ОТЗЫВ

ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА ДОКТОРА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК, ЗАВЕДУЮЩЕГО ЛАБОРАТОРИЕЙ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГЕНЕТИКИ И ЦИТОЛОГИИ ФГБНУ ФНЦО ДОМБЛИДЕСА АРТУРА СЕРГЕЕВИЧА НА ДИССЕРТАЦИОННУЮ РАБОТУ **ХУНВАНУ ВИНЬИНУ НИКЭЗ** «СЕЛЕКЦИЯ ИНДЕТЕРМИНАНТНОГО ТОМАТА С РОЗОВЫМИ ПЛОДАМИ», ПРЕДСТАВЛЕННУЮ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ).

Актуальность темы диссертационного исследования. По данным FAO (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН) мировое производство томата достигает 192 миллионов тонн, что относит его к наиболее востребованной овощной культуре. Биологическое разнообразие и уровень потребления требует ускоренной реализации селекционных программ согласно современным потребностям рынка. Улучшение культуры с использованием современных генетических исследований и дальнейшей гибридизацией остаётся одним из самых надёжных способов реагировать на уровень патогенной нагрузки и вредителей, изменения условий внешней среды, современные требования урожайности и качества. Некоторое время назад томаты с розовыми плодами занимали совсем небольшой сегмент рынка, тогда как сегодня около 600 га используется под выращивание в среднем по Российской Федерации. По сравнению с красными разновидностями розовые плоды имеют более сбалансированный вкус, накапливают больше сухого вещества, пигментов, провитамина А, пектинов, аскорбиновой кислоты, ликопина. В то же время число сортов и гибридов остаётся ограниченным для широкого потребления, многие селекционные образцы всё ещё недостаточно адаптированы к условиям выращивания, а местные формы зачастую имеют невысокое качество плодов, низкую урожайность. По этой причине реализация селекционных программ и внедрение устойчивых высокопродуктивных гибридов оказывастся высоко востребованной. В рамках диссертационной работы **Хунвану Виньину Никэз** предложены последовательные этапы

селекционного процесса по созданию генотипов с розовыми плодами. По причине важности и целесообразности решения проблемы исследования, проведённые в рамках темы, обладают высокой актуальностью для развития селекции томата.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Изучаемая проблема селекции индетерминантного типа с розовыми плодами логично обоснована в связи с комплексной реализацией селекционной программы, которая затрагивает повышение продуктивности, скороспелости и устойчивости к наиболее вредоносным заболеваниям. Цель исследования базируется на выявлении генетических источников ценных в хозяйственном отношении признаков, где большое внимание уделяется выявлению устойчивости и передачи её другим формам. Задачи работы последовательно отражают этапы селекции: от выявления ген-источников до получения перспективных гибридных комбинаций. Выводы в заключении соответствуют поставленным задачам и предлагают обоснованные промежуточные достижения. По общим результатам исследований сформированы рекомендации, где приведены генотипы-доноры групповой устойчивости, линии с функциональной мужской стерильностью, линии, содержащие гены устойчивости к патогенам. В завершении работы получены перспективные гибридные комбинации Роз ст (0-12) × РБК1-264, Роз ст 9-1 × РБК1-264 и Роз ст 4-431 × 518-1133, рекомендованные к производству.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций. Для исследования было отобрано 19 линий индетерминантных форм, полученных в рамках селекционных программ по созданию гибридов F1. Генетический анализ на основе ПЦР с CAPS и SCAR маркерами осуществляли для генов устойчивости к восьми важным патогенам. Оценку комбинационной способности проводили с 60 гибридными комбинациями в результате скрещивания 20-ти линий с мужской стерильностью и тремя отцовскими фертильными линиями. На искусственном инфекционном фоне оценивали 12

линий по устойчивости к фитофторозу. В статистической обработке результатов использовали критерий хи-квадрат (χ^2), дисперсионный анализ в пакете статистических программ STATISTICA 6.0. Научная новизна работы состоит в определении генетического контроля устойчивости к фитофторозу в коллекции линий индетерминантной розовоплодной формы. В ходе работы на основании комплексной оценки выявлены линии с функциональной мужской стерильностью и групповой устойчивостью к восьми наиболее вредоносным заболеваниям, обладающие максимальными положительными эффектами ОКС по признакам «число листьев до первого соцветия», «число плодов на одном растении», «масса товарных плодов на растение» и отрицательными эффектами ОКС по признакам «продолжительность периода «всходы — начало цветения»», «продолжительность периода «всходы — начало созревания»». Шесть выводов в заключении отражают уровень реализации поставленных задач исследования, включая молекулярно-генетическую оценку по 15 генам устойчивости; на 19-ти селекционно ценных линиях произведена дифференциация по присутствию генов устойчивости и хозяйственно ценным признакам; изучена устойчивость к фитофторозу; выполнен расчёт комбинационной способности по 60-ти гибридным комбинациям с линиями, обладающими функциональной мужской стерильностью; установлены корреляции между показателями хозяйственно ценных признаков для селекционной практики; выделены перспективные гибридные комбинации.

