

На правах рукописи

ВЛАДИМИРОВА ЕЛЕНА СЕМЕНОВНА

**ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА
МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ (*TRITICUM AESTIVUM L.*)
ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ**

Специальность: 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Красноярск - 2024

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Федеральном исследовательском центре «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник
Охлопкова Полина Петровна

Официальные оппоненты: **Казак Анастасия Афонасьевна**,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «государственный аграрный
университет Северного Зауралья», зав. кафедрой
биотехнологии и селекции в растениеводстве

Шепелев Сергей Сергеевич,
кандидат сельскохозяйственных наук,
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Омский государственный аграрный
университет имени П.А. Столыпина», и.о.
заведующего лабораторией генетики зерновых
культур

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение «Федеральный
исследовательский центр Всероссийский
институт генетических ресурсов растений имени
Н.И. Вавилова»

Защита состоится «04» апреля 2024 г. в 13³⁰ на заседании диссертационного совета 35.2.018.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет» по адресу: 660049, г. Красноярск, проспект Мира, 90, тел.: +7(391)227-36-09, e-mail: dissovet@kgau.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ <http://www.kgau.ru>.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2024 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Халипский
Анатолий Николаевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Выращивание зерновых культур в условиях Якутии осложнено наличием ряда негативных природных факторов: короткий вегетационный период, в июне-июле высокая температура воздуха достигает до 35-40⁰С, почвенная засуха, мерзлотные почвы с низким содержанием азота. Вместе с тем зерновые, в частности пшеница, выращиваются здесь с XVII века, т.е. более 200 лет и зачастую дают достаточно высокие урожаи до 2,0-3,0 т/га. Зерновые в Якутии выращиваются, в основном, на кормовые цели, хотя в XVII веке в Ленском, Олекминском районах возделывались как хлебная культура. Площадь посева под зерновыми культурами в среднем за последние годы, в том числе под пшеницу, составляет 10,6 тыс. га, это 22% от общей посевной площади. Хотя до полного обеспечения кормовой базы республики необходимо 49 тыс. га.

В связи с изменением климата возникает потребность в новых сортах мягкой пшеницы, пригодных для засушливых климатических условий зоны вечной мерзлоты, обеспечивающих урожай зерна до 3,0 т/га, с продолжительностью вегетационного периода 65-75 дней, устойчивых к засухе (+39⁰С) и к полеганию. При этом большое значение имеют оценка и отбор родительских форм из отечественных и мировых сортов, обладающих необходимыми для местных условий качествами. В связи с этим важны изучение и подбор родительских форм, обладающих ценными признаками для последующего использования в создании сортов пшеницы для экстремальных условий Центральной Якутии.

Степень разработанности темы исследований. Исследования по селекционной работе и морфо биологической оценке яровой мягкой пшеницы в условиях Центральной Якутии отражены в трудах Васильева П.П., Еремеевой Е.А., Иванова Б.И., Дохунаева Б.Н. и др. Существенный вклад по разработке технологии производства зерновых культур в Якутии внесли Конюхов Г.И., Корниенко А.Д. и др. Оценка исходного материала яровой мягкой пшеницы для условий Центральной Якутии послужит основой для создания новых сортов этой культуры.

Цель исследований: изучить коллекцию образцов мягкой пшеницы, выделить исходный селекционный материал и создать гибриды для условий Центральной Якутии.

Задачи:

- изучить коллекционные сортообразцы мягкой пшеницы по продолжительности вегетационного периода, урожайности, массе 1000 зерен, числу зерен в колосе, высоте растений;
- провести гибридизацию и оценку полученных гибридов в питомниках селекции;
- оценить линии мягкой пшеницы по основным хозяйственно-ценным признакам и выделить наиболее перспективные.

Научная новизна. В условиях Центральной Якутии проведена оценка 114 образцов яровой пшеницы из мировой коллекции ВИГРР с высокой селекционной ценностью для условий криолитозоны, на их основе создан исходный материал, подобраны лучшие комбинации скрещивания, получены линии; отобраны лучшие образцы с высокими хозяйственно-ценными показателями для дальнейшей проработки.

Теоретическая значимость работы. Выделенные образцы мягкой яровой пшеницы по скороспелости, массе 1000 зерен, числу зерен в колосе, урожайности и по высоте растений в экстремальных условиях криолитозоны являются источниками для расширения генетического разнообразия. Установленные параметры экологической пластичности и адаптивности повышают эффективность отбора растений.

Практическая значимость работы. Полученные результаты использованы в селекционном процессе для создания новых сортов яровой мягкой пшеницы в Якутском НИИСХ им. М.Г. Сафронова.

Выделены исходные образцы мягкой пшеницы, обладающие хозяйственно-ценными признаками (продолжительность вегетационного периода, урожайность, масса 1000 зерен, число зерен в колосе, высота растений), наиболее важными в экстремальных условиях Центральной Якутии. Созданные лучшие линии и сорта испытываются в питомниках селекционного процесса лаборатории селекции и семеноводства зерновых культур Якутского НИИСХ им. М.Г. Сафронова.

Методология и методы диссертационного исследования. Методология исследований основана на теоретических положениях селекции пшеницы, изложенных в отечественной и зарубежной литературе. При проведении исследований использованы общепринятые стандартные, полевые методы.

Положения, выносимые на защиту.

1. Оценка сортов пшеницы по хозяйственно-ценным признакам в условиях Якутии позволила выделить ценные образцы для дальнейшего селекционного процесса;

2. Созданные гибридные линии являются основой для создания новых сортов мягкой пшеницы для аридных условий криолитозоны.

Степень достоверности и апробация работы. Достоверность результатов подтверждается достаточным количеством научного материала, полученного диссертантом при проведении полевых опытов и структурного анализа. Теоретические данные подтверждаются практическими результатами – созданием новых перспективных селекционных гибридных популяций и линий.

Результаты работы доложены на заседаниях научно-методического совета по растениеводству Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова в 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 гг.; апробированы на конференции «Emerging Threats for Human Health Impact of Socio-economic and Climate Change on Zoonotic Diseases» (Якутск, 2018); на

международной конференции «Аграрная наука сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана, Беларуси и Болгарии» (Якутск, 2019, 2021); всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной 80-летию со дня рождения заслуженного агронома РФ, профессора, доктора с.-х. наук Ю.П. Логинова «Селекция и технологии производства экологически безопасной продукции растениеводства в условиях меняющегося климата» (Тюмень, 2022).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано **10** научных работ, из них 4 – в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации.

Личный вклад автора Автор принимала непосредственное участие в полевых исследованиях, выполнении всех фенологических наблюдений, анализе и обработке материала, ежегодном представлении научных отчетов, подготовке научных публикаций, апробации результатов, написании и оформлении диссертации. В соавторстве проведены: с Константиновой И.Н. фенологические наблюдения фаз развития (всходы, колошение, восковая спелость), отбор лучших родительских форм для скрещивания; с Колесниковым Н.В. выполнены агротехнические работы на полевом стационаре; с Николаевой В.В. получены результаты гибридизации, структурный анализ сноповых и колосовых образцов; с Охлопковой П.П. проанализированы и интерпретированы полученные результаты; с Еремеевой Е.А и Хоноруиной В.Ф. был создан новый сорт мягкой пшеницы «Талба».

