ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Хунвану Виньину Никэз «Селекция индетерминантного томата с розовыми плодами», представленную на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2. – Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Актуальность темы исследования. Томат – первая по значимости овощная культура в мире. При его выращивании производители встречаются с различными негативными факторами, которые могут значительно снижать урожайность. Он поражается грибными, бактериальными и вирусными болезнями. Создание и использование генетически устойчивых к наиболее опасным патогенам сортов и гибридов F_1 томата является одним из актуальных направлений в овощеводстве и позволит сократить зависимость отрасли от химических средств защиты, повысить экологическую безопасность продукции и снизить экономические потери, что соответствует приоритетам развития агротехнологий РФ и глобальным трендам в селекции растений.

Использование ДНК-маркеров в селекции томатов перспективно для выведения новых сортов и гибридов с повышенной устойчивостью к основным доминирующим болезням, а также высокими технологическими качествами продукции. Внедрение в классические схемы селекционного процесса маркер-опосредованного отбора позволяет эффективно отбирать генотипы с интересующими признаками. А создание исходного материала, обладающего устойчивостью к *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, имеет высокую селекционную ценность.

Проведенные Хунвану Виньину Никэз исследования по поиску доноров устойчивости к значимым болезням томата и высокополиморфных молекулярных маркерных систем, ассоциированных с устойчивостью к фузариозу, верциллезу, кладоспориозу, фитофторозу, бронзовости, нематоде, мучнистой росе, TYLCV и ВТМ, а также подбор родительских компонентов для создания перспективных форм индетерминантного розовоплодного томата имеют большое научное и практическое значение, которое обеспечивает основу для создания первых российских сортов и гибридов с пирамидой генов.

Научная новизна. Соискателем на инфекционном фоне проведена оценка наследования устойчивости томата к фитофторозу и доказан его моногенный доминантный тип проявления резистентности.

В генетической коллекции линий розовоплодного индетерминантного томата выделены доноры гена *Ph-3*, а также линии индетерминантного розовоплодного томата с функциональной мужской стерильностью, имеющие комплекс генов, ассоциированных с устойчивостью к фузариозу, верциллезу, кладоспориозу, фитофторозу, бронзовости, нематоде, мучнистой росе, TYLCV и ВТМ, которые рекомендованы и использованы в качестве одного из родительских компонентов в селекционной программе.

Показано, что данные линии отличаются высокими положительными эффектами ОКС по числу листьев до первого соцветия, числу плодов на растении и массе товарных плодов на растение, а также отрицательными эффектами ОКС по продолжительности периодов от всходов до начала цветения и до начала созревания.

По результатам статистической обработки установлена положительная корреляционная связь средней силы (r = 0,58) между числом плодов на растении и продолжительностью периода от всходов до созревания.

Теоретическая и практическая значимость работы. Диссертация Хунвану Виньину Никэз характеризуется несомненной теоретической и практической значимостью. Выявленная в генетической коллекции розовоплодного индетерминантного томата линия Кр-14 с моногенной доминантной устойчивостью к *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary является ценным источником устойчивости и донором при создании сортов и гибридов, резистентных к данному заболеванию.

Выделенные 17 линий с групповой устойчивостью к патогенам также представляют практическую ценность для селекционеров как исходный материал и рекомендованы в качестве доноров для программ по созданию новых сортов и гибридов, что позволит получать элитные генотипы, сочетающие положительные морфо-биологические особенности и генетическую самозащиту от болезней.

Отобранные 18 молекулярных маркеров обладают высокой эффективностью и диагностической ценностью для маркер-опосредованного отбора девяти генов и локусов устойчивости: *I-2, Ve, Mi, Tm-2^2, Cf-5, Sw-5, Ph-3, Ty и Ol*, которые позволяют достоверно контролировать перенос генов-интереса в новые генотипы, исключая фактор влияния окружающей среды, и значительно ускорять процесс селекции новых линий томата, устойчивых к патогенам, доминирующим в РФ.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Достоверность результатов не вызывает сомнений, исследования выполнены в соответствии с общепринятыми методиками, результаты интерпретированы

с использованием соответствующих статистических методов анализа. Научные положения, заключения, предложения для практической селекции базируются на подробном анализе экспериментальных данных.

