

УТВЕРЖДАЮ
директор ВИР,
доктор биологических наук, профессор РАН

Е.К. Хлесткина

 09 _____ 2024 г.

ОТЗЫВ

ведущего учреждения – Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И.

Вавилова

на диссертационную работу

ГЕРАСИМОВА СЕРГЕЯ АЛЕКСАНДРОВИЧА

«Основные направления и результаты селекции ярового ячменя в условиях Средней Сибири» представленную на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2. «Селекция, семеноводство и биотехнология растений»

В настоящее время ячмень является одной из важнейших зернофуражных культур. Он возделывается во всех земледельческих областях земного шара и по посевным площадям и объёмам производства занимает четвертое место в мире. В 2022 г. в России его было высеяно 7996 тыс. га или 9,8 % от всех посевных площадей страны. Широкий ареал ячменя обусловлен многими его ценными качествами и способностью адаптироваться к различным условиям выращивания. Яровой ячмень – универсальная культура разностороннего использования, имеющая большое кормовое, продовольственное, техническое и агротехническое значение. Это одна из важнейших зернофуражных культур для сельскохозяйственных животных. Зерно ячменя значительно лучше других зерновых сбалансировано по аминокислотному составу, прежде всего по содержанию лизина.

Многолетними исследованиями отечественных и зарубежных авторов установлено, что селекция как способ улучшения создаваемых сортов различных культур является наиболее эффективным, экологически безопасным и экономически выгодным средством повышения урожайности, устойчивости к различным стрессовым факторам, таким как засуха, болезни, вредители, и улучшения качества продукции.

В настоящее время экономически эффективным средством получения высоких урожаев при минимальных затратах остаётся сорт. Основным показателем для широкого внедрения в сельскохозяйственное производство новых сортов является урожайность. Урожайность зерна и его качество формируются под воздействием сложного комплекса условий.

Актуальность. Новые сорта ячменя, как правило, обладают высоким уровнем урожайности, характеризуются высокой устойчивостью к болезням и полеганию. В производстве, подбирая новые сорта научно-обосновано, возможно экономически эффективно использовать их достоинства без дополнительных производственных затрат.

Однако вследствие меняющихся почвенно-климатических условий наблюдаются резкие колебания сбора зерна ячменя по годам. Таким образом, остро стоит проблема подбора нового исходного материала для создания сортов способных противостоять действию абиотических и биотических стрессов. Средняя Сибирь с преобладанием неблагоприятных факторов в виде засух, ливневых осадков в сочетании с сильными ветрами, распространением болезней растений, наличием почв с различной степенью кислотности является зоной рискованного земледелия. Среди субъектов Средней Сибири основные посевы ячменя сосредоточены в Красноярском крае – около 140-170 тыс. га. В настоящее время актуальными задачами селекции ячменя в Средней Сибири является создание адаптивных, приспособленных к местным условиям урожайных высококачественных сортов для различных почвенно-климатических зон региона. Несмотря на то, что потенциал урожайности культуры возрос в несколько раз, необходимо дальнейшее совершенствование сортов путем повышения продуктивности, отзывчивости на элементы интенсификации, снижения уязвимости против неблагоприятных экологических факторов.

Исследования коллекционных образцов ярового ячменя в условиях Средней Сибири позволяют выделить адаптивные формы с комплексом или отдельными признаками и свойствами, которые отвечают современным задачам селекции, с целью их дальнейшего использования в селекционном процессе.

В этой связи актуальность диссертационной работы, посвященной созданию нового исходного материала и сортов ярового ячменя с комплексом хозяйственно-ценных признаков по основным направлениям селекции для условий Средней Сибири не вызывает сомнения.

Перед автором были поставлены задачи, решение которых позволило автору успешно достичь намеченной цели исследований.

Новизна. Полученные результаты, характеризуются научной новизной. В условиях Средней Сибири проведена комплексная оценка новых ранее не изученных образцов из коллекции ВИР различного эколого-географического происхождения по хозяйственно ценным признакам и параметрам адаптивности и селекционной ценности генотипа, что позволило выявить и использовать в гибридизации ценный исходный материал со стабильной продуктивностью. С его участием получены новые гибридные популяции и перспективные линии для решения актуальных проблем в селекции культуры.

