

ОТЗЫВ

официального оппонента д.б.н. Переведенцевой Лидии Григорьевны на диссертационную работу Фам Тхи Ха Жанг «Болетовые грибы (*Boletaceae*, Basidiomycota) Центрального нагорья Вьетнама», представленную в диссертационный совет Д 002.211.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Ботаническом институте им. В.Л. Комарова Российской академии наук на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.12 – Микология

Диссертационная работа Фам Тхи Ха Жанг посвящена изучению биоразнообразия болетовых грибов (сем. *Boletaceae*) Центрального нагорья Вьетнама. Представители этого семейства широко распространены в мире как компонент лесных экосистем, как грибы, вступающие в мутуалистические взаимоотношения в форме микосимбиотрофизма с древесными растениями. На территории Вьетнама наблюдается парадоксальная ситуация: изучение биоразнообразия этой важной группы грибов отстает от интенсивного антропогенного воздействия на леса, ведущего к уничтожению лесов (за последние 50 лет лесные территории сократились более, чем вдвое). В свою очередь, с исчезновением лесов сокращается число видов грибов-микоризообразователей, которые пока не были зафиксированы на территории Вьетнама. Большая часть грибов остается неизученной не только по причине недостаточного числа проведенных исследований, но и по причине уничтожения тропических лесов. Поэтому остро встает проблема выявления и сохранения биоразнообразия грибов, в том числе представителей сем. *Boletaceae*. В связи с этим исследование биоразнообразия болетовых грибов Фам Тхи Ха Жанг в рамках деятельности Российско-Вьетнамского Тропического центра является актуальным, отличается новизной и практической значимостью.

Научная новизна работы обусловлена сочетанием морфологического и молекулярно-генетического подходов к идентификации грибов, что позволило впервые для Центрального нагорья Вьетнама выявить 50 видов болетовых грибов, из числа которых 42 вида являются новыми для Вьетнама, а 4 вида описаны как новые для науки (*Afroboletus vietnamensis*, *Fistulinella olivaceoalba*, *Boletus candidissimus*, *Veloporphyrellus vulpinus*). Проведена таксономическая ревизия видов *Boletellus-omodensis-комплекса*.

Теоретическая и практическая значимость работы многогранны: получены новые сведения о распространении и разнообразии болетовых грибов, что важно для составления мировых сводок об экологии и географии грибов этой группы, написании определителей и других изданий. Молекулярно-генетические данные вносят коррективы и дополняют информацией даже типовые образцы, что важно для решения таксономических вопросов.

Сведения о болетовых грибах Вьетнама необходимы для организации и проведения природоохранных мероприятий. Важна информация о съедобных грибах как пищевом ресурсе.

Диссертационная работа построена по стандартной схеме, состоит из введения, 4-х глав, заключения и выводов, списка цитируемой литературы и «Приложения». Материалы изложены на 236 страницах, работа хорошо иллюстрирована 45 рисунками (без учета Приложения) и содержит 6 таблиц, наглядно демонстрирующих полученные результаты. Список использованной литературы включает 225 источников (из них 11 – на русском и 214 – на иностранных языках). Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Во введении сформулирована цель исследования – изучение разнообразия болетовых грибов (*Boletaceae*, *Agaricomycetes*) Центрального нагорья Вьетнама (плато Тэйнгун). Перечислены задачи исследования, приведены положения, выносимые на защиту, описывается актуальность, научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования.

Отмечается степень достоверности результатов и личный вклад автора, принимавшего участие на всех этапах проведения исследования – от планирования работы, подбора методологии и методов, сбора материала в полевых условиях в течение двух полевых сезонов на ООПТ Центрального нагорья до обработки образцов, в том числе, проведения молекулярногенетических работ, интерпретации данных, подготовки и публикации статей, представления результатов на конференциях.

Результаты работы прошли достаточную апробацию в ходе участия в работе научных конференций, съездов, симпозиумов. Автором опубликовано 9 работ на русском, английском и вьетнамском языках, в том числе 5 статей в российских и международных рецензируемых журналах, индексируемых в международных базах данных Scopus и/или Web of Science, а также тезисы 4-х конференций.

