

На правах рукописи

ТРИФУНТОВА ИРИНА БОРИСОВНА

**СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОГО ПЛЕНЧАТОГО ОВСА (*AVENA SATIVA*
L.) НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ**

06.01.05 — селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Красноярск — 2022

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,
член-корреспондент РАН
Асеева Татьяна Александровна

Официальные оппоненты: **Баталова Галина Аркадьевна,**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
академик РАН, Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение «Федеральный
аграрный научный центр Северо-Востока имени
Н.В. Рудницкого», заместитель директора по
селекционной работе

Герасимов Сергей Александрович,
кандидат сельскохозяйственных наук,
Красноярский научно-исследовательский
институт сельского хозяйства – обособленное
подразделение Федерального государственного
бюджетного научного учреждения
«Федеральный исследовательский центр
«Красноярский научный центр Сибирского
отделения Российской академии наук», ведущий
научный сотрудник лаборатории селекции
серых хлебов

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение «Омский аграрный
научный центр»

Защита состоится «16» сентября 2022 г. в 15³⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 220.037.06 при ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» по адресу: 660049, г. Красноярск, пр. Мира, 90, тел./факс: +7(391)-227-36-09, e-mail: dissovet@kgau.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» и на официальном сайте <http://www.kgau.ru>.

Автореферат разослан «26 » июля 2022 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Халипский
Анатолий Николаевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований. Овес – одна из важнейших и наиболее распространенных зернофуражных культур, которая используется как на продовольственные, так и кормовые цели. В настоящее время овес является перспективной сельскохозяйственной культурой с точки зрения новых способов переработки исходного сырья, поскольку обладает рядом ценных свойств, отвечающих требованиям функциональности продуктов питания, а также позволяющих использовать его в кормовых и медико-профилактических целях (Мишенькина, 2017).

В мировом земледелии овес занимает пятое место по посевным площадям среди зерновых культур. Возделывается овес преимущественно в зонах умеренного климата Европы, Северной Америки и Австралии. Наибольшие посевные площади его приходятся на Российскую Федерацию (2,7 млн га) (Власов, 2020). Однако, несмотря на значительную пользу овса, в период с 1992 по 2019 гг. посевные площади культуры сократились в России с 8,5 до 1,6 млн га, а производство зерна с 11,2 млн т до 4,7 млн тонн (Тулякова и др., 2020). Годовой объем производства зерна овса в России составляет порядка 4,5-5,5 млн т – около 20 % рынка. Основные районы возделывания – Нечерноземная и Центрально-Черноземная зоны, Сибирь и частично – Дальний Восток. Современное состояние продовольственного вопроса делает актуальным повсеместное распространение данной культуры в стране (Пыко и др., 2021).

Почвенно-климатические условия Дальнего Востока резко отличаются от основных сельскохозяйственных районов России и сопредельных государств, и на соответствующих широтах земного шара нет аналогов климату этого региона. Длительные исследования по адаптивности сельскохозяйственных культур к агроклиматическим условиям Среднего Приамурья, проведенные в Дальневосточном научно-исследовательском институте сельского хозяйства, свидетельствуют о том, что природные ресурсы в максимальной степени соответствуют биологическим особенностям ярового овса (Трифунтова и др., 2020).

В период обильных осадков зерно овса меньше прорастает на корню, что позволяет получить семена более высокой классности. Эти и другие хозяйственно ценные признаки культуры предопределяют его важное сельскохозяйственное значение на Дальнем Востоке. В условиях глобального потепления климата и изменения региональных климатических характеристик остро стоит вопрос о создании сортов, максимально адаптированных к изменяющимся условиям окружающей среды. Поэтому селекционная работа в регионе направлена на повышение урожайности сортов ярового овса различного направления использования в сочетании с высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям окружающей среды. Результативность работы главным образом зависит от всесторонней изученности генетического разнообразия исходного материала, отбора лучших форм в разные годы и на разных полях с меняющимся уровнем развития биотических факторов.

Степень разработанности темы исследований. Изучению исходного материала, особенностей технологии выращивания, химического состава зерна и селекции ярового овса посвящены работы отечественных и зарубежных ученых: Г.А. Баталовой, И.Г. Лоскутова, М.Н. Фоминой, И.И. Русаковой, Г.С. Карачевой, М.В. Туляковой, Н.В. Кротовой, А.И. Мордвинкиной, В.Л. Бородулиной, Г.Н. Комарова, Д.В. Забалуева, Л.С. Николаевой, З.Г. Коршуновой, А.В. Любимовой, О.Г. Мишенькиной, А.Г. Власова, Т.Ю. Пыко, D. Steward, O.V. Kriger, F. Tries, J. Valentine, L. Kumar и других. В результате селекционной работы заметно повысились продуктивность культуры, устойчивость к полеганию, толерантность к основным видам болезней и качество зерна.

Тем не менее, совершенствование сортового потенциала этой культуры в условиях изменения климатических показателей – по-прежнему приоритетная задача селекции.

Цель исследований: создать конкурентоспособные сорта ярового пленчатого овса с комплексной устойчивостью к стрессовым факторам Дальневосточного региона Российской Федерации.

Задачи исследований:

- провести комплексную оценку исходного материала ярового овса различного эколого-географического происхождения и выделить источники по комплексу хозяйственно ценных признаков;
- создать методом гибридизации и изучить новый селекционный материал ярового овса в селекционных питомниках;
- установить влияние факторов внешней среды на формирование структурных элементов продуктивности, урожайности зеленой массы и качества зерна селекционных линий ярового овса в изменяющихся региональных климатических параметрах;
- выделить по комплексу хозяйственно ценных признаков селекционные линии ярового овса различного направления использования, устойчивые к био- и абиострессорам Дальневосточного региона;

Научная новизна исследований. Впервые в условиях Хабаровского края проведена всесторонняя оценка биологических и хозяйственно ценных признаков исходного материала ярового овса различного эколого-географического происхождения из мировой коллекции ВИР. Впервые на основе комплексного подхода и сравнительного анализа определена изменчивость признаков продуктивности и показателей качества зерна селекционных линий овса и установлена взаимосвязь продолжительности вегетационного периода и качества зерна овса с гидротермическими условиями региона. Впервые проведена сравнительная оценка перспективных селекционных линий овса конкурсного сортоиспытания с использованием методов многомерного статистического анализа. В рамках диссертационной работы создано 6 сортов ярового пленчатого овса, из которых 4 (Тигровый, Маршал, Кардинал, Передовик) – внесены в Государственный реестр селекционных достижений (получены патенты и авторские свидетельства на сорта Тигровый, Маршал, Кардинал) и 2 сорта: Дальневосточный золотой и Дальневосточный кормовой проходят

Государственное сортоиспытание.

