

ОТЗЫВ
официального оппонента о диссертации 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

Актуальность темы исследования. Миксомицеты – своеобразная группа организмов, изучение которой далеко от завершения не только на территории Российской Федерации, но и в целом в мире. Учитывая значимость этих организмов в экосистемах и неравномерную изученность в географических зонах Земли, в том числе в восточных частях Восточно-Европейской равнины, Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, где видовой состав порой исчисляется единицами видов, диссертационная работа Бортникова Ф.М. «Миксомицеты юго-западного Приморья на примере заповедника Кедровая Падь» является актуальной в настоящее время.

Научная новизна работы обусловлена тем, что впервые автором был выявлен видовой состав миксомицетов заповедника «Кедровая Падь». Обнаружено 172 вида, что составляет около 35% от числа всех видов, известных на территории России, в том числе 63 вида оказались новыми для Приморского края, а 29 – для России. Автором описано 7 новых для науки видов: *Diderma velutinum* Bortnikov, *Licea mariae* Bortnikov, *L. synchryospora* Bortnikov, *Trichia acetocorticola* Bortnikov, *T. armillata* Bortnikov, *T. taeniifila* Bortnikov и *T. titanica* Bortnikov, Bortnikova & Novozhilov (за пределами исследуемой территории было описано еще 6 новых таксонов: 5 видов и одна разновидность из рода *Trichia*).

Автором проанализированы особенности таксономической структуры биоты миксомицетов на изученной территории, выявлено распределение миксомицетов по основным растительным субстратам: гнилой древесине, наземному опаду и коре живых деревьев, кустарников и лиан. Автором была поставлена сложная задача – сравнить биоразнообразие миксомицетов в исследованных типах растительности заповедника, а также провести

сравнительный анализ видового состава миксомицетов юго-западного Приморья с другими регионами мира.

Теоретическая и практическая значимость работы взаимосвязаны, так как получены сведения о распространении и экологии миксомицетов юго-западного Приморья, что позволяет сопоставить их с другими регионами Земли и вывести некоторые закономерности биологии, экологии и распространения. Коллекция насчитывает 3000 образцов, собранных в полевых условиях и полученных методом влажных камер (МУХ, LE F) и доступна для исследователей.

Теоретическая и практическая значимость работы демонстрируется в трех Приложениях к диссертации. Приложение 1 содержит великолепные иллюстрации 79 из 172 видов миксомицетов, в том числе фотографии, полученные методом сканирующей электронной микроскопии. Это Приложение – уже является основой для солидного атласа по миксомицетам. В Приложении 2 приводится список опубликованных последовательностей маркерных генов, полученных из образцов, собранных в заповеднике «Кедровая Падь», что имеет практическое значение для мировой практики изучения миксомицетов. Сведения, собранные в Приложении 3 (списки видов кортикулоидных миксомицетов, выявленных на разных породах деревьев, кустарников и лиан), необходимы при изучении экологии миксомицетов.

Данные диссертации могут быть использованы в лекционных и практических курсах по экологии и микологии в вузах.

Степень достоверности и апробация работы. Степень достоверности обусловлена имеющимся и собранным материалом, использованием современных методов исследования и анализа данных. Результаты работы прошли апробацию в ходе участия диссертанта в работе научных конференций. Автором опубликовано 5 работ в изданиях, индексируемых в базе Scopus.

Диссертационная работа построена по стандартной схеме, состоит из введения, 9 глав, выводов, списка цитируемой литературы и 3 приложений. Материалы изложены на 208 страницах (без списка литературы и приложений), работа хорошо иллюстрирована 94 рисунками и 22 таблицами. Список использованной литературы включает 182 источника (из них 131 на иностранных языках). Автореферат полностью отражает содержание диссертации. Приложения дополняют текст диссертации и подчеркивают всю сложность и трудоемкость проделанной работы.

Во введении обсуждается актуальность темы исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, определены основные положения, выносимые на защиту, показана степень достоверности и апробация результатов, сформулирована цель исследования – выявить разнообразие миксомицетов юго-западного Приморья на примере заповедника «Кедровая Падь».

Отмечается личный вклад автора, принимавшего участие на всех этапах проведения исследования – от планирования работы, подбора методологии и методов, сбора материала в полевых условиях, проведении молекулярно-генетических работ, интерпретации данных, подготовки и публикации статей, представления результатов на конференциях.

