной лесостепи (г. Омск) урожайность зерна у нового сорта – 60,2 ц/га (+7,0 ц/га к Ориону), что на 46% выше, чем на севере Омской области. Также по урожайности зелёной массы в условиях подтаёжной зоны прибавка за три года к сорту Иртыш 22 составила +42 ц/га.

Содержание белка 9,71...11,54%. По содержанию жира новый сорт уступает сорту Орион (-0,39%), по содержанию крахмала – превышает его (+2,0%). Плёнчатость 27,3...29,5%, натура 423...501 г/л.

Основные достоинства. Сорт Иртыш 34 значительно превосходит стандарт по урожайности зерна и зелёной массы, особенно в неблагоприятные по погодным условиям годы, что характеризует его высокую стабильность. Также он практически устойчив косновным грибным патогенам – головне и ржавчине.

Таблица 6 – Характеристика урожайности и качества зерна сорта овса Иртыш 34 (2021 г)

Сорт	Год	Урожайность, т/га	Натура зерна, г/л	Содержание белка, %
Иртыш 22, st	2021	4,10	459,0	11,50
Иртыш 34	2021	4,47	423,0	12,30

Данные, полученные в рамках выполнения гранта в 2021 г. (табл. 5), подтверждают проведенные ранее исследования о ценности данного сорта.

При проведении научных исследований использовалось приобретенное селекционное оборудование: комбайн селекционный Винтерштайгер классик; комбайн зерноуборочный самоходный КЗС-1218А с подборщиком зерновым ПЗ-3,4-6; произведена оплата труда сотрудникам (1547,42 тыс. руб.); оплата патентной пошлины за селекционное достижение и регистрацию заявок на выдачу патента (9,15 тыс. руб.)

1.3 Создание и внедрение современных технологий (селекционных достижений – сортов) на основе собственных разработок получателя гранта

Стратегия внедрения современных технологий (селекционных достижений – сортов) основана на использовании системы ускоренного размножения и внедрения сортов на основе Российской научно-производственной системы «Сибирские семена». Данная система создана в 80-х годах прошлого столетия и эффективно работает более 30 лет. В ее состав в разные годы входило от 60 до 120 хозяйств и организаций АПК из Российской Федерации и Республики Казахстан. В настоящее время в состав системы входят 57 сельскохозяйственных предприятий, большинство из которых со статусом элитно-семеноводческих хозяйств. РНПС «Сибирские семена» является уникальным в России объединением, где через сеть хозяйств ведется ускоренное размножение новых сортов, их научное сопровождение и внедрение в производство.

Рекомендации и исходные данные по конкретному использованию полученных результатов, в т.ч. внедрению в агропромышленный комплекс

Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации", определяет в качестве приоритетных на ближайшие 10 - 15 лет направления научно-технологического развития Российской Федерации, которые позволят получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг и обеспечат устойчивое положение России на внешних рынках. Реализация мер по таким направлениям должна обеспечить переход к высокопродуктивному и экологически чистому агрохозяйству, разработку и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания. Одним из приоритетных направлений является создание новых сортов, способных осуществлять импортозамещение.

К сожалению, тенденция внедрения в производство иностранных сортов развивается и в среднем по России составляет 20-30%. В Омской области доля импортных сортов от количества возделываемых составляет: по пшенице – 9,5%, ячменю – 35,7%, овсу – 10%, гороху – 12%, сое – 23,1%.

Федеральной научно-технической программой развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы предусматривается снижение уровня импортозависимости за счет внедрения и использования технологий производства семян высших категорий (оригинальных и элитных) сельскохозяйственных растений не менее чем на 30 процентов. Успешному выполнению Федеральной программы будет способствовать создание адаптивных, высокоурожайных и высококачественных сортов, устойчивых к болезням и вредителям, их ускоренное размножение и внедрение в сельскохозяйственное производство при отлаженной системе семеноводства.

Селекционеры ФГБНУ «Омский АНЦ» внесли значительный вклад в развитие отечественной селекции - за период с 1926-2021 гг. создано 244 сорта различных сельскохозяйственных культур, разработан целый ряд методических рекомендаций по генетико-селекционному улучшению сортов. В настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации включены 44 сорта, Республики Казахстан – 23 сорта [1].

Теоретическим фундаментом реализации селекционных программ являются генетические, физиолого-биохимические, биотехнологические, иммунологические исследования.

