

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Махазена Дмитрия Сергеевича

«Регуляция генов семейства *JAZ* посредством РНК-интерференции как инструмент активации вторичного метаболизма в клеточных культурах растений», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.6. – биотехнология (биологические науки)

Соединения вторичного метаболизма в отличие от первичных метаболитов имеют функциональное значение не на уровне клетки, а на уровне целого растения. Чаще всего эти вещества выполняют «экологические» функции: защищают растение от различных вредителей и патогенов, участвуют в размножении растений, придавая окраску и запах цветам и плодам, обеспечивают взаимодействие растений между собой и с другими организмами в экосистеме. Многие вторичные метаболиты обладают уникальными терапевтическими свойствами, но их использование в медицине из-за низкого содержания в растениях возможно только после получения источника сырья биотехнологическим методом. Независимость от внешних условий и высокая эффективность производств, основанных на культивируемых клетках растений, делают привлекательной эту технологию для производителей. Исследование возможностей регуляции вторичного метаболизма в клеточных культурах с помощью механизмов РНК-интерференции является крайне актуальной фундаментальной и прикладной задачей. Целью исследования Махазена Дмитрия Сергеевича было исследование эффекта ингибирования экспрессии генов *JAZ* (Jasmonate ZIM-domain proteins) – ключевых регуляторных элементов сигнальной системы растительного гормона жасмоновой кислоты – на вторичный метаболизм и продуктивность клеточных культур *Vitis vinifera* и *Arabidopsis thaliana*, а также исследование молекулярных механизмов этого процесса.

Автором четко сформулированы задачи исследования, объем проведенных работ производит очень благоприятное впечатление. Установлено, что ингибирование экспрессии генов *AtJAZ1* и его гомолога *VvJAZ9* в клеточных культурах *A. thaliana* и *V. vinifera*, соответственно, имитирует действие сигнальной системы жасмоновой кислоты, что обеспечивает активацию биосинтеза фитоалексинов без значительного ингибирования роста, характерного для природного жасмонатопосредованного ответа. В следствие этого в клеточной культуре *A. thaliana* содержание метоксиглюкозинолатов увеличивается до трех раз, а в клеточной культуре *V. vinifera* содержание транс-резвератрола увеличивается в десять раз по сравнению с контрольными клеточными культурами.

Показано, что ингибирование экспрессии гена *AtyJUK1* в клеточной культуре *A. thaliana* усиливает активаторные действия таких абиотических стрессов как соль и холод на биосинтез камалексина, а также обеспечивает устойчивость клеточной культуры к холодовому стрессу. В стрессовых условиях в трансгенной культуре увеличивается продуктивность камалексина до 68 мкг/л, что в 3-7 раз больше, чем в контрольной культуре.

Проведена оценка экспрессии маркерных генов основных сигнальных систем растительной клетки (АБК, ЖК и АФК) при *JAZ*-опосредованной активации сигнального пути жасмоновой кислоты. Обнаружено, что ингибирование экспрессии гена *AtJAZ1* изменяет конститутивную и индуцибельную экспрессию ключевых генов ответа на стрессовые воздействия, что обеспечивает увеличение продуктивности трансгенной культуры *A. thaliana* при воздействии холода за счёт активации вторичного метаболизма и снижения отрицательного воздействия холода на рост культуры.

Все исследования выполнены на очень высоком техническом уровне с применением современных методов биоинженерии. Результаты диссертационной работы Махазена Дмитрия Сергеевича опубликованы в 3 статьях журналов, рекомендованных ВАК РФ, в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus и Web of Science и в 2 тезисах региональных и международных научных конференций. Практическая значимость работы несомненна, так как производство высокопродуктивных клеточных культур с повышенным содержанием биологически активных соединений представляет ценность для фармакологии, пищевой и косметологической промышленности.

В качестве замечания к оформлению автореферата можно отнести отсутствие списка используемых обозначений и сокращений, что немного усложняет восприятие текста, и отдельное указание публикации в Вестнике ДВО РАН в списке опубликованных по теме диссертации работ, хотя этот журнал входит в число одобренных ВАК для публикации результатов диссертаций.

Таким образом, работа Махазена Дмитрия Сергеевича на тему «Регуляция генов семейства *JAZ* посредством РНК-интерференции как инструмент активации вторичного метаболизма в клеточных культурах растений» на соискание ученой степени кандидата наук является завершённой научно-квалификационной работой высокого уровня и соответствует паспорту специальности 1.5.6 – биотехнология (биологические науки). На основании выполненных автором исследований разработаны теоретические и практические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение. Работа отвечает всем требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 21.04.2013 г. № 842 (в ред.

Постановления Правительства РФ от 21.04.2016 г. №335), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Махазен Дмитрий Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.6 – биотехнология (биологические науки).

Научный сотрудник
лаборатории химии природных
хиноидных соединений ФГБУН
Тихоокеанского института
биоорганической химии им. Г.Б. Елякова
Дальневосточного отделения Российской
академии наук,

канд. хим. наук по специальности
02.00.10 - Биохимическая химия
690022, г. Владивосток, пр. 100-летия
Владивостока, 159/2

Е.А. Васильева
04.04.2022

Васильева Елена Андреевна

Подпись Васильевой Елены Андреевны
заверяю:

Ученый секретарь ФГБУН
Тихоокеанского института
биоорганической химии им. Г.Б. Елякова
Дальневосточного отделения Российской
академии наук,
канд. биол. наук



Куриленко Валерия Валерьевна