Полученные новые знания о закономерностях изменчивости и взаимосвязи изученных признаков, позволяли научно обосновать подход к подбору родительских форм в скрещиваниях. В результате исследований созданы высокопродуктивные сорта ярового ячменя с новыми полезными признаками и свойствами по различным направлениям селекции, включенные в Государственный реестр селекционных достижений РФ и предложенные для возделывания в различных почвенно-климатических зонах Восточно-Сибирского (11) региона. Впервые создан скороспелый сорт ячменя с гладкими остями и двурядным колосом, который передан на Государственное сортоиспытание.

Практическая значимость. Результаты проведенных исследований позволяют рекомендовать использовать выделенные источники, а также созданные на их основе гибриды с ценными в хозяйственном отношении признаками, для решения региональных проблем селекции ячменя. На широкой генетической основе создано новый исходный материал с уникальными свойствами (380 гибридных популяций ярового ячменя). Изученные закономерности формирования элементов структуры урожая, имеющие наиболее тесную сопряженность с адаптивным потенциалом сортов ярового ячменя в контрастных условиях выращивания, использованы при отборе из гибридных популяций. По результатам оценки на ОКС и СКС выделены эффективные доноры для улучшения количественных признаков: Нутанс 302 (Самарская обл.); Буян (Красноярский НИИСХ); Калита (Челябинская обл.). Применение критериев адаптивности для комплексной оценки сортов и селекционных линий в конкурсном сортоиспытании в различные по условиям годы позволило выявить перспективность двух сортов ярового ячменя, занесенных в Госреестр селекционных достижений по 11 региону – Емеля (с 2018 г.) и Такмак (с 2019 г.)

Работа С. А. Герасимова достаточно хорошо апробирована. Она была доложена на российских и международных конференциях, по ее материалам опубликовано 43 научные работы автора, в том числе 16 в изданиях, включенных в Перечень рецензируемых изданий, рекомендованных

для публикации материалов докторских и кандидатских диссертаций, 5 в изданиях, входящих в международные базы данных, индексирующие научные публикации и в двух монографиях.

Диссертация изложена на 304 страницах, включает введение, девять глав, заключение и рекомендации для селекции и производства, библиографический список из 569 источников, в том числе 143 на иностранном языке, 38 приложений, содержит 72 таблицы, 27 рисунков.

В первой главе диссертации автор представил обзор литературы по состоянию и перспективах селекции ячменя в Средней Сибири. Она состоит из 3 частей. В первой части Сергей Александрович приводит обзор литературы по характеристике почвенно-климатических условий Средне-Сибирского региона. Средняя Сибирь является крупнейшим регионом России. Вся территория характеризуется континентальным климатом с продолжительными холодными малоснежными зимами, коротким теплым летним периодом, резкими колебаниями суточных и сезонных температур, с частым проявлением поздних весенних и ранних осенних заморозков. Рассматривая ограничения агроклиматических ресурсов региона (короткое лето, дефицит влаги в первой половине вегетации, почвы с низкой реакцией почвенного раствора) автор определяет основные направления в селекции зерновых культур как скороспелость, засухоустойчивость, устойчивость к кислотности почв, повышение толерантности к вредоносным колосовым и листовым болезням, селекцию на совершенствование адаптивных свойств сортов и качества зерна.

Во второй части С.А. Герасимов рассматривает методы оценки ячменя на устойчивость к абиотическим и биотическим стрессорам и качество зерна для выявления лучших генотипов. Представленный обзор отражает современный уровень изучаемых диссертантом вопросов.

В третьей части автор рассматривает роль исходного материала в селекции. Проанализировав работы по селекции ячменя, диссертант отмечает, что для выполнения селекционных программ по созданию новых высокопродуктивных сортов и для подбора родительских пар для скрещиваний необходимо иметь исходный материал с подробной характеристикой по комплексу селекционных ценных признаков и свойств. Для получения перспективного селекционного материала, сочетающего в себе высокую урожайность, качество зерна, устойчивость к биотическим и абиотическим стрессорам, необходимо вовлечение в гибридизацию генотипов различного эколого-географического происхождения, с высокой селекционной ценностью по отдельным элементам структуры урожая и продуктивностью. Оценка селекционного материала с помощью параметров

селекционной ценности генотипов характеризует одновременное сочетание продуктивности и экологической стабильности в различных условиях произрастания и позволяет более достоверно подбирать исходный материал в селекции на урожайность.