Оценка содержания диссертации. Диссертационная работа изложена на 164 страницах компьютерного текста А4 формата документа Microsoft Word, состоит из введения, трёх основных глав (литературного обзора, материалов и методов, результатов исследования и обсуждений), заключения и рекомендаций для практической селекции, семеноводства и производства. Список использованной литературы содержит 162 источников. Диссертация содержит 22 таблицы и 7 рисунков. В главе аналитического обзора литературы приводится информация по использованию молекулярных маркеров в селекции томата, устойчивости к основным возбудителям заболеваний. Проблемы

селекции по каждой болезни подробно освящены в отдельных разделах. Особое внимание уделяется понятию мужской стерильности, функциональной мужской стерильности, показаны возможности применения в селекции. В главе материалов и методов указано, что исследования проведены в 2021–2024 годах на базе ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева в селекционно-семеноводческом центре овощных культур. Подобраны наиболее подходящие ДНК-маркеры и условия ПЦР, которые были использованы для оценки 19-ти линий на наличие ключевых генов устойчивости. Оптимизированы условия для массового проведения генетического анализа образцов. Последующую оценку комбинационной способности по хозяйственно ценным признакам, эффектов КС производили по методу Савченко В. К. (1973) по модели I. Для выявления устойчивых генотипов осуществляли оценку устойчивости к фитофторозу методом искусственного заражения 12-ти линий. В главе результатов исследований и обсуждений большое внимание было уделено генетической оценке коллекции на устойчивость к возбудителям заболеваний. С использованием 13 ДНК-маркеров для генов устойчивости к восьми заболеваниям показано, что растения 12-ти из 19-ти инбредных линий, а именно Роз St 0-1, Роз St 1-3, Роз St 2(2), Роз St 3(3), Роз St 4-431, Роз St 5(1), Роз St 7(3), Роз St 9(121), Роз St 13(2), Роз St 16(3), Роз St 20(3), РБК1251 несут генетическую устойчивость по крайней мере к пяти заболеваниям: вертициллёзу, вирусу бронзовости, вирусу жёлтой курчавости листьев, галловой нематоде и мучнистой росе. Линии томата с функциональной мужской стерильностью были оценены на комбинационную способность, где максимальный положительный эффект по признаку «число листьев до первого соцветия» отмечен у линий Роз ст (12)4, Роз ст 4-432 и Роз ст 9-1; максимальный отрицательный эффект по признаку «продолжительность периода всходы — начало цветения» — у линий Роз ст 3-23, Роз ст 9-121, Роз ст 9-12 2017; максимальный отрицательный эффект по признаку «продолжительность периода всходы — начало созревания» — у линий Роз ст 6-322, Роз ст 4-431, Роз ст 3-23, Роз ст 8-61; максимальный положительный

эффект по признаку «число плодов на одном растении» — у линий Роз ст 6-322, Роз ст 3-11 и Роз ст 4-431; максимальный положительный эффект по признаку «масса товарных плодов на растение» — у линий Роз ст 3-11, Роз ст 7-3 и Роз ст 4-432. Из 60 протестированных гибридных комбинаций выделены три, а именно Роз ст (0-12) × РБК1-251, Роз ст 9-1 × РБК1-251 и Роз ст 4-431 × 518-1133, с групповой устойчивостью к фузариозу, вирусу бронзовости, вертициллёзу, вирусу табачной мозаики, кладоспориозу, нематоде, мучнистой росе, вирусу жёлтой курчавости листьев. Проведена оценка 12-ти линий *Кр* с использованием инфекционного фона, где были выявлены восприимчивые и устойчивые линии, а также линии, имеющие расщепление. На основе этих результатов сделан вывод о генетической основе устойчивости к фитофторозу. Растения линии Крб были отобраны для тестирования гена *Ph*3 устойчивости к фитофторозу, где отмечено его гомо- и гетерозиготное состояние. Общим результатом диссертационной работы была оценка и выявление устойчивых генотипов с высокими показателями продуктивности с использованием различных методических подходов.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям Положения о порядке присуждения научным и научно-педагогическим работникам учёных степеней и присвоения научным работникам учёных званий. Диссертация Хунвану Виньину Никэз является завершённой научно-исследовательской работой, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автореферат отражает основное содержание диссертационной работы. Соискателем был выполнен большой объём экспериментальной работы, этапы которой изложены в диссертации. О достоверности полученных результатов свидетельствует корректное планирование опытов, обработка и анализ данных с применением соответствующих методов. Выводы и выносимые на защиту положения основаны на полученных результатах и полностью согласуются с целью и задачами исследований. По результатам диссертации опубликовано четыре

печатные работы, в том числе две в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК, две в сборниках докладов и тезисов.

