

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук Бортникова Федора Михайловича на тему:
«МИКСОМИЦЕТЫ ЮГО-ЗАПАДНОГО ПРИМОРЬЯ НА ПРИМЕРЕ ЗАПОВЕДНИКА «КЕДРОВАЯ ПАДЬ»
по специальности 1.5.18. Микология

Исследование разнообразия и закономерностей распространения организмов, особенно таких часто небольших организмов как миксомицеты, для которых традиционно используют кропотливые полевые наблюдения и метод влажных камер, является актуальным и востребованным для познания окружающего мира. Кроме того, огромной ценностью защищаемой работы является, что Федор Михайлович обнаружил 29 новых для России видов, из которых 7 были описаны как новые для науки. Автором также была проведена серьезная работа по анализу разнообразия миксомицет России, и при ревизии гербарных коллекций были описаны ещё 6 новых таксонов. В ходе проведенной работы была собрана обширная коллекция спороношений миксомицетов из заповедника «Кедровая Падь», насчитывающая более 3000 образцов. Были получены и сохранены уникальные биологические материалы, которые в будущем будут востребованы для продолжения исследований. Цель работы – выявить разнообразие миксомицетов юго-западного Приморья на примере заповедника «Кедровая Падь» представляется актуальной. Растительность заповедника является достаточно уникальной, а именно растительность создаёт исследованные микроместообитания миксомицетов. Некоторые из растений не встречается в других регионах России и даже являются уникальными для Приморья. И, как отмечает автор, исследования миксомицетов этого уникального региона проведены в недостаточном объеме.

Для реализации поставленной цели за три полевых сезона на 77 площадках был проведено изучение миксомицетов (полевые сборы

спорношений), а также сбор субстратов для обнаружения плазмодиев и спорношений методом влажных камер в лабораторных условиях. Были исследованы 34 вида деревьев, кустарников и лиан, а также опад и гнилая древесина. Всего в ходе работы был собран 3701 образец, которые были внесены в базу данных вместе с сопутствующей характеристикой субстратов для последующей обработки данных. Видовая идентификация миксомицет осуществлялась в основном на основе морфологии, а также для некоторых видов был проведен генетический анализ. Статистическая обработка полученных результатов была проведена с использованием современных методов на языке программирования R. Для обработки полученных результатов также была использована база данных о распространении миксомицетов в России и наиболее изученных регионах Мира. Было показано, что пределах Приморского края наблюдается заметный градиент разнообразия миксомицетов и их сообщество изменяется по составу от почти «тропического» на юго-западе до почти «бореального» на севере края.

Диссертационная работа Бортникова Ф.М. состоит из 258 страниц, включая приложения. Работа содержит 22 таблицы и 94 рисунка, включающих 382 отдельные иллюстрации. Список литературы содержит 182 источника, из них 131 на иностранных языках. Обзор литературы дает достаточно полную картину региона исследования и объекта. Методическая часть работы, результаты и их обсуждение изложены достаточно подробно с позиции использованных методов и подходов к исследованию. Положения, выносимые на защиту, и сделанные выводы подкреплены полученными результатами.

По теме диссертации автором были опубликованы 5 работ. Результаты исследований были представлены на двух конференциях.

В целом диссертация выполнена на хорошем уровне и является классической работой по исследованию видового разнообразия, субстратной приуроченности и таксономии миксомицетов.

Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации.