Полученные автором результаты исследований прошли апробацию: доложены на 4 научных конференциях различного уровня и опубликованы в 4 печатных работах, в том числе 2 в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, и 2 статьи в сборниках докладов и тезисов.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям положения о порядке присуждения научным и научно-педагогическим работникам ученых степеней и присвоения научным работникам ученых званий. Диссертация Хунвану Виньину Никэз является завершенной научно-исследовательской работой. Диссертационная работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации. Автореферат отражает основное содержание диссертационной работы. Соискателем был выполнен значительный объем экспериментальных исследований, которые подробно изложены в диссертации. О достоверности полученных результатов свидетельствуют представленные данные, обработанные с применением соответствующих статистических методов. В диссертации приведены многочисленные фотографии, селекционно-генетические схемы и таблицы. Выводы и выносимые на защиту положения лаконичны, основаны на полученных результатах и соответствуют цели и задачам исследований.

Основные положения диссертационной работы обсуждены на 3 международных и 1 научно-практической конференциях. По результатам, отраженным в диссертации, опубликовано 4 научные работы, в том числе 2 в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 2 – в сборниках докладов и тезисов.

Оценка содержания диссертации, ее завершенность. Тема диссертационной работы «Селекция индетерминантного томата с розовыми плодами», представленная Хунвану Виньину Никэз, носит комплексный и системный характер. Для ее раскрытия автором использован широкий круг научных источников.

Диссертационная работа состоит из введения, обзора научной литературы, описания материалов и методов исследования, результатов исследований, заключения, рекомендаций для селекции и производства и списка литературы. Работа изложена на 164 страницах машинописного

текста, включающих 22 таблицы, 7 рисунков, что достаточно полно иллюстрирует излагаемый материал. Список использованной литературы включает 162 источника на русском и иностранном языках.

Во введении обоснована актуальность диссертационного исследования; сформулированы цель и основные задачи работы; характеризуется степень новизны полученных результатов, практической ценности и их апробация. Кроме того, дается краткая характеристика диссертации.

Глава 1 «Обзор литературы» содержит информацию об имеющихся на сегодняшний день данных по изучаемой проблеме. В главе рассмотрены хозяйственное значение томата, его основные хозяйственно-ценные признаки, приводятся примеры использования технологий MAS в селекции с/х растений, а также описывается симптоматика поражения болезнями (фузариозом, верциллезом, кладоспориозом, фитофторозом, бронзовостью, нематодой, мучнистой росой, TYLCV и ВТМ) томата; приводятся источники устойчивости, а также гены, отвечающие за резистентность к возбудителям особо опасных болезней, и список молекулярных маркеров, ассоциированных с генами устойчивости томата к грибковым, вирусным и бактериальным заболеваниям.

В главе 2 «Материалы и методы» автор представляет изученный в работе растительный материал томата, условия выращивания, методы гибридизации, проведения фитопатологической оценки растений на устойчивость к изучаемым болезням, методики оценки ОКС, СКС, условия проведения молекулярно-генетических исследований, используемые в работе молекулярные маркеры, методы статистической обработки полученных данных.

В главе 3 «Результаты исследований» проводится анализ полученных собственных результатов и литературных данных. В данной главе описаны: результаты молекулярно-генетического скрининга коллекционных образцов розовоплодного томата индетерминантного типа и выделены потенциальные доноры генов устойчивости к фузариозу, верциллезу, кладоспориозу, фитофторозу, бронзовости, нематоде, мучнистой росе, TYLCV и ВТМ, которые рекомендованы и использованы в селекционной программе, в результате чего получен ценный селекционный материал; определен набор информативных маркерных систем, четко детектирующих ПЦР-продукты генов-интереса.