В главе «Материал, условия и методы проведения исследований» достаточно полно представлены сведения о почвенно-климатической характеристике в условиях Красноярского НИИСХ, дана характеристика метеорологическим условиям в годы проведения исследования, представлен материал исследований – 210 тыс. сортов, селекционных линий и гибридов ячменя, в процессе селекции создано 387 гибридных комбинаций, подробно описаны методики проведения полевых и лабораторных экспериментов. Статистическую обработку данных с целью выявления существенных различий проводили методами вариационного, дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов с применением программ Excel, Statistica 10.0, метода рангового критерия с помощью пакета прикладной программы Snedecor.

Экспериментальные данные представлены в главах 3 – 9. В каждой главе приведен обзор литературы относительно рассматриваемого вопроса.

Глава 3 посвящена рассмотрению биологических особенностей и селекционному значению исходного материала. С 2014 г. автором проведено трех летнее полевое изучение 238 образцов, которые отнесены к 11 эколого-географическим группам. В качестве стандартов были использованы двурядный сорт Ача и шестирядный сорт Соболек. Основное внимание уделено важнейшим селекционным признакам, обеспечивающим урожайность в условиях Средней Сибири: продолжительность вегетационного периода, высота растений и устойчивость к полеганию, число всходов, число растений и их сохранность к уборке, число продуктивных колосьев, длина колоса и его озерненность, масса 1000 зерен, масса зерна с одного растения, устойчивость образцов ячменя к наиболее распространенным болезням и вредителям, урожайность зерна, основные показатели качества зерна. В результате проведенного исследования диссертантом выделены перспективные образцы, которые могут быть рекомендованы для использования в научных учреждениях Средней Сибири в качестве новых источников при создании сортов. Для эффективного использования выделенных источников диссертант уделит внимание коэффициенту хозяйственной эффективности и селекционному показателю – удельная ценотическая продуктивность, которая отражает количество биомассы, накапливаемое посевом зерновых культур в единице объема ценоза, провел комплексную оценку исходного материала ячменя по

параметрам адаптивной способности и селекционной ценности генотипа, рассчитав ОАС, САС и СЦГ.

Наряду с исследованием генофонда мировой коллекции ячменя ВИР представлены результаты изучения сортов и линии сибирской селекции, максимально приспособленные к местным условиям. В качестве материала исследований служили 175 селекционных образцов ячменя разного географического происхождения с выраженными генетическими признаками, полученные из различных сельскохозяйственных институтов Сибири.

По итогам изучения отдельных образцов сибирской селекции и их оценки по экологической пластичности и стабильности в контрастных почвенно-климатических условиях лучшие из них были привлечены для гибридизации, с участием которых получен ценный селекционный материал, создан сорт Емеля, включенный в Государственный реестр селекционных достижений по Восточной Сибири с 2018 года, сорт Оленек (У-101-1112×Ача), занесенный в Государственный реестр селекционных достижений по Восточной Сибири с 2014 года.

В целом с привлечением «базовых» образцов сибирской селекции получено 180 новых гибридных комбинаций по различным направлениям селекции: скороспелость, повышение продуктивного кущения, озерненности главного колоса, массы 1000 зерен, общей продуктивности двурядного и шестирядного ячменя скороспелого и среднеспелого типов, сочетании устойчивости к полеганию с высокой урожайностью.

В главе 4 С.А. Герасимов представил концепцию модели новых сортов ячменя для различных почвенно-климатических зон Средней Сибири. В настоящее время под моделью сорта понимается техническое задание на создание сорта, то есть детальное описание хозяйственных, морфологических и физиологических признаков. К числу наиболее значимых параметров, на которые следует ориентироваться при создании сортов нового поколения, относятся показатели фотосинтеза, устойчивость растений к полеганию и засухе, строение зародышевой корневой системы, продуктивное кущение, продуктивность растения, коэффициент хозяйственной эффективности и вклад остей в общую продуктивность. Проанализировав полученные результаты, диссертант представил модель сорта, которая входит в селекционную программу по созданию новых сортов до 2030 г.

