

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу Зайцевой Ирины Юрьевны на тему: «Селекционная ценность коллекционных образцов *Hordeum vulgare* L. для условий Нечерноземной зоны Российской Федерации», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

В Нечерноземной зоне Российской Федерации ячмень является одной из главных культур земледелия. Повышение его урожайности, а вместе с тем увеличение валовых сборов зерна становится важнейшей задачей, направленной на выполнение планов экономического и социального развития общества. Основной вклад в увеличение, стабилизацию производства и улучшение качества зерна вносит селекция инновационных сортов. Наблюдаемая высокая изменчивость абиотических факторов среды, негативно влияющих на растения, служит причиной значительного колебания урожайности по годам и обуславливает направление на создание адаптированных к современным условиям производства высокоинтенсивных сортов. Наибольшую эффективность в селекции сортов, отличающихся не только реально высокой, но и стабильной урожайностью качественного зерна имеет метод внутривидовой гибридизации, где успех во многом зависит от правильного выбора исходного материала и подбора отдельных форм для скрещивания. Поэтому всесторонняя оценка по комплексу хозяйственно-ценных признаков большого набора сортообразцов ярового ячменя различного эколого-географического происхождения и выделение из него новых источников важнейших селекционных признаков является актуальным направлением в селекции ячменя.

Научная новизна исследований определяется новыми знаниями об исходном материале, полученными при детальной оценке морфологических, биологических и фенологических особенностей набора образцов ярового ячменя с целью использования их для дальнейшего совершенствования культуры в условиях Нечерноземной зоны. Изучение особенностей модифицированного варьирования основных количественных признаков продуктивности, позволило по-другому оценить характер формирования урожайности ярового ячменя в изменяющихся агроклиматических условиях зоны. При анализе корреляционных связей урожайности с элементами структуры урожая при усилении воздействия различных стрессовых факторов среды, несомненно, новым оказался вывод о наибольшей значимости в формировании зерновой продуктивности показателей массы 1000 зерен и плотности колоса, стабильно проявляющихся условиях Нечерноземья. Впервые для детального изучения механизмов устойчивости сортообразцов ячменя к полеганию использованы ключевые моменты методики, предложенной Торопом Е.А. с соавторами (2011) для отбора устойчивых к полеганию растений ржи.

Разносторонняя оценка коллекционного материала позволила впервые выявить и включить в скрещивание ряд сортов и образцов, представляющих

ценность в селекции на продуктивность, скороспелость, устойчивость к полеганию, пыльной головне, абиотическим стрессовым факторам, а также улучшение кормовых качеств зерна.

Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы Зайцевой И.Ю., посвященная вопросу изучения селекционной ценности образцов *Hordeum vulgare L.*, заключается в научном обосновании и экспериментальном подтверждении целесообразности использования выделенных из коллекции источников хозяйственно-ценных признаков для создания улучшенных сортов ярового ячменя, пригодных для использования в условиях Нечерноземной зоны. Анализ изменчивости показателей селекционно-полезных параметров сортообразцов различного эколого-географического происхождения был проведен с целью раскрытия их генетического потенциала и выделения доноров с крайними для вида выражениями показателей для оптимального сочетания их в одном генотипе. Именно соотношение селективируемых признаков и сочетание нужных свойств в одном сорте до сих пор остается трудно разрешимой проблемой. Поэтому практическую ценность имеет кластерный анализ по минимуму евклидовых расстояний, который позволил сгруппировать образцы в зависимости от задач селекции по матрице данных, идеальных по балансу хозяйственно-ценных признаков для условий Нечерноземья. На основе кластеризации для включения в дальнейший селекционный процесс выявлены наиболее перспективные образцы, характеризовавшиеся высокой урожайностью и массой 1000 зерен, а также высокой урожайностью и высокими значениями показателей продуктивной кустистости и плотности колоса.

Выделенные источники с комплексом селекционно-ценных признаков успешно использованы автором для создания на их основе принципиально нового исходного материала, адаптированного к условиям Нечерноземья. Проведенные разносторонние исследования и полученная информация, несомненно, имеет широкое практическое применение при обосновании модели сорта ярового ячменя для различных почвенно-климатических условий Кировской области.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 223 страницах печатного текста, включает 24 таблицы и 12 рисунков, 28 таблиц и 2 рисунка приложений. Состоит из введения, пяти глав, заключения и предложений для селекционной практики, списка использованной литературы, включающего 381 источник, в том числе 22 на иностранном языке.