В разделе 3.1. описаны результаты ПЦР-диагностирования на наличие целевых генов устойчивости у стерильных и фертильных линий, что является важными данными для селекционеров при проектировании будущего

генотипа гибрида или сорта, таким образом, чтобы он был насыщен генами устойчивости к доминирующим патогенам и имел высокую степень гибридности.

В разделе 3.2. представлен большой объем результатов по изучению гибридов и их ОКС и СКС; выделена одна гибридная комбинация (Роз St 4-431 × РБК1-251(s_ij = 0,94 шт.)) с максимальным положительным эффектом СКС, что говорит о различиях гибридных комбинаций по специфическому взаимодействию родительских форм при формировании признака «число листьев до первого соцветия». При анализе по продолжительности периода «всходы – начало цветения» анализируемых гибридных комбинаций оценка эффектов общей комбинационной способности (ОКС) показала наиболее выраженные отрицательные эффекты среди стерильных линий у Роз St 9-12 (g_i = −2,07 суток) и Роз St 9-1 (g_i = −0,83 суток). Среди фертильных линий отрицательные эффекты ОКС выявлены у РБК1-251 (gj = −0,15 суток) и «Клибка куба» (gj = −0,09 суток). Максимальный отрицательный эффект СКС выявлен у комбинации Роз St 4-431 × 518-1133 (s_ij = −1,59 суток), тогда как максимальное положительное значение отмечено у комбинации Роз St 9-13 × РБК1-251 (s_ij = 1,43 суток).

При оценке комбинационной способности родительских линий в период «всходы – начало созревания» выделены также гибридные комбинации, которые характеризовались более ранним наступлением созревания по сравнению со стандартом. Они представляют интерес для селекции томата на скороспелость.

В данном разделе представлены также результаты исследований по перспективным гибридным комбинациям по признаку «число плодов на одном растении». Наиболее высокие положительные значения эффекта ОКС отмечены у гибридных комбинаций Роз St 6-322 и Роз St 4-432. По признаку «масса товарных плодов на растение» наиболее продуктивной гибридной комбинацией оказалась комбинация Роз St 9-1 × РБК1-251, где масса товарных плодов с одного растения составила 4,49 кг при эффектах ОКС родительских линий g_i = 0,36 кг и gj = −0,10 кг и эффекте СКС s_ij = 1,43 кг.

Проведенный корреляционный анализ по взаимосвязи между сроками прохождения основных фенологических фаз и формированием элементов продуктивности растений томата показал отсутствие значимой корреляции между скороспелостью и продуктивностью, что указывает на возможность создания высокоурожайных скороспелых гибридов томата.

В разделе 3.3. представлены результаты оценки по фенотипу на устойчивость к фитофторозу и выделены перспективные для возделывания в

условиях Московской области гибридные комбинации на основе результатов станционного испытания.

Экспериментальная часть работы изложена последовательно и логично. Диссертационную работу завершают заключение, рекомендации селекционной практике и производству и список использованной литературы.

Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации. Диссертация Хунвану Виньину Никэз представляет собой важное, интересное и профессионально выполненное исследование, соответствующее статусу научно-квалификационного труда. Материалы, изложенные в диссертации «Селекция индетерминантного томата с розовыми плодами», соответствуют паспорту специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки). Диссертация написана грамотно, оформлена аккуратно.

Хотелось бы отметить некоторые положительные стороны диссертационной работы:

1. Очень наглядно представлена таблица 9, где представлен весь пул генов в изучаемых линиях. Эти линии представляют ценнейший материал для практической селекции.

2. Изучены гибридные комбинации стерильных и фертильных (родительских) форм не только по хозяйственно-ценным признакам, но и по наличию в их генотипах генов устойчивости к основным опасным болезням томата, что важно в селекционной программе для моделирования и получения продуктивных генотипов.