Первая глава диссертационной работы «Общая характеристика миксомицетов» представляет собой анализ и обобщение данных литературы. Обсуждается строение, циклы развития, экология и география миксомицетов, а также некоторые методы исследования этих организмов.

Вторая глава «История изучения миксомицетов Приморья» раскрывает историю изучения миксомицетов, начиная с работ Петера Карстена (1834–1917) до настоящего времени.

В третьей главе «Характеристика района исследования» достаточно подробно показано местоположение и природные условия заповедника «Кедровая Падь», основанного в 1916 г. Рассмотрены: рельеф и гидрография;

климатические условия; почвенный покров; флора и растительность. Значительное внимание уделено характеристике растительности.

В четвертой главе «Материалы и методы» подробно описаны классические методики сбора материала спороношений в полевых условиях и сбора субстратов для дальнейшего выявления плазмодиев и спороношений методом влажных камер. Работы велись в течение 3-х сезонов, в том числе на временных пробных площадях размером 100×100 м (73 пробных площади), в 9 растительных сообществах. Автором проведена огромная и кропотливая работа, если учесть, что только пробные площади составляли 73 га. Автором были использованы молекулярно-филогенетические методы, в частности, при описании новых для науки таксонов (роды: *Diderma* и *Trichia*).

Все данные статистически обработаны и не вызывают сомнений.

Эта глава может быть основой для написания методического пособия, необходимого для начинающих исследователей миксомицетов.

В главе 5 «Исследованные субстраты» кратко охарактеризованы типы субстратов, на которых были обнаружены и собраны спороношения миксомицетов. Автор приводит подробную характеристику 34 видов деревьев, кустарников и лиан, кора которых была отобрана для обработки методом влажных камер.

Самая большая глава 6 «Аннотированный список видов миксомицетов заповедника «Кедровая Падь» (59 с) включает перечень сведений по биоразнообразию миксомицетов. Всего же был обработан 3701 образец и указано 172 вида, большая часть которых (115 видов, или 67%) были выявлены методом влажных камер. Автор справедливо делает вывод о том, что для наиболее полного выявления биоразнообразия миксомицетов необходимо совмещать метод сбора в полевых условиях с методом влажных камер.

Можно также отметить, что из 7 новых для науки видов 6 были выявлены исключительно во влажных камерах.

Для каждого вида кроме таксономической характеристики указаны: группы частот встречаемости, субстратная приуроченность, распространение в заповеднике, распространение в России, суммарное число находок в полевых условиях и во влажных камерах.

В главе 7 «Анализ таксономической структуры биоты миксомицетов заповедника «Кедровая Падь» проводится сравнение видового состава миксомицетов в различных растительных сообществах заповедника, а также сделан сравнительный анализ таксономической структуры миксомицетов юго-западного Приморья с другими регионами. Показано, что в заповеднике были обнаружены представители 36 родов, 13 семейств и 9 порядков миксомицетов. Преобладают представители порядка Physarales (58 видов / 33,7% от общего числа видов). Далее следуют порядки Trichiales (21,5%), Stemonitidales (19,2%), Liceales (10,5%). В остальных порядках содержится менее 10% от общего числа видов. По числу видов лидировало 10 родов (15–4%): *Physarum*, *Licea*, *Cribraria*, *Arcyria*, *Diderma*, *Didymium*, *Stemonitis*, *Trichia*, *Stemonitopsis*, *Hemitrichia*. Исследуя огромное число образцов, автор выявил «ядро биоты», включающее 17 видов.

Сравнивая биоразнообразие миксомицетов в различных растительных сообществах заповедника, отмечено наибольшее число видов в коренных хвойно-широколиственных лесах с доминированием хвойных пород деревьев. Приводится список уникальных видов для сообществ.

Огромная работа проделана автором по сравнению биоразнообразия миксомицетов юго-западного Приморья с 39 регионами. Главная проблема, с которой столкнулся автор, это создание базы данных, особенно в современных условиях при нестабильной классификации. Тем не менее автором были получены интересные результаты и показано, что миксомицеты заповедника «Кедровая Падь» занимают промежуточное положение между регионами «бореальной» и «тропической» клад.