Глава 5 посвящена изучению взаимосвязи урожайности и элементов продуктивности районированных сортов сибирской селекции. С целью выявления ведущих элементов продуктивности, оказывающих наибольшее влияние на урожайность ячменя проведен регрессионный анализ сибирских сортов ранней и современной селекции в конкурсном сортоиспытании в

различные по условиям года. Проведенный анализ позволил установить вклад вегетационного периода и элементов продуктивности в зависимости от выбранного сорта. Показано, что урожайность двурядных ячменей чаще всего зависит от комплексного развития числа зерен в главном колосе и стабильных показателей крупности зерна. Сходство сортов сибирской селекции заключается в том, что озерненность колоса и масса 1000 зерен оказывают положительное влияние на урожайность. У шестирядных ячменей, как и у двурядных, урожайность тесно связана с озерненностью колоса, массой 1000 зерен, а также с числом растений перед уборкой. Особенно высокий фенотипический эффект от указанных элементов продуктивности проявляется во влажные годы и при размещении таких ячменей на высоких агротехнических фонах.

Для повышения эффективности создания новых высокопродуктивных сортов ячменя необходимо изучение наследования селекционных признаков продуктивности растения. В связи с этим автором проведено изучение наследования основных селекционных признаков продуктивности ячменя в системе диаллельных скрещиваний, результаты которого представлены в главе 6. Практическая ценность проведенных исследований заключается в том, что для дальнейшего изучения в селекционных питомниках из диаллельных гибридов отобрано 5277 линий.

Глава 7 посвящена выявлению источников выносливости к кислым почвам, засухе, низкой температуре ячменя различными лабораторными методами. Показана целесообразность проведения скрининга ячменя с использованием метода «процент вставания корней в тестирующую жидкость» в лабораторных условиях на устойчивость к повышенной кислотности почв, засухе и низкой температуре, что позволит ускорить селекционный процесс и повысить его эффективность.

В главе 8 представлено описание основных направлений, по которым необходимо вести селекционный процесс в рамках разработанной программы повышения адаптивности новых сортов к местным биоклиматическим условиям. Суть этой программы заключается в объединении с помощью конвергентных скрещиваний в одном сорте генетической плазмы наиболее распространенных в разные годы пластичных сортов стародавней селекции. На основе данного материала были созданы адаптивные двурядные сорта Бахус, Оленек, и Такмак и шестирядный сорт Емеля, включенные в Госреестр РФ.

Как показано в главе 9, к настоящему времени селекционерами Сибири созданы высокопродуктивные сорта с потенциальной урожайностью 70,0...80,0 ц/га. В основном это сорта двурядного ячменя. За последние 40 лет

в Сибири создано более 60 сортов многорядного и двурядного ячменя. Преобладающая часть созданных в Сибири сортов ячменя характеризуются высокой приспособленностью к местным условиям региона. По итогам проведенных исследований по программе адаптивной селекции созданы новые сорта ячменя с повышенной устойчивостью к стрессовым факторам: Бахус, Оленек, Такмак.

За последнее десятилетие (2009-2019 гг.) в Государственный реестр селекционных достижений РФ включены 4 новых сорта ярового ячменя, созданных в лаборатории Красноярского НИИСХ. Среди них: Буян, Оленек, Емеля, Такмак, Оплот, при создании которых диссертант принимал участие.

В заключении представлены результаты проведенного исследования – Выделены источники с ценными признаками по различным направлениям селекции: скороспелость, устойчивость к полеганию, число растений перед уборкой среди шестирядных ячменей, сохранность растений к уборке, число продуктивных колосьев, продуктивное кушение среди двурядных сортов, озерненность колоса среди двурядных сортов и т.д. В результате проведенного исследования показано, что ведущими элементами продуктивности при отборе двурядных и шестирядных сортов в различных условиях среды являются число зерен в колосе с относительным вкладом признака 25,98... 70,32 % и масса 1000 зерен – 6,10... 58,62 %.