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 118 страницах компьютерного текста и состоит из введения, 4 глав, 15 таблиц, 18 рисунков, 11 приложений. Список литературы содержит 223 источника, в том числе 26 иностранных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. ОСОБЕННОСТИ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

В главе 1 представлен обзор литературы об истории и зарождении селекционной работы по зерновым культурам в Якутии. Отражена биологическая особенность мягкой яровой пшеницы при возделывании в различных почвенно-климатических условиях. Приведены сведения об основных направлениях селекции, опубликованные в отечественных и зарубежных литературных источниках.

ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Место проведения исследований. Лабораторные и полевые исследования проводились на базе существующих при институте лаборатории селекции и семеноводства зерновых культур полевого стационара №10 расположенной в пригороде г. Покровска Хангаласского района, в условиях Центральной Якутии, на второй надпойменной террасе среднего течения р. Лены с 2016 по 2019 гг. (оценка исходного материала образцов пшеницы) и с 2020-2021 гг. (отбор и оценка в селекционных питомниках 1 и 2 года). Предшественник – пар.

Почвы на опытных участках — мерзлотные, таежно-палевые, в разной степени осолоделые, имеет малую мощность гумусового слоя и низкое содержание гумуса (1,9%). Почвы содержат невысокое количество подвижных форм азота и фосфора, реакция рН среды щелочная.

Краткий анализ природно-климатических условий Центральной Якутии показывает, что земледелие в данной зоне развивается в исключительно своеобразных условиях. Здесь растения испытывают комплексное воздействие: длинного солнечного дня; высоких среднесуточных и резких перепадов ночных и дневных температур; общего недостатка влаги в почве и в воздухе; весенних, летних и осенних заморозков на фоне многолетней мерзлоты. Технология возделывания – общепринятая для культуры в зоне.

Метеорологические условия. Для характеристики погодных условий в годы проведения опытов (2016-2021 гг.) использованы данные Покровской метеостанции. Погодные условия в период вегетации мягкой яровой пшеницы в годы проведения исследований с 2016 по 2021 были контрастные.

Для более детальной характеристики погодных условий в межфазные периоды развития растений использовали гидротермический коэффициент (ГТК), выражающий соотношение суммы осадков к сумме активных температур выше 10 °С, который предложен советским климатологом Г.Т. Селяниновым. ГТК показывает отношение количества осадков к количеству испаряемой влаги: 2016 г. – 1,4; 2017 г. – 1,0; 2018 г. – 0,8; 2019 г. – 1,38; 2020 и 2021 гг. – 0,4. Сумма эффективных температур за период от всходов до созревания в среднем по годам – 1345,4 °С, что является ниже требуемой для роста и развития мягкой яровой пшеницы (норма – 1450 °С).

Объекты исследований.

Изучены 114 сортообразцов из мировой коллекции ВИГГР; созданные 117 гибридов первого и второго поколения. Стандарт – сорт Туймаада, районированный в 2009 г. В селекционном питомнике 1 года (СП1) изучались 300 линий, из них 32 были отобраны для дальнейшего изучения в селекционном питомнике 2 года (СП2).

Методика исследований.

Исследования проводились по общепринятой методике Госсортокомиссии (1989, 2019) и по методическим указаниям ВИР (1985), по схеме селекционного процесса. Для оценки сортов и гибридов по параметрам

экологической пластичности по продуктивности использованы методики Эберхарта и Рассела в изложении В.А. Зыкина (2005). Коэффициент вариации (V) и среднее квадратичное отклонение (S) рассчитывали по Б.А. Доспехову (1985). Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по методике полевого опыта (Доспехов, 2012). Обработка экспериментальных данных выполнены с помощью пакета программ прикладной статистики MS Excel и SNEDECOR (Снедекор Дж., 1961; Сорокин, 2004).

Коллекционный питомник высевается на метровых ярусах с междурядьями 15 см. Стандарт размещается через каждые 30 образцов. Расстояние между делянками 30-40 см. Площадь делянки 1 м². Лучший материал направляется в питомник создания исходного материала для вовлечения в скрещивания с районированными сортами местной селекции. Повторность – одно-, трехкратная, общая площадь – 181 м², способ посева – ручной сеялкой «Хлопушка». Фенологические наблюдения – отмечены фазы развития растений пшеницы (начало всходов, полные всходы, колошение, восковая спелость и полная спелость). Сноповой и колосовой анализы образцов проводились по методике ВИР (Градчанинова, 1985).

Гибридизацию проводили в начале колошения растений. Внутри одной комбинации кастрировали 15-30 колосков. Для опыления применяли ограниченно свободное опыление твелл-методом, предложенное мексиканским селекционером Н.Борлаугом.

Гибридные семена и их родительские формы высеваются вручную на метровых ярусах. Расстояние в рядке между растениями 10 см, между рядками 15 см. Размещение потомства гибридных комбинаций первого года последовательное.

Посев СП-1 проводится квадратно-кустовым способом с площадью питания куста 54x54 см. Из фенологических наблюдений в СП-1 отмечают всходы, кущение, колошение и восковая спелость. Весь материал оценивается очень жёстко. В сильно расщепляющихся делянках проводят индивидуальные отборы элитных растений.

Посев СП 2 производится сеялкой СН-16 с междурядьями 15 см. Делянки площадью 2 м² без повторности. Сроки посева оптимальные для зоны. Норма высева 400 зёрен на 1 м². В период вегетации проводятся наблюдения за общим состоянием растений по всходам, в колошение и перед уборкой. Оцениваются линии в период весенней и летней засухи. Весь материал испытывали на естественном фоне. Перед уборкой перспективные линии отбираются на корню. Уборка всех питомников проводилась вручную серпом, обмолачивали колосковой молотилкой МК-1М и молотилкой МПТУ-500. Второй и окончательный этап браковки идёт после анализа структуры урожая.

ГЛАВА 3. ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ОСНОВНЫМ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

Вегетационный период. В условиях Центральной Якутии 2016-2019 гг. средняя продолжительность вегетационного периода у образцов варьировала от 62,7 до 75,0 суток. Продолжительность вегетационного периода по типу спелости распределена на 3 группы (раннеспелые, среднеспелые, позднеспелые). Если рассмотреть по годам, раннеспелые образцы преобладают в 2016 г. – 75,6%, в 2019 г. – 100,0%, среднеспелые образцы в 2017 г. – 48,1%, в 2018 г. – 62,9%. Из общего объема изученных образцов за 2016-2019 гг. преобладают среднеспелые, раннеспелые. Изменчивость межфазного периода «всходы – колошение» за годы опытов среди образцов была: раннеспелых – $V=14,7-19,4\%$, среднеспелых – $V=9,7-14,9\%$. Варьирование межфазного периода «колошение – восковая спелость» составило: раннеспелые $V=3,6-12,9\%$, среднеспелые $V=2,7-7,4\%$ (таблица 1).

