

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук Антоновым Евгением Андреевичем на тему: «МИКРОМИЦЕТЫ *TALAROMYCES* C.R. BENJ.: ВИДОВОЕ БОГАТСТВО В НОВЫХ ГРАНИЦАХ РОДА» по специальности 1.5.18. микология

Актуальность исследований. *Talaromyces* – род микроскопических грибов, был выделен из рода *Penicillium* по признаку половой стадии некоторых еще в середине 20 века. Молекулярные исследования видов рода *Talaromyces* продемонстрировали тесную связь телеоморф *Talaromyces* с анаморфами подрода (секции) *Biverticillium* из рода *Penicillium*. *Talaromyces* стал идеально соответствовать принципу «один гриб – одно название». Все виды из *Biverticillium* были включены в род *Talaromyces*, образовав монофилетическую кладу, удаленную от других подродов *Penicillium*. Это тот редкий случай соответствия морфологических и молекулярных данных.

Внутриродовая изменчивость морфологических признаков не всегда позволяла точно проводить идентификацию только на основании морфологических данных. Виды рода *Talaromyces* (как и *Penicillium*) легко образуют анаморфное спороношение, что способствовало созданию классификации на основе морфологических признаков бесполого спороношения. Однако при молекулярных исследованиях эти системы оказалась плохо совместимы.

Значительная часть новых видов была описана в последние десятилетия, в первую очередь благодаря молекулярным методам. Род *Talaromyces* имеет монофилетическое происхождение, огромное видовое разнообразие, высокую встречаемость и космополитичность, наличие крупного массива молекулярно-генетических и морфологических данных для сравнения.

Изучение видов рода *Talaromyces* имеет значение, как для фундаментальной, так и для прикладной науки, оно невозможно без создания

коллекций культур, проведения молекулярных и биохимических (физиологических) исследований.

Цель и задачи исследования. Цель данной работы — провести ревизию ряда культур грибов рода *Talaromyces*, используя комплексный подход, включающий морфологический и молекулярно-генетический методы.

Была создана база данных по видовому разнообразию и распространению видов рода *Talaromyces* на основе анализа литературных данных и собственных материалов автора. Проведена верификация коллекционных штаммов рода *Talaromyces* с использованием молекулярных и культурально-морфологических критериев. Коллекцию культур рода *Talaromyces* пополнена новыми сборами из Вьетнама. Автором был проведен анализ распространенности и субстратной приуроченности видов *Talaromyces* во Вьетнаме. Проведен филогенетический анализ видов рода *Talaromyces* с использованием полученных в ходе работы последовательностей ДНК и референсных последовательностей из базы данных GenBank.

Научная новизна. Данная работа – важный шаг в понимании реального видового богатства рода *Talaromyces*. Проведен подсчет общего количества описанных видов рода в мире, проанализирована их субстратная приуроченность.

Впервые было проведено исследование с использованием комплексного подхода с применением классических и современных методов идентификации и верификации видов рода *Talaromyces* в таких малоизученных регионах как Россия и Вьетнам, для которых были получены первые последовательности ДНК. Основной акцент в работе сделан на молекулярной верификации и анализе ДНК-штрихкодов, как для пересмотра разнообразия рода *Talaromyces*, так и для пополнения общедоступных баз данных. Значительно расширены списки известных видов *Talaromyces* для исследованных территорий, большинство видов в этих регионах ранее не были отмечены – для России стали новыми 13 видов, а для Вьетнама 19 видов, также выявлены потенциально новые виды и секция внутри рода

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов, списка использованной литературы и 6 приложений. Общий объем составляет 138 страниц, включая приложения, работа содержит 22 таблицы, 43 фотографии, 6 рисунков. Список литературы включает 192 источника (28 отечественных и 164 зарубежных). Приложения содержат списки штаммов, использованных в работе, номера базы данных GenBank для депонированных последовательностей ДНК, последовательности потенциально новых видов, списки референсных последовательностей, а также данные о частоте встречаемости и субстратной приуроченности. Работа заканчивается 6 выводами, которые не вызывают сомнения.