Содержание работы. Представленная диссертация посвящена важнейшему вопросу развития программ по селекции высокоурожайных, адаптированных к местным условиям сортов ярового ячменя. Работа включает в себя подробный анализ результатов исследований по оценке особенностей образцов ярового ячменя по урожайности и элементам продуктивности, параметрам адаптивной способности урожайности и содержания белка в зерне, устойчивости к полеганию, болезням, осмотическому и алюмокислотному стрессу, технологическим показателям качества зерна.

Во введении соискателем обоснована актуальность изучаемой темы, определены задачи, отмечена научная новизна, цель и практическая значимость работы, обозначены основные положения, выносимые на защиту, оценен личный вклад автора в исследованиях, дана информация по объему и структуре диссертации.

Экспериментальной части предшествует обзор литературы по теме, разрабатываемой автором диссертации. В нем особое внимание уделено народно-хозяйственному значению, морфологическим и биологическим особенностям ячменя, а также требованиям к условиям возделывания культуры. Дано критическое осмысление широкого круга отечественных и зарубежных работ по стратегической важности генетических ресурсов растений, являющихся необходимым условием для получения ценного гибридного материала. Представлены обширные научные данные других авторов по селекционно-генетической и хозяйственно-биологической оценке исходного материала. Наибольшую ценность для селекционеров при этом имеет информация о генотипах с ярко выраженными положительными свойствами, отмеченных в научной литературе и, несомненно, являющихся источниками селекционно-ценных признаков. Литературный обзор составлен грамотно, логично и освещает вопросы, рассматриваемые в диссертационной работе. В то же время часть литературы приведена в экспериментальных главах, что позволяет результаты исследований сопоставлять с данными других ученых.

Во второй главе (условия, материал и методы проведения исследований) тщательно анализируются метеорологические условия за четырехлетний период проведения исследований, дается агрохимическая характеристика почв опытных участков, описание использованного исходного материала и методических аспектов лабораторных и полевых исследований.

Основная часть диссертации посвящена изучению 128 образцов ярового ячменя различного происхождения, что позволило выявить большое разнообразие их по важнейшим селекционным признакам: продуктивности, устойчивости к полеганию, болезням, экстремальным факторам среды, качеству продукции.

В результате многолетних исследований выделены белорусские сорта Куфаль и Рейдер, достоверно при ($P \geq 0,95$) превысившие стандарт Белогорский 100 по урожайности. По массе зерна с главного колоса значительное преимущество над стандартом отмечено у образцов 752А, Полярный, Буян, Липень, по массе зерна с растения – Сябра, CDC Mc Gwire. У сортов Новичок, Соопер, Danuta, Vonita, Нахбу, Мие, Щедрый заметное превышение над стандартом определено по длине колоса, у сортообразцов Сябра, Rodos, Адам, Куфаль, CDC Mc Gwire, Fitzroy, 2033E, Irbe (PR-3528), 999-93, Форвард – по плотности колоса. Достоверно установлено влияние генотипа, метеорологических факторов и их взаимодействия на показатели длины и плотности колоса, количества колосков и зерен, а также массы зерна с растения.

Для селекционной работы, в основном направленной на создание форм, характеризующихся не только высокой урожайностью, но и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды по статистическим параметрам, определенным по методике S.A. Eberhard, W.A. Russel (1966), выявлены образцы, представляющие практический интерес по экологической пластичности – Рейдер, Irbe (PR-3528), Медикум 11, Буян, а также стабильной урожайности – Белгородский 100, Адам, Калькуль.

Выделенные источники, сочетающие стабильно повышенное содержание белка в зерне с высокой урожайностью и устойчивостью к полеганию – Crusades, Filippa, NCL 95098, Rodos, Медикум 125, Форсаж, 121-13 – новый исходный материал для решения задач увеличения ценных веществ в зерне кормового ячменя. Немаловажными показателями технологических достоинств зерна ячменя является его натура и выравненность зерна. В результате оценки качества зерна для пивоваренных целей выделены образцы с высокими показателями этих признаков – Наран, Щедрый и Куфаль.

Результаты проведенных исследований по изучению влияния погодных условий на длительность прохождения фенологических фаз развития растений и продолжительность вегетационного периода коллекционных номеров ячменя позволили отобрать тринадцать образцов с более быстрым темпом развития в различные периоды онтогенеза. Важно отметить, что выделенные сорта Форвард, Казьминский и Медикум 11 благодаря высокой урожайности имеют наибольшую значимость в селекции на скороспелость.

