ОТЗЫВ

официального оппонента доктора биологических наук Давояна Эдварда Румиковича на диссертационную работу Зуева Евгения Валерьевича на тему **«Структурирование мирового генофонда яровой мягкой пшеницы из коллекции ВИР для эффективной идентификации, сохранения и использования»**, представленной к защите в диссертационный совет Д 24.1.235.01, созданный на базе ФИЦ «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР), на соискание ученой степени доктора биологических наук в виде научного доклада по специальности 4.1.2. - Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Современная селекция стратегически важных сельскохозяйственных культур ориентирована на использование всего биологического потенциала вида и требует постоянного расширения генетического разнообразия исходного материала. В этом контексте сохранение и изучение коллекций мировых растительных ресурсов играет первостепенную роль в постоянном процессе улучшения культурных растений. Основы биоресурсных коллекций как генетических банков для селекции и сельского хозяйства в России были заложены выдающимся ученым Николаем Ивановичем Вавиловым, а созданный им центр «Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова» играет ключевую роль в расширении, сохранении, изучении и использовании генетических ресурсов культурных растений и их диких сородичей.

Коллекция яровой мягкой пшеницы, собранная в ВИГРР, одна из крупнейших в мире и является источником генетического разнообразия данной культуры, служащим фундаментальной базой для отечественной и мировой селекции. Важно отметить, что в России яровая мягкая пшеница возделывается большей частью в зонах рискованного земледелия (Поволжье, Урал, Сибирь) связанных с дефицитом влаги, резкими перепадами температур и сжатыми сроками вегетации. Это определяет направление селекционных программ, ориентированных на адаптацию к климатическим изменениям, устойчивость к патогенам и засухе, высокое содержание белка и во многом зависит от достаточного генетического разнообразия. В этой связи исследование Зуева Е.В., целью которого являлось формирование описательных и оценочных баз паспортных данных яровой мягкой пшеницы; всестороннее комплексное изучение поступающих новых образцов; структурирование мирового генофонда яровой мягкой пшеницы из коллекции ВИР для повышения эффективности его сохранения, расширения и использования, не вызывает сомнений в его актуальности.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

Анализ основных положений и выводов диссертационной работы Е.В. Зуева свидетельствует о её теоретической обоснованности и практической значимости. Интерпретация данных, научные положения и

сформулированные выводы подкреплены иллюстративным материалом, таблицами и рисунками. Достоверность результатов обеспечена проведением исследований с использованием классических и современных методов, высокотехнологичного оборудования, а также подтверждается их воспроизводимостью в ходе экспериментов и статистической обработкой данных. Основные положения диссертации отражены в публикациях автора и прошли научную апробацию. По теме научного доклада в период 2017-2026 гг. опубликовано 55 работ в научных изданиях, отнесенных к категориям К1 или К2 из Перечня рецензируемых научных изданий, индексируемых наукометрической базой данных RSCI, научных изданиях из Q1 или Q2, индексируемых международными базами данных. Из них 40 публикаций в изданиях, отнесенных к категории К1 из Перечня рецензируемых научных изданий или индексируемых наукометрической базой данных RSCI, изданиях из Q1 или Q2, индексируемых международными базами данных:

К научной новизне результатов диссертации следует отнести:
- формирование активной, задокументированной паспортной базы данных коллекции ВИР на основе реализованной концепции интегрированного структурирования мирового генофонда яровой мягкой пшеницы;
- разработанный оригинальный метод описания разнообразия форм мягкой пшеницы по морфологическим признакам колоса и зерновки для практической работы;
- выявленные и задокументированные новые разновидности мягкой пшеницы;
– установленные пределы варьирования основных селекционно-ценных признаков яровой мягкой пшеницы в различных эколого-географических пунктах изучения коллекции;
- созданные для изучения коллекции базы данных на основе полученных полевых и лабораторных результатов;
- отобранные новые источники хозяйственно/селекционно-ценных признаков.

Значимость полученных результатов для науки и практики

Полученные автором диссертации результаты, несомненно, имеют важное теоретическое и практическое значение. Созданная база данных позволяет решать задачи по расширению, сохранению, изучению и целенаправленному использованию генофонда яровой мягкой пшеницы. Полученные оценочные данные изученных образцов по широкому комплексу признаков и ретроспективных данных в разных эколого-географических условиях РФ дают возможность по выявлению источников селекционно-ценных признаков и передачи их в различные селекционные центры России. Предложенный автором метод ранжирования значений признаков образцов позволяет эффективно сравнивать и анализировать ретроспективные данные оценки коллекции, полученные в разные годы в различных точках изучения.

Подтверждена эффективность использования электрофореза глиадинов для выявления в коллекции дублетов, контроля сортовой чистоты и

генетической целостности при репродуцировании образцов яровой мягкой пшеницы.

