

Отзыв

официального оппонента на диссертацию Микова Дмитрия Сергеевича «Селекционно-генетическое изучение интрогрессивных линий мягкой пшеницы с генетическим материалом *Aegilops speltoides*», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.05 - селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Актуальность темы. Мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.) – одна из важнейших и широко возделываемых сельскохозяйственных культур в мировом земледелии. Наряду с повышением продуктивности актуальным остается создание новых сортов, генотип которых будет обеспечивать высокое качество зерна и устойчивость к различным негативным биотическим и абиотическим факторам окружающей среды. Для решения таких задач необходимо иметь генетически разнообразный исходный селекционный материал. Расширение генофонда мягкой пшеницы может достигаться различными способами, наиболее распространенным из которых является внутривидовая гибридизация (скрещивание сортов различного эколого-географического происхождения), которая ввиду генетической однородности культурной пшеницы имеет определенные ограничения, особенно по повышению ее устойчивости к заболеваниям. Реже прибегают к отдаленной гибридизации, которая при всей своей трудоемкости открывает новые широкие перспективы для селекции, так как генофонд многочисленных дикорастущих сородичей мягкой пшеницы несет большое разнообразие эффективных генов устойчивости к болезням и абиотическим факторам среды.

Поэтому актуальность работы Микова Дмитрия Сергеевича, предусматривающая селекционно-генетическое изучение интрогрессивных линий мягкой пшеницы с генетическим материалом *Ae. speltoides* путем

оценки интрогрессивных линий мягкой пшеницы с генетическим материалом *Ae. speltoides* на устойчивость к болезням; проведения гибридологического анализа для выяснения природы устойчивости интрогрессивных линий к бурой ржавчине; использования ДНК-маркеров для идентификации генов устойчивости к бурой ржавчине в изучаемых образцах, хозяйственно-биологической оценки отобранных перспективных интрогрессивных линий; анализа формы передачи генетического материала от *Ae. speltoides* в интрогрессивные линии мягкой пшеницы с использованием цитологических методов, не вызывает сомнений.

Диссертация написана на основе экспериментального материала, полученного в отделе биотехнологии Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко» в 2016-2019 гг., а также в ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет».

Новизна исследований. Диссертантом впервые проведено комплексное изучение 39 новых интрогрессивных линий, полученных на основе синтетической формы Авродес, по устойчивости к бурой ржавчине, желтой ржавчине и мучнистой росе, при этом выявлено 16 линий, устойчивых к трем болезням, 15 – к двум, 7 – к одной. Проведен анализ интрогрессивных линий на наличие генов устойчивости к бурой ржавчине (Lr-генов), источниками которых могли быть виды *Ae. speltoides*, *T. aestivum* и *Secale cereale*. В 17 линиях был идентифицирован ген Lr34, в 20 линиях обнаружен ген Lr26. Комбинация генов Lr26+Lr34 выявлена в 10 линиях. Цитологический анализ линий 4909, 4915, 5041, 5047 и 5053 установил наличие в них двух новых, ещё не описанных в литературе, транслокаций от *Ae. speltoides*. В линиях 4909, 4915 и 5041 идентифицирована транслокация T5BS.5BL-5SL, а в линиях 5047 и 5053 – T2DL.2DS-2SS. Также в линии 5047 установлено замещение хромосомы 5В хромосомой 5S.

В целом автором доказана эффективность использования синтетической

формы Авродес для расширения генетического разнообразия мягкой пшеницы за счет генетического материала *Ae. speltoides*.

Степень обоснованности и достоверности научных положений и практических предложений. Исследования, проведенные автором, опираются на стандартные для полевых и лабораторных опытов методики и статистический аппарат. Работа выполнена на хорошем методическом уровне, проанализирован обширный литературный материал, позволивший обосновать цели и задачи исследований и дать оценку полученным результатам. Достоверность полученных результатов экспериментов и их правильную интерпретацию подтверждает большой объем проведенных измерений и их статистическая обработка.

