

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию
Жуйковой Елены Викторовны
«Состав и экологические особенности филогенетических линий
Fomes fomentarius (L.) Fr. в Северной Азии»,
представленную на соискание ученой степени кандидата биологических
наук по специальностям: 1.5.15 Экология (биологические науки),
1.5.18 Микология (биологические науки)

Актуальность темы. Актуальность темы диссертации обусловлена необходимостью изучения изменчивости одного из широко ареальных и доминирующих в лесных экосистемах вида ксилотрофных грибов, важнейшего деструктора древесины лиственных пород – настоящего трутовика – с применением современных молекулярно-генетических методов

Научная новизна. Впервые проведено изучение генетической изменчивости и внутривидовой структуры настоящего трутовика с использованием молекулярно-генетических методов. Установлено, что в Северной Азии этот мономорфный вид является генетически гетерогенным и состоит из нескольких криптических филогенетических линий и сублиний, обладающих выраженной географической и экологической индивидуальностью.

Обоснованность результатов и достоверность выводов подтверждается, во-первых, достаточным объемом экспериментального материала, применением методов экстракции, амплификации и секвенирования ДНК, выделенной из базидиом грибов, использованием показателей генетического полиморфизма на основе матриц сходства нуклеотидных последовательностей, показателей нуклеотидного разнообразия и нуклеотидной дивергенции, во-вторых, корректной и адекватной поставленным задачам обработкой полученных данных.

Практическая значимость. Данные по генетической изменчивости настоящего трутовика, составу и экологии его филогенетических групп имеют важное значение для использования этого вида в биотехнологии (в качестве источника биологически активных и лекарственных соединений), а также для разработки методов диагностики фитосанитарного состояния лесов. Кроме того, результаты работы уже включены в курсы «Альгология и микология», «Экологическая физиология грибов» для подготовки студентов Института естественных наук и математики Уральского федерального университета им. Первого Президента России Б.Н. Ельцина.

Апробация работы. Результаты работы докладывались на IV Съезде Микологов России (2017) и шести международных и российских конференциях.



Личный вклад соискателя. Соискатель участвовал в сборе полевых материалов, подготовке и проведении экспериментальных исследований, обработке и обобщении результатов, формулировании целей, задач, выводов, защищаемых положений и написании диссертационной работы.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 11 научных работ в различных журналах, в том числе 3 работы в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России и индексируемых базами Web of Science, Scopus.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, выводов, списка литературы и 6 приложений. Работа изложена на 153 страницах, включает 17 таблиц и 23 рисунка. Список литературы включает 183 источника, из которых 126 на иностранных языках.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации за исключением раздела 3.3 Криптический характер сублиний A1 и A2, который в диссертации изложен на стр. 53–55, а в автореферате отсутствует.

Анализ содержания диссертационной работы.

Глава 1. Материалы и методы.

Глава состоит из трех разделов, в которых подробно описаны объект, материалы и методики исследований. В конце последнего раздела названы статистические методы, применявшиеся для обработки полученных результатов.

1.1 Объект исследования.

1.2 Биоматериалы для молекулярно-генетического анализа.

1.3 Молекулярно-генетический анализ.

Глава 2. Филогенетический состав настоящего трутовика на Урале.

Глава состоит из трех разделов, в которых содержатся результаты филогенетического анализа 59 последовательностей внутренних транскрибируемых спейсеров рибосомальной ДНК и гена 5.8S рибосомальной РНК, выделенных из базидиом грибов с территорий Приуралья, Северного, Среднего, Южного Урала и Зауралья. Также дается характеристика филогенетических линий настоящего трутовика. Установлено, что на Урале, как и в Европе, это комплексный вид, состоящий из двух филогенетических линий (А и В).

2.1 Генетический полиморфизм.

2.2 Филогенетические линии.

2.3 Криптический характер филогенетических линий.

Глава 3. Филогенетический состав настоящего трутовика в азиатской части России.

Глава состоит из трех разделов, в которых дан филогенетический анализ 17 последовательностей внутренних транскрибируемых спейсеров

рДНК и 5.8S рРНК, выделенных из плодовых тел, и показано, что в азиатской части России настоящий трутовик представлен двумя криптическими сублиниями (A1, A2) одной филогенетической линии.

3.1 Генетический полиморфизм в Сибири и на Дальнем Востоке.

3.2 Филогенетические линии.

3.3. Криптический характер сублиний A1 и A2.

Глава 4. Эколого-географическая характеристика филогенетических линий.

Глава состоит из двух разделов, в которых подробно рассмотрены особенности филогенетических линий А, В и соответствующих им сублиний A1, A2 и B1, B2.

4.1 Филогенетическая линия А.

4.2 Филогенетическая линия В.

Глава 5. Таксономический статус филогенетических линий.

Глава состоит из двух разделов, в которых проанализированы данные об уровне внутривидовой и межвидовой генетической изменчивости грибов, а в отношении настоящего трутовика предложено рассматривать выделенные в работе сублинии как географические группы популяций: дальневосточная (A1), евроазиатская (A2), южноазиатская (B1) и европейская (B2).

5.1 Молекулярно-генетические критерии разграничения видов грибов.

5.2 Статус филогенетических линий настоящего трутовика в Северной Азии.