В результате полевого изучения новых поступлений в коллекцию яровой мягкой пшеницы выявлены новые источники алюмоустойчивости.

Материалы настоящего исследования использовались при чтении лекций в Университете «Сириус» в курсах «Основы современной селекции растений» в 2025 г. и «Агробиотехнология растений» в 2026 г.

За последние 10 лет на основе образцов коллекции яровой мягкой пшеницы, полученных по заявкам исследовательских центров, был создан ценный селекционный материал. Проходят государственное сортоиспытание (ГСИ) 5 сортов. В Реестр включены сорта Ульяновская 115 и Модава, созданные в филиале СамНЦ РАН.

Апробация работы.

Основные положения диссертации были представлены в виде докладов: 1. World 2 nd International Plant Breeding Congress (Turkey, Antalya, 1–5 November 2015); 2. совещание Казахстанско-Сибирской сети по улучшению яровой пшеницы (КАСИБ) (Казахстан, Астана, 2016); 3. международная IV Вавиловская конференция «Идеи Н. И. Вавилова в современном мире» (Санкт-Петербург, ВИР, 20–24 ноября 2017 г.); 4. международная конференция «125 лет прикладной ботанике в России» (Санкт-Петербург, ВИР, 25–28 ноября 2019 г.); 5. школа молодых ученых (Кубанская опытная станция – филиал ВИР, 29 июня – 4 июля 2019 г.); 6. всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Использование инновационных методов в изучении агробиоразнообразия зерновых, овощных и садовых культур для устойчивого развития сельского хозяйства» (Москва, ВСТИСП, 4–5 июля 2019 г.); 7. ECPGR workshop “Training on identification of botanical varieties in Triticum species” (Slovakia, Piestany, 17-19 September 2019); 8. всероссийская научно-практическая конференция «Генетические ресурсы растений для генетических технологий: к 100-летию Пушкинских лабораторий ВИР» (Санкт-Петербург, ВИР, 2022); 9. V Вавиловская международная конференция. К 135-летию со дня рождения Н.И. Вавилова (Санкт-Петербург, ВИР, 22–23 июня 2022 г.); 10. международная конференция «ВИР – 130: Генетические ресурсы растений» (Санкт-Петербург, ВИР, 5–9 ноября 2024 г.); 22 11. школа молодых ученых (Дагестанская опытная станция – филиал ВИР, 22-25 апреля 2025 г.); 12. IV Научный форум «Генетические ресурсы России», СанктПетербург, 12-15 мая 2026 г.).

Структура и объем диссертационной работы

Диссертация на соискание учёной степени доктора биологических наук в виде научного доклада состоит из введения, основного содержания доклада, (включает 29 таблиц и 12 иллюстраций), заключения и выводов, списка использованной литературы (включает 93 наименований) и списка сокращений и определений. Общий объем диссертации – 96 страниц.

Во введении отражена актуальность выбранной темы; сформулированы цель и задачи исследований. Определена новизна, теоретическая и практическая значимость работы, степень достоверности полученных результатов. Описаны методология и методы исследования. Представлены основные публикации по теме научной работы. Изложены основные положения диссертации, выносимые на защиту.

В основном содержании доклада приведены основные принципы и этапы структурирования мирового генофонда яровой мягкой пшеницы в коллекции ВИР, направленные на создание и актуализацию базы её паспортных данных. Для реализации задачи была собрана информация для 6318 местных стародавних сортов яровой мягкой пшеницы. Проведена сравнительная оценка данных, полученных для селекционных сортов и линий из 34 генбанков мира. Обновлены результаты по признаку принадлежности образцов к определенным разновидностям. С применением нового подхода для описания выявлены новые разновидности фиолетовозерной мягкой пшеницы. Отобранные линии позволят расширить ботаническое разнообразие коллекции мягкой пшеницы в ВИР и могут быть использованы в качестве исходного материала в селекции пшеницы для получения продуктов функционального питания при переработке. Изучена информация о 1263 образцах яровой мягкой пшеницы, у которых, по литературным данным, идентифицировано 356 известных генов, контролирующих 78 признаков пшеницы. Отражены результаты оценки коллекции пшеницы ВИР по селекционно-значимым признакам, устойчивости к основным грибным болезням, биохимическим, технологическим и хлебопекарным показателям. Представлены данные многолетней полевой оценки мировой коллекции яровой мягкой пшеницы в различных эколого-географических условиях по признакам продолжительность периода всходы-колошение, масса 1000 зерен и урожайность. Проведено ранжирование созданной признаковой коллекции по устойчивости к основным болезням мягкой пшеницы, выделены источники устойчивости. Представлены результаты генотипирования по устойчивости к бурой ржавчине, по результатам которого выявлены сорта, несущие гены *Lr19*, *Lr24 Lr6Agi2* и *Lr6Agi1*. Выделены 111 источники алюмоустойчивости.

