

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Киселева Константина Вадимовича
«Регуляция биосинтеза и значение стильбенов в клетках растений»,
представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук
по специальности 1.5.6 – биотехнология (биологические науки)

Работа Киселёва К.В. посвящена комплексному исследованию различных аспектов биосинтеза и функциональной активности стильбенов в растениях. На сегодняшний день известно, что стильбены, представляющие собой вторичные метаболиты растений фенольной природы, обладают целым рядом свойств, полезных для медицины и сельского хозяйства. В частности, известно об их противовоспалительной, антиоксидантной, антимикробной активностях, а также о возможности использования этих соединений в лечении некоторых видов рака и нейродегенеративных заболеваний. Кроме того, эти соединения принимают участие в защите растений от стрессов биотической и абиотической природы. В то же время, информация о механизмах молекулярно-генетической регуляции биосинтеза стильбенов в растениях крайне ограничена. Кроме того, актуальным представляется расширение сведений о спектре видов, способных к биосинтезу стильбенов, изучение и сравнение профилей этих метаболитов, продуцируемых различными растениями, а также определение возможности использования стильбенов для защиты растений от негативных факторов внешней среды. Поэтому выбор темы исследования представляется актуальным, своевременным, и соответствующим современному уровню исследований в областях биохимии, биотехнологии и защиты растений.

В ходе проведённых исследований продемонстрированы содержание и состав стильбенов, продуцируемых рядом растений, произрастающих на Дальнем Востоке России, таких как виноград *V. amurensis*, ель *P. jezoensis*, сосна *P. koraiensis*. Показано, что наиболее богатым естественным источником стильбенов может служить кора ели, где их содержание достигает 251 мг/г сухой массы. Изучены некоторые аспекты регуляции биосинтеза стильбенов, в частности выявлена роль кальциевой сигнальной системы, в т.ч. кальций-зависимых протеин-киназ и кальмодулин-подобных белков. С помощью экспериментов, включающих трансформацию культур клеток винограда *V. amurensis* генами, кодирующими кальциевые сенсоры, а также факторы транскрипции *V. amurensis* и *A. rhizogenes*, показано, что их присутствие активирует синтез стильбенов, в частности т-резвератрола, и приводит к повышенному содержанию стильбенов в полученных трансгенных клеточных линиях. В случае трансформации культур клеток *V. amurensis* генами стильбен-синтаз также была отмечена активация биосинтеза, однако в значительно меньшей степени. При этом, суперэкспрессия генов некоторых стильбен-синтаз в растениях *A. thaliana* существенно повышала их устойчивость ультрафиолетовому облучению. Также, автором впервые показано, что экзогенная обработка растений стильбенами приводит к повышению устойчивости растений *A. thaliana* к УФ-облучению и тепловому стрессу посредством усиления экспрессии ряда, генов, в частности генов, ответственных за метаболизм фитогормонов и защитные реакции растения.

Работа выполнена с использованием современных методов биотехнологии, молекулярной биологии и аналитической химии, достоверность результатов подтверждена с помощью статистического анализа и не вызывает сомнений.

Автореферат изложен на 50 страницах, включает в себя 23 рисунка и 10 таблиц. Необходимо отметить обширный список публикаций по теме диссертационной работы, включающий 57 статей, в т.ч. в высокорейтинговых международных изданиях, а также 2 патента.

В качестве замечаний и комментариев можно отметить следующее:

1. Автор приводит результаты сравнительного анализа содержания стильбенов в разных растениях в разные сезоны (табл. 2, 4). При этом указывается только время года, без упоминания конкретного времени отбора материала. Однако, как можно предположить,

показатели содержания метаболитов в начале того или иного времени года, в его середине и конце могут существенно варьировать.

2. Автору имело бы смысл чуть более подробно описать функциональное значение *rol*-генов, используемых для трансформации, и роль, которую они могут играть в жизни растений.

3. Некоторые рисунки (в частности, рис. 8, 13, 14, 16, 23) содержат мелкий текст, сложный для прочтения. Вероятно, их имело бы смысл увеличить в размерах.

4. Текст автореферата содержит ряд опечаток, которые, однако, не сказываются на смысловом содержании и не препятствуют его пониманию.

Имеющиеся замечания нисколько не снижают общей высокой оценки работы, проделанной автором. Представленный автореферат, а также список публикаций позволяют сделать однозначный вывод о том, что диссертационная работа Киселёва К.В. представляет собой законченное исследование, в ходе решен ряд важных задач фундаментально-научного, так и практического характера. По актуальности темы, научному уровню, теоретической и практической значимости результатов работа отвечает требованиям п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 23.09.2013 г. № 842, а ее автор Киселев К.В. заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по научной специальности 1.5.6 – биотехнология (биологические науки).

Стахеев Александр Александрович,
К.б.н., (специальность 03.01.03 – молекулярная биология), н.с. лаборатории молекулярной диагностики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Государственный научный центр Российской Федерации Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова Российской академии наук (ГНЦ ИБХ РАН)

E-mail: stakheev.aa@gmail.com; Тел.: +79162340347

Стахеев А.А.

17 января 2025 г.

Подпись Стахеева А.А. заверяю.

СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА
КАДРОВ ГНЦ ИБХ РАН
А.Б. КОРНЕЕВА
495 330 56 83