Выводы соответствуют поставленной цели и задачам, сформулированы четко, недвусмысленно, что свидетельствует о глубоком понимании проблематики исследования.

Диссертацию отличает строгий научный стиль изложения, хорошее знание соискателем объекта и предмета исследований. Ссылки на полученные другими авторами данные корректны и отмечены в диссертации. Тема работы соответствует заявленным научным специальностям.

Однако есть ряд замечаний.

1. В Главе 1, разделе 1.1. в Таблице 1.1 на стр. 17, 18) и, соответственно, в таблице Г1 Приложения Белорецкий район отнесен к Челябинской области, в то время как он является административным районом Республики Башкортостан. Отмечу, что это никак не влияет на общий объем материала, отобранного для молекулярно-генетического анализа с территории Южного Урала. Вместе с тем, считаю, что если бы выборки плодовых тел, собранных в различных регионах России были равноценными (уравновешенными) с учетом, в том числе и количества заселяемых трутовиком древесных субстратов, полученные в работе результаты выглядели бы более убедительными. На стр. 18 упоминается о

находках грибов и в Зауралье, а в Приложении В на стр. 113 говорится, в частности, об отборе проб на территории Курганской области, которая в дальнейшем тексте диссертации (Глава 2) почему-то отнесена к территории Урала (Таблица 2.2). Тогда что понимает соискатель под географическим названием «Зауралье»? И не получается ли в итоге так, что важный материал с огромной территории Западной Сибири, хранящийся в гербарии ИЭРиЖ УрО РАН, остался в диссертации почти без внимания? А поскольку в Западной Сибири настоящий трутовик прекрасно произрастает на *Populus*, значит сублиния В2 представлена на Урале, на всей территории юга Сибири и на Дальнем Востоке. Здесь же на стр. 18 соискатель сообщает, что «подробное описание, географический охват, методология и другие метаданные, сопровождающие датасет и описывающие его формирование», приведены в Таблице В1 Приложения. Однако такой таблицы в Приложении нет, а есть собственно Приложение В, которое, очевидно, и имелось в виду.

2. В Главе 2, в разделе 2.1 (стр. 33) и в Таблице Е1 Приложения (стр. 150) опять же используются термины «Зауралье», «Южное Зауралье», но остается неясным к каким конкретно территориям (субъектам РФ) они относятся.

3. В разделе 3.2 главы 3 на стр. 50 сообщается, что в азиатской части России настоящий трутовик представлен двумя сублиниями – А1, А2 и это принципиально отличает филогенетический состав данного вида от такового на Урале, где представлены две линии – А и В. Но ведь территория Урала включает фрагменты как Европы, так и Азии! Поэтому важно очень четко формировать представление о границах распространения грибов сублиний В1 и В2 и предельно аккуратно относиться к географическим характеристикам линий и сублиний.

4. В разделе 4.2 (стр. 70) довольно категорично звучит утверждение о том, что «в Северной Азии филогенетическая линия В представлена одной сублинией В2 или *Fomes inzengae*, которая встречается только на Урале, а точнее в его южной части», поскольку в последующем тексте соискатель сообщает о том, что и в Сибири, и на Дальнем Востоке настоящий трутовик встречается на древесных остатках *Populus*. Следовало более корректно сформулировать заключения по этим представленным и, в то же время, хорошо известным фактам, особенно в отношении грибов с территории Западной Сибири. Собственно, об этом я уже упоминал в пункте 1 замечаний.

5. Соискатель справедливо отмечает, что сложно в свете полученных данных обсуждать таксономический статус сублиний; более целесообразно рассматривать их как группы географических популяций. Безусловно, для широко ареальных видов во многих случаях характерны процессы аллопатрического видообразования, а в отношении настоящего трутовика наблюдаются довольно существенные на молекулярно-генетическом

уровне различия между дальневосточными и европейскими группами популяций. И все-таки, экологическая специфика популяций, в частности, приуроченность грибов к определенному субстрату, может иметь решающее значение для определения филогенетического статуса сублиний настоящего трутовика (и многих других видов ксилотрофов) и оценке вклада процессов симпатрического видообразования на территории Урала и, как допускает соискатель, Сибири, где представлена сублиния В2.

Приведенные замечания не умаляют значимость исследования.

Оценивая работу в целом, необходимо заключить, что по постановке проблемы, ее разработке, методическому подходу, теоретической и практической значимости диссертация Жуйковой Елены Викторовны «**Состав и экологические особенности филогенетических линий *Fomes fomentarius* (L.) Fr. в Северной Азии**» соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК РФ (п. 9), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальностям: 1.5.15 Экология, 1.5.18 Микология.

Старший научный сотрудник лаборатории лесовосстановления, защиты леса и лесопользования Ботанического сада УрО РАН, доктор биологических наук (по специальностям 1.5.12 – зоология, 1.5.15 – экология)

Красуцкий Б.В.

22 января 2024 г.

Россия, 620144, г. Екатеринбург, ФГБУН Ботанический сад Уральского отделения Российской академии наук, ул. 8 Марта 202 а, тел (343)322 56 27
E-mail: boris_k.63@mail.ru

Подпись Б.В. Красуцкого подтверждаю:
Ученый секретарь Ботсада УрО РАН



Флягин Е.Н.