Таблица 1. Образцы пшеницы, представляющие интерес для селекции по соотношению продолжительности межфазных периодов

Сортообразец	№ по каталогу ВИР	Происхождение	Всходы – колошение		Колошение – восковая спелость	
			сутки	V, %	сутки	V, %
Туймаада		Россия, Якутия	29,5	3,8	36,3	12,8
Раннеспелая группа						
Eminent	65989	Германия	37,5	15,3	31,3	5,2
Амурская 1495	66003	Россия, Амурская обл.	38,3	17,4	30,3	6,6
Надежда Кузбасса	66007	Россия, Кемеровская обл.	37,0	16,7	31,0	3,6
Remus	66025	Германия	38,3	17,2	28,5	7,0
Euros	66028	Греция	38,3	19,4	28,8	7,8
Manu	66029	Финляндия	39,5	19,2	26,8	12,9
Lona	66030	Швейцария	38,5	14,7	26,8	12,9
Quarna	66035	Швейцария	38,0	18,2	30,5	5,7
НСР _{0,5}			5,4		4,4	
Среднеспелая группа						
Artur Nick	66092	Испания	38,5	14,4	29,5	4,8
Mane Nick	66092	Испания	38,0	14,5	29,0	7,4
Сигма 2	65999	Россия, Западная Сибирь	39,3	12,1	31,0	3,8
Лютесценс 540	66000	Россия, Самарская обл.	38,3	14,9	30,8	3,1
Лютесценс 575	66001	Россия, Самарская обл.	37,8	13,4	30,3	2,7
Зауралочка	66009	Россия, Курганская обл.	36,5	9,7	31,0	7,3
Алтайская 75	66012	Россия, Алтайский кр.	36,5	11,0	31,5	7,3
Сибирская 17	66017	Россия, Новосибирская обл.	38,3	13,7	31,0	6,0
НСР _{0,5}		–	3,9	–	3,1	–

Наибольшую ценность для селекции имеют: раннеспелые сорта с большим количеством дней от всходов до колошения: Eminent (к-65989, Германия), Remus (к-66025, Германия); Амурская 1495 (к-66003, Амурская обл.), Надежда Кузбасса (к-66007, Кемеровская обл.), Evros (к-66028, Греция), Manu (к-66029, Финляндия), Lona (к-66030, Швейцария), Quana (к-66035, Швейцария); раннеспелые сорта с меньшим количеством дней от колошения до восковой спелости: Artur Nick (к-66091, Испания), Mane Nick (к-66092, Испания), Сигма 2 (к-65999, Западная Сибирь), Лютесценс 540 (66000, Самарская обл.), Лютесценс 575 (к-66001, Самарская обл.), Зауралочка (к-66009, Курганская обл.), Алтайская 75 (к-66012, Алтайский кр.), Сибирская 17 (к-66017, Новосибирская обл.).

Продуктивность растений и ее элементы

Длина колоса. Длина колоса варьировала от 7,1 до 8,9 см. Коэффициент вариации у большей части образцов оставался на уровне до $V=11\%$. Стоит отметить, что сортообразцы Manu и Лютесценс 540 практически не варьировали по длине колоса, средняя длина во все годы исследования оставалась на уровне 7,3-7,5 см.

Число зерен в колосе. Число зерен в колосе у образцов пшеницы в 2016-2019 гг. варьировало от слабого до среднего (рис. 1). Коэффициент вариации по числу зерен в колосе составил $V=5,3-13,1\%$.

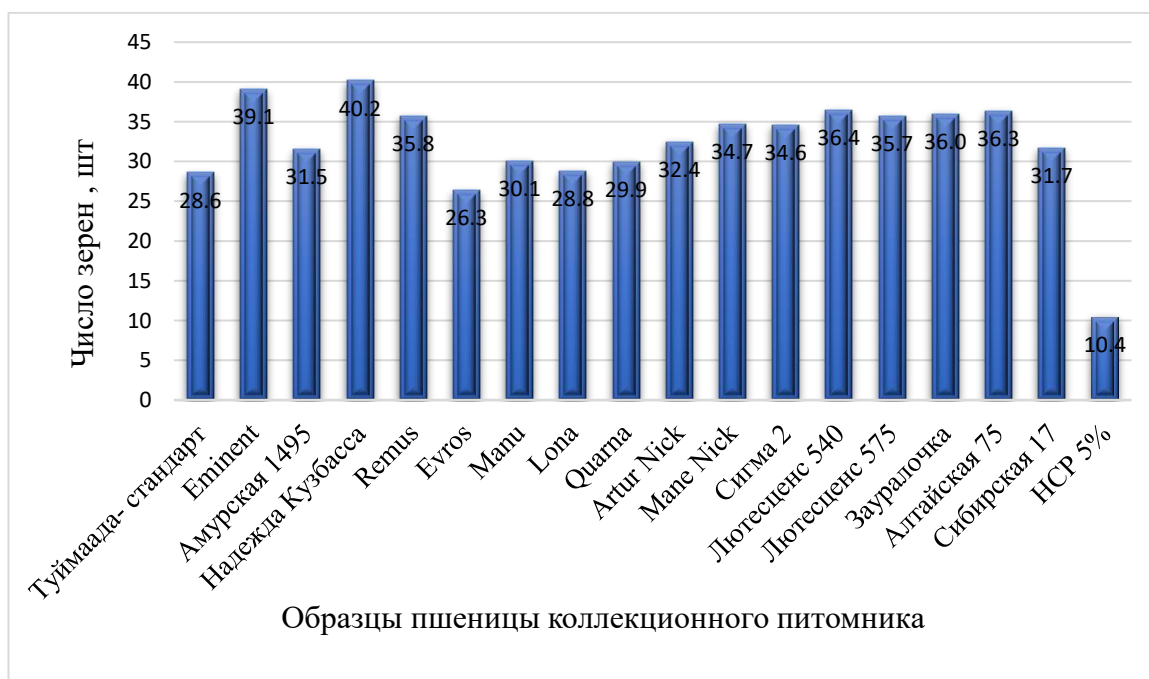


Рис. 1. Число зерен в колосе, шт. (среднее 2016-2019 гг.)

В целом, из всех исследуемых образцов пшеницы по стабильности и высокому показателю по годам можно выделить образец Надежда Кузбасса. В

дальнейшем его можно использовать, как исходный материал в селекции на увеличение числа зерен колоса.

Масса 1000 зерен. Средняя масса 1000 зерен среди изучаемых образцов варьировала от 42,8 до 54,9 грамм. Наиболее высокие показатели по этому признаку отмечены у сортообразцов Амурская 1495 (51,3-58,7 г, V=7,7%), Eminent (51,3-56,6 г, V=9,6%), Алтайская 75 (42,0-62,4 г, V=3,7%) и Сибирская 17 (41,0-57,0 г, V=11,0%), стандарт – 27,6-36,0 г. Особый интерес представляет сорт Сигма 2 (47,6-51,0 г), так как масса 1000 зерен по годам стабильна и от погодных условий зависит незначительно (табл. 2).

Таблица 2. Масса 1000 зерен изучаемых образцов пшеницы, г (2016-2019 гг.)

