

УТВЕРЖДАЮ
директор ВИР,
доктор биологических наук, профессор РАН
Е.К. Хлесткина
сентябрь 2023 г.



ОТЗЫВ

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

на диссертационную работу

ЗАЙЦЕВОЙ ИРИНЫ ЮРЬЕВНЫ

«Селекционная ценность коллекционных образцов *Hordeum vulgare* L. для условий Нечернозёмной зоны Российской Федерации», представленную к защите в Диссертационный совет 35.2.030.08, созданного на базе ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

В настоящее время ячмень является одной из важнейших культур. Он возделывается во всех земледельческих областях земного шара и по посевным площадям и объёмам производства занимает четвертое место (50-80 млн. га) в мире после пшеницы (200 млн. га), риса (120-150 млн. га) и кукурузы (100-150 млн. га). Российская Федерация считается одной из основных стран-производителей ярового ячменя, в которой сосредоточено около трети мировых посевных площадей. Широкий ареал ячменя обусловлен многими ценными его качествами и способностью адаптироваться к различным условиям выращивания. Яровой ячмень – самая пластичная и раннеспелая культура. Быстрые темпы развития делают эту культуру ценной не только для районов с коротким вегетационным периодом, но и для засушливых южных регионов. Зерно ячменя – уникальное сырье многопланового использования, применяется в сельском хозяйстве для кормления животных, в пищевой промышленности для приготовления круп и пива, а также в текстильной промышленности. В Кировской области первенство по площадям принадлежит яровому ячменю и составляет 36%. Основная часть произведённого зерна в регионе используется на кормовые цели, главным образом для приготовления комбикормов, поэтому первостепенной задачей является получение стабильных и высоких урожаев зерна ярового ячменя зернофуражного назначения.

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, научно-обосновано подбирая новые сорта, 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. Исследования коллекционных образцов ярового ячменя в условиях Нечернозёмной зоны РФ 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 изучению селекционной ценности коллекционных образцов ячменя в условиях Кировской области (Нечерноземная зона) не вызывает сомнения.

Перед автором были поставлены задачи: оценить коллекционные образцы различного эколого-географического происхождения по важнейшим хозяйственно ценным признакам: продуктивности, показателям качества зерна, устойчивости к полеганию, болезням и абиотическим факторам окружающей среды; изучить изменчивость этих признаков и установить вклад среды и генотипа в формирование элементов структуры продуктивности ячменя; в межсортовых скрещиваниях с использованием лучших по комплексу признаков и свойств коллекционных образцов ярового ячменя создать новый исходный и селекционный материал; оценить селекционную ценность созданных линий ячменя.

Решение этих задач позволило автору успешно достичь намеченной цели исследований.

Новизна. Полученные результаты, характеризуются научной новизной. Среди коллекционных образцов ярового ячменя выявлены новые источники хозяйственно ценных признаков, способные обеспечить создание конкурентоспособных сортов, адаптивных к условиям Нечернозёмной зоны Российской Федерации. Полученные новые знания о закономерностях изменчивости и взаимосвязи изученных признаков, позволят научно обосновано подходить к подбору родительских форм в скрещиваниях. Создан новый исходный материал с уникальными свойствами (5133 селекционных линий).

Практическая значимость. Результаты проведенных исследований позволяют рекомендовать для использования 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 создан новый исходный материал с уникальными свойствами (5133 селекционных линий). Работа И. Ю. Зайцевой достаточно хорошо апробирована. Она была доложена на российских и международных конференциях, по ее материалам опубликовано 11 печатных и 2 электронные работы, в том числе 3 статьи – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, результаты работы представлены в методическом руководстве «Биоресурсы ячменя ярового для селекции новых коммерческих сортов в условиях Волго-Вятского региона».

Данная работа была поддержана грантом в рамках выполнения программы развития селекционно-семеноводческих центров в области сельского хозяйства для

создания и внедрения в АПК современных технологий на основе собственных исследований.

Рассматриваемая диссертация изложена на 223 страницах в компьютерном исполнении и состоит из введения, обзора литературы, характеристики условий, изучения, материала и методов проведения исследований, 3-х глав с изложением экспериментальных данных, выводов, практических рекомендаций и списка цитированной литературы, насчитывающего 381 наименование, в том числе 22 иностранных источника. Рукопись содержит 24 таблицы, 12 рисунков и 30 приложений.

