

## ОТЗЫВ

Председателя диссертационного совета о диссертации

Ксении Андреевны Кузнецовой на тему: «Система WOX-CLAVATA и ее мишени в регуляции развития запасающего корня и спонтанных опухолей у редиса посевного (*Raphanus sativus* L.)», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по научной специальности 1.5.7. – Генетика

### **Актуальность и новизна диссертационного исследования:**

Работа Ксении Андреевны Кузнецовой посвящена изучению роли меристемных регуляторов в развитии запасающего корня, а также спонтанных опухолей растений. В качестве объекта исследования выбраны линии генетической коллекции редиса, которая создана и поддерживается на базе кафедры генетики и биотехнологии СПбГУ. Таким образом, работа Ксении Андреевны является продолжением проводящихся на кафедре многолетних исследований развития запасающего корня и спонтанных опухолей у редиса посевного. Подобные исследования обладают высокой актуальностью с позиции расшифровки молекулярных механизмов контроля формирования запасающего корня и, в частности, функций регуляторного модуля WOX-CLAVATA, роль которого, несмотря на эволюционную консервативность, изучена к настоящему времени недостаточно. Данные, полученные с использованием этой генетической модели, могут применяться при изучении сходных регуляторных процессов и у других видов хозяйственно-значимых растений.

В работе Ксении Андреевны впервые были получены сборки геномов родственных опухолеобразующей и безопухолевой линий редиса. В результате был выявлен ряд генов-кандидатов, потеря функций которых может приводить к спонтанному опухолеобразованию. Таким образом, полученные автором данные характеризуются высокой степенью научной новизны.

## **Фундаментальная и практическая значимость представленной работы:**

Редис – модельное корнеплодное растение, родственное арабидопсису, и в данной работе на нем был получен ряд новых данных о механизмах развития запасающего корня, которые в дальнейшем могут быть экстраполированы на другие сельскохозяйственные корнеплодные культуры, что характеризует практическую ценность проведенного исследования. Спонтанные опухоли, встречающиеся у отдельных линий генетической коллекции редиса, являются моделью для изучения системного контроля деления клеток, который у растений, очевидно, основан на иных принципах и генах, чем у животных. Работа Ксении Андреевны выполнена на высоком методическом уровне и вносит вклад в понимание генетического контроля развития латеральной меристемы камбия, а также структур камбиального происхождения – запасающего корня и спонтанных опухолей, в эволюционно-консервативной регуляторной системе WOX-CLAVATA.

## **Достоверность и обоснованность полученных результатов:**

При выполнении исследования был использован широкий спектр современных генетических и молекулярно-биологических методов. Результаты обработаны при помощи требуемых статистических методов и корректно представлены в виде соответствующих иллюстраций и таблиц.

Достоверность представленных результатов подтверждается их публикацией в шести статьях в рецензируемых научных журналах, четыре из которых относятся к первому квартилю. В пяти статьях Ксения Андреевна является первым автором. Также результаты исследования были представлены в докладах на шести международных конференциях.

## **Структура и содержание диссертации:**

Исследование представлено на 203 страницах, содержит 40 рисунков и 7 таблиц в основном тексте. Во Введении автор формулирует актуальность и новизну исследования, цель и задачи, основные положения, выносимые на защиту. Обзор литературы достаточно полный и детальный, посвящен

механизмам генетического контроля латеральной меристемы камбия и развития структур камбиального происхождения – спонтанных опухолей и запасяющего корня. Обзору литературы следовало бы дать название. В главе «Материалы и методы» автор приводит достаточно полное описание подходов работы с генетическими коллекциями растений, раскрывает молекулярно-биологические и генетические методы, а также приемы статистической обработки данных, использованные в исследовании.

В главе «Результаты» автор весьма подробно описывает ход проведенных исследований. Благоприятное впечатление производит уровень детализации проведенных экспериментов, что является важным для возможности их воспроизведения другими исследовательскими коллективами. К этому разделу возникло несколько вопросов. Так, автором выявлен целый ряд изменений в регуляторных генах опухолевой линии редисы. Автор приводит гипотезу о том, что опухолеобразование индуцируется на фоне комбинации мутаций в выявленных генах-кандидатах. Взаимодействие каких из выявленных генов-кандидатов, по мнению автора, могло бы потенциально приводить к появлению такого фенотипа? В случае, если одним из основных регуляторов опухолеобразования является *RsERF018*, какие молекулярные механизмы могли бы опосредовать его действие? Не вполне понятно, почему на Рис. 31 приведены только срезы корней со сверхэкспрессией различных генов, но отсутствует срез корня растения без сверхэкспрессии. Почему на Рис. 38 колонии дрожжей имеют красную окраску? Это следствие нарушения метаболизма аденина? Не может ли оно влиять на рост клеток и результаты анализа взаимодействий в данной системе? Есть ли ортологи гена *RsLOG3* у других групп растений, насколько консервативной может быть роль выявленного авторами регуляторного блока *WOX4-LOG3* в развитии запасяющего корня у различных растений? В главе «Обсуждение» автор проводит детальный анализ полученных результатов и их сопоставление с данными других исследовательских групп. Выводы весьма емкие и четкие, соответствуют полученным результатам.

Высказанные вопросы и замечания не снижают качества и научной ценности диссертационной работы.

**С учетом всего сказанного полагаю:**

Содержание диссертации Кузнецовой Ксении Андреевны на тему: «Система WOX-CLAVATA и ее мишени в регуляции развития запасающего корня и спонтанных опухолей у редиса посевного (*Raphanus sativus* L.)» соответствует научной специальности 1.5.7. - Генетика.

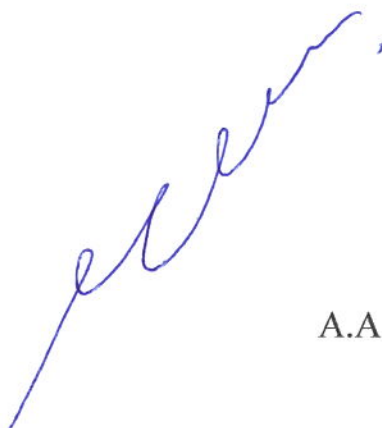
Диссертация К. А. Кузнецовой является научно-квалификационной работой, которая вносит существенный вклад в изучение механизмов генетического контроля развития запасающего корня у растений на модели редиса посевного, что обладает значимостью в области генетики растений, открывая перспективы для исследования данного процесса у различных хозяйственно-значимых культур.

Нарушений пунктов 9, 11 Порядка присуждения Санкт-Петербургским государственным университетом ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук соискателем ученой степени мною не установлено

Диссертация К. А. Кузнецовой соответствует критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук, установленным приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете» и рекомендована к защите в СПбГУ.

«16» января 2025 г.

Председатель диссертационного совета  
заведующий кафедрой  
генетики и биотехнологии СПбГУ,  
д.б.н., профессор РАН



А.А. Нижников