

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Цыгановой Анны Викторовны «Симбиотический интерфейс в развитии клубеньков *Pisum sativum* L. и *Medicago truncatula* Gaertn.». представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.21. Физиология и биохимия растений.

Диссертация А.В. Цыгановой посвящена изучению симбиотического интерфейса – среды, где происходит основное взаимодействие при развитии азотфиксирующих клубеньков. Следует отметить, что данный тип растительно-микробных взаимодействий имеет огромное значение для сельскохозяйственного производства и поэтому активно изучается многими лабораториями во всем мире. Поэтому актуальность представленной диссертации не вызывает сомнений.

В работе применен широкий набор моноклональных антител к различным компонентам клеточной стенки и межклеточного матрикса, а также использованы низкомолекулярные соединения, такие как глутатион и фитогормоны, разнообразные морфологические методы исследования. Комплексное исследование клеточных механизмов развития клубеньков генетической коллекции мутантов гороха с помощью вышеприведенных информативных методов позволяет судить о высоком научном уровне представленной диссертации.

Теоретическое и научно-практическое значение диссертационной работы А.В. Цыгановой заключается во всестороннем изучении компонентного состава симбиотического интерфейса азотфиксирующих клубеньков двух видов бобовых – модельного растения *Medicago truncatula* и важного сельскохозяйственного растения *Pisum sativum*. При этом многие компоненты клеточной стенки растений были изучены в симбиотических клубеньках впервые: рамногалактуронана I, ксилогалактуронана, фукозилового ксилоглюкана (гемицеллюлозы) и ферулоил-содержащего полисахарида – предшественника фенольных соединений. Важным результатом подобного всестороннего изучения клеточных стенок стало обнаружение видоспецифичности локализации и распределения некоторых соединений, таких как низко метилэтерифицированного и связанного с  $Ca^{2+}$  гомогалактуронана, боковых цепей рамногалактуронана I. При анализе арабиногалактанпротеин-экстензинов в матриксе инфекционной нити у различных одиночных и двойных мутантов гороха автором была показана сложность генетической регуляции, при которой одни и те же гены могут участвовать в независимых путях, задействованных в формировании матрикса инфекционных нитей и инфекционных капель. Не менее важным результатом работы стало выявление видоспецифичных маркеров созревания симбиосомных мембран. Одним из значительных результатов работы также является выявление и изучение необычных защитных реакций, проявляющихся в формировании суберинизированной клеточной стенки в вакуоли – явлении, крайне редко встречающемся в природе. Интересны и новы полученные данные по локализации и функции глутатиона и фитогормонов.

Результаты диссертации докладывались и представлялись на различных международных и отечественных научных конференциях, они были опубликованы в 30 статьях, в том числе в престижных рейтинговых журналах, таких как *Frontiers in Plant Science*, *Frontiers in Microbiology*, *Protoplasma*, *Cells*, *Plants* и др.

Диссертационная работа четко и логично структурирована, выводы обоснованы и полностью отражают содержание диссертации, соответствуют поставленным цели и задачам, научно изложены и широко обсуждены в свете имеющихся литературных данных.

Таким образом, диссертационная работа А.В. Цыгановой «Симбиотический интерфейс в развитии клубеньков *Pisum sativum* L. и *Medicago truncatula* Gaertn.» соответствует всем критериям Постановления Правительства Российской Федерации «О порядке присуждения ученых степеней» (вместе с «Положением о присуждении ученых степеней») от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а Цыганова А.В. заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.21 Физиология и биохимия растений.

Профессор кафедры биоразнообразия и биоресурсов факультета биологии и биотехнологии НАО «Казахский национальный университет им. аль-Фараби»  
доктор биологических наук  
14.10.22

Шалахметова Т.М.

РАСТА...  
ел-Фараби атындағы Қазақ Ғылым және Техника Университетінің  
дәрісханасы және аттестатқа басқармасының басшысы

ЗАБЕРЯЮ

Начальник управления подготовки и  
научных кадров КазНУ им. аль-Фараби

Р.Е. Кудайбергенова