Первая глава диссертационной работы «Обзор современного состояния исследований болетовых грибов» представляет собой анализ и обобщение данных литературы. Показаны основные направления исследований болетовых грибов. Подчеркивается, что система болетовых грибов претерпела значительные изменения в последние десятилетия в связи с использованием методов молекулярного анализа, хемосистематики и активизации исследований в тропических регионах, где велико разнообразие этой группы грибов. В результате многие полифилетические роды стали рассматриваться как группа новых самостоятельных родов с появлением новых видов, что актуально не только для такого мало изученного региона как Центральное нагорье

Вьетнама, но и для всего мирового сообщества.

Основное внимание на фоне общих тенденций в систематике грибов уделено истории изучения сем. *Boletaceae* на территории Центрального нагорья Вьетнама. Первые сведения по болетовым грибам, отмечает автор, имелись в медицинских трактатах, далее появляются данные, относящиеся к 19 в. (французский колониальный период). В последнее время это в основном результаты исследований вьетнамских и российский ученых. Общий список ранее включал 37 видов, но на территории Центрального нагорья достоверно известно о нахождении всего 4-х видов. Автор в совершенстве владеет литературой по исследуемой теме, глава написана доступно и понятно.

Вторая глава «Материалы и методы исследования» включает подробную характеристику природных условий Центрального нагорья Вьетнама. В главе характеризуются особенности климата, относящегося, в основном, к тропическому семигумидному типу с жарким влажным летом и жарким сухим сезоном в течение зимы. Однако отмечаются особенности климата низкогорных плато, горных и высокогорных районов. Большое внимание уделено характеристике растительного покрова. Показано, что на плато Тэйнгвен хорошо выражена высотная поясность. Примечательно, что большие массивы горных лесов находятся под охраной государства как рефугиумы богатого биологического разнообразия организмов, том числе и грибов.

Центральное нагорье включает несколько заповедников, национальных парков и других охраняемых лесных угодьев (8 местообитаний), где проводилось автором исследование грибов. В результате экспедиций Совместного Российско-Вьетнамского Тропического научно-исследовательского и технологического центра в 2011–2019 гг. в национальные парки и заповедники Контумского и Далатского плато маршрутным методом был собран довольно обширный материал, 195 образцов, из числа которых 100 образцов были собраны лично автором согласно общепринятой методике (описание, географические координаты, фотографии и т.п.).

Традиционная идентификация грибов с помощью микроскопов в Лаборатории систематики и географии грибов Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН, в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова была дополнена молекулярно-таксономическими исследованиями. Автором описаны методы и техника морфологического и молекулярно-филогенетического анализов (выделение, амплификация, секвенирование ДНК, филогенетический анализ). Все данные статистически обработаны и не вызывают сомнений.

Третья глава «Результаты исследования и их обсуждение» включает несколько

разделов в соответствии с поставленной целью и обозначенными задачами исследования. Первочередной задачей было выявление видового состава сем. *Boletaceae* Центрального нагорья. Используя совокупность различных методов, автором выявлено 78 видов грибов. При этом 3 вида и одна разновидность были описаны как новые для науки, а 28 видов следует считать потенциально новыми для науки, так как идентифицированы только до рода, но на настоящий момент в науке не зафиксировано соответствие этих образцов каким-либо молекулярным и морфологическим данным какого-либо вида.

Автором проведена таксономическая ревизия видов *Boletellus emodensis*-комплекса, встречающихся на Центральном нагорье. Кроме того, был изучен типовой материал *Strobilomyces annamiticus* Pat. (Eberhardt LBA161 и Eberhardt LBA209) из Farlow Herbarium Гарвардского университета (F) и *Boletus emodensis* Berk. (K(M): 164373; K(M): 178451; K(M): 141491; K(M): 164372) из Фунгарииума Ботанического сада Кью (K). Анализ показал гетерогенность типового материала обоих видов. Было установлено, что *B. annamiticus* является самостоятельным видом, а не синонимом *B. emodensis*.