Теоретическая и практическая значимость работы. Результаты проведенного исследования нашли широкое применение в реальном секторе экономики Дальневосточного региона и стали основой для обеспечения кормовой базы животноводства и птицеводства. Использование выявленных зависимостей позволяет учитывать не только степень фенотипической изменчивости признаков у создаваемых сортов, но и характер их адаптивной реакции в различных условиях окружающей среды. Использование выделенных источников ценных для селекции признаков позволило создать адаптивные сорта, сочетающие высокий потенциал продуктивности с устойчивостью к действию биотических и абиотических стрессоров, лимитирующих в погодных условиях региона величину и качество урожая. Полученный новый селекционный материал будет применен в дальнейшей селекционной работе по созданию сортов овса различного направления использования в целях достижения показателей Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации.

Методология и методы исследований. Методологической основой диссертационных исследований послужили научные труды отечественных и зарубежных ученых. При проведении исследований использовались общепринятые лабораторно-полевые (экспериментальные) и статистические (теоретические) методы.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

- новый селекционный материал ярового пленчатого овса конкурсного сортоиспытания, сочетающий высокий потенциал урожайности высококачественного зерна с экологической устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессорам региона;

- созданные новые высокопродуктивные сорта ярового пленчатого овса, адаптированные к лимитирующим почвенно-климатическим и погодным условиям региона, соавтором которых являюсь.

Степень достоверности и апробации результатов. Экспериментальные данные полевых и лабораторных исследований, подтверждены статистической обработкой. Основные результаты исследований доложены на научно-практических конференциях различного уровня и панельной дискуссии: Международная научно-практическая конференция «Достижения науки – агропромышленному комплексу Дальнего Востока (к 110-летию аграрной науки на Дальнем Востоке)» (Уссурийск, 2018); Международная научно-практическая конференция «Координационный совет по селекции и семеноводству зернофуражных культур» (Екатеринбург, 2019); научно-практическая конференция «Состояние и перспективы селекции и семеноводства основных сельскохозяйственных культур» (п. Тимирязевский, 2019); V Всероссийская научно-практическая конференция «Биологические и экологические основы селекции, семеноводства и размножения растений» (Ялта, 2019); Международная научно-практическая конференция «Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса» (Хабаровск, 2020); панельная дискуссия «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур в России. Состояние и перспективы развития» (Тюмень, 2021).

Публикации результатов исследования. По материалам диссертации опубликовано 18 печатных работ, в том числе 4 научных статьи в рецензируемых журналах, включенных в перечень ВАК РФ, получено 3 патента на селекционное достижение (№ 1297 от 29.03.2002 г., № 10354 от 31.05.2019 г., № 11605 от 20.04.2021 г.).

Структура и объем диссертации. Работа изложена на 120 страницах машинописного текста, состоит из введения, 5 глав, выводов и рекомендаций для селекции и производства, содержит 17 таблиц, 6 рисунков, 7 приложений. Список литературы включает 195 источников, в том числе 42 иностранных автора.

Личный вклад соискателя. Автором лично: разработана программа исследований; проведены гибридизация и оценка созданного нового селекционного материала овса; при непосредственном участии автора осуществлялись закладка и проведение опытов; автором проведена камеральная обработка данных, их математическая обработка и интерпретация; проведен анализ и обобщение полученных результатов; подготовлен текст диссертации, сформулированы выводы и защищаемые положения; подготовлены статьи для публикации в журналах и сборниках трудов.

В 2020 году соискатель удостоен дипломом лауреата премии ДВО РАН имени академика А.К. Чайки за серию работ «Сорта ярового овса нового поколения».

Благодарности. Автор выражает глубокую признательность и искреннюю благодарность научному руководителю доктору сельскохозяйственных наук, член-корреспонденту РАН Асеевой Татьяне Александровне за помощь в интерпретации результатов исследований и в подготовке кандидатской диссертации. В соавторстве с м. н. с. Зенкиной К.В. дана оценка перспективных селекционных линий ярового овса по урожайности в питомнике конкурсного сортоиспытания, данные по содержанию белка и лизина в зерне получены в соавторстве с с.н.с. Рубан З.С. В соавторстве с к. с.-х. н. Карачевой Г.С. получены результаты по изучению мировой коллекции овса.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

ГЛАВА 1 ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ В СЕЛЕКЦИИ ПЛЕНЧАТОГО ОВСА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Исходя из анализа источников иностранной и отечественной литературы показаны основные хозяйственно ценные признаки овса, такие как продуктивность, устойчивость к полеганию, качество зерна и кормовая продуктивность. Содержатся сведения об истории развития селекции культуры в России и в Дальневосточном НИИСХ. Рассмотрены биологические особенности овса.

ГЛАВА 2 УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа проведена в Хабаровском Федеральном исследовательском центре Дальневосточного отделения Российской академии наук в 1998-2019 гг. Объект исследований – образцы мировой коллекции ВИР, полученные в результате гибридизации; селекционные линии; районированные и перспективные сорта местной и инорайонной селекции.

Полевые опыты закладывали в селекционном севообороте при соблюдении агротехнических приемов, общепринятых для возделывания зерновых культур в Хабаровском крае. Предшественник – черный пар. Почва опытного участка – лугово-бурая оподзоленно-глеевая тяжелосуглинистая. Содержание гумуса в пахотном слое – 3,6-3,8 %; $pH_{\text{сол.}}$ – 5,1-5,3; гидролитическая кислотность – 1,14-2,40 мг-экв. /100 г почвы. Содержание азота ($N-NO_3+N-NH_4$) – 2,1-29,7 мг/кг почвы. Содержание подвижного фосфора и обменного калия – 9,9-15,5 и 27,7-30,4 мг/100 г абсолютно сухой почвы соответственно.

Площадь делянок по питомникам: гибридный – 0,5-4,0 м², коллекционный – 1,0-4,0 м², селекционный второго года – 4,0 м², контрольный – 4,0 м² и конкурсное сортоиспытание – 12,0 м². Коллекционный, контрольный питомник и конкурсное сортоиспытание высевалось в трехкратной повторности, размещение делянок рандомизированное. Посев селекционного материала овса проводили сеялкой ССФК-7М. Норма высева – 4,5 млн всхожих семян на гектар, глубина заделки семян составляла 5-6 см. Стандарт – районированный сорт ярового овса Экспресс.

Гибридизацию проводили путем кастрации с последующим принудительным опылением на третий день после кастрации.

Полевые исследования, фенологические наблюдения, расчёты результатов исследований проводили по общепринятым методикам: «Методике полевого опыта» Б.А. Доспехова (1985), «Методическим указаниям по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса ВИР» (Лоскутов и др., 2012); «Международному классификатору СЭВ рода *Avena L*» (Великовский и др., 1984), «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (Федин, 1989).

Анализы проводили согласно ГОСТам: ГОСТ 12042-89 Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян; ГОСТ 10840-2017 Зерно. Метод определения природы; ГОСТ 10843-76 Зерно. Метод определения пленчатости; ГОСТ 10846-91 Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка. Содержание аммонийного азота в почве определяли колориметрическим методом с реактивом Несслера (Аринушкина, 1961). Содержание лизина в зерна определяли по методу А.С. Мусийко и А.Ф. Сысоева (Ермаков, 1972). Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась в системе Statistica 10.0 («StatSoft, Inc.», США).