Несмотря на значительные научные результаты, к диссертационной работе Хунвану Виньину Никэз имеются следующие замечания и пожелания:

- трудно понять смысл информации, представленной в таблицах 7 и 8: концентрация компонентов для реализации протокола ПЦР в таблице 7 достаточно стандартна, изменения могут касаться случаев, когда не удаётся получить желаемый продукт в каком-то протоколе, для этого меняют некоторые параметры; в таблице 8 также трудно объяснить, для чего необходимо подбирать компоненты, если в левой графе указаны все использованные сочетания праймеров без специфических особенностей для отдельных комбинаций; кроме того, в результатах исследований нигде не отражены данные по такой оптимизации протоколов ПЦР;
- информация в таблице 6 на странице 50 повторяется зачем-то в разделе 2-2-5: все детали метода по используемым маркерам можно представить в одном месте в разделе материалов и методов, и затем её уже не дублировать;
- при испытании и затем массовом использовании ДНК-маркеров желательно в исследовании использовать генотипы уже с известной генетической устойчивостью и восприимчивостью к заболеваниям в качестве контроля;
- в таблице 21 на стр. 94 приведены характеристики перспективных гибридных комбинаций, где масса товарных плодов — один из показателей, но оценить продуктивность в данном случае трудно, потому что показатели достаточно средние, и понять, действительно ли эти гибридные комбинации заслуживают внимание, трудно; было бы хорошо привести среднюю массу товарных плодов со средней ошибкой и, соответственно, представить какой-либо образец-стандарт с известными характеристиками по оцениваемым показателям;
- не совсем понятно, что использовал автор при оценке устойчивости образцов: сравнение с контрольными образцами (восприимчивыми/устойчивыми), и как методически и фенотипически (по баллам) оценивали

устойчивость/восприимчивость растений и сопоставляли эти результаты с данными ДНК-маркирования;

- В научной новизне тезис «показан моногенный доминантный контроль проявления устойчивости к фитофторозу» крайне спорный: верно, что ген Ph-3 определяет значительную устойчивость, но известно, что имеется аддитивный эффект при влиянии других генов, и природа самого признака описана как количественная (QTL); также не все маркеры для гена Ph-3 были использованы в исследовании, имеется ещё научная информация;

- для оценки симптомов фитофтороза были использованы линии Кр, и расщепление наблюдали у Кр4, Крб, Кр7, Кр9, Кр10, Кр12; указано, что это растения уже F3 поколения, но происхождение этих линий остаётся неясным из общего хода эксперимента;

- имеются некоторые недочёты по оформлению диссертации и автореферата.

Положительным моментом можно отметить, что было отобрано достаточное число ДНК-маркеров для оценки линий, проведена комплексная оценка селекционного материала с дальнейшими скрещиваниями с целью получить селекционно ценные формы. Работа предоставляет основу для дальнейшего развития современных селекционных программ розовоплодного томата для повышения эффективности селекционного процесса, получения новых форм и разработки производственных методов. Автореферат и диссертация оформлены в соответствии с ГОСТом и отвечают требованиям ВАК РФ. Автореферат отражает структуру и общее содержание диссертации. Актуальность поставленной цели, использование надлежащих и современных методов для решения поставленных задач, выводы в заключении соответствуют уровню исполнения кандидатских диссертаций.

Заключение. Диссертационная работа «Селекция индетерминантного томата с розовыми плодами» представляет собой законченную научно-квалификационную работу с научной новизной, практической и теоретической значимостью, соответствующую паспорту выбранной специальности, отвечающую всем требованиям ВАК РФ (пп. 9–14 «Положения о присуждении

учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842), а её автор, **Хунвану Виньину Никэз**, заслуживает присуждения учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки).

Официальный оппонент,
Домблидес Артур Сергеевич
доктор сельскохозяйственных наук
(06.01.0 5 – селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений),
заведующий лабораторией
молекулярной генетики и цитологии,
Федеральное государственное бюджетное научное
учреждение «Федеральный научный центр
овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)
Адрес: 143080 Московская область,
Одинцовский г.о., п. ВНИИССОК,
улица Селекционная, 14
Тел. +74955992442;
e-mail: priemnaya@vniissok.ru

Подпись Домблидеса
Секретарь Высокая
29 10 2026

29 октября 2026 г.