№	Название сорта	Масса 1000 зерен, г			Коэффициент, %	
		среднее	лимит	размах	вариации	стабильности
–	Туймаада – стандарт	32,9	27,6-36,0	8,4	9,1	90,9
1	Eminent	53,9	51,3-56,6	5,3	9,6	90,4
2	Амурская 1495	54,9	51,3-58,7	7,4	7,7	92,3
3	Надежда Кузбасса	49,2	44,2-55,3	11,1	3,7	96,3
4	Remus	50,2	44,1-60,6	16,5	7,6	92,4
5	Evros	46,9	40,5-60,8	20,3	5,6	94,4
6	Manu	42,8	40,3-48,2	37,9	4,6	95,4
7	Lona	44,9	42,3-47,8	5,5	8,1	91,9
8	Quarna	47,0	44,7-49,0	4,3	8,6	91,4
9	Artur Nick	46,0	41,3-52,2	10,9	7,0	93,0
10	Mane Nick	46,9	41,9-59,4	17,5	6,9	93,1
11	Сигма 2	48,7	47,6-51,0	3,4	5,2	94,7
12	Лютесценс 540	46,9	42,6-55,0	12,4	4,7	95,3
13	Лютесценс 575	46,4	45,6-47,9	2,3	5,4	94,6
14	Зауралочка	45,7	41,0-47,9	6,9	8,7	91,2
15	Алтайская 75	53,2	42,0-62,4	20,4	3,7	96,3
16	Сибирская 17	52,8	41,0-57,0	16,0	11,0	89,0
–	НСР _{0,5}	6,5			–	

Продуктивная кустистость и масса зерна с главного колоса.

Межсортовая изменчивость продуктивной кустистости за годы исследования находилась в интервале от 1,3 до 3,9 шт. стеблей на одном растении. Коэффициент варьирования изменялся в пределах V=4,8-10,9%. В исследованиях в 2016 г. данный признак изменялся у образцов от 2,5 до 3,9 шт./раст., в 2017 г. от 1,9 до 3,4 шт./раст., в 2018 г. от 1,6 до 3,2 шт./раст., в 2019 г. от 1,3 до 3,9 шт./раст. В среднем за 4 года достоверное превышение продуктивной кустистости имеют сортообразцы Сибирская 17 (3,3 шт./раст.), Зауралочка (3,0 шт./раст.), Алтайская 75 (2,9 шт./раст.), Надежда Кузбасса и Manu (2,8 шт./раст.), НСР_{0,5} (0,3 шт./раст.). Указанные сортообразцы наиболее

пригодны для использования в селекции на увеличение продуктивного стеблестоя в условиях Центральной Якутии.

Масса зерна главного колоса варьирует в зависимости от сорта и условий внешней среды. Среднее значение массы зерна главного колоса изменялось в годы исследований от 1,0 до 2,3 г. Наибольшая средняя масса зерна колоса установлена в 2017 г. (1,7 г), наименьшая в 2019 г. (1,4 г).

Таким образом, признаки продуктивной кустистости растений и массы зерна в колосе совмещаются в сортах Алтайская 75, Надежда Кузбасса и Сигма 2.

Урожайность зерна. Как показали исследования, урожайность стандартного сорта Туймаада за 4 года варьировала от 180,2 г/м² до 230,3 г/м². Средняя урожайность в коллекционном питомнике за годы исследования составила 369,7 г/м², у стандарта Туймаада – 202,5 г/м² (НСР_{0,5} 42,1 г/м²). По результатам исследований в качестве родительских форм в селекции на урожайность выделены: Evros (к-66028, Греция), Lona (к-66030, Швейцария), Сигма 2 (к-65999, Западная Сибирь), Лютесценс 540 (к-66000, Самарская обл.), Лютесценс 575 (к-66001, Самарская обл.) и Зауралочка (к-66009, Курганская обл.) (табл. 3). Эти сортообразцы пшеницы имели слабую и умеренную вариацию от V=3,3% до V=10,2%. Соответственно, у них высокая стабильность по урожайности по годам.

Таблица 3. Урожайность изучаемых образцов пшеницы, г/м²
(2016-2019 гг.)

№	Название сорта	Урожайность, г/м ²			Коэффициент, %	
		средняя	лимит	размах	вариации	стабильности
	Туймаада – стандарт	202,5	154,2-209,2	55,0	8,3	91,7
1	Eminent	334,0	133,3-485,9	356,6	6,5	93,5
2	Амурская 1495	393,3	235,4-542,6	307,2	4,9	95,1
3	Надежда Кузбасса	308,0	170,1-478,3	308,2	9,1	90,9
4	Remus	382,5	110,4-579,3	468,9	6,6	93,4
5	Evros	474,8	380,5-632,8	258,3	9,5	90,5
6	Manu	356,9	200,5-512,2	311,7	7,1	92,9
7	Lona	421,9	212,4-569,2	356,8	5,3	94,7
8	Quarna	316,3	116,1-465,2	349,1	7,8	92,2
9	Artur Nick	316,0	205,2-360,3	155,1	5,6	94,4
10	Mane Nick	357,1	295,6-458,3	162,7	5,2	94,8
11	Сигма 2	431,0	275,4-578,3	302,9	3,3	96,7
12	Лютесценс 540	496,0	295,5-695,8	400,3	5,0	95,0
13	Лютесценс 575	443,8	267,4-578,2	310,8	8,5	91,5
14	Зауралочка	410,8	210,3-654,2	443,9	10,2	89,5
15	Алтайская 75	243,3	175,4-323,3	147,9	8,6	91,4
16	Сибирская 17	345,9	155,3-564,2	408,9	6,0	94,0
	НСР _{0,5}	42,1				

Высота растений. В наших опытах высота растений за годы исследований изменялась от 61,7 см (Сибирская 17) до 71,4 см (Quana). Амплитуда изменчивости коэффициента вариации – $V=3,0-8,5\%$. По данному признаку у изучаемых сортообразцов пшеницы низкорослость зафиксирована в 2016 г., в среднем по сортам 61,9 см ($НСР_{0,5} 6,5$ см). Максимальная высота растений в среднем по сортам сформировалась в 2018 г. – 73,8 см, от 54,3 см (Лютесценс 575) до 82,8 см (Manu, Lona). В остальные годы она была в следующих пределах: в 2016 г. от 52,3 см (Mane Nick) до 68,1 см (Remus), в 2017 г. от 53,5 (Сибирская 17) до 54,5 см (Eminent), в 2019 г. от 63,1 см (Remus) до 74,6 см (Амурская 1495). Выявлено, что в среднем все изучаемые сортообразцы имели достоверно низкую высоту растения, стандарт Туймаада – 80,7 см, $V=4,6\%$.

Анализ адаптивности сортообразцов мягкой пшеницы по урожайности. Для оценки реакции сортов пшеницы на изменения условий выращивания рассчитывали параметры пластичности изучаемых сортов. В результате исследований выделены сорта пшеницы, которые отличаются высокими адаптивными свойствами по урожайности. В выборке сортов в коллекционном питомнике пшеницы варьирование коэффициента регрессии (b_i) по урожайности составило 0,19–1,64.