Агрометеорологические условия в годы исследований (1998-2019 гг.) различались по количеству тепла и осадков, размах варьирования гидротермического коэффициента по годам составил от 0,9 до 3,0, что позволило в полной мере оценить исходный и селекционный материал овса.

ГЛАВА 3 ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ПЛЕНЧАТОГО ОВСА

За годы селекционной работы было всесторонне изучено более 4000 отечественных и зарубежных образцов овса мировой коллекции. Выделены источники по основным хозяйственно ценным признакам: скороспелость, урожайность, устойчивость к полеганию, устойчивость к болезням, масса 1000 зерен, пленчатость, содержание белка и лизина в зерне.

ГЛАВА 4 Селекция ярового овса

4.1 Гибридизация и селекционные питомники

Методами отбора и межсортовой гибридизации с привлечением сортов генетической коллекции овса ВИР за период с 1998 по 2020 гг. создано 1900 гибридных популяций овса, в том числе 643 (примерно 32,4 %) сложных, устойчивых или толерантных к регионспецифическим экологическим факторам.

В гибридном питомнике проработано более 6300 образцов. Отборы велись с F_2 и гибриды пересевались до F_5 - F_6 поколения. В селекционном питомнике 1-го года изучения за период исследований изучено более 66000 селекционных линий овса (ежегодно около 3000 элитных метелок). Оценка образцов овса в этом питомнике проводилась по морфологическим признакам растений и устойчивости к неблагоприятным стрессорам окружающей среды. В селекционном питомнике 2-го года изучения ежегодно изучалось 300-350 номеров (примерно 7700 селекционных линий). Из них в контрольный питомник ежегодно переводилось 100-150 номеров (около 3000 образцов). В конкурсном сортоиспытании изучалось 40-60 селекционных линий овса ежегодно (примерно 1100 номеров).

4.2 Конкурсное сортоиспытание

4.2.1. Продуктивность селекционных линий

В настоящее время основное направление селекционной работы – повышение потенциала продуктивности сортов овса и их устойчивости к неблагоприятным биотическим стрессорам окружающей среды. Исходя из этого, проведена комплексная оценка перспективных номеров конкурсного сортоиспытания и выделено 6 линий овса, максимально соответствующие гидротермическим условиям региона.

Таблица 1– Характеристика перспективных линий овса конкурсного испытания (2016-2019 гг.)

Признак		Селекционный номер линии						
		Экспресс (st)	434-07	318-06	462-05	325-04	424-05	313-07
1		2	3	4	5	6	7	8
Вегетационный период, дней	min	78	77	78	78	79	77	78
	max	90	89	92	92	93	92	92
	\bar{x}	84	83	84	83	84	82	82
Высота растений, см	min	85	90	105	105	105	110	105
	max	110	105	120	125	130	125	130
	\bar{x}	101	100	118	120	115	120	110
Урожайность, ц/га	min	31,0	52,0	45,0	54,0	57,0	4,02	56,0
	max	55,0	77,0	69,0	81,0	82,0	75,0	89,0
	\bar{x}	32,0	59,0	61,0	58,0	60,0	58,0	63,0
Длина метелки, см	min	19	22	21	23	22	20	24
	max	25	29	29	28	28	28	30
	\bar{x}	23	25	27	24	25	24	27
Озерненность метелки, шт.	min	40	38	42	42	39	40	40
	max	67	120	89	91	98	107	110
	\bar{x}	53	58	60	56	57	58	63
Масса зерна с метелки, г	min	1,2	1,3	1,4	1,5	1,3	1,5	1,7
	max	2,2	2,4	2,5	2,7	2,7	2,7	2,9

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	\bar{x}	1,8	1,9	2,1	2,5	2,1	2,2	2,6
Масса 1000 зерен, г	min	30,1	31,0	32,6	33,1	33,4	33,1	35,7
	max	33,0	35,9	38,4	39,8	39,3	39,4	40,2
	\bar{x}	32,3	35,3	33,7	32,4	33,1	33,8	34,8
Натура зерна, г/л	min	400,3	450,2	500,2	510,1	490,0	480,2	500,9
	max	510,0	570,2	580,1	586,4	576,0	581,2	598,1
	\bar{x}	455,1	520,5	540,2	560,4	540,8	538,3	580,2
Содержание белка в зерне, %	min	10,3	12,7	12,9	12,4	12,0	11,9	12,9
	max	11,8	13,4	13,6	13,5	13,4	13,4	13,7
	\bar{x}	11,1	12,5	12,4	12,0	12,6	12,9	13,0
Устойчивость к полеганию, балл	min	6	7	6	7	6,5	7	7,5
	max	9	9	9	9	9	9	9
	\bar{x}	7,5	8,5	8	8	8,5	8	8,5
Пленчатость зерна, %	min	23,9	22,1	23,4	23,5	24,1	23,1	22,9
	max	26,7	25,3	26,1	26,7	27,2	25,4	24,8
	\bar{x}	24,9	24,1	24,7	24,9	26,8	24,2	23,3

Установлено, что в благоприятные для роста и развития годы у новых линий формируется высокая урожайность за счет основных структурных элементов. Максимальная озерненность метелки отмечена у образца 434-07 – превышение над стандартным сортом Экспресс составило 53 зерна. Наиболее тяжеловесная главная метелка наблюдалась у линии 313-07. Выделены сортономера овса 313-07 и 318-06, отличающиеся стабильным формированием урожая в гидротермических условиях региона вследствие значительной длины и озерненности метелки. Масса зерна с главной метелки в одинаковых условиях вегетации у данных линий превышает стандартный сорт овса Экспресс на 0,7 г.

4.2.2 Изменчивость признаков продуктивности селекционных линий

В таблице 2 представлены селекционные линии овса, характеризующиеся высоким уровнем реализации максимальной продуктивности в оптимальных условиях 2017 г. – от 64,0 (линия 462-05) до 69,3 ц/га (линии 424-99 и 313-07).

Таблица 2 – Изменчивость признаков продуктивности перспективных линий ярового овса в условиях Среднего Приамурья (2016-2018 гг.)

