

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Цыганова Виктора Евгеньевича «Молекулярно-генетические и клеточные механизмы дифференцировки симбиотического клубенька», представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальностям 03.01.05 – физиология и биохимия растений и 03.02.07 – генетика

Диссертация В.Е. Цыганова посвящена изучению молекулярно-генетических и клеточных механизмов симбиоза, формируемого клубеньковыми бактериями на корнях бобовых растений. Следует отметить, что данный тип растительно-микробных взаимодействий имеет огромное значение для современного, эффективного и экологически безопасного чистого сельскохозяйственного производства и поэтому активно изучается многими лабораториями во всем мире. Поэтому не вызывает сомнений актуальность и практическая важность представленной диссертации. Наряду с этим выполненное исследование вносит значительный вклад в понимание вопросов теории коэволюции растений и микроорганизмов.

В диссертации впервые на основании глубокого и всестороннего осмысления и интерпретации оригинальных данных впервые дается подробный анализ молекулярно-генетических и клеточных механизмов дифференцировки симбиотического клубенька в норме и под воздействием абиотических стрессорных факторов. Особо хотелось бы подчеркнуть, что этот результат был достигнут благодаря комплексному использованию современных морфологических, биохимических и молекулярно-генетических методов, включая генетический анализ, разнообразные виды световой, лазерной сканирующей, конфокальной и электронной микроскопии, а также молекулярно-биологических методов. Применение уникальной генетической коллекции мутантов гороха, которая была значительно расширена именно диссертантом, позволило ему совместить исследования как генетических, так и клеточных механизмов развития клубенька, создать новые генетические модели — для изучения симбиогенеза. Из текста реферата видно, что автор применяет методы с ясным пониманием их задач и ограничений. Некоторые из методов разработаны самим автором и опубликованы. Все это выдвигает представленную диссертацию на очень высокий научный уровень.

В работе были не только получены новые симбиотические мутанты, но и проведен их генетический анализ, которые позволил выявить новые аллели, а также новый симбиотический локус *Pssym42*. Ряд генов был локализован на генетической карте гороха. Впервые с использованием достижений генетики модельных бобовых был осуществлен переход к клонированию симбиотических генов гороха на примере гена *Pssym35*. Важным результатом является выявление двух подпрограмм симбиогенеза. Очень впечатляет уровень цитологического исследования роли тубулинового цитоскелета в дифференцировке симбиотического клубенька у гороха и люцерны слабоусеченной, а также анализ уровня экспрессии генов в ходе дифференцировки бактериоидов.

Помимо этого, в работе исследовались роль пероксида водорода, арабиногалактанпротеин-экстензинов, нитратов и этилена в различных подпрограммах симбиогенеза. Была выявлена активная индукция защитных реакций со стороны растения при реализации поздних этапов симбиогенеза, а также универсальность активации старения симбиотического клубенька в случае его неэффективности. Завершающим аккордом диссертации явилось получение и изучение двух мутантов гороха – уникальных генетических моделей для изучения влияния кадмия и плотных почв на развитие симбиотических отношений между бобовыми растениями и клубеньковыми бактериями в условиях стресса. Следует отметить, что этот раздел исследования может быть

использован при создании технологий «симбиотической инженерии» для фиторемедиации почв, загрязненных кадмием.

Работа выдержала серьезную апробацию в международном научном сообществе. Материалы диссертации были опубликованы в 40 статьях, в том числе в международных высокорейтинговых журналах с высоким импакт-фактором, а также очень широко представлялись на 60-и различных международных и отечественных научных конференциях. Несмотря на значительный объем и разнообразие полученных результатов, заключение и выводы диссертации сформулированы ясно и лаконично, автору удалось успешно объединить полученные результаты в стройные выводы и обосновать выдвинутые в диссертации положения.

Таким образом, диссертационная работа В.Е. Цыганова «Молекулярно-генетические и клеточные механизмы дифференцировки симбиотического клубенька» полностью соответствует критериям и самым высоким требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора биологических наук, а ее автор Виктор Евгеньевич Цыганов заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора биологических наук по специальностям 03.01.05 – физиология и биохимия растений и 03.02.07 – генетика.

26.06.2019
Новожилов

Новожилов Юрий Капитонович; главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук, доктор биологических наук, профессор по специальности 03.02.12 «микология». 197022, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д.2., (812) 372-54-17, факс (812) 372-54-43; e-mail: YNovozhilov@binran.ru

Подпись руки *Новожилов Ю.К.*
ЗАВЕРЯЮ *Иванов И.И.*
ОТДЕЛ КАДРОВ
Ботанического института
им. В.Л. Комарова
Российской академии наук
БИН РАН
Санкт-Петербург