Сорта, урожайность которых характеризуется величиной от средней к высокой, коэффициент регрессии (b_i) близок или превосходит 1, а показатель стабильности (Sd_2) близок к 0, существенно реагируют на изменение условий среды. Среди изучаемого материала к таким сортам можно отнести: Сибирская 17 ($b_i=1,49$, $Sd_2=0,16$), Амурская 1495 ($b_i=1,26$, $Sd_2=0,15$), Лютесценс 540 ($b_i=1,64$, $Sd_2=0,06$). Эти сорта более требовательны к высокому уровню агротехники и относятся к интенсивному типу, хорошо отзываются на улучшение выращивания. В неблагоприятные по погодным условиям годы и при низком агрофоне у этих сортов резко снижается урожайность.

При условии $b_i = 1$ имеется полное соответствие изменения урожайности сорта изменению условий выращивания. Наиболее близкие к этому показателю значения в нашем опыте у сортов: Evros ($b_i=0,78$, $Sd_2=0,42$), Сигма 2 ($b_i=0,86$, $Sd_2=0,45$), Надежда Кузбасса ($b_i = 1,0$, $Sd_2=0,62$), Manu ($b_i=1,07$, $Sd_2=0,20$).

В случае $b_i < 1$ сорт реагирует слабее на изменение условий среды, чем в среднем весь набор изучаемых сортов. Такие сорта способны дать наибольшую отдачу при минимуме затрат. Коэффициент b_i значительно ниже единицы отмечен у сортов: Artur Nick ($b_i=0,30$, $Sd_2=0,60$), Алтайская 75 ($b_i=0,38$, $Sd_2=0,23$) и Mane Nick ($b_i=0,48$, $Sd_2=0,20$).

Для включения в селекционную работу в условиях Якутии можно рекомендовать в качестве исходного материала по параметрам экологической пластичности сорта: Сибирская 17 (к-66017, Новосибирская обл.) ($b_i=1,49$, $Sd_2=0,16$); Амурская 1495 (к-66003, Амурская обл.) ($b_i=1,26$, $Sd_2=0,15$), Лютесценс 540 (к-66000, Самарская обл.) ($b_i=1,64$, $Sd_2=0,06$); Evros (к-66028, Греция) ($b_i=0,78$, $Sd_2=0,42$); Сигма 2 (к-65999, Западная Сибирь) ($b_i=0,86$,

Sd²=0,45); Надежда Кузбасса (к-66007, Кемеровская обл.) (b_i = 1,0, Sd²=0,62); Ману (к-66029, Финляндия) (b_i=1,07, Sd²=0,20).

Выделенные по ценным признакам сортообразцы в 2021 году использованы как родительские формы в гибридизации.

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ПШЕНИЦЫ

Характеристика нового сорта яровой мягкой пшеницы «Талба». В результате исследований был создан новый, среднеранний сорт Талба. Сорт создан путем межсортовой гибридизации мексиканского сорта Vasanoга 88, поступившего с мировой коллекции ВИР к-64402) с местным сортом Приленская 19 (Sonoга 63 x Скороспелка ул.). Разновидность граесит. Колос остистый, пирамидальный, средней длины и плотности. Нижняя колосовая чешуя: ширина плеча - узкое, форма плеча – приподнятое, длина зубца – средняя, форма зубца – прямая, опушение внутренней стороны - среднее. Зерновка белая, окрашивание зерновки фенолом слабое. Масса 1000 зерен 38,5 г. Тип развития яровой.

Новый сорт Талба формирует более высокую урожайность по сравнению со стандартным сортом Туймаада за счет крупности семян, колоса, озерненности. Средний урожай зерна 3,0 т/га, максимальная – до 4,3 т/га. Продолжительность вегетационного периода от 72 до 80 дней. Он обладает также и рядом других важнейших хозяйственно-ценных признаков: скороспелый, выколашивание раннее, обладает устойчивостью к головневым болезням. Химический анализ по применению на кормовые цели составил: сырой протеин – 21,6%, сырой жир – 2,1%, сырая клетчатка – 3,3%, сырая зола – 1,8%, БЭВ – 71,9% (на абсолютно-сухую массу); ОЭ – 13,6 Мдж, кормовая единица – 1,48, переваримый протеин – 181 г.

В результате государственного сортоиспытания, сорт Талба в 2020 году включен в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации и рекомендован к возделыванию в 11 регионе.

К сожалению, созданный новый сорт пшеницы, будучи предельно «заточенным» под конкретные условия выращивания, оказался неустойчивыми к изменениям климата. Для резко меняющихся погодных условий, особенно последние годы, необходимо создание пластичных сортов, обеспечивающих стабильный урожай. В связи с этим, принято решение продолжить работу по созданию нового исходного материала, где как источник короткостебельности используется новый сорт Талба.

Результаты гибридизации мягкой пшеницы. Гибридизацию проводили среди родительских форм, как отобранных ранее (из коллекционного питомника 2013-2015 гг.), так и изучаемых в 2016-2019 гг.

В 2016 г. проведено 14 комбинаций скрещивания, средний процент завязываемости составил 27,2%.

В 2017 г. гибридизация проведена на 40 комбинациях, процент завязываемости гибридных семян составил 29,5%. Отцовской формой выбраны местные сорта Приленская 19, Туймаада и новый короткостебельный среднеранний сорт Талба, отличающиеся по продуктивности и устойчивости к полеганию. В 2016 и 2017 гг. получено 54 гибридные комбинации, количество семян на комбинацию от 5 до 54 шт.

Оценка гибридов второго поколения мягкой пшеницы. В 2019 г. был сформирован гибридный питомник из 54 гибридных популяций $F_2 - F_3$. Из них, с учетом результатов изучения количественных признаков, отобрано 17 гибридных комбинаций. Для получения наиболее достоверных данных на небольших делянках очень важно создание нормальных условий питания каждому растению, чтобы свести к минимуму различие влияний, обусловленных условиями среды. С этой целью, эти 17 гибридных комбинаций (таблица 4) посеяли ручной сеялкой хлопущка на 5 рядках по 25 растений в один рядок со строго одинаковой площадью питания по 1 кв. м. на три повторности для оценки основных признаков.