В главе 8 «Субстратные комплексы миксомицетов заповедника «Кедровая Падь» подробно анализируется биоразнообразие наиболее распространённых кортикулоидных, ксилобионтных и подстилочных миксомицетов (99,92% находок). Наибольшим видовым богатством характеризовался кортикулоидный комплекс видов. Для ксилобионтного и кортикулоидного комплексов видов отмечено наибольшее видовое сходство.

Автором прослежено влияние кислотности субстрата на видовое богатство и таксономическую структуру кортикулоидных миксомицетов.

В главе 9 «Динамика формирования спорофоров миксомицетов во влажных камерах» приводятся результаты собственных наблюдений за появлением спорофоров при культивировании миксомицетов во влажных камерах. Эта часть работы может послужить ориентиром для исследователей по срокам выявления видов миксомицетов.

В ходе анализа диссертационной работы имеется ряд замечаний:

Положения, выносимые на защиту: положение 2 – сравниваются миксомицеты подкласса *Lucisporomycetidae* и *Columellomycetidae*, но в выводах акцент сделан только на порядки; положение 5 – влияние на состав миксомицетов среднесуточной амплитуды температур и количества осадков в наиболее тёплый квартал года, но в задачах, тексте диссертации и в выводах это положение внятно не отражено.

Глава 1. Неудачная фраза: «Плазмодий миксомицетов образуется в результате слияния двух совместимых гаплоидных гамет в диплоидную зиготу». Наличие гамет весьма противоречивый признак.

Глава 3. В характеристике района исследований показано разнообразие растений, отмечено нахождение 1804 видов грибов. Все же хотелось бы, чтобы автор не ограничивался одной цифрой, а немного пояснил бы такое великолепное биоразнообразие грибов.

Глава 7. Анализ таксономической структуры биоты миксомицетов...

Приведен список уникальных видов для сообществ, но не пояснено, почему эти виды являются уникальными для сообществ. Однако в конце делается заключение, что главное – субстрат, а о фитоценотической приуроченности следует говорить с большой осторожностью. Но перед этой фразой уже было обсуждение в целой главе, то есть начало анализа и его завершение противоречат друг другу.

Автор приложил много усилий для сравнения собственных данных с результатами других исследователей. Но классификации различны (надо было свести все данные воедино), а также использованы в одних случаях данные только полевых исследований, а в других – еще и метод влажных камер. Сравнение, конечно, интересное, но, как потом сам автор утверждает, мало информативно на данном этапе. Тем не менее на основании данных этой главы сделан вывод б.

Вывод 4. «Около 70% видов кортикулоидных миксомицетов на исследованной территории формируют спороношения лишь в узком диапазоне кислотности (не более единицы). При этом более половины таких специализированных видов имеют оптимум $pH > 6$ ». Не указан диапазон кислотности, поэтому нет ясности, что автор имел в виду?

Оформление работы:

Дробная рубрикация главы 8: 8.1.1., 8.1.2 и так далее (обычно такая рубрикация не приветствуется).

В автореферате есть Заключение и Выводы, а в диссертации – только Выводы.

Заголовки таблиц и рисунков не соответствуют ГОСТу: слова «Таблица», «Рисунок» сокращены (Табл.1.; Рис. 1.); в заголовках поставлены точки.

Семейства растений и миксомицетов, как и виды, надо писать курсивом.

Глава 9 заканчивается рисунком, а по правилам любая глава должна бы заканчиваться текстом.

Высказанные замечания не умаляют достоинств фундаментальной работы, не ставят под сомнение полученные результаты и носят дискуссионный или рекомендательный характер. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.5.18 – микология (по биологическим наукам), 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:

Доктор биологических наук, профессор; профессор кафедры ботаники и генетики растений биологического факультета Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет» (ПГНИУ)

Переведенцева Лидия Григорьевна

Дата подписания 26.03.2024

Контактные данные:

тел.: , e-mail:

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена
диссертация: 03.00.24 – микология

Адрес места работы:

614068, Российская Федерация, г. Пермь, ул. Букирева, д.15 (корп.1),

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Пермский государственный национальный
исследовательский университет» (ПГНИУ), кафедра ботаники и генетики
растений

Тел.: рабочий телефон _____ ; e-mail: адрес официальной
почты – _____

Подпись сотрудника Пермского государственного
национального исследовательского университета
Л.Г. Переведенцевой удостоверяю:

Ученый секретарь

 Антропова

Дата 26.03.2024