Особое внимание уделено изучению важнейшего экологического показателя – устойчивости к полеганию, по мнению многих исследователей зависящего от высоты растения, анатомо-морфологических особенностей стебля, характеристики корневой системы, плотности продуктивного стеблестоя и погодных условий в период вегетации сортов ячменя. Однако, не смотря на значительные различия генотипов по морфометрическим признакам надземной части растений и архитектоники корней, существенного влияния на полегаемость растений в исследованиях эти параметры не оказывали. На основании полученных данных был сделан очень важный вывод о высокой селекционной ценности коллекционных номеров, сочетающих устойчивость к полеганию с высокой урожайностью и рядом хозяйственно-ценных признаков. В этой связи целесообразность использования в качестве источников устойчивости к полеганию сортообразцов – Cooper, Sultan, Vonita, Filippa, Rodos, Одесский 115, Казьминский, Щедрый, Рейдер, Куфаль, Bear, Калькуль, Respect, Fitzroy, 2033E, Юкатан, Irbe (PR-3528), Докучаевский 9, Липень, 999-93, Форсаж, Форвард, 121-13 и Омский голозерный не вызывает сомнений.

В условиях естественного инфекционного фона и при искусственном заражении в полевых условиях шесть образцов испытываемого сорта сочетали практическую комплексную устойчивость к сетчатой и полосатой пятнистости, два образца характеризовались иммунитетом к темно-бурой пятнистости и два отличались слабой восприимчивостью к пыльной головне. В то же время, как справедливо отмечает соискатель, в селекции на иммунитет

наибольшее значение имеют сорта, сочетающие устойчивость к болезням с комплексом других селекционно-важных признаков.

Исключительное значение имеет лабораторная экспресс-диагностика стрессоустойчивости сортов, которая на ранних этапах онтогенеза оправдана тем, что растения в фазе проростков наиболее чувствительны к стрессам и различия, проявляющиеся между сортами в этот период, сохраняются как генетический признак у взрослых растений. В исследованиях по определению интенсивности ростовых процессов проростков в условиях осмотического и алюмокислого стресса выявлены сортовые различия по стресс-реакции растений на действия обезвоживания и повышенного содержания ионов алюминия в растворе. Сортоспецифичность устойчивости к изучаемым стрессовым факторам, априори находясь в тесной связи с показателями адаптивности, предполагает комплексный подход к их изучению. Поэтому особую ценность представляет выявленный соискателем исходный материал, характеризующийся высокой устойчивостью, как к засухе, так и алюмокислотности – Бионик, NCL 95098, Одесский 115, Казьминский, Полярный 14, Адам, Bear, Медикум 11, Irbe (PR-3528), 121-13.

Небольшая по объему, но очень важная глава в работе посвящена подбору исходных родительских форм для гибридизации. По убеждению автора достаточно эффективным принципом современного метода подбора пар для скрещивания является признаковый, важным условием которого становится максимально высокая концентрация у родителей ценных селекционных признаков. Кластерный анализ позволил провести объективную оценку исходного материала по выявлению сходств и различий сортообразцов изучаемой коллекции с целью оптимизирования ее для включения в дальнейший селекционный процесс. Безусловно данные о перспективном исходном материале с комплексом селекционно-ценных признаков, таких как Белгородский 100, Калькуль, Рейдер, Куфаль, Сябра, Адам могут быть успешно использованы в других селекционных центрах, так как отмеченные диссертантом образцы имеют хорошие селекционные показатели и в условиях Московской области.

В главе «Создание исходного материала для селекции» проведена оценка селекционной ценности гибридных комбинаций ярового ячменя по уровню гетерозисного эффекта элементов продуктивности. Выявленные и широко вовлеченные в селекционную проработку формы способствовали созданию нового исходного материала. С использованием выделенных по селекционно-ценным признакам образцов Форсаж, Sv 88764, Дуэт, Annabel и Двина получены перспективные формы гибридных линий 30-19, 39-19, 42-19, 81-19, 86-19, 87-19, 279-19, 205-16, 207-16, 447-20, 621-20 и 671-20, характеризующиеся высокой продуктивностью и комплексом селекционно-ценных признаков в предварительном и конкурсном сортоиспытании.