Признак	Линии овса						
	min	max	\bar{x}	d	V	SF	Нот
1	2	3	4	5	6	7	8
Экспресс (st)							
Высота растения, см	85	110	101	22,7	11,2	1,29	36,1
Число колосков, шт	27	40	35	32,5	16,3	1,48	16,5
Число зерен в метелке, шт	40	67	53	40,3	20,7	1,68	9,5
Масса зерна с метелки, г	1,2	2,2	1,8	45,5	23,0	1,83	8,1
Масса 1000 зерен, г	30,1	33,0	32,3	8,8	5,0	1,09	22,4
Урожайность, ц/га	30,9	54,5	32,4	23,6	23,5	1,76	4,5
424-99							
Высота растения, см	100	113	108	11,5	4,4	1,13	190,9
Число колосков, шт	24	51	38	52,9	29,1	2,13	4,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Число зерен в метелке, шт	52	87	65	40,2	24,1	1,67	7,7
Масса зерна с метелки, г	1,4	2,9	2,1	51,7	29,4	2,07	4,9
Масса 1000 зерен, г	31,0	35,9	33,3	13,6	6,1	1,16	11,3
Урожайность, ц/га	35,0	69,3	51,8	49,5	22,2	1,98	7,4
462-05							
Высота растения, см	90	100	100	10,0	8,2	1,22	123,5
Число колосков, шт	25	30	30	16,7	11,9	1,32	50,0
Число зерен в метелке, шт	47	57	54	17,5	8,8	1,21	62,0
Масса зерна с метелки, г	1,5	1,7	1,7	11,8	16,2	1,40	48,1
Масса 1000 зерен, г	31,2	33,7	33,7	7,4	5,8	1,15	23,1
Урожайность, ц/га	36,0	64,0	49,2	43,8	22,9	1,78	7,6
325-04							
Высота растения, см	100	105	102	4,8	2,3	1,05	833,0
Число колосков, шт	30	42	35	28,6	14,6	1,40	20,0
Число зерен в метелке, шт	51	71	58	28,2	15,4	1,39	18,7
Масса зерна с метелки, г	1,0	2,5	1,8	60,0	34,3	2,50	3,6
Масса 1000 зерен, г	29,4	35,9	33,1	18,1	8,2	1,22	62,3
Урожайность, ц/га	34,1	68,4	50,0	50,1	20,2	2,0	5,2
313-07							
Высота растения, см	98	115	108	14,8	6,6	1,17	96,6
Число колосков, шт	29	40	34	27,5	13,79	1,38	22,8
Число зерен в метелке, шт	46	76	59	39,5	21,0	1,65	9,3
Масса зерна с метелки, г	1,8	2,6	2,1	30,8	17,0	1,44	13,8
Масса 1000 зерен, г	31,0	35,7	33,7	13,2	6,4	1,15	11,5
Урожайность, ц/га	42,0	69,3	51,8	39,4	20,2	1,65	8,9

Примечание: min – минимальное значение признака, max – максимальное значение признака, \bar{x} – среднее значение, d – размах признака, V – коэффициент вариации, SF – индекс фенотипической стабильности, Нот – гомеостатичность количественных признаков

Согласно коэффициентам вариации основных количественных признаков отмечена сильная изменчивость таких морфобиологических признаков овса, как масса зерна с метелки и число колосков в метелке ($V > 20\%$). По крупности зерна и высоте растений установлена незначительная варибельность ($V < 10\%$), что свидетельствует о достаточной гомозиготности новых линий овса и более высокой экологической устойчивости.

Установлена связь гомеостатичности (*Нот*) с коэффициентом вариации (*V*) – чем меньше варибельность признаков продуктивности генотипов, тем выше их гомеостатичность ($r = 0,87$). Высота растений характеризуется максимальными значениями гомеостатичности. Значительные различия гомеостатичности наблюдаются у линий овса по массе 1000 зерен – от 11,3 у линии 424-99 до 62,3 у линии 325-04, что свидетельствует о различной реакции генотипов к условиям выращивания.

4.2.3 Агронамическая стабильность образцов

Коэффициент агрономической стабильности сорта характеризует показатель его хозяйственной ценности. Оптимальными для производства считаются сорта, у которых данный показатель превышает 70 % (Белявская и др., 2018). В

агроэкологических условиях Среднего Приамурья все сорта и селекционные линии ярового овса соответствовали этому уровню. Максимальные значения признака агрономической стабильности ($As > 90\%$) установлены у сортов Премьер, Кардинал и линии 339-11.

С помощью методов многомерного статистического анализа была проведена классификация сортов и селекционных линий овса по показателям урожайности и коэффициенту агрономической стабильности (рисунок 1)

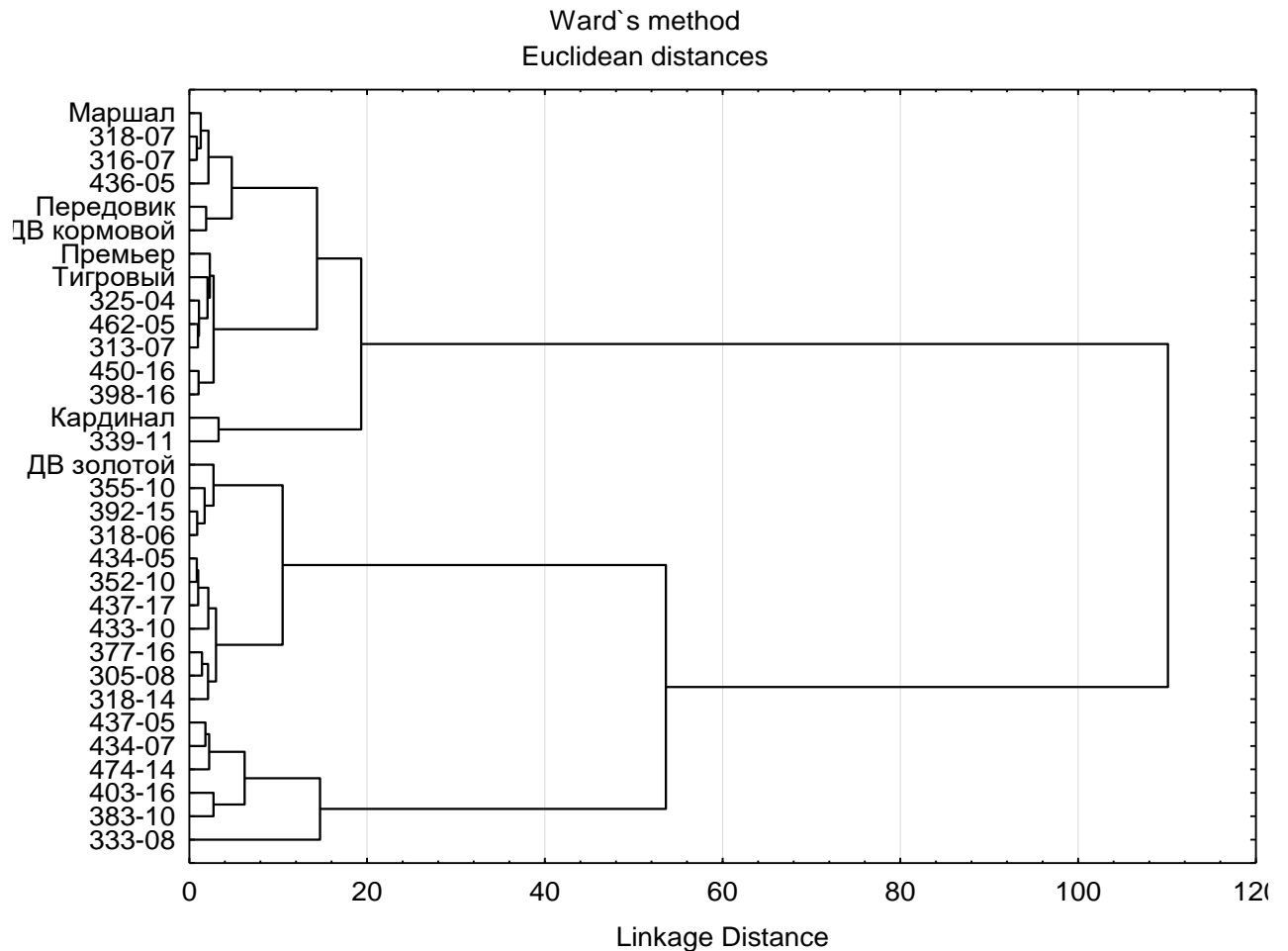


Рисунок 1 – Классификация сортов и селекционных линий ярового овса конкурсного сортоиспытания с помощью кластерного анализа

Сорта и селекционные линии овса первого кластера (Маршал, 318-06, 316-07, Передовик, Дальневосточный кормовой, Премьер, Тигровый, 325-04, 462-05, 313-07, 450-16, 398-16, Кардинал, 339-11) характеризуются достаточно высокой и стабильной урожайностью и наибольшей хозяйственной ценностью.

