

Утверждаю
Директор ВИР им. Н.И. Вавилова
доктор биологических наук, член-корреспондент РАН
Хлесткина Е.К.
«30» 09 2025 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР)

Диссертация «Генетическое разнообразие голозерных форм ячменя по важнейшим хозяйственно ценным признакам» выполнена в отделе генетических ресурсов овса, ржи, ячменя Федерального исследовательского центра Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР). Лукина Ксения Андреевна работает в отделе с 2020 г. в должности младшего научного сотрудника (включая период выполнения диссертации – 2021 – 2024 гг.), с сентября 2025 г. по настоящее время в должности научного сотрудника ГР ОРЯ ВИР.

К.А. Лукина 2020 гг. закончила магистратуру по профилю «Биология почв и агрохимия» в Санкт-Петербургском Государственном Университете (СПбГУ). С 2020 по 2024 гг. обучалась в аспирантуре ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР) для освоения программы по специальности «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений» и получила квалификацию «Исследователь. Преподаватель исследователь». Экзамены по истории и философии науки и по иностранному языку (английскому) сданы в «ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» 5.02.2021 и 31.01.2022 соответственно, экзамены по селекции и семеноводству сельскохозяйственных растений и биологическим ресурсам сданы в ВИР, который выдал справку о сдаче кандидатских экзаменов от 24.09.2025 г.

Научный руководитель – Лоскутов Игорь Градиславович, доктор биологических наук, главный научный сотрудник, заведующего отделом генетических ресурсов овса, ржи, ячменя ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР).

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертационное исследование Лукиной Ксении Андреевны на тему «Генетическое разнообразие голозерных форм ячменя по важнейшим хозяйственно ценным признакам» является самостоятельной научно-квалификационной работой, содержит научную новизну. Работа изложена на 172 страницах, содержит 18 таблиц, 48 рисунков, девять приложений и состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов, результатов, заключения, рекомендаций для селекции и списка цитируемой литературы.

Актуальность темы исследования

Тема диссертационной работы затрагивает вопросы изучения голозерного ячменя коллекции ВИР для селекции в условиях Северо-Западного региона РФ. В настоящее время вновь возник интерес к голозерным группам ячменя. Особенностью этих групп является то, что зерновки не соединяются с цветковыми чешуями и при обмолоте легко отделяются, тем самым облегчая переработку зерна. Голозерный ячмень – ценный источник для селекции на качество зерна, так как отличается повышенным содержанием белка и незаменимых аминокислот, богаты β-глюканами, стеролами, токотринолами, флавонолами и фитофенолами, обладающими антиоксидантной активностью. Голозерный ячмень может быть использован для производства диетической муки и крупы с целью расширения ассортимента функциональных продуктов питания. Несмотря на то, что в Госреестре

сортов начали появляться голозерные сорта, степень проработанности материала по голозерным образцам еще сильно уступает товарообороту пленчатого ячменя. Для решения данной проблемы необходимо планомерное широкое изучение генетических ресурсов голозерного ячменя с использованием как классических методов, так и с привлечением современных методов изучения биохимических компонентов зерна и генетического контроля отдельных признаков важных для селекции.

Главным направлением селекции зерновых культур является создание сортов адаптивных, с увеличенной продуктивностью и высокими качества зерна. Успешное решение этих и вновь возникающих проблем селекции возможно лишь при наличии хорошо изученного исходного материала. Большое значение приобретает выявление источников и создание доноров хозяйственно ценных признаков с использованием методов селекции, генетики и биохимии.

В биоресурсной коллекции генетических ресурсов ВИР насчитывают более 1200 голозерных образцов, собранных со всего мира. Создание высокоурожайных сортов голозерного ячменя с ценными адаптивными свойствами даст преимущество в получении урожая наивысшего качества, а легкое отделение зерновки от цветковой чешуи ускорит работу по переработке зерна. В связи с этим, изучение и оценка разнообразия голозерных групп ячменя мировой коллекции ВИР является актуальной.

