

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Загрядской Юлии Александровны «Влияние базидиальных грибов лесных биотопов на почвенные бактериальные сообщества», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.03 – микробиология

Представленная к защите диссертационная работа Ю.А. Загрядской посвящена одному из ключевых вопросов почвенной экологии – сложному взаимодействию населяющих почву макро- и микроорганизмов, а именно влиянию базидиальных грибов на формирование почвенных бактериальных сообществ.

Почва занимает особое место среди природных сред обитания микроорганизмов. Это чрезвычайно гетерогенный по структуре субстрат, имеющий микромозаичное строение. Существенный вклад в специфику почвенных локусов, в данной работе это лесные биогеоценозы, вносят населяющие почву растения и макромицеты, представленные базидиомицетами с заметными плодовыми телами.

В местах разрастания базидиомицетов в подстилке и верхних ярусах почвы, при формировании микоризосферы вокруг корней растений, на самих плодовых телах грибов создаются определенные физические и биохимические условия, благоприятные для формирования специфических бактериальных сообществ, находящихся с макромицетами в тесных отношениях различных типов от взаимовыгодных симбиотических до паразитических. Однако, в последнее время, исследования, посвященные этой теме, проводились, главным образом, в свете решения биотехнологических задач на искусственно созданных системах. Ценность работы Ю.А. Загрядской состоит в том, что автор, не только исследует природные образцы почв, но и определяет степень влияния базидиальных грибов различных морфологических и эколого-трофических групп на формирование бактериальных сообществ.

Определение специфики бактериальных сообществ в почвенных локусах, связанными с макромицетами непосредственно в природных местообитаниях, выявление закономерностей в видовом составе и численности бактерий, в зависимости от видовой принадлежности гриба, остается вопросом открытym, актуальным и требующим на современном этапе более глубокого изучения.

В связи с вышесказанным, тема диссертационной работы Ю.А. Загрядской «Влияние базидиальных грибов лесных биотопов на почвенные бактериальные сообщества» представляет несомненный научный и практический интерес. Целью своих исследований автор поставил изучение влияния базидиальных макромицетов на почвенные бактериальные комплексы в лесных биоценозах.

Общая характеристика работы. Диссертационная работа Ю.А. Загрядской построена по традиционному плану и включает разделы: введение, обзор литературы, объекты и методы исследования, результаты экспериментов и их обсуждение, заключение, выводы, список литературы и приложение с таблицами. Работа изложена на 148 страницах, содержит 17 таблиц и 34 рисунка, список литературы включает 165 наименований, из них 131 – зарубежных авторов.

Литературный обзор представляет собой тщательный анализ имеющейся в отечественной и зарубежной литературе информации по теме диссертационной работы. Важно отметить весьма логичную рубрикацию данной главы, строго соответствующую изученным в работе природным местообитаниям, образованным макромицетами. Подробно рассмотрены пути формирования таких специфических экологических ниш, как гифосфера и микоризосфера, описаны типы и регуляторные механизмы взаимоотношений бактерий, грибов и корней растений. Отметим, что автор приводит четкие определения использованных в работе терминов «гифосфера», «микосфера» и «микоризосфера».

Особое внимание в обзоре автор уделил описанию бактериального сообщества плодовых тел напочвенных базидиальных грибов, подчеркнув, что подобных работ проводилось крайне мало и связаны они были, в основном, с решением биотехнологических задач.

Проанализированный автором литературный материал позволяет сделать важный вывод, что в настоящее время не выявлено прямой закономерности между тем или иным видом базидиомицета и видовым составом ассоциированного с ним бактериального сообщества. Диссертант подчеркивает необходимость комплексного подхода к изучению бактериальных сообществ в природных местообитаниях, образованных макромицетами.

Диссертационная работа Ю.А. Загрядской выполнена на высоком методическом уровне. Грамотно выбраны объекты исследования. Большое количество отобранных почвенных образцов и спектр изученных базидиальных макромицетов, принадлежащих к разным морфологическим и эколого-трофическим группам, позволил автору получить достоверные и ценные научные результаты.

Раздел «Объекты и методы» изложен четко. Дано подробное описание почвенных образцов и таксономии базидиомицетов. Хорошо изложена методическая часть. Не вызывает сомнения высокий уровень и тщательность исполнения экспериментов. Нельзя не отметить успешное применение автором методов многомерной статистики для анализа данных и наглядного представления результатов исследования. Все это подтверждает хорошую профессиональную подготовку диссертанта.

Научная новизна и теоретическое значение исследования. Несомненным достоинством диссертационной работы Ю.А. Загрядской является масштаб выполненной экспериментальной работы, который проявляется в исследовании большого числа почвенных образцов и, соответственно, широкого круга бактериальных комплексов гифосферы и микоризосферы - 34 вида базидиомицетов трех морфологических и эколого-трофических групп.

Интересные данные получены в ходе изучения структуры бактериальных сообществ гифосферы базидиомицетов. Установлено, что агариоидные базидиомицеты отличаются от гастероидных и афиллофороидных по характеру действия на бактерии. Это отражается как на численности бактериального комплекса гифосферы, так и на его таксономическом составе. Для большинства видов агариоидных базидиомицетов общая численность бактерий в гифосфере была ниже, чем в контроле в 1,3 – 2,8 раза, тогда как для двух других типов базидиомицетов – превышала контроль в 2 раза.

Отметим, что сравнение показателей общей численности бактерий в гифосфере базидиомицетов разных экологических групп не позволило выявить четких закономерностей, что говорит о большем влиянии на бактериальное сообщества морфологического типа базидиомицета, чем его эколого-трофического положения.