Образцы второго кластера (Дальневосточный золотой, 355-10, 392-15, 318-06, 434-05, 352-10, 437-17, 433-10, 377-16, 305-08, 318-14, 437-05, 434-07, 474-14, 403-16, 383-10, 333-08) реализуют свой потенциал продуктивности в максимальной степени при благоприятном сочетании факторов внешней среды.

4.2.4 Адаптивность перспективных линий

В результате исследований установлено, что варьирование урожайности ярового овса по годам находится в пределах от слабой до средней. Разница среднесортной урожайности ярового овса по годам составляет 20,0 ц/га. Анализ адаптивного потенциала сортов ярового овса в агроценозах Среднего Приамурья показал, что линии 434-07 и 317-07 проявили наибольшую генетическую гибкость и характеризуются наличием компенсаторной способности генотипов (таблица 3).

Таблица 3 – Адаптивность перспективных сортов и линий ярового овса в условиях Среднего Приамурья

Сорт, линия	Показатели адаптивности					
	ГГ	b_i	S_i^2	<i>Нот</i>	SF	S_c
Экспресс, st	4,3	0,95	0,20	23,8	1,77	2,4
Тигровый	2,2	1,08	0,17	10,4	1,49	0,1
Премьер	5,2	1,02	0,30	9,3	1,53	3,2
Маршал	5,3	0,99	0,22	10,9	1,56	3,1
Кардинал	5,2	0,88	0,08	12,5	1,45	3,4
325-04	5,2	1,22	0,32	8,5	1,74	2,9
318-06	5,7	1,58	0,19	6,3	1,94	2,3
333-08	2,6	0,02	0,11	30,7	1,13	4,0
352-10	5,2	0,64	0,10	17,0	1,39	3,4
355-10	2,6	1,33	0,10	8,2	1,68	3,0
434-07	5,4	0,96	0,28	11,3	1,48	3,4
313-07	5,4	1,26	0,18	9,3	1,62	3,1

Примечание: ГГ – генетическая гибкость сортов, b_i – экологическая пластичность, S_i^2 – экологическая стабильность, *Нот* – гомеостатичность, SF – фактор стабильности, S_c – селекционная ценность

Линии ярового овса 325-04, 318-06, 355-10, 313-07 отнесены к сортам интенсивного типа с повышенной реакцией на улучшение условий выращивания, однако в неблагоприятные по метеорологическим условиям годы у них значительно снижается продуктивность. Для условий Среднего Приамурья оптимален сорт ярового овса Кардинал, (успешно прошедший Государственное сортоиспытание), который характеризуется стабильной зерновой продуктивностью независимо от погодных флуктуаций, о чем свидетельствует среднее квадратичное отклонение от линии регрессии ($S_i^2=0,08$).

4.2.5 Изменчивость показателей качества зерна селекционных линий

Показатели качества зерна овса являются сортовыми наследственными признаками, что дает возможность дальнейшего селекционного их улучшения. Однако они подвержены сильной изменчивости под влиянием условий среды (Пономарева, Пономарев, 2019). В наших экспериментах качество зерна овса в слабой ($V > 10\%$) и средней ($V=10-20\%$) степени зависели от гидротермических условий года выращивания (таблица 4).

Таблица 4 – Варьирование показателей качества зерна ярового овса в зависимости от генотипа и условий года

Показатель	год	min-max	среднее	V, %	
				генотипический	по годам
1	2	3	4	5	6
Масса 1000 зерен, г	2015	30,8-34,8	31,1±0,75	6,1	9,4
	2016	27,6-32,8	29,4±0,58	5,7	
	2017	31,6-39,8	37,7±0,62	5,9	
	2018	30,4-35,7	33,4±0,59	9,4	
	2019	34,7-40,5	36,4±0,43	5,0	
Содержание белка в зерне, %	2015	9,8-12,6	10,7±0,78	2,2	10,1
	2016	10,9-13,1	11,7±0,42	3,4	
	2017	11,9-12,8	11,2±0,34	2,8	
	2018	10,9-12,7	11,3±0,26	2,7	
	2019	11,7-13,4	11,9±0,37	2,6	
Содержание лизина в зерне, мг/100 г	2015	177-278	211±0,43	18,6	18,8
	2016	227-366	280±0,27	16,5	
	2017	213-338	260±0,45	18,2	
	2018	214-312	258±0,27	14,7	
	2019	170-290	260±0,41	20,3	
Натурный вес зерна, г/л	2015	440-550	480±2,92	15,4	14,5
	2016	427-530	462±4,84	12,4	
	2017	550-680	590±2,71	19,7	
	2018	500-610	554±2,81	11,3	
	2019	510-650	584±3,94	14,1	
Пленчатость зерна, %	2015	22,1-28,9	24,8±0,17	16,2	16,8
	2016	23,1-30,4	26,8±0,31	18,4	
	2017	21,6-25,8	23,7±0,18	15,8	
	2018	23,5-31,1	27,2±0,24	17,1	
	2019	20,1-25,5	23,8±0,28	14,5	

Наиболее стабильным признаком качества зерна овса является масса 1000 зерен. Варьирование по годам составило от 29,4 г до 37,7 г (V=9,4%). Внешние условия окружающей среды в большей степени повлияли на показатели пленчатости зерна (V=16,8 %) и содержание лизина в зерне (V=18,8%). В средней степени условия года оказывают влияние на признаки содержание белка в зерне (V=10,1 %) и натура зерна (V=14,5%), что обусловлено экологической приспособленностью сортов овса при возделывании в регионе.

4.2.6 Кормовая продуктивность селекционных линий

В агроэкологических условиях Дальнего Востока наибольшая урожайность зеленой массы отмечена у сортов и линий: Маршал, Кардинал, Передовик, Дальневосточный золотой, Дальневосточный кормовой, 318-06, 474-14, что на 25,0-36,4 ц/га больше, чем у стандартного сорта овса Экспресс. По зерновой продуктивности превышение над стандартом в конкурсном сортоиспытании составило от 15,0 до 32,0 ц/га. При ухудшении условий окружающей среды наблюдалось минимальное снижение реализации генетического потенциала

урожайности зеленой массы – у сорта Маршал и линии 437-05 (на 19 % и 20,9 % соответственно). По сбору сухого вещества с гектара превышение над стандартом варьировало от 7,0 ц/га до 51,0 ц/га и максимальное значение данного признака отмечено у сорта Дальневосточный кормовой.