Таблица 4. Список отобранных гибридных популяций пшеницы

№	Комбинация скрещиваний	Гибридный номер
1	№2 мутант б/о x Приленская 19	C1644
2	Amaretto x Приленская 19	C1646
3	Вшиванка x Талба	C1655
4	Juratesco 73 R x Приленская 19	C1649
5	Рико x Талба	C1689
6	Evros x Туймаада	C1692
7	Natasa x Приленская 19	C1663
8	Приленская 19 x Cao Yuan 1	C1673
9	Приленская 19 x Фори 1	C1670
10	Helle x Приленская 19	C1674
11	Актюбе 10 x Приленская 19	C1682
12	Natasa x Актюбе 10	C1664
13	Natasa x Фори 1	C1662
14	Natasa x Helle	C1660
15	Natasa x Cao Yuan 1	C1661
16	Фори 1 x Helle	C1665
17	Helle x Cao Yuan 1	C1678

Продолжительность вегетационного периода гибридов В 2019 г. в питомнике второго поколения всходы отмечены с 3 июня по 5 июня. Начало колошения отмечено 7 июля. Восковая спелость наступила с 6 по 10 августа. Анализ периодов выявил, что у гибридов наибольшую продолжительность в

периодах «всходы – колошение», «колошение – восковая спелость» имели: С1689 (Рико х Талба), С1674 (Helle х Приленская 19), С1682 (Актюбе 10 х Приленская 19) – 34 сут. Короткую продолжительность межфазного периода «всходы – колошение» имели гибриды: С1644, С1646, С1655, С1664, С1662 – 31 сут. Второй период «колошение – восковая спелость» у гибридов продолжался на протяжении от 32 до 34 сут. В среднем по опыту, продолжительность межфазных периодов составила: всходы – колошение – 32,4 сут., колошение – восковая спелость – 32,8 сут.

По продолжительности вегетационного периода отмечены гибриды с достоверным превышением над стандартом: С1692 (70 суток); С1663, С1673, С1670 (73 суток), которые относятся к раннеспелым. У гибридов С1682 (Актюбе 10 х Приленская 19), С1674 (Helle х Приленская 19) самый продолжительный вегетационный период – 78 суток, они относятся к среднеспелым.

Таким образом, выделенные гибридные комбинации (С1692, С1663, С1673, С1670) в дальнейшем использованы как селекционный материал для создания раннеспелых и среднеранних сортов пшеницы.

Элементы продуктивности растений гибридов

Число зерен в колосе. Среди гибридов количество зерен в колосе варьировало от 29 до 52 шт. По числу зерен в колосе (52 шт.) выделился гибрид С1644 (№2 мутант б/о х Приленская 19), при значении стандарта 43 шт. Остальные гибриды не превысили стандартный сорт. Средний показатель по гибридам составляет 30,6 шт. Минимальное количество зерен в колосе отмечено у гибрида С1665 (Фори 1 х Helle) – 23,4 шт.

Масса зерна с колоса. Данный признак у изучаемых гибридов варьировал в пределах от 2,8 г до 4,1 г. По массе зерна с главного колоса все изученные гибриды имеют достоверное превышение над стандартным сортом Туймаада – 1,8 г, при НСР_{0,5} – 0,6 г. Высокая масса отмечена у комбинаций: С1673 (Приленская 19 х Сао Yuan 1) – 4,1 г, С1662 (Natasa х Фори 1) – 4,0 г.

Масса 1000 зерен. Масса 1000 зерен у исследуемых гибридов изменялась в пределах от 25,8 г до 36,8 г. В среднем этот показатель составил 32,5 г. Достоверное превышение отмечено только у гибридной комбинации С1665 (Natasa х Сао Yuan 1) – 36,8 г, при НСР_{0,5} – 3,7 г (рис. 15).

Урожай зерна. Анализ урожая зерна гибридных комбинаций выявил достоверное превышение у гибридов: С1655 (Вшиванка х Талба) на 70,3 г/м², С1662 (Natasa х Фори 1) на 30,5 г/м², С1661 (Natasa х Сао Yuan 1) на 20,4 г/м², С1692 (Evros х Туймаада) на 20,3 г/м², С1689 (Рико х Талба) на 11,8 г/м², С1665 (Фори 1 х Helle) на 10,3 г/м² и С1674 (Helle х Приленская 19) на 8,1 г/м², при НСР_{0,5} – 8,1 г/м² (табл. 17). Средний урожай зерна варьировал от 89,8 г/м² (Natasa х Helle) до 215,3 г/м² (Вшиванка х Талба). Высокий урожай зерна сформировали гибриды С1655 (Вшиванка х Талба) – 215,3 г/м², С1662 (Natasa

х Фори 1) – 175,5 г/м² (табл. 6). Отмеченные гибриды с высоким урожаем зерна послужат исходным материалом для создания высокоурожайного сорта для условий Центральной Якутии (Таблица 5).

Таблица 5. Урожай зерна гибридов пшеницы, г/м²

№	Комбинация скрещиваний	Гибридный номер	Урожай зерна, г/м ²	Отклонение от стандарта, +/-	
				г/м ²	%
-	Туймаада – стандарт	-	145,0	-	-
1	№2 мутант б/о х Приленская 19	C1644	105,2	-39,8	-26,9
2	Amaretto х Приленская 19	C1646	150,3	+5,3	+3,6
3	Вшиванка х Талба	C1655	215,3	+70,3	+48,5
4	Juratesco 73 R х Приленская 19	C1649	145,2	+0,2	+0,13
5	Рико х Талба	C1689	156,8	+11,8	+8,1
6	Evros х Туймаада	C1692	165,3	+20,3	+14,0
7	Natasa х Приленская 19	C1663	127,3	-17,7	-12,2
8	Приленская 19 х Cao Yuan 1	C1673	152,3	+7,3	+5,0
9	Приленская 19 х Фори 1	C1670	96,6	-48,4	-33,3
10	Helle х Приленская 19	C1674	153,1	+8,1	+5,6
11	Актюбе 10 х Приленская 19	C1682	148,8	+3,8	+2,6
12	Natasa х Актюбе 10	C1664	144,3	-0,7	+0,5
13	Natasa х Фори 1	C1662	175,5	+30,5	+21,0
14	Natasa х Helle	C1660	89,8	-55,2	-38,1
15	Natasa х Cao Yuan 1	C1661	165,4	+20,4	+14,1
16	Фори 1 х Helle	C1665	155,3	+10,3	+7,1
17	Helle х Cao Yuan 1	C1678	95,5	-49,5	-34,1
	НСР _{0,5}	-	8,1	-	-

Таким образом, изучение урожая зерна и ее элементов выявило лучшие гибриды: по урожаю зерна C1655 (Вшиванка х Талба), по числу зерен C1644 (№2 мутант б/о х Приленская 19), по массе зерна колоса C1673 (Приленская 19 х Cao Yuan 1), по массе 1000 зерен C1665 (Фори 1 х Helle). Особый интерес представляет гибрид C1662 (Natasa х Фори 1), который выделился по высокому урожаю зерна и массе зерна колоса.

Высота растений. В наших исследованиях высота растений у изучаемых гибридов варьировала от 53,5 до 83,6 см, и составила в среднем 73,2 см (стандарт 81,5 см). Самыми низкорослыми оказались гибриды C1662 (Evros х Туймаада) – 53,5 см, C1664 (Natasa х Актюбе 10) – 61,5 см. Выше стандартного сорта были гибриды C1644 (№2 мутант б/о х Приленская 19) – 83,6 см, C1673 (Приленская 19 х Cao Yuan 1) – 82,9 см. Таким образом, изучение гибридов по основным признакам выявили наиболее подходящие гибридные линии для создания ценного селекционного материала в условиях Центральной Якутии.

Оценка линий в селекционных питомниках первого и второго года изучения (гибриды 3-4 поколения). Отбор из лучших расщепляющихся

популяций для закладки селекционного питомника 1 года (СП-1) проводили по мере созревания растений. В течение зимы проводили обмолот колосьев и визуальную оценку по выполненности и числу зерен.