Работа прошла достаточно серьезную апробацию, ее основные положения были представлены на различных всероссийских и международных конференциях и конференциях молодых учёных: 9-я Международной научно-практической конференции «Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем» с молодежной стратегической сессией «Кадры, ресурсы, возможности, инновации» (20-22 сентября 2016 г., ВНИИБЗР, г. Краснодар); 17-я и 18-я научных конференциях молодых ученых «Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии» (7 апреля 2017 г.; 19 апреля 2018 г., ВНИИСБ, г.Москва); Международном конгрессе «VII съезд Вавиловского общества генетиков и селекционеров, посвященный 100-летию кафедры генетики СпбГУ и ассоциированные симпозиумы» (18-22 июня 2019 г., Санкт-Петербург, Россия); пятой международной конференции PlantGen2019 plant genetics, genomics, bioinformatics, and biotechnology (24-29 июня 2019, Новосибирск), IV международной научно-практической конференции «Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки» (9-13 сентября 2019 г., Ялта).

Практическая значимость. Результаты исследований Микова Д.С. имеют также большую практическую значимость. Отобрано 16 интрогрессивных линий в качестве доноров групповой устойчивости к мучнистой росе, желтой и бурой ржавчинам. Линия 5047 с замещенной хромосомой 5D на 5S может быть использована для получения новых транслокаций от *Ae. speltoides*. Получены линии с новыми транслокациями от *Ae. speltoides* 4909, 4915, 5041, 5047 и 5053, которые сочетают устойчивость к комплексу болезней, высокое содержание белка и клейковины, и рекомендуются для включения в селекционные программы в качестве исходного материала.

Соответствие работы требованиям, предъявляемым к диссертациям.

Рассматриваемая диссертация является самостоятельной законченной научно-исследовательской работой. Диссертация изложена на 109 страницах машинописного текста, состоит из введения, 5 глав, заключения, предложений для селекционной практики, списка литературы, содержит 22 таблицы и 17 рисунков. Список литературы содержит 191 источник, из них – 62 отечественных и 129 зарубежных.

Первая глава диссертационной работы представляет собой обзор литературы, в котором автор подробно раскрывает суть проблемы, анализирует результаты работ других исследователей, оценивает и сравнивает полученные ими выводы. Особенно подробно рассмотрены вопросы систематики рода *Triticum*, использование в селекции генофонда рода *Aegilops* и методы идентификации чужеродного генетического материала с помощью ДНК-маркеров и цитологических методик. Обширность проанализированных литературных источников позволила автору правильно сформулировать цели и задачи своей работы.

Во второй главе автор описывает использованные методики полевых экспериментов, оценки поражения болезнями, выделения ДНК и проведения ПЦР, методы статистической обработки данных (дисперсионный анализ,

кластерный анализ, парный коэффициент корреляции Пирсона и дискриминантный анализ). Здесь Миков Д.С. демонстрирует знание методики и планирования эксперимента в связи с поставленными задачами, что позволило ему успешно провести исследования, получить достоверные результаты и сделать объективные выводы.

Экспериментальные данные, полученные лично автором, представлены в трех главах. В главе 3 приведен анализ устойчивости к болезням интрогрессивных линий мягкой пшеницы с генетическим материалом *Aegilops speltoides*, включая оценку устойчивости к болезням, гибридологический анализ устойчивости к бурой ржавчине и идентификацию генов устойчивости к бурой ржавчине в полученных интрогрессивных линиях мягкой пшеницы с помощью ДНК-маркеров.

Четвертая глава посвящена хозяйственно-биологической оценке интрогрессивных линий (по элементам продуктивности и признакам качества).

В пятой главе автор приводит результаты цитологического анализа полученных интрогрессивных линий.

Обобщает результаты работы заключение, содержащее пять основных выводов, в достаточной мере отражающих новизну и практическую значимость диссертационной работы. Конкретно составлены предложения для селекционной практики.