Существенный вклад в формирование урожайности зеленой массы вносит облиственность растений ($r = 0,521$), обусловленная размером листьев ($r = 0,643$). Максимальные значения облиственности (58-60 %) растений отмечены у сортов овса Дальневосточный кормовой, Маршал, Кардинал, Передовик и у линий 318-06 и 437-05 превышение над стандартом составило 21-27 %. Минимальное (36,6 %) значение признака облиственности растений отмечено у селекционных линий ярового овса – 403-16 и 318-14. Большинство растений формируют 6-7 листьев на главном стебле. Максимальная площадь листьев овса была в 2019 году (200,2 см²/растение), минимальная в 2016 году (100 см²/растение). Наибольшая площадь листьев за годы изучения была у образцов – Маршал, Передовик, Дальневосточный золотой, Дальневосточный кормовой, 437-05, 474-14.

ГЛАВА 5 РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ОВСА

Изучение и привлечение в гибридизацию образцов мировой коллекции ВИР в условиях Хабаровского края позволило создать новые сорта овса, соавтором которых являюсь.

Тигровый. Создан из гибридной популяции F₅ от скрещивания сортов Omihī (Новая Зеландия) х Сельма (Швеция). Разновидность – *brunnea*. Районирован с 1998 года по Дальневосточному региону. Патент на селекционное достижение № 1297 от 29.03.2002 г. Среднеспелый сорт, созрел на 2-4 дня позднее стандарта Амурский утес. Урожайность в конкурсном сортоиспытании (1996-1998 гг.) в среднем составляла 51,1 ц/га. Максимальная – 66,0 т/га, минимальная – 33,4 т/га. Урожайность зеленой массы – 50,0 ц/га. Устойчивость к полеганию – 8-9 баллов. Масса 1000 зерен – 33,0-37,6 г, пленчатость зерна – 20-25%, Натура зерна – 520-554 г/л, содержание белка в зерне – 10,4-11,7%, содержание лизина в зерне – 220-300 мг/100 г. На естественном инфекционном фоне не поражается пыльной головней и корончатой ржавчиной. На провокационном фоне в Кемеровской области в 2010-2012 гг. поражение сорта ярового овса Тигровый составило менее 5%. Доля авторства диссертанта 10%.

Маршал. Создан из гибридной популяции F₅ от скрещивания сортов Экспресс х David (Чехословакия). Разновидность – *mutica*. Районирован с 2019 года по Дальневосточному региону. Рекомендован для возделывания в Хабаровской зоне Хабаровского края. Патент на селекционное достижение № 10354 от 31.05.2019 г. Среднеспелый сорт, созревает на 2-4 дня позднее стандарта Экспресс. Средняя урожайность в регионе – 36,4 ц/га. В оптимальных условиях сорт Маршал формирует урожай до 65,0 ц/га. Максимальная урожайность – 80,0 ц/га, минимальная – 38,6 ц/га. Урожайность зеленой массы – 72,0-80,4 ц/га. Содержание в сухом веществе: протеина – 5,5-6,0 %, перевариваемого протеина – 1,7-2,4 %, клетчатки – 14,3-17,2 %, золы – 6,3-6,5 %, кормовых единиц – 1,11-1,26. Устойчивость к полеганию – 8-9 баллов. Масса 1000 зерен – 35,4-39,7 г, натура зерна – 580-600 г/л, пленчатость зерна – 20,1-24,7 %, содержание белка в зерне – 11,7-13,1 %, содержание лизина в зерне – 360-410 мг/100 г,

содержание жира в зерне – 4,4-4,6 %. На естественном инфекционном фоне устойчив к патогенам пыльной головни и корончатой ржавчине. Доля авторства диссертанта 15 %.

Кардинал. Создан из гибридной популяции F₆ от скрещивания сортов ((Perona (Голландия) x Omihī (Новая Зеландия)) x (Omihī (Новая Зеландия) x Сельма (Швеция)). Разновидность – *brunnea*. Районирован с 2021 года по Дальневосточному региону. Рекомендован для возделывания на зерно и зеленый корм в Приморском крае. Патент на селекционное достижение № 11605 от 20.04.2021 г. Среднеспелый сорт, созревает на 3-5 дней позднее стандарта Экспресса и сорта Маршал. Средняя урожайность зерна в Дальневосточном регионе составила 34,9 ц/га. Максимальная урожайность зерна – 52,5 ц/га, получена в Амурской области в 2019 году. Средняя урожайность зеленой массы в перерасчете на сухое вещество составляла 54,3 ц/га, максимальная – 78,9 ц/га в Приморском крае в 2020 году. Содержание в сухом веществе: протеина – 6,8-7,1 %, перевариваемого протеина – 2,4-3,1 %, клетчатки – 11,3-12,2 %, золы – 6,3-7,4 %, кормовых единиц – 1,12-1,26. Устойчивость к полеганию – 8-9 баллов. Масса 1000 зерен – 35,4-3,2 г, натура зерна – 550-598 г/л, пленчатость зерна – 21,2-24,8 %, содержание белка в зерне – 11,8-13,4 %, содержание лизина в зерне – 225-304 мг/100 г, содержание жира в зерне – 4,5-4,7 %. На естественном инфекционном фоне устойчив к патогенам пыльной головни и корончатой ржавчине. Доля авторства диссертанта 30 %.

Передовик. Создан из гибридной популяции F₅ от скрещивания сортов (Сельма (Швеция) x Марино (Голландия)) x (Горизонт x Sunbury (США) x (Omihī (Новая Зеландия) x Сельма (Швеция)). На основании протокола № 9 от 14 декабря 2021 г. заседания экспертной комиссии по зерновым, зернобобовым и крупяным культурам принято решение о включении сорта Передовик в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Дальневосточному региону с 20.01.2022 г. Разновидность – *brunnea*. Среднеспелый сорт, созревает на уровне сорта Маршал. Средняя урожайность сорта Передовик 68,3 ц/га, максимальная – 100,0 ц/га, минимальная – 58,2 ц/га. Урожайность зеленой массы – 100-110 ц/га. Содержание в сухом веществе: протеина – 7,1-7,5 %, перевариваемого протеина – 2,9-3,5 %, клетчатки – 11,2-11,8 %, золы – 6,3-6,5 %, кормовых единиц – 1,10-1,26. Устойчивость к полеганию – 8-9 баллов. Масса 1000 зерен – 35,6-40,2 г, натура зерна – 584-621 г/л, пленчатость – 19,2-22,6 %, содержание белка в зерне – 13,2-14,8 %, содержание лизина в зерне – 251-234 мг/100 г, содержание жира в зерне – 4,4-4,7 %. На естественном инфекционном фоне устойчив к патогенам пыльной головни и корончатой ржавчине. Сорт универсального назначения. Доля авторства диссертанта 30 %.