Научная новизна. В диссертационной работе К.А. Лукиной впервые проведено комплексное изучение хозяйственно ценных признаков в условиях Северо-Западного региона РФ на репрезентативной эколого-географической выборке голозерного ячменя коллекции ВИР и выделены источники по всем изученным признакам, не уступающие современным пленчатым сортам.

Впервые проанализирован биохимический состав голозерного ячменя с различной окраской зерновки по содержанию белка, крахмала, β -глюканов и антоцианов, выделены источники с оптимальным соотношением изученных показателей для использования в селекции по созданию сортов разного направления.

Изучена устойчивость образцов голозерного ячменя к мучнистой росе на естественном инфекционном фоне и при искусственном заражении на ювенильной стадии развития; с помощью молекулярно-генетического скрининга идентифицирован аллель *mlo11* у 11 устойчивых образцов. Впервые осуществлен молекулярно-генетический скрининг образцов биоресурсной коллекции голозерного ячменя по аллельному разнообразию генов *sdw1*, *uzul*, *ari-e*, контролирующих короткостебельность. С помощью секвенирования охарактеризован новый аллельный вариант *sdw1.ins* гена *sdw1*.

Впервые на выборке преимущественно голозерного ячменя проведено изучение ассоциаций генотип-фенотип при помощи современного биоинформационного метода GWAS для поиска геномных районов, ассоциированных с хозяйственно ценными признаками ячменя в условиях Северо-Западного региона РФ.

Теоретическая и практическая значимость. Сравнительное изучение широкого спектра агробиологических и биохимических признаков голозерного ячменя и их генотипирование имеет теоретическое значение для получения новых знаний, а также для использования конкретных образцов в практической селекции. С использованием корреляционного анализа выявлены взаимосвязи основных признаков и влияние среды на них.

С помощью ДНК-маркеров выделены источники устойчивости к мучнистой росе на ювенильной и взрослой стадиях развития растений, защищенные эффективным аллелем *mlo11*. Созданы два dCAPS-маркера для идентификации аллелей короткостебельности *sdw1.c* гена *HvGA20ox2* и *ari-e.GP* гена *HvDepl*. С помощью молекулярно-генетического скрининга идентифицированы аллели генов короткостебельности. Выявлен новый аллельный вариант *sdw1.ins* гена *sdw1*. Эти результаты могут использоваться для ускоренного поиска в биоресурсных коллекциях новых перспективных образцов путем молекулярно-генетического анализа. Подана заявка на патент изобретения №

2024119127/10(042524) «ДНК-маркер аллеля *sdw1.c* для селекции короткостебельных сортов ячменя».

С помощью GWAS выявлены локусы, ассоциированные с важными хозяйственно ценными признаками ячменя. Полученные данные в дальнейшем можно использовать в фундаментальных исследованиях для поиска механизмов формирования количественных признаков, которые вносят большой вклад в формирование урожайности растений, а выделенные маркеры могут послужить основой для поиска генов-кандидатов.

Выделенные источники будут переданы в ведущие селекционные центры страны для создания новых высокопродуктивных сортов голозерного ячменя.

Соответствие диссертационной работы избранной специальности. Диссертационная работа соискателя Лукиной К.А. соответствует выбранным специальностям 4.1.2. – Селекция, семеноводство и биотехнология растений биологической отрасли науки и 1.5.20 – Биологические ресурсы