Установлено, что повышенными адаптивными свойствами в экстремальных условиях Средней Сибири характеризовались двурядные сорта Вулкан, Абалак, Такмак и шестирядный сорт Емеля.

Созданы высокопродуктивные двурядные сорта ярового ячменя Буян, Оленек, Такмак; шестирядный гладкоостый сорт Емеля, занесенные в Государственный реестр селекционных достижений по 11 региону и допущенные к производству для условий Средне-Сибирского региона. Передан на Государственное сортоиспытание раннеспелый сорт Оплот.

В качестве замечаний хочется отметить, что в диссертации указано, при изучении материала все селекционные питомники размещали по пару. В производстве ячмень высевают третьей-четвертой культурой после пара. Правильнее было бы проводить данное изучение после предшественников.

В работе автор определяет такие показатели, как пластичность, адаптивность и стабильность сортов. Было бы корректным, перед этим провести дисперсионный анализ, который укажет на достоверность различий в опыте.

В настоящее время существует более 40 методов определения пластичности и стабильности. Почему использовали только указанные методы?

При проведения экологических испытания для выявления пластичности и стабильности по трем пунктам изучения данных за один год явно недостаточно. Изменение погодных условий в пунктах исследования не всегда можно уловить за один год.

К сожалению, в диссертации очень мало информации об использовании в Сибири голозерного ячменя, хотя даже в Красноярском НИИСХ создан голозерный сорт Оскар.

Желательно, при использовании численных показателей говорить о числе стеблей, зерен, корней и т.д. Кроме того, термин первичная корневая система не корректен, т.к. если Вы говорите о первичной структуре, то должна быть и вторичная, которой у зерновых культур нет, поэтому здесь мы имеем дело с зародышевыми и узловыми корнями.

К сожалению, текст диссертации содержит опечатки, неудачные выражения, стилистические огрехи.

В тоже время, все перечисленные недостатки не снижают значимость представленной работы. Выводы, сделанные диссертантом на основании экспериментальных данных, характеризуются достоверностью, высокой степенью новизны и вытекают из материалов, представленных в экспериментальных главах. Работа выстроена логически, является законченным исследованием, может являться руководством к теоретическим основам селекции. Несомненный интерес представляют и практические рекомендации.

Заключение. Рассматривая работу в целом, хочется еще раз подчеркнуть, что диссертация С.А. Герасимова «Основные направления и результаты селекции ярового ячменя в условиях Средней Сибири» представленная на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений содержит целый ряд элементов новизны, актуальна в теоретическом и практическом отношении. Анализ представленных результатов свидетельствует о большом кропотливом труде диссертанта. Работа носит вполне законченный характер, а выводы автора убедительны. Публикации автора дают исчерпывающее представление о проделанной работе. Автореферат диссертации полностью отражает ее содержание.

По своей актуальности, научной новизне, объёму выполненных исследований и практической значимости полученных результатов представленная работа соответствует требованиям положения «О порядке присуждения ученых степеней» от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор, Сергей Александрович Герасимов, заслуживает присуждения искомой степени

доктора сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Отзыв обсужден на научно-производственном совещании отдела генетических ресурсов овса, ржи, ячменя ВИР им. Н. И. Вавилова, протокол № 3 от 23 сентября 2024 г.

Отзыв подготовили:

Доктор биологических наук (2004 г.), специальность 06.01.05 – селекция и семеноводство, главный научный сотрудник,
и.о. заведующего отделом генетических ресурсов

овса, ржи, ячменя ВИР

Доскутов Игорь Градиславович

i.loskutova@vir.nw.ru

Кандидат биологических наук (2000 г.), специальность 03.00.05 – ботаника, ведущий научный сотрудник, отдела генетических ресурсов

овса, ржи, ячменя ВИР

Ковалева Ольга Николаевна

o.kovaleva@vir.nw.ru

23 сентября 2024 г.

заверяю

Ученый секретарь ВИР,

кандидат с.-х. наук

И.А. Кибкало