Работа имеет традиционную структуру. Представленный в диссертации «Обзор литературы» выполнен добросовестно и отражает современный уровень изучаемых диссертантом вопросов. Соискатель показал хорошее знание литературы по морфологическим и биологическим особенностям ячменя. В обзоре отражено его народнохозяйственное значение, собрана информация об источниках ценных признаков и обоснована важность использования их в качестве исходного материала. Рассмотрено влияние признаков на уровень продуктивности. Показано, что потенциальная возможность сорта дать реальный урожай зависит от почвенно-климатических условий вегетации растений, а также во многом определяется уровнем устойчивости сорта к стрессовым экологическим факторам окружающей среды. Автор рассматривает гетерозис как основной механизм повышения продуктивности растений в сельскохозяйственном производстве. Изучение величины гетерозиса в ранних поколениях (F_1 , F_2) позволяет выделить комбинации с наибольшим числом хозяйственно полезных признаков и выбраковать малопродуктивные комбинации, а также усилить работу с наиболее перспективными гибридами. Материал изложен последовательно и логично, что позволяет И. Ю. Зайцевой выделить общий комплекс задач селекции ячменя в условиях Нечернозёмной зоны РФ. В зоне с неблагоприятными почвенно-климатическими условиями необходимы сорта ячменя, обладающие оптимальным вегетационным периодом, стабильной и высокой урожайностью, важно уделять внимание устойчивости к полеганию, устойчивости к кислотности почвы и засухе, а также адаптивной способности к этим факторам.

В главе «Условия, материал и методы проведения исследований» достаточно полно представлены сведения о почвенно-климатической характеристике в условиях Кировской области (Нечерноземная зона), дана характеристика метеорологических условиям в годы проведения исследования, представлен материал исследований – 128 образцов различного эколого-географического происхождения, подробно описаны методики проведения полевых и лабораторных экспериментов. Статистическая обработка данных выполнена методами дисперсионного, вариационного, корреляционного и регрессионного анализов с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel и пакета селекционно-генетических программ «Agros» версия 2.07. Обстоятельность и логичность изложения не оставляют сомнений в том, что эксперименты строились корректно.

Экспериментальные данные представлены в главе 3, состоящей из 6 разделов.

В разделе «Урожайность коллекционных образцов ячменя» приводятся результаты, полученные диссертантом в ходе полевого изучения коллекционных наборов. Урожайность ячменя складывается из различных показателей:

продуктивной кустистости, длины колоса, числа колосков и зерен в колосе, массы зерна с главного колоса и растения в целом, массе 1000 зерен. Каждый из этих признаков вносит определенный вклад в формирование урожайности. Знание взаимосвязей между отдельными элементами продуктивности и закономерностями их формирования обеспечивает успешное создание новых урожайных сортов. В первой части этого раздела диссертант приводит результаты статистической обработки по всем количественным признакам изучаемого набора образцов, что позволяет установить вклад генотипа и среды в формирование количественных признаков. Зайцевой И. Ю. показано, что изучение в полевых опытах в конкретных почвенно-климатических условиях в течение нескольких лет является наиболее объективной оценкой материала на адаптивность и выделение селекционно-ценных признаков. Из изученного набора следует обратить внимание на генотипы, характеризующиеся высокой плотностью колоса и массой 1000 зерен.

Во второй и третьей частях этого раздела приведены результаты полевой оценки набора образцов по всем признакам, обеспечивающим урожайность и проанализированы данные по определению экологической пластичности и стабильности, что позволило выявить источники со стабильно высокой урожайностью, урожайные с высокой экологической пластичностью и источники, сочетающие урожайность с высокими показателями некоторых элементов продуктивности.

Во втором разделе «Исходный материал на качество зерна» диссертант изучает изменчивость данного набора по содержанию белка и выделяет источники, обладающие экологической пластичностью и стабильностью, высокой натурой и выравненностью, высоким содержанием белка в зерне в сочетании с другими признаками.

В третьем разделе Зайцева И. Ю. проводит анализ набора по продолжительности вегетационного периода для выявления наиболее адаптированных к условиям выращивания в сочетании с высоко урожайными источниками для использования в селекционном процессе.

В четвертом разделе диссертант рассматривает результаты изучения устойчивости к полеганию. Установлено, что элементы структуры урожайности и отдельные морфологические особенности второго междоузлия не оказывают существенного влияния на устойчивость к полеганию, наиболее эффективной для выявления источников устойчивости к полеганию будет полевая оценка.