Однако к работе есть несколько, вопросов требующих прояснения и замечаний:

- Как указано в работе «...в вопросе экологии миксомицетов ... остается много неясного...», однако при проведении работы Федор Михайлович почему-то не осмелился использовать какие-либо альтернативные подходы для исследования экологических факторов, отвечающих за распространение миксомицетов. Все факторы, которые рассматривались определяющими распространение миксомицетов на территории заповедника, были сведены к рН субстрата, виду растения и типу растительности. В работе хотелось бы увидеть какой-то новый/свежий взгляд на экологию миксомицетов, а не только классические подходы, как в исследованиях 25-50 летней давности. Миксомицеты – хищники, которые питаются другими микроорганизмами. Кислотность среды – это не главный фактор, отвечающий за численность микроорганизмов. Если бы Автор посмотрел, например, доступность азота, фосфора, калия с помощью селективных электродов, а не только величину рН – это не только украсило бы работу, но и внесло вклад в понимание особенностей обитания миксомицетов.
- Почему толщина ствола, которая коррелирует с возрастом дерева, совершенно не учитывается как фактор, влияющий на распространение миксомицетов? Можно ли говорить, что на коре молодых и старых деревьев группировки будут одинаковыми?
- Зависит ли видовое богатство миксомицетов от степени разложения древесины? Этот параметр древесины отмечался при сборе образцов, но никак не фигурирует в исследовании.
- В работе почему-то отсутствует какое-либо сравнения полученных диапазонов рН для обнаруженных в заповеднике видов с литературными данными? Насколько совпадают величины рН субстратов для одних и тех же видов миксомицетов, обнаруженных на разных субстратах в разных

регионах? Например, сообщества миксомицетов тропиков Коста-Рики (Schnittler, Stevenson, 2000) и Приморья имеют достаточно много пересечений (общие виды из 16 родов), но в Коста-Рике крайне мало обнаружений миксомицетов на субстратах при $pH < 5$ и достаточно много при $pH > 7$, в отличие от Приморья. Будут ли равными диапазоны pH субстратов для одних и тех же видов из совершенно разных регионов?

- Получилось ли в ходе проведенного исследования собрать достоверные доказательства специфичности группировок миксомицетов для отдельных видов растений? Подтвержден ли тезис: «...если какой-то вид миксомицетов обнаружен на коре *Abies holophylla* в Приморье, то его ареал включает по меньшей мере весь естественный ареал *A. holophylla*»? Для других широко исследованных деревьев (*Actinidia arguta*, *Chosenia arbutifolia*, *Juglans mandshurica*, *Pinus koraiensis*, *Populus maximowiczii*, *Quercus mongolica*) насколько были схожи группировки миксомицетов по разным площадкам?

- Можно ли считать «уникальным видом» единичную (м.б. случайную) находку миксомицета?

- В Методах отсутствует раздел про молекулярно-генетические методы исследования, но список полученных сиквенсов в приложении есть.

- Правомерен ли вывод, что «Наибольшим видовым богатством и разнообразием характеризуются сообщества миксомицетов на коре пихты цельнолистной (*Abies holophylla*), дуба монгольского (*Quercus mongolica*), чозении (*Chosenia arbutifolia*) и сосны корейской (*Pinus koraiensis*).», если именно эти виды, за исключением *Pinus koraiensis*, наиболее детально исследовались в работе (было наибольшее число площадок и влажных камер)?

Вместе с тем, многие указанные замечания носят дискуссионный характер и не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности

1.5.18. Микология, а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а также оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Бортников Федор Михайлович заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.18. Микология.

Официальный оппонент:

к.б.н., в.н.с. лаборатории почвенной микробиологии
кафедры биологии почв факультета почвоведения
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»
Качалкин Алексей Владимирович

10.04.2024

Контактные данные:

тел.: _____, e-mail: _____

Специальности, по которым официальным оппонентом защищена диссертация:

03.02.03 микробиология (биологические науки)

03.02.08 экология (биологические науки)

Адрес места работы:

119234, г. Москва, ул. Ленинские горы, д. 1, стр. 12,
факультет почвоведения МГУ, кафедра биологии почв.

Тел.: _____; e-mail: _____

Подпись сотрудника

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени
М.В.Ломоносова» факультет почвоведения, каф. биологии почв
А.В. Качалкина удостоверяю:

Ученый секретарь факультета почвоведения МГУ

Ю.А. Микулина