В результате оценки нового селекционного материала в селекционном питомнике первого года СП-1 (2020 г.) из 300 линий 32 (10,1%) были отобраны для закладки селекционного питомника второго года (СП-2) для дальнейшей проработки (таблица 6).

Таблица 6. Характеристика комбинаций по количеству выделившихся линий, 2020 г.

Комбинация	Количество линий, шт.		
	всего	выделившихся по признакам и переданных в СП 2	название гибрида
Сао Yuan 1 x Natasa	10	3	Ф1, Ф2, Ф3
ЛТ 6 x Приленская 19	30	5	Ф42, Ф43, Ф44, Ф45, Ф46
Juratesco 73 R x Приленская 19	30	1	Ф4
Jin Mai 71 x Приленская 19	40	4	Ф7, Ф8, Ф9, Ф10
№ 2 мутант x Приленская 19	20	1	Ф17
Актюбе 10 x Natasa	20	2	Ф5, Ф6
Актюбе 10 x Сао Yuan 1	10	1	Ф23
Amaretto x Приленская 19	20	1	Ф29
Приленская 19 x Natasa	10	2	Ф12, Ф13
Актюбе 10 x Helle	10	-	-
Natasa x Приленская 19	20	2	Ф24, Ф25
Helle x Natasa	10	-	-
Natasa x Сао Yuan 1	20	-	-
Актюбе 10 x Приленская 19	10	3	Ф14, Ф15, Ф16
Natasa x Фори 1	10	1	Ф18
Long Chun 7 x Приленская 19	10	3	Ф19, Ф20, Ф21
Приленская 19 x Актюбе 10	10	1	Ф22
Вшиванка x Приленская 19	10	2	Ф27, Ф28
Всего изучено	300	32	-

Максимальное количество отобранных линий из СП-1 в СП-2 отмечено по комбинациям (ЛТ 6 x Приленская 19) – 5 линий, и (Jin Mai 71 x Приленская 19) – 4 линии.

В 2021 г. в селекционном питомнике 2 года испытывались 32 гибридных линий, из них по разным причинам выбракованы 11. Средняя продолжительность вегетационного периода по образцам варьировала от 64 до 69 суток. У стандарта Туймаада – 68 суток.

В результате полевой оценки выделилась линия Ф19 из комбинации (Long Chun 7 x Приленская 19): достоверное превышение среднего значения по числу зерен в колосе (46 шт.), массе 1000 зерен (52,3 г) и урожайности (248,4

г/м²). По массе 1000 зерен достоверное превышение среднего значения отмечено у Ф7 (Jin Mai 71 x Приленская 19) – 58,5 г.

Таблица 7. Характеристика линий, изученных в селекционном питомнике 2 года (СП-2), 2021 г.

Комбинация	Гибрид	Вегетационный период, сутки	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожай зерна, г/м ²
Туймаада, стандарт	-	68	72,8	8,7	29	0,9	32,5	102,3
Сао Yuan 1 x Natasa	Ф1	66	63,1	8,3	28	1,3	46,0	242,5
Сао Yuan 1 x Natasa	Ф2	67	65,1	7,9	29	1,0	34,5	232,4
Сао Yuan 1 x Natasa	Ф3	66	62,5	9,1	31	1,1	35,5	236,1
Jin Mai 71 x Приленская 19	Ф7	65	84,1	8,9	41	2,4	58,5	217,1
Jin Mai 71 x Приленская 19	Ф8	65	83,4	9,1	44	2,0	45,6	202,4
Jin Mai 71 x Приленская 19	Ф9	64	82,1	9,5	45	1,9	42,3	198,7
Jin Mai 71 x Приленская 19	Ф10	66	84,5	9,4	43	2,1	48,8	207,1
Актюбе 10 x Приленская 19	Ф14	64	82,8	8,7	48	2,1	43,7	208,5
Long Chun 7 x Приленская 19	Ф19	67	79,8	9,0	46	2,4	52,3	248,4
Long Chun 7 x Приленская 19	Ф20	64	77,8	8,7	49	2,1	42,8	227,1
Приленская 19 x Актюбе 10	Ф22	66	81,8	8,2	46	1,8	39,1	208,1
Natasa x Приленская 19	Ф24	64	80,1	8,4	43	1,8	41,9	215,4
Natasa x Приленская 19	Ф25	65	81,5	8,8	41	1,7	41,5	208,5
Вшиванка x Приленская 19	Ф27	66	80,1	10,8	61	2,8	45,9	237,4
Вшиванка x Приленская 19	Ф28	67	81,3	9,9	58	2,4	41,4	234,1
ЛТ 6 x Приленская 19	Ф42	68	68,1	9,8	45	2,0	44,5	238,2
ЛТ 6 x Приленская 19	Ф43	68	63,8	9,1	41	2,1	51,2	218,8
ЛТ 6 x Приленская 19	Ф44	67	65,7	9,4	44	2,2	50,1	223,5
ЛТ 6 x Приленская 19	Ф45	68	66,1	9,6	48	2,4	50,2	211,7
ЛТ 6 x Приленская 19	Ф46	69	64,1	10,1	51	2,6	51,0	231,4
Среднее значение (Х _{ср})	–	66,2	74,8	9,1	43,4	2,0	44,7	216,7
Стандартное отклонение, σ	–	1,5	0,6	1,4	0,3	1,4	3,2	29,1
C _v , %	–	2,2	0,8	15,4	0,7	70,0	7,1	13,4
Х _{ср} + σ=достоверное превышение	–	67,7	75,4	10,5	43,7	3,4	47,9	245,8
Х _{ср} + σ=достоверно ниже	–	64,7	74,2	7,7	43,1	0,6	41,5	187,3

По скороспелости, числу зерен в колосе можно отметить линии Ф9, Ф14, Ф20. Длинный колос (10,8 см) и высокую озерненность (61 шт.) показала линия Ф28 (Вшиванка x Приленская 19). Высокую озерненность и массу 1000 зерен имеют линии Ф45, Ф46 с происхождением (ЛТ 6 x Приленская 19) (таблица 7).

В 2022 и 2023 гг. выделившиеся по комплексу признаков линии были оценены в контрольных питомниках первого и второго года. По результатам

оценки 2023 г. с наиболее однородными, стабильными данными сорт Ф-46 переведен в питомник конкурсного сортоиспытания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований по селекции мягкой пшеницы в условиях Центральной Якутии были сделаны следующие выводы:

1. Выделены образцы мягкой яровой пшеницы как исходный материал для селекции, формирующие оптимальный уровень хозяйственно-ценных признаков в экстремальных условиях Центральной Якутии: Надежда Кузбасса (к-66003), Сигма 2 (к-65999), Алтайская 75 (к-66012).