Степень обоснованности и достоверности научных положений и выводов, сформированных диссертантом. Объективность и достоверность полученных результатов подтверждена достаточной выборкой проанализированных данных, полученных в различные по погодным условиям

годы с применением существующих современных методик, лабораторного оборудования и статистической обработки экспериментальных данных. Выводы и предложения автора обоснованы экспериментальным материалом и с успехом могут быть использованы в научных учреждениях, занимающихся селекцией.

Личный вклад автора заключается в постановке задач, разработке методики исследований и проведении лабораторных и полевых экспериментов. Лично автором проведена трудоемкая работа по анализу и обобщению научной литературы, обработке полученных данных, подготовке и проведению полевых исследований.

Соответствие работы требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. В диссертационной работе Зайцевой И.Ю. теоретически обоснованы и практически оценены методы изучения и получения нового исходного материала, что в совокупности составляет научно-практическую основу для создания новых сортов ячменя, адаптированных к условиям Нечерноземья. Основные результаты диссертационного исследования почти полностью представлены в 11 печатных и 2 электронных работах, 3 из которых находятся в рецензируемых журналах из списка ВАК РФ. Они также доложены на 6 международных конференциях и методической комиссии селекцентра и ученого совета ФАНЦ Северо-Востока.

Замечания и пожелания по оформлению работы.

В целом полученные автором в ходе проведенных исследований материалы, выводы и практические рекомендации тщательно обобщены, оформлены и изложены в диссертации в соответствии с требованиями ВАК РФ. Однако к оппонируемой работе имеется ряд замечаний и пожеланий.

К слабым сторонам диссертации можно отнести отсутствие сведений о влиянии генотипа, среды и их взаимодействия на формирование таких важнейших элементов структуры урожая как продуктивная кустистость, коэффициент кущения, масса 1000 зерен, имеющих высокую адаптивную ценность в условиях Нечерноземья. Желательно было бы также включить информацию по устойчивости к болезням, полеганию, длине вегетационного периода, элементам продуктивности, касающуюся выделенных в предварительном и конкурсном испытании перспективных линий ячменя. Представленные данные служили бы хорошим доказательством особой ценности проведенных автором исследований. В методической части при обобщении образцов ярового ячменя различного эколого-географического происхождения желательно было дать характеристику материала не только по происхождению, но и по ботаническим разновидностям.

При оценке показателей пластичности и стабильности коллекционных образцов, рассчитанных по методике S.A. Eberhard, W.A. Russel (1966), не учитывается возможность их сочетания в одном генотипе. Для более полного и объективного статистического анализа желательно использовать методики других авторов.

В диссертации имеется незначительное число технических погрешностей, легко устранимых. В целом положительно оценивая работу, следует отметить в качестве негативного штриха лишь некоторую, в моем понимании, излишнюю традиционность в подходах и структуре диссертации, что не умаляет ее содержательную сторону.

Общее заключение по оппонируемой работе.

Диссертация Зайцевой Ирины Викторовны на тему: «Селекционная ценность коллекционных образцов *Hordeum vulgare L.* для условий Нечерноземной зоны Российской Федерации» является завершенным научно-квалификационным трудом по актуальным аспектам современного сельскохозяйственного производства, выполненным на высоком методическом уровне с использованием современных методических подходов и приборного оборудования. Полученные автором данные достоверны, выводы и практические рекомендации обоснованы экспериментальным материалом и результатами статистического анализа, что подтверждается первичной документацией.

Изложенные в оппонируемой работе результаты научных исследований позволяют считать, что по важности охватываемых вопросов, логичности изложения и осмысления экспериментального материала, научной новизне и практической значимости она соответствует критериям и требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор Зайцева Ирина Юрьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Заведующая лабораторией
селекции и первичного семеноводства
ячменя ФГБНУ «ФИЦ «Немчиновка»,
кандидат сельскохозяйственных наук

Ерошенко Любовь Михайловна

Наименование организации:
Федеральное государственное
Бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский
центр «Немчиновка»
ФГБНУ «ФИЦ «Немчиновка»
(ФИЦ «Немчиновка»)

Почтовый адрес: Московская область
г. Одинцово, р.п. Новоивановское
ул., Агрехимиков, д.6, телефон 8 (495) 107-40-00
e-mail: mosniish@yandex.ru

Подпись заведующей лабораторией селекции и первичного семеноводства
ячменя Ерошенко Л. М. заверяю

Дата: 20 октября 2023 г.