Заслуживает внимания большой раздел работы по изучению численности и таксономической структуры сапротрофных бактериальных комплексов в гифосфере и микоризосфере базидиомицетов. В результате применения традиционных в почвенной микробиологии методов исследования (посев и микроскопия) у большинства изученных видов базидиомицетов выявлено увеличение показателей численности сапротрофных бактерий в гифосфере и микоризосфере по сравнению с контрольной почвой.

Несомненно, стоит отметить, что результаты опытов подвергались в диссертационной работе тщательной статистической обработке с использованием разнообразных методов многомерной статистики, таких как метод главных компонент и расчет количественного модифицированного коэффициента Серенсена для определения сходства бактериальных комплексов базидиомицетов, а также кластерный анализ для получения дендрограмм сходства исследуемых локусов.

Отметим, что тщательный анализ таксономической структуры сапротрофных бактериальных комплексов контрольной почвы, гифосферы и микоризосферы, с выявлением доминирующих и минорных компонентов, подкрепленный кластерным анализом, привел автора к важному выводу о том, что бактериальный комплекс

микоризосферы составляет отдельный кластер, в отличии от гифосферы и контрольной почвы, проявивших большое сходство друг с другом.

Особенно интересными являются результаты исследований Ю.А. Загрядской по изучению бактериальных комплексов плодовых тел базидиомицетов: получены ценные сведения по общей численности бактерий и структуре сапротрофного бактериального комплекса. Впервые показано, что численность бактерий в плодовых телах базидиомицетов значительно увеличивается по мере старения гриба, достигая десятков млрд. клеток/г и не зависит от механизма самой деструкции. Структура же сапротрофного бактериального комплекса – разнообразие и доминирование того или иного бактериального вида напрямую зависит как от стадии развития базидиомицета, так и от способа его разложения.

Нельзя не отметить результаты модельного опыта по изучению способности отдельных видов бактерий к адгезии на гифах базидиомицетов. Материал хорошо проиллюстрирован фотографиями и подтверждает предположение автора о том, что доминирование псевдомонад в гифосфере и микоризосфере базидиомицетов связано с их способностью образовывать на гифах грибов многослойные биопленки.

Несомненным достоинством работы является то, что полученные в работе результаты очень подробно обсуждаются, анализируются автором и сравниваются с имеющимися литературными данными.

Практическая значимость работы. Результаты изучения бактериальных сообществ гифосферы, микоризосферы и плодовых тел базидиомицетов имеют важное значение не только для понимания сложных биоценотических связей между бактериями и макромицетами в почвенных локусах, но и могут быть использованы для усовершенствования техники микоризации древесных растений, биологического контроля микоризной инфекции и направленного поиска биотехнологически ценных бактерий. Важным практическим результатом работы, безусловно, является полученная доктором большая коллекция штаммов бактерий рода *Pseudomonas*.

К докторской работе Ю.А. Загрядской имеется ряд замечаний:

1. В выводе 6 говориться, что структура бактериального комплекса плодовых тел базидиомицетов зависит от способа их разложения. Поэтому в качестве иллюстрации необходимо было привести не только название видов грибов, но и механизмы их деструкции.
2. В тексте разделов «Объекты и методы», «Результаты и обсуждение», а также в таблицах и рисунках неоднократно приводится большой список изученных в работе видов базидиомицетов. Для удобства восприятия и работы с текстом желательно было бы расположить этот список в алфавитном порядке.
3. Рисунки 1, 3, 5, 7 и 22 должны быть оформлены в виде столбчатых диаграмм, т.к. соединение точек предполагает отображение динамики какого-либо процесса, а в данном случае это просто количественная характеристика отдельных, не связанных друг с другом точек.

Приведенные замечания ни в коем случае не снижают достоинства данного исследования, представляющего собой очень большой объем экспериментальной работы, выполненной на высоком теоретическом и методическом уровне, свидетельствующий о высоком профессиональном уровне автора.

В плане развития работы хотелось бы пожелать автору продолжить работу по изучению биоразнообразия бактериального сообщества ризосферы и микоризосферы используя образцы различных типов почв, а также исследовать потребление чистыми культурами сапротрофных бактерий биомассы грибов.

Таким образом, докторская диссертация Ю.А. Загрядской представляет собой целостный, последовательный, методически аккуратный и результативный научный труд. Материал изложен логично и ясно. Результаты работы тщательно проанализированы и

статистически обработаны. Выводы обоснованы полученными данными и не вызывают сомнения. Автореферат отражает содержание работы.

Полученные в диссертационной работе результаты расширяют наше представление о биологическом разнообразии микробного мира и о симбиотических отношениях различных почвенных организмов.

Основные положения диссертации опубликованы в 12 работах, из них 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК. Результаты работы докладывались на 7 международных научных конференциях и VI съезде общества почвоведов им. В.В. Докучаева и 3-ем съезде микологов России. Данные публикации подтверждают высокую квалификацию соискателя.

По актуальности темы исследования, научно-методическому уровню исполнения, объему и достоверности полученного экспериментального материала, научной новизне и практической значимости диссертационная работа «Влияние базидиальных грибов лесных биотопов на почвенные бактериальные сообщества» полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением № 842 Правительства РФ от 24 сентября 2013 года предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Загрядская Юлия Александровна, заслуживает присвоения ей искомой ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.03 – микробиология.

Научный сотрудник лаборатории нефтяной микробиологии
Института микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН
Канд.биол.наук

Т.Л. Бабич

Почтовый адрес: 117312 Москва, Проспект 60-летия Октября, д.7, корп. 2.
Телефон: (499)135-03-41

Электронный адрес: microb101@yandex.ru

Наименование организации полное/краткое: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт микробиологии им. Н.С. Виноградского Российской Академии Наук / ИНМИ РАН

19 января 2015 г.