2. Выделены образцы, обладающие в различной степени, стабильностью, в меньшей степени, зависящие от погодных условий. Для селекции, как исходный материал на адаптивность представляют интерес образцы со стабильной урожайностью: Сибирская 17 (к-66017, Новосибирская обл.) ($b_i=1,49$, $Sd_2=0,16$); Амурская 1495 (к-66003, Амурская обл.) ($b_i=1,26$, $Sd_2=0,15$), Лютесценс 540 (к-66000, Самарская обл.) ($b_i=1,64$, $Sd_2=0,06$); Evros (к-66028, Греция) ($b_i=0,78$, $Sd_2=0,42$); Сигма 2 (к-65999, Западная Сибирь) ($b_i=0,86$, $Sd_2=0,45$); Надежда Кузбасса (к-66007, Кемеровская обл.) ($b_i = 1,0$, $Sd_2=0,62$); Ману (к-66029, Финляндия) ($b_i=1,07$, $Sd_2=0,20$).

3. Созданы и изучены перспективные гибридные комбинации, выделены лучшие гибридные линии, имеющие высокий показатель по основным признакам:

- по скороспелости (С1692, С1663, С1673, С1670);
- по урожайности С1655;
- по числу зерен С1644;
- по массе зерна колоса С1673;
- по массе 1000 зерен С1665.

Особый интерес представляет гибрид С1662, который отличается наиболее высокой массой зерна с колоса, а, следовательно, высокой урожайностью.

4. Из гибридных комбинаций выделены селекционные линии по скороспелости и продуктивности. По массе 1000 зерен отмечена линия Ф7 (Jin Mai 71 x Приленская 19); по скороспелости, по колосовым признакам - Ф9 (Jin Mai 71 x Приленская 19), Ф14 (Актюбе 10 x Приленская 19), Ф20 (Long Chun 7 x Пиленская 19), Ф28 (Вшиванка x Приленская 19). Полученные линии переданы в следующие селекционные питомники.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Для повышения эффективности селекционного процесса в условиях криолитозоны при создании новых сортов мягкой пшеницы целесообразно использовать в качестве источников комплекса ценных признаков сорта: Надежда Кузбасса (к-66003, оригинатор – ФГБУН Сибирский Федеральный научный центр Агробиотехнологий РАН); Сигма 2 (к-65999, оригинатор – ГНУ Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

совместно с ООО «Агрокомплекс «Кургансмена» и ФГБНУ ФИЦ институтом Цитологии и генетики СО РАН); Алтайская 75 (к-66012, оригинатор – ФГБНУ Федеральный Алтайский научный центр Агробиотехнологий, Филиал Госсорткомиссия по Красноярскому краю, Республик Тыва и Бурятия);

Для селекции, как исходный материал на адаптивность представляют интерес образцы со стабильной урожайностью: Сибирская 17 (к-66017, Новосибирская обл), Амурская 1495 (к-66003, Амурская обл), Лютесценс 540 (к-66000, Самарская обл.), Evros (к-66028, Греция), Сигма 2 (к-65999, Западная Сибирь), Надежда Кузбасса (к-66007, Кемеровская обл.), Manu (к-66029, Финляндия).

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. **Владимирова, Е. С.** Анализ взаимосвязи хозяйственно ценных признаков мягкой яровой пшеницы в условиях Центральной Якутии / Е. С. Владимирова // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2017. – № 3(193). – С. 115-117.

2. **Владимирова, Е. С.** Корреляционный анализ исходного материала для селекции мягкой яровой пшеницы в условиях Центральной Якутии / Е. С. Владимирова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 5(85). – С. 31-37.

Патенты РФ

3. Патент на селекционное достижение №11126. Пшеница мягкая яровая Талба / Еремеева Е.А., Владимирова Е.С., Хоноруина В.Ф.; патентообладатель ФГБУН ФИЦ «ЯНЦ СО РАН»; заявка № 8262588 с датой приоритета 01.12.17; регистрация в гос. реестре охраняемых селекционных достижений от 04.06.2020. Авторское свидетельство: Пшеница мягкая яровая Талба / Владимирова Е.С., Еремеева Е.А., Хоноруина В.Ф. – № 74636; выдан 04.06.2020.

Публикации в других научных изданиях

4. **Владимирова, Е. С.** Оценка исходного материала мягкой яровой пшеницы в условиях центральной Якутии / Е. С. Владимирова, П. П. Охлопкова // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2021. № 4 (382). – С. 83-85.

5. **Владимирова, Е. С.** Вегетационный период сортов мягкой пшеницы в условиях Центральной Якутии / Е. С. Владимирова // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2023. – № 1(27). – С. 81-89.

6. **Владимирова, Е. С.** Источники продуктивности в селекции яровой мягкой пшеницы из генофонда мировой коллекции ВИР в условиях вечной мерзлоты / Е. С. Владимирова, И. Н. Константинова // Мичуринский агрономический вестник. – 2017. – № 2. – С. 141-144.

7. Охлопкова П.П., Алексеева В.И., Габышева Н. С., **Владими́рова Е.С.** Изучение исходного материала сельскохозяйственных культур для селекции в Якутии / П. П. Охлопкова, В. И. Алексеева, Н. С. Габышева, Е.С. Владимиро́ва [и др.] // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. – 2018. – Т. 25. – № 3. – С. 105-113. – DOI 10.31242/2618-9712-2018-25-3-105-113.

8. **Владими́рова, Е. С.** Оценка сортообразцов мягкой яровой пшеницы из мировой коллекции ВИГРР им. Н.И. Вавилова по урожаю зерна и продолжительности вегетационного периода в условиях Центральной Якутии / Е. С. Владимиро́ва, И. Н. Константи́нова // Аграрная наука - сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана, Беларуси и Болгарии : Сборник научных докладов XXII международной научно-практической конференции, посвященная 50-летию образования Сибирского отделения Российской академии сельскохозяйственных наук и 70-летию Якутского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук, Якутск, 14–15 августа 2019 года. – Якутск: Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук, 2019. – С. 19-20.

9. **Vladimirova E.,** Konstantinova I., Kolesnikov N., Nikolaeva V. Varieties and Perspective Hybrids of Grain Cultures Selection of the Yakut Scientific Research Institute of Agriculture / E. S. Vladimirova, I. N. Konstantinova, N. Kolesnikov, V. V. Nikolaeva // Emerging Threats for Human Health Impact of Socioeconomic and Climate Change on Zoonotic Diseases : Program and Abstract Book, Yakutsk, 13 августа 2018 года / Yakut State Agricultural Academy. Institute of Biological Problems of Cryolithozone SB RAN; North-Eastern Federal University in Yakutsk; University of Hohenheim; Yakut Scientific Research Institute of Agriculture; LLC Scientific & production center „Khotu-Bact“. – Yakutsk: Издательство ДК "Эрэл", 2018. – P. 77.

10. Охлопкова, П. П. Оценка продуктивности сортообразцов мягкой пшеницы в условиях Якутии / П. П. Охлопкова, **Е. С. Владимиро́ва** // Селекция и технологии производства экологически безопасной продукции растениеводства в условиях меняющегося климата: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием посвящённая 80-летию со дня рождения заслуженного агронома РФ профессора, доктора сельскохозяйственных наук Ю.П. Логинова, Тюмень, 12 апреля 2022 года. – Тюмень: Научно-исследовательский отдел ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2022. – С. 134-145.