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность результатов, выводов и рекомендаций подтверждена большим объемом экспериментальных данных, полученных автором, соблюдением методики полевого опыта, а также обработкой данных современными методами статистического анализа. Материалы результатов диссертации доложены и представлены на всероссийских и международных конференциях: Всероссийская конференция «Генетические ресурсы растений для генетических технологий: к 100-летию Пушкинских лабораторий ВИР» (г. Санкт-Петербург, 2022); V Вавиловская международная конференция «Генетические ресурсы растений: сохранение, изучение, использование» (г. Санкт-Петербург, 2022); Международная научно-практическая онлайн-конференция молодых ученых и специалистов «Особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в условиях импортозамещения» (г. Орел, 2022); Международная научно-практическая конференция «Генофонд растений как стратегический фактор стабильности развития Российской Федерации» (г. Санкт-Петербург, 2023); Международная научная конференция «Селекция и генетика культурных растений – 2023» (г. Москва, 2023); X Международная научно-практическая конференция «Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве» (г. Киров, 2023); V Всероссийский конгресс по защите растений (г. Санкт-Петербург, 2024); «ВИР – 130: Генетические ресурсы растений» (г. Санкт-Петербург, 2024).

Личный вклад соискателя. Исследования выполнены в отделе генетических ресурсов овса, ржи, ячменя Федерального исследовательского центра Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР) в 2021–2023 гг. Соискателем самостоятельно проведен анализ литературных источников, планирование научных исследований, полевых экспериментов и лабораторных учетов. Соискателем самостоятельно проведен молекулярный скрининг образцов на наличие генов короткостебельности и разработка ДНК-маркеров при консультировании с научным сотрудником И.В. Поротниковым и к.б.н. О.Ю. Антоновой в лаборатории молекулярной селекции и ДНК-паспортизации ВИР. Соискатель принимал участие в оценке устойчивости образцов к мучнистой росе совместно с к.б.н. Р.А. Абдуллаевым, молекулярно-генетическом скрининге образцов коллекции на наличие гена *mlo11* совместно с к.б.н. Н.В. Алпатъевой в отделе генетики ВИР. Соискатель принимал участие в биохимическом анализе образцов совместно с к.б.н. В.И. Хоревой и к.т.н. В.С. Поповым в отделе биохимии и молекулярной биологии ВИР. Спектрофотометрическое определение содержания антоцианов проведено при участии соискателя совместно с к.б.н. О.Ю. Шоевой, старшего научного сотрудника сектора функциональной генетики злаков ИЦиГ СО РАН. Обработка данных по полногеномному анализу ассоциаций проведена при консультировании с к.б.н. И.В. Розановой. Результаты совместных исследований отражены в общих публикациях.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем. Все основные положения диссертации опубликованы. По материалам

диссертации опубликовано 6 печатных работ, пять из которых входят в международные системы цитирования Scopus и/или Web of Science.

Диссертация «Генетическое разнообразие голозерных форм ячменя по важнейшим хозяйственно ценным признакам» Лукиной Ксении Андреевны по объему, научной новизне и значимости результатов соответствует требованиям, которые предъявляются к кандидатским диссертациям, соответствует пунктам 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 4.1.2. – Селекция, семеноводство и биотехнология растений и 1.5.20 – Биологические ресурсы.

Заключение принято на расширенном совместном заседании отдела генетических ресурсов овса, ржи, ячменя и лаборатории постгеномных исследований ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР), проведенном 25 июня 2025 г. На заседании присутствовал 32 человека, результаты голосования: «за» – 32 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел., протокол № 4 от 25 июня 2025 г.

Швачко Наталия Альбертовна

Кандидат биологических наук, специальность 03.02.07 Генетика.

Ведущий научный сотрудник, и.о. заведующей лабораторией постгеномных исследований ВИР

n.shvachko@vir.nw.ru

тел. 571-7322



Ковалева Ольга Николаевна

Кандидат биологических наук, специальность 03.00.15. Генетика.

Ведущий научный сотрудник отдела генетических ресурсов овса, ржи, ячменя ВИР

o.kovaleva@vir.nw.ru

тел. 571-9388



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР). Адрес – 190031, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 42, 44, телефон: 8(812) 312-51-61; факс: 8(812) 570-47-70, эл. почта: secretary@vir.nw.ru