

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шкрыля Юрия Николаевича

«Агробактериальные гены *rol* как активаторы биосинтеза вторичных метаболитов и стрессоустойчивости клеток растений», представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.6. Биотехнология

Представленная на соискание ученой степени доктора биологических наук работа Шкрыля Юрия Николаевича «Агробактериальные гены *rol* как активаторы биосинтеза вторичных метаболитов и стрессоустойчивости клеток растений» является объемным и многогранным исследованием не только фундаментального характера, демонстрирующим достижения современной генетической науки, но и имеющим практическое значение, поскольку открывает пути получения различных растительных метаболитов с полезными свойствами.

К настоящему моменту наиболее полно описаны только морфологические изменения, вызываемые *rol*-генами по отдельности и в сочетании друг с другом, однако до сих пор отсутствует полное представление о структуре каждого из генов, биохимических функциях и регуляции их активности. Кодированные последовательности *rol*-генов бактериальные, а промоторы и цис-регуляторные элементы имеют эукариотическое происхождение, что позволяет транскрипционной машине растения регулировать работу *rol*-генов. На основании этих данных, считается, что в ходе эволюции растения, по-видимому, «приспосабливались» к взаимодействию с агробактериями. В связи с этим, детальные исследования структуры, биохимической функции и молекулярных механизмов действия *rol*-генов чрезвычайно актуальны, поскольку помогут прояснить тонкое регулирование процессов взаимодействия агробактерий и растений и функционирования Т-ДНК в растительном геноме.

В ходе исследования соискателем изучены различные молекулярные механизмы влияния *rol*-генов на рост, развитие и биохимические процессы, протекающие в растениях, некоторые из них выявлены впервые. При этом изучены молекулярно-генетические механизмы активирующего сигнала отдельных генов, а также эффекты их совместного применения. Установлено, что трансформация растительных клеток генами *rol* оказывает влияние на сложную сеть взаимодействий, которая включает в себя контроль генов антиоксидантной системы, НАДФН-оксидаз и кальций-зависимых протеинкиназ. Гены *rol* модулируют окислительно-восстановительный гомеостаз, подавляя продукцию внутриклеточных АФК, при этом механизмы действия генов *rolB* и *rolC* на продукцию АФК различаются. Охарактеризовано влияние *rolB* на экспрессию генов, связанных с гормональной регуляцией, защитными реакциями и кальциевой сигнальной системой. Показано, что ген *rolB* влияет на молекулярный механизм биогенеза микроРНК, активируя экспрессию генов, участвующих в формировании, стабилизации и функционировании этих молекул. Кроме того, полученные автором данные свидетельствуют о положительном влиянии *rol*-генов на адаптивные свойства растений: они увеличивают стрессоустойчивость и способствуют усиленному накоплению фитоалексинов.

Использование автором клеточных культур ряда лекарственных растений для эффективной активации вторичного метаболизма методом генетической трансформации генами *rol* позволило определить их биотехнологический потенциал для получения целого ряда ценных метаболитов. Так, в клеточной культуре марены сердцелистной данный подход позволил многократно увеличить продукцию антрахинонов по сравнению с контрольной культурой. В трансформированных корнях кирказона маньчжурского концентрация магнофлорина достигла значений, превышающих показатели дикорастущей лианы. Примечательно, что этот эффект сохраняется на протяжении длительного культивирования трансгенных клеточных культур.

В своем исследовании Ю.Н. Шкрыль использовал самые современные методы биотехнологии, геной инженерии и молекулярной биологии растений, а также современные информационные ресурсы и специализированные программные пакеты для анализа и обработки экспериментальных данных. Изложенные в автореферате результаты, соответствуют выводам и опубликованы в рецензируемых журналах, включённых в Перечень ВАК.

Замечаний к содержанию и оформлению автореферата нет.

Учитывая уровень проведенного исследования, фундаментальное и практическое значение полученных результатов, доложенных на представительных международных и отечественных конференциях, а также количество и качество публикаций в высокорейтинговых журналах, несомненно, диссертационная работа Шкрыля Юрия Николаевича «Агробактериальные гены *rol* как активаторы биосинтеза вторичных метаболитов и стрессоустойчивости клеток растений», представленная на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.6. Биотехнология, по своей актуальности, объему, качеству и научной значимости соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ (от 24.09.2013 г. № 842), предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор достоин присуждения искомой ученой степени.

Доктор химических наук  
по специальности 02.00.10 –  
биоорганическая химия,  
главный научный сотрудник  
лаборатории молекулярных основ  
антибактериального иммунитета  
ТИБОХ ДВО РАН

/О.Д.Новикова/

Адрес: 690022 Владивосток,  
просп.100 лет Владивостоку, 159.  
e-mail: novolga\_05@mail.ru  
Телефон: +7 (914) 330-71-78

Подпись О.Д.Новиковой удостоверяю  
Ученый секретарь ТИБОХ ДВО РАН,  
ведущий научный сотрудник, кандидат  
химических наук



/К.Л. Борисова/

16.09.24г.

ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН		
Входящий №	89	
« 16 »	09	2024 г.