3. Предложен set перспективных гибридных комбинаций, где все эти признаки имели положительные эффекты, и полученное от них потомство может быть использовано как перспективный исходный материал для дальнейшей селекционной работы по повышению продуктивности томата.

Вопросы и замечания по содержанию диссертации.

1. Задачи исследований представлены не совсем по форме и не стандартно, как должны быть в диссертационной работе, т.е. нужно писать: провести…, изучить…, установить…, охарактеризовать… и т.д. В текущем контексте соискатель в задачах пишет, что всё проведено и изучено. В задаче 1 следовало оставить первое предложение, а остальной текст перенести в раздел «Материалы и методы».

2. Имеется несоответствие информации о структуре диссертации в автореферате. Разнятся данные по количеству страниц, участию в конференциях.

3. Глава «Обзор литературы» не имеет названия.

4. По тексту диссертации часто встречается название культуры, которую изучает соискатель, – «помидор», а не «томат». И неважно, что соискатель иностранец, – в таких работах этого допускать не нужно.

5. Названия патогенов необходимо писать курсивом.

6. В п. 1.3.1. и в п. 1.3.4. соискатель описывает разные болезни томата – вирус томатной мозаики (стр. 39) и вирус коричневой морщинистости плодов томата (стр. 43), при этом указывает идентичные названия генов на два разных заболевания. Чем это обусловлено?

7. Непонятно по тексту, сколько растений было изучено: на стр. 61 указано 335 растений (п. 2.1.3.), 12 линий F_3, а в п. 2.2.2. ПЦР-анализ проводился уже не на 12, а на 19 линиях.

8. Из таблицы 8 не совсем понятно, какая реакционная смесь для какого молекулярного маркера подходит.

9. В п. 2.2.5., где описывается оценка коллекционных образцов томата на устойчивость к фитофторозу, не представлена шкала, по которой устанавливалась устойчивость/восприимчивость.

10. На рисунке 1 нет расшифровки молекулярной лестницы у маркера молекулярной массы, и он называется не «маркер молекулярного размера», а «маркер молекулярной массы».

11. На странице 74 в последнем предложении: «В то же время у фертильных линий… соответствующие маркеры данного гена отсутствовали». Отсутствовали на фореграмме не маркеры, а ПЦР-продукт с конкретной молекулярной массой.

12. Рисунки по результатам молекулярно-генетического анализа лучше было размещать каждый отдельно и каждый отдельно описывать.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.

Диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком уровне. В работе приведены результаты экспериментов, позволяющие квалифицировать ее как разработку научно-обоснованных экономических и технических решений, внедрение которых вносит значительный вклад в решение важнейших научно-производственных задач и ускорение экономического роста России. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для российской науки и практики в области селекции, генетики и молекулярной биологии растений. Работа написана грамотно и аккуратно оформлена. Выводы и рекомендации обоснованы.

Диссертация по теме «Селекция индетерминантного томата с розовыми плодами» является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития селекции и биотехнологии гибридов и сортов томата. Рукопись отвечает критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней» от 24.09.2013 № 842, раздел II, п. 9–14, а ее автор Хунвану Виньину Никэз заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2. – Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки).

Дата «28» октября 2026 г.

Официальный оппонент,
доктор биологических наук
по специальности 06.01.05 – Селекция и
семеноводство сельскохозяйственных
растений, доцент, профессор РАН, заведующая
лабораторией информационных, цифровых и
биотехнологий, главный научный сотрудник

Дубина Елена Викторовна
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр риса»
350921, г. Краснодар, пос. Белозерный, 3, ФГБНУ «ФНЦ риса»
+7(861)205-15-55 доб. 143, e-mail: lenakrug1@rambler.ru

Подпись Дубина Елены Викторовны заверяю:
Ученый секретарь ФГБНУ «ФНЦ риса», к.б.н. И.А. Лыско