В целом, представленная работа является завершенным научным исследованием. Выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, научно обоснованы и являются логичным следствием проведенных исследований. Они позволят повысить эффективность селекции пшеницы на устойчивость к болезням и качество продукции и рекомендуются к использованию в других селекционных учреждениях Российской Федерации, занимающихся селекцией этой культуры. Методические подходы, применяемые автором, могут быть использованы и в селекции других культур.

Все основные результаты исследований автора достаточно полно изложены в 20 опубликованных научных работах, пять из которых – в изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертаций, в том числе четыре индексируются в международных базах SCOPUS и Web of Science. Текст автореферата соответствует содержанию диссертации.

Заключение о диссертационной работе. Диссертация Микова Д.С. в целом отличается логичностью изложения, четкостью в проведении и обсуждении экспериментов, выводы соответствуют полученным результатам исследований, написана хорошим литературным языком.

К имеющимся недостаткам можно отнести следующее:

1. В главе «Материал и методы исследования» не приведены данные о погоде в годы проведения полевых экспериментов, но они анализируются на с. 66 диссертации в таблице 11, озаглавленной «Результаты однофакторного дисперсионного анализа основных климатических факторов за два периода выращивания (2016-2017 и 2017-2018 гг.)». Логично было бы показать исходные для расчетов данные.

2. Глава 3 диссертации проиллюстрирована высококачественным снимком окраски хромосом линии 5053 методом FISH и схемой дифференциальной окраски хромосом линии 5047, которые, на наш взгляд, заслуживают более подробного описания.

3. Глава «Материал и методы исследования» не включает обычного для этого раздела описания материала исследования.

4. Вывод 1 Заключения излишне лаконичен, следовало бы показать пределы степени поражения у устойчивых и восприимчивых форм.

Отмеченные недостатки ни в коей мере не умаляют значения диссертации. Учитывая актуальность, высокий методический уровень исследований, их научную и практическую значимость считаю, что

диссертация «Селекционно-генетическое изучение интрогрессивных линий мягкой пшеницы с генетическим материалом *Aegilops speltoides*» соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК РФ, а ее автор – Миков Дмитрий Сергеевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.05 - селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений.

Заведующий кафедрой генетики,
селекции и семеноводства,
доктор биол. наук (специальность 06.01.05 -
селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений)

Гончаров Сергей Владимирович

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
им. И.Т. Трубилина». 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13. К. 715.
тел. +7 (861) 221 59 42, e-mail: mail@kubsau.ru

Подпись Гончарова С.В. заверяю

Ученый секретарь КубГАУ,
доктор экон. наук, профессор

Н.К. Васильева



оценка
8.10.2020

ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертационную работу Микова Дмитрия Сергеевича «Селекционно-генетическое изучение интрогрессивных линий мягкой пшеницы с генетическим материалом *Aegilops speltoides*» представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений.

Диссертационная работа Микова Д.С. является завершением оригинальных, теоретических и прикладных исследований автора по теме, вынесенной на защиту.

Актуальность диссертационных исследований определяется тем, что объектом изучения был взята мягкая пшеница-культура, имеющая большое значение в мировом земледелии. Наряду с высокой продуктивностью остается актуальным создание новых сортов, генотип которых будет способствовать не только повышенной урожайности, но также ценному качеству зерна и нести в себе гены, детерминирующие устойчивость к различным негативным биотическим и абиотическим факторам окружающей среды. Для решения таких задач необходимо иметь генетически разнообразный исходный селекционный материал.

С целью расширения генетического многообразия сортов пшеницы нужен непрерывный поиск доноров устойчивости, и на их основе создание и внедрение в производство высокоурожайных и иммунных к патогену сортов. Получение и изучение интрогрессивных линий с новым генетическим материалом от *Ae. speltoides* позволяет решать проблему расширения генетического разнообразия сортов мягкой пшеницы, тем самым способствуя развитию селекции.