Далее был проведен филогенетический анализ видов *Boletellus emodensis*-комплекса, встречающихся на Центральном нагорье. Обсуждаются подходы к реконструкции филогенетического древа. Для образцов *Boletellus emodensis*-комплекса, встречающихся на плато Тэйнгун, выявлено 5 филогенетических линий.

Морфологический анализ видов *Boletellus emodensis*-комплекса, встречающихся на Центральном нагорье, основанный на сравнении базидиоспор грибов, выявленных на Центральном нагорье, с базидиоспорами типовых образцов *B. annamiticus* и *B. Emodensis*, показал, что одна из филогенетических линий представляет *B. annamiticus*, а две другие – новые для науки виды.

Аннотированный список видов грибов сем. *Boletaceae*, выявленных на территории Центрального нагорья, включает 50 видов. Для каждого вида приводится подробное описание, а для каждого рода указываются диагностические признаки.

Анализ видового состава сем. *Boletaceae* Центрального нагорья велся по трём направлениям: таксономический, эколого-ценотический и географический анализы.

Таксономический анализ показал, что выявленные виды (в том числе потенциально новые) входят в состав 6-ти подсемейств и еще в одну *Pulveroboletus*-группу, таксономически пока не оформленную. Отмечено 4 недавно описанных подсемейства – *Austroboletoidae*, *Chalciporoideae*, *Leccinoideae*, *Zangioideae*, в которых зафиксировано наименьшее число видов. Ведущими родами в сем. *Boletaceae* плато Тэйнгун являются *Boletellus*, *Strobilomyces*, *Phylloporus*, *Pulveroboletus*, *Tylopilus*, *Aureoboletus*, *Austroboletus*, в 13 родах содержится по одному виду. Приведены фотографии плодовых тел некоторых

видов грибов, а также микрофотографии, что представляет большой интерес.

Эколого-ценотический анализ основан на анализе распределения видов по типам биотопов. Всего было выделено 6 группировок: 1 – низкогорные листопадные, полулистопадные и вечнозеленые широколиственные леса; 2 – среднегорные вечнозеленые широколиственные леса; 3 – среднегорные вечнозеленые смешанные леса с участием *Pinaceae* и *Dipterocarpaceae*; 4 – вторичные сосновые леса и редколесья с *Pinus kesiya*; 5 – горные смешанные леса с участием *Podocarpaceae*, *Pinaceae*, *Cupressaceae*; 6 – высокогорные туманные леса и криволесья.

Больше всего болетовых грибов выявлено в среднегорных широколиственных и хвойно-широколиственных лесах с наибольшим разнообразием растений-хозяев и наиболее благоприятными условиями совокупности температуры и влажности. В низкогорных сосновых лесах видов болетовых грибов обнаружено значительно меньше. Основная масса грибов является микоризобразователями древесных растений.

Большой интерес представляет географический анализ, что сделать весьма затруднительно из-за разрозненности данных и неполных сведений в мировой сводке. Автором было показано, что из 5 типов ареалов болетовых грибов плато Тэйнгуен преобладают виды с индокитайско-восточноазиатским типом ареала.

В целом, материал главы является ценным вкладом в изучение биоразнообразия сем. *Boletaceae* и представляют собой современную сводку видов, что может быть использовано при составлении определителей, работ по экологии и географическому распространению.

Четвертая глава «Ресурсный потенциал болетовых грибов Центрального нагорья Вьетнама и их охрана», небольшая по объему (6 с.), является одной из наиболее важной в особенности при усилении антропогенного влияния на тропические леса в современных условиях. Выявлено 6 съедобных видов, обладающих ресурсным потенциалом, а также 10 – потенциально съедобных, 13 – ядовитых и один вид – потенциально ядовитый. В этой главе уделено внимание описанию мер охраны редких видов болетовых грибов. Отмечается перспективность на данный момент сохранения их мест обитания. В Красную Книгу Вьетнама включен один вид болетовых грибов – *Boletus edulis*.

