

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Дрозд Елизаветы Валерьевны
«Генетические основы маркер-ассоциированной селекции форм томата (*Solanum lycopersicum* L.) с повышенным содержанием антоцианов и каротиноидов»,
представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по
специальности 03.01.07 – молекулярная генетика

Соответствие диссертации специальностям и отраслям науки, по которым она представлена к защите.

Рассматриваемая диссертационная работа «Генетические основы маркер-ассоциированной селекции форм томата (*Solanum lycopersicum* L.) с повышенным содержанием антоцианов и каротиноидов» соответствует специальности 03.01.07 – «генетика» и отрасли биологических наук (приказ ВАК от 23.11.2016 № 300). Выносимые на защиту положения и выводы диссертации соответствуют нижеследующим пунктам паспорта заявленной специальности: и отрасли «биологические науки».

пункт 4. «Экспрессия генов и ее регуляция»;

пункт 8. «ДНК маркеры. Методы молекулярно-генетического картирования геномов»;

пункт 12. «Секвенирование ДНК, генов, геномов».

Актуальность темы диссертации.

В настоящее время все большую значимость приобретает такое направление, как маркер-ассоциированная селекция, которая позволяет многократно ускорить селекцию видов по хозяйственно-ценным признакам, включая продуктивность, продуцирование биологически активных веществ и устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам. В настоящее время плодотворная работа по выведению новых сортов невозможна без комплексного использования как классических селекционных, так и современных молекулярно-генетических методов. Сложные взаимодействия генов, которые

часто оказывают влияние на формирование хозяйственно-ценных признаков, очень сложно выявить только по фенотипическим признакам и требуют проведения молекулярного-генетического анализа. Особое значение в таких исследованиях имеет использование не просто фрагментов ДНК, локализованных на хромосомах вблизи генов, ответственных за селективируемый признак, а тех генов, которые в той или иной мере вовлечены в процесс формирования признака. Однако, сам по себе генетический анализ не гарантирует успеха без тщательной селекционной работы. Использование маркер-ассоциированной селекции позволяет планировать скрещивания, которые приводят к появлению линий с заранее запланированной комбинацией аллелей генов. В Беларуси одной из важнейших культур, возделываемых в сельском хозяйстве является томат. Поэтому диссертационная работа Дрозд Е.В., направленная на изучение генетических механизмов регуляции биосинтеза антоцианов и каротиноидов и создание сортов, характеризующиеся их высоким содержанием, имеет особую актуальность.

Диссертация соответствует приоритетным направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности Республики Беларусь на 2021–2025 годы, отраженным в пунктах 2 «Биологические, медицинские, фармацевтические и химические технологии и производства» и 5 «Агропромышленные и продовольственные технологии» Указа Президента Республики Беларусь от 7 мая 2020 г. № 156.

Степень новизны результатов, полученных в диссертации, и научных положений, выносимых на защиту.

Диссертационная работа Дрозд Е.В. представляется к защите впервые. Результаты, представленные в работе, являются новыми. Соискателем впервые в коллекциях, представленных на территории Беларуси, проведена идентификация аллельного состава генов томата, контролирующих пути биосинтеза и содержание антоцианов и каротиноидов. Изучена селекционная ценность линий и гибридов томата с генами, детерминирующими содержание антоцианов и каротиноидов, их распределение в тканях растений, устойчивость к ряду заболеваний, и осуществлен отбор ценных форм на основе биохимического

анализа плодов. Созданы гибриды томата с высоким содержанием антоцианов и каротина в плодах.

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Все основные выводы и положения, вынесенные на защиту, вытекают из экспериментов, проведенных автором с использованием классических и современных методов генетики, селекции и биохимии, адекватных поставленным задачам. Научный анализ и выводы базируются на большом объеме экспериментального материала, что позволило получить достоверную научную информацию по изучаемым вопросам.

Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации с указанием рекомендаций по их использованию.

Результаты исследования имеют высокую научную значимость в связи с изучением возможностей и ограничений маркер-ассоциированной селекции с использованием генов, детерминирующих биосинтез антоцианов и каротиноидов и их распределение в тканях растений. Особое значение это имеет для дальнейшей селекционной работы с белорусскими сортами томата с целью получения линий, комбинирующих высокую продуктивность, повышенное содержание пигментов и устойчивость к заболеваниям. Несомненный интерес представляют данные по изучению общей комбинационной способности и специфической комбинационной способности у гибридов и оценке гетерозиса по таким биохимическим признакам, как «общее накопление антоцианов» и «общее накопление каротина». Большого внимания заслуживает выявление закономерностей накопления антоцианов в зависимости от конкретных комплексов аллелей. Важным результатом диссертационной работы Дрозд Е.В. является доказательство эффективности отбора форм томата с заданной комбинацией аллелей генов среди гибридов при использовании современных методов молекулярной генетики.

