

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Федоровой Елены Эриковны «Эндоплазматическая система клеток корневого клубенька бобовых растений в условиях азотфиксирующего симбиоза», представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.21 — Физиология и биохимия растений.

Диссертационная работа Е.Э. Федоровой посвящена одной из фундаментальных проблем физиологии растений и сельскохозяйственной микробиологии — механизмам внутриклеточной адаптации растительной клетки к колонизации азотфиксирующими бактериями. Актуальность темы определяется необходимостью понимания процессов, лимитирующих продолжительность и эффективность симбиотической азотфиксации, что имеет прямое отношение к задачам экологизации сельскохозяйственного производства.

В представленной работе впервые на системном уровне проанализированы изменения эндоплазматической системы инфицированной клетки, сопровождающие формирование и функционирование симбиотического аппарата. Установлено, что мембраны симбиосом на ранних стадиях инфицирования не несут маркеров раннего эндоцитоза (Rab5), что, вероятно, предотвращает их слияние с литическими компартментами. Показано, что в инфицированных клетках происходит репрессия генов комплекса HOPS, регулирующего транспорт к тонопласту. Это приводит к потере вакуолью кислой реакции и протеолитической активности, что является необходимым условием для поддержания внутриклеточной бактериальной колонии. Выявлена роль белков пути секреции семейства VAMP721 в модификации клеточной стенки инфекционной нити, обеспечивающей выход ризобий в симпласт клетки-хозяина. Доказано участие комплекса Arp2/3 в нуклеации актина на симбиотической мембране, что необходимо для роста и созревания симбиосом. Показано, что белки-сенсоры кальция из группы синаптотаксина участвуют в перенаправлении мембранного транспорта к симбиотическому интерфейсу. Установлено нарушение локализации калиевых каналов (MtAKT1, MtSKOR/GORK) и натриевых антипортеров (MtNHX6, MtNHX7) на цитоплазматической мембране зрелых инфицированных клеток, что объясняет прогрессирующий ионный дисбаланс и повышенную чувствительность клубеньков к солевому стрессу.

Работа выполнена на высоком методическом уровне с применением современных подходов молекулярной биологии, генетической инженерии, конфокальной и электронной микроскопии, а также рентгеновского микроанализа. Достоверность результатов подтверждается публикациями в рецензируемых журналах с высоким импакт-фактором (31 статья) и апробацией на международных конференциях.

Полученные данные углубляют фундаментальные представления о физиологии симбиотической клетки и создают основу для направленного конструирования растительно-микробных систем с улучшенными характеристиками.

На основании анализа автореферата можно заключить, что диссертационная работа Федоровой Елены Эриковны «Эндоплазматическая система клеток корневого клубенька бобовых растений в условиях азотфиксирующего симбиоза» является законченным научно-квалификационным исследованием. По своей актуальности, научной новизне, объему выполненных исследований и практической значимости работа полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к докторским

диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.21. Физиология и биохимия растений.

Научный руководитель

Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной
микробиологии» (ФГБНУ ВНИИСХМ),
академик РАН, доктор биологических наук

И.А. Тихонович

196608, Россия, г. Санкт-Петербург, Пушкин-8, шоссе Подбельского, д. 3

Тел.:

E-mail:

Подпись И.А. Тихоновича, научного руководителя ФГБНУ ВНИИСХМ, академика РАН,
доктора биологических наук, заверяю: начальник отдела кадров ФГБНУ ВНИИСХМ
М.А. Ковалевская « 27 » апреля 2026 г.