Дальневосточный золотой. Создан из гибридной популяции F₅ от скрещивания сортов ((Omihī (Швеция) x Сельма (Швеция)) x PL 548769 Av Trov (США)). Проходит Государственное сортоиспытание № заявки 83690 от 20.02.2021 г. Разновидность – *tutica*. Среднеспелый сорт, созревает на 1-2 дня позднее сорта Маршал. Средняя урожайность сорта Дальневосточный золотой составляла 69,7 ц/га, максимальная – 118,0 ц/га, минимальная – 58,6 ц/га. Урожайность зеленой массы – 85-90 ц/га. Содержание в сухом веществе: протеина – 7,1-7,3 %, перевариваемого протеина – 2,9-3,3 %, клетчатки – 11,2-13,4 %, золы – 6,3-6,9 %, кормовых единиц – 1,10-1,24. Устойчивость к полеганию – 8-9 баллов. Масса 1000 зерен – 34,2-39,4 г, натура зерна – 587-610 г/л, пленчатость – 21,3-25,1 %, содержание белка в зерне – 12,7-13,4 %, содержание лизина в зерне – 280-325 мг/100 г, содержание жира в зерне – 4,5-4,7 %. На естественном инфекционном фоне

устойчив к патогенам пыльной головки и корончатой ржавчине. Сорт универсального назначения. Доля авторства диссертанта 50 %.

Дальневосточный кормовой. Создан из гибридной популяции F₅ от скрещивания сортов (Gorji Kuro (Япония) × Noire de Michamps (Франция)) × (Omihī (Новая Зеландия) × Сельма (Швеция)). Проходит Государственное сортоиспытание № заявки 83688 от 20.02.2021 г. Разновидность – *montana*. Среднеспелый сорт, созревает на 3-6 дней раньше сорта Маршал. Средняя урожайность сорта Дальневосточный кормовой составляла 49,3 ц/га, максимальная – 74,2,0 ц/га, минимальная – 40,1 ц/га. Урожайность зеленой массы – 100-120 ц/га. Содержание в сухом веществе: протеина – 6,9-7,9 %, перевариваемого протеина – 2,9-3,3 %, клетчатки – 15,1-17,6 %, золы – 6,9-7,4 %, кормовых единиц – 1,13-1,26. Устойчивость к полеганию – 8-9 баллов, при высоте растений 150-170 см. Масса 1000 зерен – 38,5-42,6 г, натура зерна – 586-618 г/л, пленчатость – 19,3-23,9 %, содержание белка в зерне – 15,4-16,9 %, содержание лизина в зерне – 295-340 мг/100 г, содержание жира в зерне – 4,5-5,1 %. На естественном инфекционном фоне устойчив к патогенам пыльной головки и корончатой ржавчине. Сорт универсального назначения. Доля авторства диссертанта 50 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В результате исследований выделены и использованы в селекции образцы мировой коллекции ВИР

– по устойчивости к полеганию из США: Steele, Poot, 5448769 Av OAT, Frazues, 341-62C1-9274, Pennline 9010, ТАМО 386, Соку,

– по продуктивности: Овен (Россия), Универсал (Россия), Flamingsnova (Германия), Местный (Югославия), Coral (Франция), Vorek (Польша), СС-6490 (Великобритания), Creole (Франция);

– по крупнозерности: Местный (Югославия), РС-50-2 (Чехословакия), Sdamokaler (Голландия), Y-01-755 (США), Bensson (США), Modina (США), IZ 86-5586 (США);

– с высоким содержанием белка: Flamingsgelb (Германия), Pg 17 (Чехия), Nein (Нидерланды), Alden (Швеция);

– для снижения пленчатости зерна: Иртыш 22 (Россия) и Orpale (Франция);

– для увеличения натуры зерна – Nein (Нидерланды), Orpale (Франция), Praefekt (Германия);

– с высокой устойчивостью к болезням Stelle (США), Ниу 80278 (Финляндия), Flamingsvita (Германия), Чародей (Россия) и другие;

– по комплексу показателей выделены образцы: Местный (Югославия), СС 6490 (Англия) и Commander (Нидерланды), Aurea 603 (Россия), Orpale (Франция), Praefekt (Германия), Галоп (Россия).

2. Установлена зависимость между качественными показателями образцов мировой коллекции овса и условиями внешней среды в отдельные периоды роста и развития растений. Наибольший вклад в процесс накопления белка вносит высокая температура приземного слоя воздуха в фазу кущение-колошение ($r=0,98-0,99$), а в период созревания способствует повышению натуры зерна ($r=0,99$).

3. Факторы окружающей среды оказывают наибольшее влияние при формировании структурных элементов продуктивности селекционных линий овса на показатель вес

зерна с метелки (V от 16,2 до 34,3 %), в меньшей степени – число колосков (V от 11,9 до 29,1 %) и число зерен в метелке (V от 8,8 до 24,1%).

4. Существенный вклад в формирование урожайности зеленой массы селекционных генотипов ярового пленчатого овса вносит облиственность растений ($r=0,521$), обусловленная размером листьев ($r=0,521$), а продолжительность фазы всходы-выметывание зависит от среднесуточной температуры приземного слоя воздуха ($r = -0,697$) и количества выпавших осадков ($r = 0,847$).

5. Преимущественно стабильным признаком качества зерна селекционных линий овса является масса 1000 зерен. Варьирование по годам составило от 29,4 г до 37,7 г ($V=9,4\%$). Внешние условия окружающей среды в большей степени влияют на показатели пленчатости зерна ($V=16,8\%$) и содержание лизина в зерне ($V=18,8\%$). В средней степени условия года оказывают влияние на признаки содержание белка в зерне ($V=10,1\%$) и натуру зерна ($V=14,5\%$).

6. В результате комплексной сравнительной оценки ярового пленчатого овса конкурсного сортоиспытания выделены селекционные линии

– с высокой адаптивностью в условиях региона: 434-07, 318-06, 424-05, 462-05, 313-07;

– с высокой экологической приспособленностью: 462-05;

– с высокой агрономической стабильностью урожайности: 339-11;

– сочетают высокую урожайность зерна, зеленой массы и сухого вещества: 437-05, 392-15, 474-14.

7. В результате селекционной работы создано 6 сортов ярового пленчатого овса, получены патенты и авторские свидетельства на сорта Тигровый, Маршал, Кардинал, Передовик и 2 сорта Дальневосточный золотой и Дальневосточный кормовой проходят Государственное сортоиспытание.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВА

В качестве исходного материала для селекции ярового овса рекомендуются источники: по продолжительности вегетационного периода (69-79 дней): Местный (Югославия), AC-805, Karl Teodor, Praefekt (Германия), Sorosa (Колумбия), Zooire, Creol, Gatine, Klaus, LD 788, Poncho (Франция); по длине метелки: Potson (США), 496252 Av Crop OAT (США), Местный (Италия), Ноккау-39 (Япония), Полонез (Белоруссия), Овен (Россия); по числу зерен в метелке: Вв 17579 (Швеция), РС-54-1 (Чехословакия), AC-72100004 (Великобритания), Patnes (США); по массе зерна с метелки: ЯАК (Эстония), Grammena (Германия); по натуре зерна: Frazues, Prestons, OI 755, Starter (США), Minerva (Эстония), OM 1387 (Великобритания), Гесэр (Бурятия), Сезаир (Россия). Провести производственное испытание новых сортов ярового овса Кардинал, Передовик, Дальневосточный золотой и Дальневосточный кормовой в сельхозпредприятиях различной форм собственности региона.