По результатам анализа спектров глиадина более 310 образцов яровой мягкой пшеницы выявлено 285 дублетов. Эта работа позволила сократить объемы размножения, а также выявить небольшой процент брака при репродуцировании образцов.

В результате всестороннего селекционно-генетического изучения и широкого анализа данных сформирована рабочая активная коллекция яровой мягкой пшеницы.

Сопоставление материалов диссертации с выводами, представленными в заключении, показало, что в них отражены результаты по поставленным задачам исследований. Выводы дают обоснованные ответы на положения, вынесенные соискателем на защиту. Достоверность и обоснованность выводов доказаны и не вызывают сомнений.

Замечания по диссертационной работе

Отмечая достоинства диссертационной работы, её практическую значимость, актуальность и новизну следует указать на некоторые замечания.

1. На странице 20 в методологии и методах исследования не указаны ссылки на опубликованные аллель-специфичные праймеры которые использовались для идентификации аллелей генов: чувствительности к длине дня *Ppd-D1* и яровизации (локус - *VRN-1*); устойчивости к бурой ржавчине *Lr9*, *Lr19* и *Lr24*.
2. На странице 54 автореферата диссертации говорится о том, что среди изученных образцов яровой мягкой пшеницы самый короткий период всходы-колошение отмечен у линии Рико. Данная линия детерминирована доминантными аллелями генов *Vrn-A1*, *VrnB1*, *Vrn-D1*, что характерно для скороспелых и ультраскороспелых пшениц. Однако фотопериодическую чувствительность у линии, исходя из рисунка 5, контролирует рецессивный аллель *ppd-D1b*, а как известно из литературных источников, для перехода к колошению таким растениям требуется длинный световой день, поэтому период от всходов до колошения у них более продолжительный.
3. На странице 55 в названии рисунка 5. «Электрофоретическое разделение продуктов амплификации ДНК ультраскороспелых образцов яровой мягкой пшеницы с аллель-специфичными праймерами» следовало бы указать название используемых маркеров.
4. В рисунках 8-10 не указаны названия генов устойчивости к бурой ржавчине, идентификация которых проводилась
5. На странице 71 в первом абзаце подглавы 2.1.4. неверно дана ссылка на рисунок 12. Спектры глиадина сорта Новосибирская 67, репродукция «Пушкин 2024» соответствует репродукции «ЕОС 2023».

Отмеченные замечания являются незначительными и не затрагивают сути проведённого исследования.

Заключение

Диссертация Зуева Евгения Валерьевича на тему **«Структурирование мирового генофонда яровой мягкой пшеницы из коллекции ВИР для эффективной идентификации, сохранения и использования»** является законченной научно-квалифицированной работой, результаты которой имеют важное теоретическое и практическое значение. Применение как существующих, так и новых методов структурирования коллекции генофонда яровой мягкой пшеницы позволило провести сравнительный анализ многолетних данных, выделить источники ключевых селекционно-значимых признаков и оценить их изменчивость в разных эколого-географических зонах. Полученные данные представляют большой интерес для селекции культуры и,

что очень важно, имеют практический выход. С применением коллекционных образцов создан новый, ценный селекционный материал, проходят ГСИ 5 сортов, в Реестр включены сорта Ульяновская 115 и Модава. Зуев Е.В. является соавтором сорта яровой мягкой пшеницы Омская 41 (к-65253), созданного в Омского АНЦ в 2010 г.

Работа выполнена на высоком научном и методологическом уровне. К достоинствам работы следует отнести логическую последовательность и грамотность изложения, актуальность выбранной темы, анализ и структурирование большого объёма данных, используемые современные подходы.

Настоящая диссертация по научной и прикладной значимости полученных результатов, по своему содержанию и оформлению отвечает критериям п.9-11,13,14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» Постановление правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 01.10.2018, с изменениями от 26.05.2020 г., 27.08.2021 г.), предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Зуев Евгений Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Официальный оппонент,
доктор биологических наук,
главный научный сотрудник
отдела биотехнологии,
федеральное государственное бюджетное
научное учреждение «Национальный центр зерна им.
П.П. Лукьяненко» (ФГБНУ "НЦЗ им. Лукьяненко)
(специальность 4.1.2) Э. Р. Давоян

Почтовый адрес: 350012, Россия,
Краснодарский край, г.Краснодар,
Центральная Усадьба КНИИСХ,
тел.:(861)275-78-45
e-mail: davayan@rambler.ru

Подпись доктора биологических наук,
главного научного сотрудника,
заведующего отделом биотехнологии
Эдварда Румиковича Давояна заверяю:

Ученый секретарь
ФГБНУ "НЦЗ им. Лукьяненко Н.С. Фирсова