В заключении в краткой форме подводятся итоги проделанной работы и представленных результатов по изучению болетовых грибов (*Boletaceae*, Basidiomycota) Центрального нагорья Вьетнама.

Выводы по работе обоснованны и корректны, они полностью соответствуют поставленным задачам исследования.

В целом можно отметить, что диссертационная работа Фам Тхи Ха Жанг

представляет собой полноценное законченное научное исследование, выполненное на высоком научном уровне с использованием большого фактического материала, и имеет существенное значение для биологической отрасли знаний.

Материалы диссертационной работы Фам Тхи Ха Жанг могут быть использованы в вузах, в курсах общей экологии, экологии и географии грибов.

В ходе анализа диссертационной работы имеется ряд замечаний:

Во введении, в Положениях, выносимых на защиту, указано, что «разнообразие болетовых грибов (сем. *Boletaceae*) Центрального нагорья Вьетнама составляет не менее 80 видов, многие из которых еще не описаны и нуждаются в дальнейшем изучении». Вызывает вопросы указываемая цифра «...не менее 80 видов» грибов. Чем обосновано данное предположение?

В главе 3 приводится анализ видового состава болетовых грибов Центрального нагорья, куда включены все виды: идентифицированные до вида, а также идентифицированные до рода (так называемые потенциально новые виды). Такой подход весьма проблематичен, поскольку ещё неизвестна судьба этих «потенциально новых» видов, а их уже учли и зафиксировали.

Допущены некоторые неточности. Так в тексте ведущими отмечено 7 родов (5 и более видов), а в таблице 3 их только 6 (*Austroboletus* – 4 вида!); указывается, что содержится 13 одновидовых родов, а в таблице таких родов 14.

В таблице 4 в широколиственных лесах отмечено 34, а не 35 видов.

Утверждение что представители подсемейства *Chalciporoideae* не являются микоризными (с. 143) кажется преждевременным, так как грибы этого подсемейства пока не идентифицированы до вида.

В главе 4 все виды болетовых грибов подразделяются на группы по пищевой ценности: ядовитые, потенциально ядовитые, съедобные, потенциально съедобные, что является весьма спорным. В работе нет обоснований для такой классификации, в то же время отмечается, что потенциально съедобные виды могут оказаться ядовитыми.

Нумерация подглав нарушена и не совпадает с Оглавлением: в работе есть разделы 4.1.; 4.3., а раздел 4.2. отсутствует.

Имеются не выправленные опечатки, есть недочеты в оформлении. Например, опечатки – Баесовский (с. 51 и др.) вместо Байесовский анализ, на некоторых рисунках (рисунок 32, 35) не указана цена деления мерной линейки. Ссылки в тексте на таблицы не однотипны (когда-то используется один слог, когда-то слово «таблица» целиком).

Высказанные замечания не умаляют достоинств фундаментальной работы, не ставят под сомнение полученные результаты и носят дискуссионный или рекомендательный характер.

На основании вышеизложенного можно резюмировать, что диссертация Фам Тхи Ха Жанг «Болетовые грибы (*Boletaceae*, *Basidiomycota*) Центрального нагорья Вьетнама», представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая полностью соответствует критериям, установленным в пунктах 9–14 документа «О порядке присуждения учёных степеней (вместе с «Положением о присуждении ученых степеней»), утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013, №842 (ред. от 01.10.2018), и требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Фам Тхи Ха Жанг, несомненно, достойна присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.12 – Микология.

Отзыв подготовлен доктором биологических наук, профессором кафедры ботаники и генетики растений Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет» Лидией Григорьевной Переведенцевой (докторская диссертация защищена по специальности 03.00.24 – Микология, диплом ДК № 015594 от 11 июня 1999 г.).

Доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники и генетики растений, ФГБОУВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»
e-mail: perevpenn@mail.ru

Переведенцева Лидия
Григорьевна



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет»
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15 (корп. 1)

тел. +7(342) 239-64-35;

E-mail: info@psu.ru

Web-сайт: <http://www.psu.ru>

17 апреля 2020 г.