Результаты оценки научно-технического уровня выполненных исследований и разработок в сравнении с лучшими достижениями в данной области

Сортам селекции ФГБНУ «Омский АНЦ» свойственны перечисленные ниже особенности, которые соответствуют лучшим достижениям в области селекции:

- наличие разных групп спелости (среднеранняя, среднеспелая, среднепоздняя);
- высокая холодо- и жаростойкость, для озимых – зимостойкость;
- устойчивость к наиболее распространенным заболеваниям;
- высокое качество продукции;
- высокая степень выраженности таких генетически трудно совместимых в одном генотипе пар признаков, как «засухоустойчивость – устойчивость к полеганию», «урожайность – качество продукции», «устойчивость к заболеваниям – качество продукции», «растянутый период кущение-выход в трубку – скороспелость»;
- высокая общая адаптивность;
- высокая потенциальная урожайность сортов;
- технологичность сортов.

Список использованных источников

1. Чекусов М.С. История и перспективы развития селекционно-семеноводческого центра ФГБНУ "Омский АНЦ" в юбилейной ретроспективе / М.С. Чекусов // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 10. С. 5-8.
2. Сучкова С.А. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в условиях Томской области / С.А. Сучкова, Т.П. Таранова, Ж.К. Жунусбаева, Т.И. Зуева // Вестник Томского государственного университета. 2013. № 370. С. 183 – 186.
3. Григорьев Ю.П. Оценка перспективных форм яровой мягкой пшеницы для возделывания в подтаёжной зоне Омской области / Ю.П. Григорьев, Ю.В. Колмаков // Аграрная Россия. 2014. № 8. С. 5 – 6.
4. Григорьев Ю.П. Конкурсное сортоиспытание яровой мягкой пшеницы в подтаёжной зоне Омской области / Ю.П. Григорьев, И.А. Белан, Ю.В. Колмаков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 7. С. 119-121.
5. Мелешкина Е.П. О новом стандарте на зерно пшеницы / Е.П. Мелешкина // Кондитерское и хлебопекарное производство. 2017. № 11–12. С. 6–7.
6. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика) / А.А. Жученко. М.: ООО «Издательство Агрорус», 2004. 1109 с

7. Алтухов А.И. Повышение качества и конкурентоспособности зерна как необходимое условие эффективного функционирования российского зернового рынка / А.И. Алтухов // Аграрная Россия. 2012. № 4. С.17-27
8. О качестве зерна, производимого в РФ (09 августа 2016 г.) // ФГБНУ «Федеральный центр оценки безопасности и качества зерна и продуктов его переработки» [Электронный ресурс]. URL: [http:// www.fczerma.ru/news.aspx?id=6445](http://www.fczerma.ru/news.aspx?id=6445) (дата обращения: 03.10.2018).
9. Мелешкина Е.П. Качество российского зерна пшеницы: динамика, особенности и проблемы / Е.П. Мелешкина // Современные методы, средства и нормативы в области оценки качества зерна и зернопродуктов: сборник материалов 13-й Всероссийской науч.-практ. конф. (06–10 июня 2016 г.). Анапа: КФ ФГБНУ «ВНИИЗ», 2016. С. 4–9.
10. Алтухов А.И. Производству высококачественной пшеницы необходима государственная поддержка / А.И. Алтухов // Зернобобовые и крупяные культуры. 2017. № 3 (23). С. 15–23.
11. Пахотина И.В. Оценка сортов яровой мягкой пшеницы на устойчивость формирования сильного и ценного по качеству зерна в условиях юга Западной Сибири / И.В. Пахотина, Е.Ю. Игнатьева, Л.А. Зелова, И.А. Белан, Л.П. Россеева, Н.П. Блохина // Успехи современного естествознания. 2018. № 9. С. 29-36.
12. Гончаров П.Л. Оптимизация селекционного процесса / П.Л. Гончаров // Повышение эффективности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений. Новосибирск, 2002. С. 5-16.
13. Коренев Г.В. Растениеводство с основами селекции и семеноводства / Г.В. Коренев, П.И. Подгорный, С.Н. Щербак. М.: Агропромиздат, 1990. 575 с.
14. Баталова Г.А. Зернофуражные культуры России / Г.А. Баталова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. СПб.: ВИР, 2013. Т. 171. С. 131-135.
15. Жаркова С.В. Изменчивость показателей продуктивности и качества зерна овса ярового (*Avena Sativa* L.) в зависимости от сорта и лет исследования / С.В. Жаркова, Р.В. Шмидт // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2018. № 5 (163). С. 28-32.
16. Бакшаев Д.Ю. Поликомпонентные смеси зернофуражных культур для условий лесостепной зоны Западной Сибири / Д.Ю. Бакшаев, Т.А. Садохина // Вестн. Новосибирского ГАУ. - 2015. - № 4 (37). - С. 7-12.
17. Кашеваров Н.И. Влияние зональных условий возделывания на урожайность и качество зерна фуражных культур в одновидовых и смешанных посевах / Н.И. Кашеваров, Д.Ю. Бакшаев, Т.А. Садохина // Сиб. вестн. с.-х. науки. 2015. № 6. С. 39-45.
18. Садохина Т.А. Продуктивность смешанных посевов зернофуражных культур и качество сенажа из них / Т.А. Садохина, Т.Г. Ломова, Д.Ю. Бакшаев // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2016. № 2 (249). С. 43-50.
19. Шелепина Н.В. Использование продуктов переработки зернобобовых культур в качестве альтернативы мясному белку / Н.В. Шелепина // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. 2018. № 8. С. 186-190.

