

**Отзыв на автореферат диссертации**  
Серовой Татьяны Александровны  
«Молекулярно-генетические и физиологические механизмы старения симбиотического клубенька гороха посевного (*Pisum sativum* L.)»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.05 – «Физиология и биохимия растений»

Диссертационная работа Т.А. Серовой посвящена исследованию влияния фитогормонов на развитие симбиотического клубенька бобовых растений на примере гороха посевного (*Pisum sativum* L.). Несмотря на то, что бобово-ризобиальный симбиоз достаточно подробно исследован, остаются малоизученными молекулярные механизмы регуляции перехода инфицированных ризобиями растительных клеток от взаимовыгодного активно азотфиксирующего состояния к деградации клеток. Наступающее при этом «старение клубенька» сопровождается снижением активности фиксации азота симбиотической системой, что негативно сказывается на продуктивности растений. В связи с этим, получение знаний о биохимических процессах активирующих или тормозящих деградацию клеток клубеньков является весьма **актуальной** задачей современной физиологии растений. Её решение создаст фундаментальную основу для понимания функционирования бобово-ризобиального симбиоза с возможностью направленного регулирования активности фиксации азота, что несомненно имеет прикладное значение.

Автором **впервые** получены результаты по активности экспрессии генов, кодирующих ферменты метаболизма 1-аминоциклопропан-1-карбоновой и гибберелловой кислот, которые были сопоставлены с экспериментальным определением локализации этих соединений в растительных клетках различных зон клубеньков гороха посевного как дикого типа, так и мутантных линий. Убедительно показано, что гибберелловая кислота замедляет процесс старения симбиотического клубенька. Приоритетным результатом работы Т.А. Серовой является выявление растительных генов, активность которых существенно изменяется при переходе активно функционирующей клетки к деградации, проведенного на уровне целого клубенька, а также отдельных зон и клеток, полученных с помощью лазерной микродиссекции. Интересным результатом работы следует признать выявленное автором накопление 1-аминоциклопропан-1-карбоновой кислоты как предшественника этилена в меристематических клетках клубенька в первые недели после инфицирования бактериями.

Полученные в работе результаты имеют очевидную научную и практическую ценность. Однако при прочтении автореферата диссертации Т.А. Серовой возникли следующие **замечания и вопросы**:

1. Чем обусловлено разделение автором генов *PsCyp1*, *PsCyp15a* и *PsTPP* на гены «цистеиновых» и «тиоловых» протеаз? В связи с тем, что в активных центрах цистеиновых протеаз находится тиоловая группа, термины «цистеиновая протеаза» и «тиоловая протеаза» зачастую считаются синонимичными.

2. Как автором интерпретируется отсутствие существенных различий в относительной экспрессии генов, предлагаемых на роль молекулярных маркеров старения клубенька, в клетках зон азотфиксации и старения гороха посевного (*Pisum sativum* L.) дикого типа SGE в клубеньках возрастом 4 недели после инокуляции (рис. 3 автореферата)?

3. Окрашивались ли митохондрии растительных клеток йодидом пропидия при проведении гистохимических экспериментов по иммулокализации 1-аминоциклопропан-1-карбоновой и гибберелловой кислот (рисунки 4-7)? Если да, то, каким способом проводилось разделение инфицированных и неинфицированных клеток? Почему на рисунке 5 Ж, З, К и Л в неинфицированных клетках нет структур, окрашенных йодидом пропидия (ни ядра, ни митохондрий)?

Высказанные замечания и вопросы не имеют принципиального значения и несколько не снижают общую весьма позитивную оценку диссертационной работы Т.А. Серовой.

Экспериментальная часть работы Т.А. Серовой выполнена на высоком методологическом уровне. Качественные и информативные иллюстрации являются украшением работы. Особого внимания заслуживает приведённая на странице 20 автореферата схема влияния этилена и гиббереллина на старение клубеньков гороха (рисунок 9), обобщающая полученные в работе результаты. Оригинальность научных исследований и уровень публикаций полученных результатов в ведущих научных журналах свидетельствуют о значительной **научной новизне, практической значимости** работы и **достоверности** приведённых в ней результатов. Выводы проведенной работы хорошо обоснованы.

На основании всего вышесказанного считаю, что диссертационная работа Т.А. Серовой «Молекулярно-генетические и физиологические механизмы старения симбиотического клубенька гороха посевного (*Pisum sativum* L.)» является завершённым квалификационным научным исследованием, выполненным на актуальную тему на высоком научном уровне. Работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016 г. №335), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Серова Татьяна Александровна, несомненно, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.05 – «Физиология и биохимия растений».

*Кандидат биологических наук, доцент,  
старший научный сотрудник лаборатории иммунохимии  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки Института биохимии и  
физиологии растений и микроорганизмов  
Российской академии наук (ИБФРМ РАН)*

*Бурьгин Геннадий Леонидович*

*410049, г. Саратов  
просп. Энтузиастов, 13,  
тел. (8452)970474, 970383  
E-mail: burygingl@gmail.com*

28 октября 2019 г.

*Подпись Бурьгина Г.Л. заверяю:  
Ученый секретарь ИБФРМ РАН  
к.б.н.*



*Селиванова Ольга Геннадьевна*