Первый обзор литературы в данной диссертации очень информативен и имеет большое значение в структуре диссертации, это подробный обзор семейства Trichosomaceae, включая особенности морфологии и экологии родов, входящих в него. Особое внимание уделено роду *Talaromyces*. Приведена историческая ретроспектива рода. Описаны особенности морфологической и молекулярной идентификации, перечислены требования и рекомендации, необходимые для достоверного разделения видов *Talaromyces*, показаны различные подходы к выбору генов для молекулярной филогении. Рассмотрены прикладные аспекты, клиническая и биотехнологическая значимость представителей рода.

Вторая глава традиционна посвящена материалам и методам исследования. Рассмотрены как штаммы, использованные в работе, так и оборудование и материалы для работы с коллекционными штаммами микромицетов. Описаны молекулярные методы исследований, включая методы используемые при филогенетическом анализе

Глава результаты и обсуждение включает морфологическое описание, молекулярную верификацию, встречаемость и субстратную приуроченность видов рода *Talaromyces* для Вьетнама. Логично, что практически именно эта глава основной результат лабораторной работы и собственных исследований диссертанта. Она включает описание микро- и макро- морфологии ряда

изолятов, как известных (описанных) видов, так и для 15 видов идентификация которых не закончена автором. Автором показано, что при применении методов молекулярной идентификации выявляемое видовое богатство *Talaromyces* выше, чем при использовании только морфологических признаков, а выявление видов или разграничение морфологически близких видов возможно только при сочетании нескольких подходов. При этом, универсальный для грибов локус ITS не дает высокой разрешающей способности при разделении видов *Talaromyces*.

Но, как для каждого исследования, в работе имеется ряд замечаний и предложений.

- 1) В работе отмечено наличие потенциально новых видов (15 видов), однако в таксономической работе, посвященной роду *Talaromyces* не описан не один новый вид.
- 2) Содержание автореферата имеет более четко оформленную структуру, по сравнению с текстом диссертации.
- 3) Список работ диссертанта не совсем отражает проделанную работу и отчасти посвящен тематике несколько удаленной от темы диссертации.
- 4) В главе результаты (глава 3, по автореферату или 4 по тексту диссертации) рассмотрена только встречаемость данного рода во Вьетнаме, а не в России.
- 5) При сравнении видов и изолятов России и Вьетнама, наверное, не совсем корректно сравнивать 28 и 148 изолятов. Возможно, что распределение видов в России (в том числе в южных регионах) несколько другое. Возможно, автору стоило бы остановиться только на Вьетнаме или только на России, где можно было бы проследить распределение в разных природных зонах.
- 6) Есть также некоторые мелкие замечания по оформлению, например, номер таблицы 4.3-1 имеет сразу 2 таблицы на стр.93 и на стр. 94. В таблице 4.3-1 на стр.93 не совсем понятно значение численных показателей, о которых можно только догадаться из текста и др.

Перечисленные недочеты и предложения не имеют принципиального характера и не умаляют значения работы, их можно отнести к рабочим

моментам экспериментальных исследований. Достоверность работы обусловлена значительным количеством полученных данных, использованием современных методов исследования, проведением статистической обработки полученных результатов.

Материал всесторонне проанализирован. Стиль изложения хороший.

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 Антонов Евгений Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.18. микология.

Официальный оппонент:

Доктор биологических наук,
старший научный сотрудник ФГБНУ «Ботанический институт
им. В.Л. Комарова» РАН лаборатории систематики и географии грибов,

Кирцидели Ирина Юрьевна

Подпись

«28 »ноября 2024 г.

Контактные данные:

Тел.: _____, e-mail: _____

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация: 03.02.12 – микология

Адрес места работы:

Санкт-Петербург, ул. проф. Попова 2.,
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук (БИН
РАН).

Тел.: _____ ; e-mail: _____ ; Факс: _____

Подпись сотрудника ФГБНУ «Ботанический институт им. В.Л. Комарова»
РАН, Кирцидели И.Ю. заверяю:

Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения
науки Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук
(БИН РАН).

к.б.н. Сизоненко О.Ю.
«23» _____ 2024 г.