20. Холявко А. Скоты не мы: Что будет с мировой экономикой, если люди перестанут есть мясо [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://secretmag.ru/trends/scenarios/myaso.htm> (дата обращения: 28.10.2018).
21. Бельшикина М.Е. Проблема производства растительного белка и роль зерновых бобовых культур в ее решении / М.Е. Бельшикина // Природообустройство. 2018. №2. С. 65-73.
22. Целевая отраслевая программа «Развитие производства и переработки сои в Российской Федерации на период 2014-2020 гг.». (Соя России). М: Минсельхоз России, 2014. 89 с
23. Gulyaeva E. Evaluation of resistance of spring durum wheat germplasm from Russia and Kazakhstan to fungal foliar pathogens / E. Gulyaeva, E. Gulyaeva, V. Yusov [et al.] // Cereal research communications. 48. P. 71-79. doi.org/10.1007/s42976-019-00009-9.
24. Юсов В.С. Сравнительная оценка коротко- и длинностебельных генотипов яровой твердой пшеницы в Западной Сибири / В.С. Юсов, М.Г. Евдокимов, М.Н. Кирьякова, Д.А. Глушаков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (198). С. 5-10.
25. Характеристика устойчивости образцов твердой пшеницы из питомников КАСИБ к возбудителю стеблевой ржавчины в условиях Западной Сибири / В. С. Юсов, М. Г. Евдокимов, Л. В. Мешкова [и др.]. – Текст: непосредственный // АгроЭкоинфо. 2018. № 2 (32).
26. URL: <http://rusttracker.cimmyt.org/?p=7143/> [accessed Sep. 12, 2020]. – Текст: электронный
27. Шаманин В.П. Стеблевая ржавчина в Западной Сибири – расовый состав и эффективные гены устойчивости / В.П. Шаманин, И.В. Потоцкая, С.С. Шепелев [и др.]. – Текст: электронный // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2020. Т. 24, № 2. С. 131-138. doi.org/10.18699/VJ20.608/
28. Кашуба Ю.Н. Оценка интрогрессивных форм озимой мягкой пшеницы на устойчивость к бурой и стеблевой ржавчине / Ю.Н. Кашуба, Л.В. Мешкова, В.М. Трипутин // Вестник КрасГАУ. 2021. № 10 (175). С. 63-67.
29. Койшыбаев М. Болезни пшеницы / М. Койшыбаев. Анкара, 2018. 365 с.
30. Россеева Л.П. Селекция на устойчивости к стеблевой ржавчине яровой мягкой пшеницы в Западной Сибири / Л.П. Россеева, И.А. Белан, Л.В. Мешкова // Вестник Алтайского ГАУ. 2017. № 7. С. 5–12.
31. Тишанинов И.А. Фрактальный анализ в механизации сельского хозяйства / И.А. Тишанинов, Ю.В. Катаев, А.С. Свиридов // Наука без границ. 2021. № 2 (54). С. 37-43.
32. Балабанов, В. И. Проблемы механизации органического земледелия / В. И. Балабанов // Доклады ТСХА. 2019. С. 105-107