В пятом разделе И. Ю. Зайцева анализирует результаты изучения устойчивости коллекционных образцов к наиболее распространенным и вредоносным болезням, как в естественных условиях, так и на провокационном фоне (пыльная головня, сетчатая пятнистость, полосатая пятнистость), и выделяет источники устойчивости к болезням.

В последнем разделе обсуждается устойчивость коллекционных образцов к абиотическим факторам среды – к осмотическому и алюмоокислому стрессам. Устойчивость к осмотическому стрессу автор изучал на стадии проростков. Данное исследование позволяет выявить наследственные свойства образцов с одной стороны, а с другой – наличие высокой всасывающей силы, которая обеспечивает не только лучшее прорастание при недостатке влаги, но формирование более мощной корневой системы, что имеет важное значение для дальнейшей жизнедеятельности растений, особенно при засухе. Кроме всхожести и степени развития корневой

системы использовали индекс RSR (отношение сухой массы корней к сухой массе проростков), показывающей относительное перераспределение потоков пластических веществ между корневыми и надземными органами, что является важной адаптивной реакцией организма на условия внешней среды. Использование этих методов позволило выявить источники устойчивости к осмотическому стрессу на ранних стадиях развития растений. Устойчивость к алюмоокислому стрессу также изучена двумя методами. Это позволяет определить генотипы с различными механизмами устойчивости к стрессу и по суммарному индексу устойчивости выделить исходный материал для селекции на ранних стадиях развития растений.

В четвертой главе описан подбор родительских форм для гибридизации. На основе кластерного анализа, проведенного по фенотипическим особенностям 1 и 2 изученных наборов, выявлены образцы, которые следует включать в гибридизацию.

Пятая глава «Создание исходного материала для селекции» посвящена описанию гибридного материала. В результате выделены комбинации, характеризующиеся превосходством гибридов над родительскими комбинациями по истинному и конкурсному гетерозису и создано 5133 селекционных линий, из которых 338 линий переведены на изучение в конкурсный питомник. Полученные данные подтверждают перспективность использования коллекционных образцов для селекции в условиях Волго-Вятского региона.

Анализ данных, полученных в различные по погодным условиям годы с применением существующих современных методик и достоверность результатов, подтвержденных статистической обработкой, показывает обоснованность научных положений. Выводы подтверждены результатами исследования.

В тоже время при прочтении диссертации появились некоторые вопросы. Вызывает сомнения представленная диссертантом классификация ячменя, где к культурному виду ячменя обыкновенного или посевного отнесено еще 2 вида. Согласно правилам, вид может включать только подвиды или группы разновидностей. Данная классификация не является общепринятой.

В главах Материал и методы и Результаты – сказано, что изучали 2 набора – 1-й набор – 30 образцов, 2-й набор – 26 образцов и обсуждаются результаты по изучению этих наборов. В главе Материал и методы как исходный материал указано уже 128 образцов различного эколого-географического происхождения, но результаты их исследования и использования не показаны.

При описании строения растения ячменя, большей частью, используется литература 21 века. Складывается такое ощущение, что ячмень начали изучать совсем недавно.

К большому сожалению, автор в своей диссертации не приводит ни одной ссылки на фундаментальные работы Н.И. Вавилова, также в тексте диссертации нет некоторых ссылок, но эти публикации присутствуют в списке литературы.

В диссертации довольно часто говорится о семенах, лучше плод ячменя называть зерновкой.

В тексте желательно для исчисляемых значений использовать слово «число», а не «количество». Кроме того, 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. Несомненный интерес представляют и практические рекомендации.

Заключение. При рассмотрении работы в целом, хочется еще раз подчеркнуть, что диссертация И. Ю. Зайцевой «Селекционная ценность коллекционных образцов *Hordeum vulgare* L. для условий Нечернозёмной зоны Российской Федерации», представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений, содержит целый ряд элементов новизны и 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 кандидата наук, а ее автор, Ирина Юрьевна Зайцева, заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических 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 28 сентября 2023 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
i.loskutov@vir.nw.ru


Лоскутов Игорь Градиславович

Кандидат биологических наук (2000 г), специальность 03.00.05 – ботаника, ведущий научный сотрудник отдела генетических ресурсов овса, ржи, ячменя ВИР
o.kovaleva@vir.nw.ru



Ковалева Ольга Николаевна

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР)»
190000, С-Петербург, ул. Большая Морская, 42,44, Раб. Тел. (812) 571-93-88

28 сентября 2023 г.

заверяю
Ученый секретарь ВИР,
кандидат с.-х. наук




О.С. Ефремова