Научная новизна исследований. В диссертационной работе Микова Д.С. достаточно целенаправленно сформулированы основные цели и задачи исследований, обоснована их новизна. Новым, несомненно, является то, что была дана оценка интрогрессивных линий мягкой пшеницы, полученных на основе синтетической формы Авродес, по устойчивости к бурой, желтой ржавчинам и мучнистой росе. Отобраны линии с показателями продуктивности, превышающими эти показатели у сорта-реципиента Аврора. Установлены показатели содержания белка и клейковины, дана хлебопекарная оценка отобранными линиями.

Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы. Большое значение результатов исследований, проведенных лично

соискателем и в соавторстве с коллегами, состоит в возможности использования предложенных рекомендаций в селекционной работе институтов, занимающихся выведением сортов пшеницы. В частности, полученные результаты свидетельствуют об эффективности использования синтетической формы Авродес для расширения генетического разнообразия мягкой пшеницы за счет генетического материала *Ae. speltoides*.

Селекционерам предложен новый исходный, перспективный материал, обладающий комплексом ценных признаков и представляющий большой интерес для селекции новых сортов пшеницы. Отобрано 16 интрогрессивных линий в качестве доноров групповой устойчивости к мучнистой росе, желтой и бурой ржавчинам.

Линия 5047 с замещенной хромосомой 5D на 5S может быть использована для получения новых транслокаций от *Ae. speltoides*.

Линии с новыми транслокациями от *Ae. speltoides* 4909, 4915, 5041, 5047 и 5053, которые сочетают устойчивость к комплексу болезней, высокое содержание белка и клейковины, рекомендуются для включения в селекционные программы в качестве исходного материала.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы изложены в отчетах, которые проводились в рамках работ ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко», а также были представлены на Международных и всероссийских конференциях. Результаты работы представляют теоретическую и практическую ценность. По результатам исследований автором опубликовано 20 научных статей, 5 из которых входят в рецензируемые издания ВАК (в том числе 4 – в системы SCOPUS и Web of Science) и достаточно полно отражают результаты научных исследований автора по теме диссертации.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертационной работы. В нем весьма обстоятельно представлены результаты экспериментов, их анализ и обсуждение, приведены выводы и предложения для практической селекции, список опубликованных автором научных работ по теме диссертации.

Степень обоснованности результатов. Объективность и достоверность результатов исследований обусловлена применением современной методологии и методов исследования, достаточным количеством полевых и лабораторных экспериментов. Полученный массив данных обработан современными методами математического анализа. Все это позволило автору корректно провести обсуждение полученных результатов и сделать научно-обоснованные выводы.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, предложений селекционной практике и производству, списка литературы. Работа изложена на 109 страницах в компьютерном исполнении, включает 22 таблицы и 17 рисунков. Список используемой литературы включает 191 источник, в том числе 129 иностранных авторов.

Оценка содержания диссертации

Во введении отражена актуальность темы; сформулированы цели и задачи исследований; научная новизна и практическая значимость работы; изложены основные положения диссертации, выносимые на защиту; апробация работы и публикация результатов исследования.

В первой главе представлен обзор научной литературы по вопросам, относящихся к тематике проводимых автором исследований. Полнота приведенных источников, их квалифицированный анализ позволили автору обосновать и убедительно доказать необходимость достижения поставленной цели и сформулировать задачи исследования.

Во второй главе приводятся почвенно-климатические и погодные условия проведения экспериментов. Изложены характеристика исходного материала, методы и условия проведения экспериментов.

В главе 3 автор изучил исходный материал интрогрессивных линий мягкой пшеницы на устойчивость к желтой, бурой ржавчинам и к мучнистой росе в полевых условиях на провокационном фоне; Соискателем был описан новый селекционный материал, представленный 31-ой линией, обладающих высокой устойчивостью к изученным патогенам. В результате работы с помощью гибридологического анализа и ДНК-маркеров в изучаемых линиях были идентифицированы гены устойчивости к бурой ржавчине.

В четвертой главе автор изучил основные хозяйственно – ценные признаки интрогрессивных линий мягкой пшеницы, показал и проанализировал данные, свидетельствующие о генотипических различиях для всех изученных признаков. В результате работы были выделены перспективные линии по признакам продуктивности, а также по содержанию белка, клейковины и по хлебопекарной оценке.