Особого внимания заслуживает та часть диссертационной работы, которая связана с разработкой оригинальных SCAR маркеров на основе методов

секвенирования и выявление новых аллелей. Оценка эффективности проведенных исследований позволяет говорить о большом практическом значении результатов диссертационной работы. Выделены ценные источники генов, детерминирующих содержание антоцианов и каротиноидов, создан новый селекционный материал и включен в Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений сорт Спатканне.

Созданные и апробированные молекулярные маркеры к генам качества плодов и устойчивости к возбудителям болезней были включены в методические рекомендации «Технология маркер-сопутствующего отбора форм томата с высокими биохимическими и технологическими свойствами плодов», которые используются в научно-исследовательском и образовательном процессе УО БГСХА (акты от 22.05.2024 г.; 14.06.2024 г.).

Образцы ДНК нового селекционного материала томата с комплексом ценных аллелей переданы в «Республиканский Банк ДНК человека, животных, растений и микроорганизмов» (акты передачи от 23.12.2022 г.; 22.12.2023 г.).

Опубликованность результатов диссертации в научной печати.

Основные результаты диссертации опубликованы в 20 работах, из них 5 статей в изданиях, соответствующих пункту 19 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь), 1 публикация в сборнике материалов научных конференций, 13 публикаций в виде тезисов докладов, 1 методические рекомендации.

Соответствие оформления диссертации требованиям ВАК.

Диссертационная работа оформлена согласно требованиям ВАК Беларуси. Диссертация включает введение, общую характеристику работы, основную часть, состоящую из обзора литературы, описания материалов и методов исследований, а также трех глав экспериментальных исследований, с их основными результатами и выводами, заключения, библиографического списка и приложений. Диссертация изложена на 147 страницах, включая 154 страницы приложений, и содержит 38 таблиц, 42 рисунка и 10 приложений. Библиографический список состоит из 241 литературного источника и 20

публикаций соискателя. Диссертационная работа и автореферат написаны хорошим научным языком. Автореферат отражает содержание диссертации, включает все основные результаты исследования, сделанные на их основе выводы и положения, выносимые на защиту.

Замечания и предложения.

– В ссылке на литературный источник номер страницы указывается в случае использования прямой цитаты, при отсутствии такой цитаты делается общая ссылка на литературный источник.

– Ряд выводов к главам больше напоминают реферат, а не выводы (например, «приведен обзор...», «отражена роль...»).

– Ссылка на таблицу 3.6 в тексте отсутствует, она упоминается как таблица 3.5.

– Встречаются редкие орфографические ошибки.

Приведенные замечания носят редакционный либо рекомендательный характер и не снижают общей высокой оценки рассматриваемой диссертационной работы.

Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует.

Анализ содержания представленной диссертации, автореферата и публикаций по теме исследований, а также актов внедрения свидетельствуют о соответствии научной квалификации Е.В. Дрозд ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.07 – «молекулярная генетика».

Заключение.

Диссертационная работа Дрозд Е.В. «Генетические основы маркер-ассоциированной селекции форм томата (*Solanum lycopersicum* L.) с повышенным содержанием антоцианов и каротиноидов» является завершенным квалификационным трудом и по актуальности темы, научной новизне, практической значимости соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике

Беларусь, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертационной работы Дрозд Елизавета Валерьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.07 – «молекулярная генетика» за совокупность новых научно обоснованных теоретических и практических результатов по селекции томата, включающих:

- оценку полиморфизма генов, регулирующих накопление антоцианов, каротиноидов и характер распределения пигментов в плодах, и разработку молекулярных маркеров, обеспечивающих ДНК-типирование аллелей этих генов;

- выявление нового аллеля гена *Golden 2-like 2 – U-del52*, обеспечивающего более равномерное распределение пигментов в плодах по сравнению с нормальным аллелем *U* гена *GLK2*;

- установление особенностей накопления антоцианов в зависимости от генотипа растений;

- определение характера наследования биохимических признаков «общее накопление антоцианов» и «общее накопление каротина» у гибридов, включающих различные типы доминирования;

- выделение ценных источников генов, детерминирующих содержание и распределение пигментов;

- создание сорта томата Спатканне, включенного в Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений.

Зав. научно-исследовательским отделом
генетики, селекции и биотехнологии
Института леса НАН Беларуси,
доктор биологических наук, профессор,
член-корреспондент НАН Беларуси
17.12.2025

В.Е. Падутов

