

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ивановой Киры Андреевны «Роль низкомолекулярных тиолов в развитии и функционировании эффективных и неэффективных симбиотических клубеньков гороха посевного (*Pisum sativum* L.)», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.21. Физиология и биохимия растений

Тема представленной к защите диссертационной работы свидетельствует о продолжающихся углубленных физиолого-биохимических исследованиях биологического феномена – процесса фиксации атмосферного азота, осуществляемого бобовыми растениями во взаимодействии с ризобиями с помощью формирующихся на корнях специализированных органов – симбиотических клубеньков. Результаты проведенных соискателем исследований следует охарактеризовать как определенный важный вклад в раскрытие молекулярно-генетических механизмов функционирования симбиотического аппарата и процессов, участвующих в его защите от воздействия внешних и эндогенных стрессовых факторов. В данной работе в качестве такого фактора рассматривается сам процесс инфицирования растительного организма почвенными бактериями, что определяет необходимость выявления механизмов, защищающих азотфиксирующий орган в ходе его формирования путем ослабления патогенетической направленности бактериального инфицирования растения, инициирующего нарушения в ходе клубенькообразования - замедление роста инфекционных нитей и развития меристемы клубеньков, снижение их азотфиксирующей способности и ускорение процессов старения. Цель рассматриваемой работы заключалась в установлении роли низкомолекулярных тиолов – глутатиона (GSH) и его гомолога гомоглутатиона (hGSH), характеризующихся, по результатам современных исследований, эффективными антиоксидантными и окислительно-восстановительными свойствами, в функционировании симбиотических клубеньков гороха посевного (*Pisum sativum* L.), широко используемого в последнее время в качестве модели в исследовании молекулярно-генетических механизмов процесса азотфиксации.

Рассмотрение представленных в автореферате материалов диссертационной работы позволяет оценить ее как выполненный на высоком методическом уровне теоретически и результативно обоснованный научный труд, содержащий ряд новых данных, вносящих свой вклад в познание механизма протекания физиолого-биохимических процессов в такой сложнейшей биологической системе как азотный обмен в бобовом растении на самом раннем его этапе – инокуляции корней азотфиксирующими бактериями и закладке симбиотических клубеньков на корнях. В значительной степени успешным результатом работы способствовало привлечение в качестве объектов исследования наряду с линией дикого типа SGE гороха посевного его симбиотических мутантов, клубеньки которых отличаются определенными аномальными свойствами и структурными нарушениями. Такой методологический подход помог автору сопоставлять и идентифицировать особенности развития в клубеньках процессов патогенеза и симбиоза.

К важным результатам проведенных исследований, отличающихся научной новизной, по нашему мнению следует отнести следующие:

- установление, что низкомолекулярные тиолы GSH и hGSH играют важную роль в устойчивости азотфиксирующих клеток и вовлечены в защитные реакции растений. От их количества и соотношения зависит восприятие растениями азотфиксирующих бактерий как симбионтов или патогенов;

- выявлено, что функции GSH и hGSH проявляются в зависимости от типа клубеньков – эффективных и неэффективных. Впервые показано, что индукция защитных реакций в клубеньках сопровождается изменениями в метаболизме тиолов – в формирующихся неэффективных клубеньках их недостаток приводит к нарушениям

структурного характера, в эффективных – к падению азотфиксирующей активности и ускорению деградации клубеньков;

- на примере растений гороха посевного выявлено, что более высокое соотношение GSH/hGSH в клубеньках по сравнению с корнями свидетельствует об успешном развитии симбиотического процесса, что подтверждается также более высоким соотношением GSH/hGSH в эффективных клубеньках, чем в неэффективных клубеньках и неинокулированных корнях;

- показано, что воздействием экзогенного глутатиона или ингибитора синтеза низкомолекулярных тиолов можно регулировать в мутантных клубеньках усиление защитных реакций, таких как увеличение экспрессии генов – маркеров защитных реакций и отложение суберина в тканях неэффективных клубеньков.

В целом, по совокупности характеристик выполненной работы – актуальности темы исследований, научной новизне результатов, высокому методическому уровню аналитических работ, публикационной полноте материала в современной научной специализированной периодике диссертационная работа Ивановой Киры Андреевны «Роль низкомолекулярных тиолов в развитии и функционировании эффективных и неэффективных симбиотических клубеньков гороха посевного (*Pisum sativum* L.)» в полной мере соответствует требованиям, предъявляемым ВАК, а ее автор заслуживает присуждения научной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.21. Физиология и биохимия растений.

Рецензент:

Старший научный сотрудник  
Отдела научно-технической информации,  
маркетинга и патентного дела  
ГНУ «Институт экспериментальной ботаники  
имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,

кандидат биологических наук  Будкевич Тамара Амвросиевна

Беларусь, 220072, г. Минск, ул. Академическая, 27;  
E-mail: [nan.botany@yandex.by](mailto:nan.botany@yandex.by) Тел. 375 (17) 284 00 27



09.11.2021 г.