В пятой главе соискатель представил данные по изучению цитологических особенностей интрогрессивных линий мягкой пшеницы, анализ которых показал цитологическую стабильность линий, также были выявлены линии с чужеродным генетическим материалом.

Сопоставления материалов диссертации и автореферата с выводами показало, что в них отражены результаты по поставленным задачам исследований. Выводы дают обоснованные ответы на положения,

вынесенные соискателем на защиту. На основании сделанных выводов сформулированы рекомендации для практической селекции. Достоверность и обоснованность выводов и рекомендаций доказаны и не вызывают сомнений.

Диссертационная работа Д.С. Микова написана грамотным языком с соблюдением стилистических норм. К достоинствам работы можно отнести логическую последовательность и профессиональную грамотность. Диссертация характеризуется последовательностью, целенаправленностью поставленных вопросов и задач, аргументированностью выводов, внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Оценивая диссертационную работу Д.С. Микова, как выполненную на соответствующем для кандидатских диссертаций уровне, следует указать на ряд замечаний.

Замечания по диссертации и автореферату.

1. В обзоре литературы при первом упоминании болезней пшеницы (бурой, желтой ржавчин, мучнистой росе и др.) не указаны латинские названия возбудителей.
2. На стр. 14 патоген *Bipolaris sorokiniana* указан без автора и телеоморфной стадии.
3. В обзоре литературы для полноты работы можно было указать эффективные и высоко эффективные гены для Краснодарского края по изучаемым заболеваниям пшеницы.
4. В описании полевых методов исследования не указана кратность повторностей опытов и делянок.
5. В главе 3 дается характеристика интрогрессивных линий по устойчивости к болезням в полевых условиях за 2016-2018 гг., однако в описании климатических условий в главе «Материалы и методы» представлена среднегодовая температура за 2017-2018 гг.
6. В методике не указан сорт стандарт по продуктивности.
7. В таблицах 20 и 21 не указаны годы исследования.
8. После глав 1 и 3 отсутствуют общие выводы.
9. В редких случаях допущены опечатки.

Заключение

Диссертация представляет собой завершенное научное исследование, выполненное автором самостоятельно и на высоком уровне. В диссертационной работе Микова Д.С. изложены обоснованные результаты исследований по селекционно-генетическому изучению интрогрессивных линий мягкой пшеницы с генетическим материалом *Ae. speltoides*.

Полученные автором выводы достаточно обоснованы. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 06.01.05 «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений». Автореферат полностью соответствует содержанию диссертационной работы. Научные публикации и автореферат отражают и соответствуют содержанию диссертации. Замечания, отмеченные в отзыве, не снижают качество диссертации и носят, в основном рекомендательный характер и могут быть учтены соискателем в дальнейшей научно-исследовательской работе.

Диссертация Микова Дмитрия Сергеевича «Селекционно-генетическое изучение интрогрессивных линий мягкой пшеницы с генетическим материалом *Aegilops Speltoides*» является законченной научно-квалифицированной работой, содержащей новые решения актуальных селекционных задач. Разработанные научно-обоснованные рекомендации имеют существенное значение для повышения эффективности селекционного процесса при выведении новых сортов пшеницы и других культур.

Диссертационная работа выполнена на высоком методическом уровне, по своему содержанию и оформлению отвечает требованиям п. 7 «Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней и ученых званий», а ее автор Миков Дмитрий Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.05 «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений».

Официальный оппонент

Кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории биотехнологического контроля фитопатогенов и фитофагов
ФГБНУ Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия
(ул. им. 40 - летия Победы, 39, г. Краснодар,
Тел. 8-989-80-30-4-11)

Астапчук Ирина Леонидовна

«22» сентября 2020 года

подпись И.Л. заверяю:

Ученый секретарь

ФГБНУ Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия
(ул. им. 40 - летия Победы, 39, г. Краснодар),
кандидат сельскохозяйственных наук



Запорожец Наталья Михайловна

ознакомлен
22.09.2020