Список опубликованных работ по теме диссертации

а) в журналах рекомендуемых ВАК РФ

1. Асеева, Т.А. Влияние гидротермических условий Среднего Приамурья на продолжительность вегетационного периода овса / Т.А. Асеева, И.Б. Трифунтова // Дальневосточный аграрный вестник. – 2019. – № 1. – С. 5-10. DOI:10.24411/1999-6837-2019-11001.

2. Асеева, Т.А. Адаптивность перспективных линий овса ярового в условиях Среднего Приамурья // **И.Б. Трифунтова**, Т.А. Асеева // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 81. – С. 205-210. DOI:10.21515/1999-1703-81-205-210.

3. Т.А. Асеева Агрономическая стабильность сортов и линий овса дальневосточной селекции в условиях Среднего Приамурья / Т.А. Асеева, **И.Б. Трифунтова** // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 91. – № 4. – С. 12-18. DOI:10.21515/1999-1703-91-12-17.

4. Трифунтова И.Б. Основные результаты и задачи селекции ярового овса на Дальнем Востоке / **И.Б. Трифунтова**, К.В. Зенкина, Т.А. Асеева // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – № 6. – С. 48-54. DOI:10.24411/0235-2451-2020-10609.

б) в международной базе данных

5. Асеева, Т.А. Зависимость продуктивности овса различных экотипов в Среднем Приамурье от климатических факторов / Т.А. Асеева, **И.Б. Мельничук** // Российская сельскохозяйственная наука. – 2017. – № 6. – С.10-13.

6. Trifuntova I. V. Ecological variability of the quality of oats varieties depending on vegetation conditions / **I. V. Trifuntova** // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Khabarovsk, 2020. – Vol. 547. – P. 012041. DOI:10.1088/1755-1315/547/1/012041.

7. Aseeva T. A. Rational use of natural resources of land resources of the Far East using agrocenoses of grain crops / Т. А. Aseeva, К. V. Zenkina, **I. V. Trifuntova** // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Smolensk, 2021. – Vol. 723. – P. 042018. DOI: 10.1088/1755-1315/723/4/042018.

в) интеллектуальная собственность

8. Патент на селекционное достижение № 1297. Овес яровой Тигровый / Воронова С.В., Карачева Г.С., **Мельничук И.Б. (Трифунтова И.Б.)**, Муратова В.П., Рубан З.С., Черпак В.Ф., Чиркова Л.М.; патентообладатель ГНУ Дальневосточный НИИСХ; заявка № 9808981 с датой приоритета 15.12.1998 г. с регистрацией в государственном реестре охраняемых селекционных достижений 29.03.2002 г.

9. Патент на селекционное достижение № 10354. Овес яровой Маршал /Асеева Т.А., Карачева Г.С, Макарова М.А., **Мельничук И.Б. (Трифунтова И.Б.)**, Рубан З.С., Черпак В.Ф.; патентообладатель ФГБНУ Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства; заявка № 8355911 с датой приоритета 25.11.2016 г. с регистрацией в государственном реестре охраняемых селекционных достижений 31.05.2019 г.

10. Патент на селекционное достижение № 11605. Овес яровой Кардинал / Асеева Т.А., Зенкина К.В., Карачева Г.С., Рубан З.С., **Трифунтова И.Б.**, Черпак В.Ф.; патентообладатель ФГБУН «ХФИЦ ДВО РАН»; заявка № 8154102 с датой приоритета 26.11.2018 г. с регистрацией в государственном реестре охраняемых селекционных достижений 20.04.2021 г.

г) список трудов в других научных изданиях

11. Карачева Г.С. Селекционная ценность образцов овса из США / Карачева Г.С, **Мельничук И.Б. (Трифунтова И.Б.)** // Труды Том I Растениеводство: сб. науч. тр. Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства. –

Хабаровск: Изд-во ДВНИИСХ, 2001. – С. 21-24.

12. Мельничук И.Б. (Трифунтова И.Б.) Продуктивность образцов овса мировой коллекции в условиях Приамурья / **И.Б. Мельничук (Трифунтова И.Б.)** // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке: Тр. Третьей Междун. науч. конф. (г. Хабаровск, 15-17 апреля 2003 г.). – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2003. – Т. 2. – С. 173-176.

13. Карачева Г.С. Итоги и перспективы селекции овса в условиях Приамурья / Г.С. Карачева, **И.Б. Мельничук (Трифунтова И.Б.)** // Материалы II Казьминских чтений: Теоретические и прикладные аспекты растениеводства на Дальнем Востоке (г. Хабаровск, 29 ноября 2003 г.). – Хабаровск: изд-во ДВ НИИСХ, 2004. – С 26-33.

14. Асеева Т.А. Сравнительная оценка новых генотипов овса в Дальневосточном регионе / Т.А. Асеева, **И.Б. Трифунтова** // Координационный совет по селекции и семеноводству зернофуражных культур: материалы Междун. науч. конф. (г. Екатеринбург, 24 июля 2019 г.) / редкол.: Г.А. Баталова [и др.] – Чебоксары: ИД «Среда», 2019. – С. 22-29. DOI:10.31483/r-33130.

15. Асеева Т.А. Фенотипическая изменчивость морфобиологических признаков продуктивности зерновых культур в условиях Среднего Приамурья / Т.А. Асеева, **И.Б. Трифунтова**, Л.Г. Семенова // Состояние и перспективы селекции и семеноводства основных сельскохозяйственных культур: Сб. науч. тр. по матер. научн.-практич. конферен. «Состояние и перспективы селекции и семеноводства основных сельскохозяйственных культур» (п. Тимирязевский 18-19 июля 2019 г.) / Минобрнауки РФ ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки». – Усурийск: 2019. – С 10-17.

16. Асеева Т.А. Скрининг мировой коллекции зерновых культур, в Среднем Приамурье с целью создания сортов толерантных к инфекционным заболеваниям // Т.А. Асеева, **И.Б. Трифунтова**, К.В. Зенкина // Аграрная наука. – 2019. – Т.1. – С.17-21. DOI: 10.32634/0869-8155-2019-1-17-21.

17. Aseeva T. A. Features of the influence of climatic in the crop and quality of grain of spring oats / T. A. Aseeva, **I. B. Trifuntova**, E. Tolochko // Book of Proceedings [Elektronski izvor] / "Agrosym 2019" X International Scientific Agriculture Symposium (Jahorina, October 03 – 06, 2019); [editor in chief Dušan Kovačević]. - East Sarajevo: Faculty of Agriculture. – 2019. – PP 167-171.

18. Трифунтова И.Б. Кормовая продуктивность сортов и линий овса конкурсного сортоиспытания в агроклиматических условиях Дальнего Востока / **И.Б. Трифунтова**, Т.А. Асеева // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2021. – № 3. – С. 50-53. DOI:10.30850/vrsn/2021/3/50-53.