



**МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА
(МГУ)**

Ленинские горы, Москва, ГСП-1, 119991
Тел.: 939-10-00. Факс: 939-01-26

22.08.2022 № 611-22/013-03

На № _____

В диссертационный совет 24.1.218.01,
созданный на базе Федерального
государственного бюджетного научного
учреждения Уфимского федерального
исследовательского центра Российской
академии наук

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» направляет отзыв ведущей организации на диссертацию Лазаревой Зои Станиславовны «Вариабельность митохондриальных и ядерных генов у представителей семейства Zygaenidae и её значение для изучения систематики и филогении данного семейства» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по научной специальности 1.5.7. Генетика (биологические науки).

«19» 08 2022 г.

Проректор – начальник Управления
научной политики ФГБОУ ВО
МГУ имени М.В. Ломоносова,
профессор

А.А. Федянин



УТВЕРЖДАЮ

Проректор МГУ

имени М.В. Ломоносова»,

профессор А.А. Федянин

« 13 » 08 2022 г.



Handwritten signature in blue ink.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

о научно-практической значимости диссертационной работы

Лазаревой Зои Станиславовны на тему: «Вариабельность митохондриальных и ядерных генов у представителей семейства Zygaenidae и её значение для изучения систематики и филогении данного семейства» представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.7. Генетика (биологические науки)

Диссертационная работа Лазаревой Зои Станиславовны выполнена на кафедре биохимии Института «Медицинская академия им. С.И. Георгиевского» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» и посвящена изучению молекулярно-генетических маркеров представителей семейства Zygaenidae (Lepidoptera).

Актуальность темы исследования. Результаты секвенирования ДНК приобрели большое значение в решении проблем таксономии, эволюционной биологии, филогении, биосистематики, также их используют в экологии, биогеографии и сохранении живой природы. Сравнение последовательностей генов или их участков помогает в определении степени филогенетической близости исследуемых таксонов, разграничении видов-двойников, морфологически сходных видов, описании новых таксонов и т. д. Также

результаты прочтения участков генома используются для решения вопросов селекции и генетики популяций. Видовая делимитация Insecta часто вызывает затруднения. Наиболее перспективным решением проблем систематики и филогении насекомых представляется использование молекулярных маркеров. Чаще всего для этих целей используются ДНК-последовательности высоко консервативных митохондриальных и/или ядерных генов – COI, EF-1 α , wingless и др., которые у пестрянок известны только для отдельных видов. Семейство Zygaenidae (Insecta, Lepidoptera) является удобной модельной группой для мониторинга состояния окружающей среды. Среди Zygaenidae встречаются и редкие, охраняемые виды, и вредители сельского хозяйства. К настоящему времени известно более 1000 видов Zygaenidae, и это число постоянно увеличивается за счёт описания новых для науки видов. Систематика вышеупомянутого таксона динамична, при этом большое внимание уделяется и молекулярным признакам. Таким образом, важным критерием успешности исследования насекомых (на примере семейства Zygaenidae) является правильный подбор молекулярных методов.

Научная новизна исследования. В рамках диссертационного исследования Лазаревой З.С. впервые в мире были получены нуклеотидные последовательности участки 5'-конца гена цитохромоксидазы (COI) для 242 видов семейства Zygaenidae, представляющих четыре подсемейства из пяти. Расшифрованы соответствующие 5'-концу гена COI аминокислотные последовательности. Изучены особенности структуры гена COI и соответствующих аминокислотных последовательностей на видовом и родовом уровнях. Впервые в мире были получены последовательности генов EF-1 α , GAPDH, IDH, MDH, RpS5 и wingless для 33 видов Zygaenidae. Показана необходимость применения митохондриальных и ядерных маркеров в комплексе для выяснения молекулярно-генетических критериев вида.

На основе исследования последовательности гена цитохромоксидазы построены дендрограммы и проанализированы данные, полученные с помощью этих дендрограмм, с целью выяснения возможности использования молекулярных признаков для улучшения существующей систематики Zygaenidae, а также применения этих признаков для разделения криптических видов, выяснения систематического положения некоторых родов, подродов, видов и подвидов семейства Zygaenidae.

Теоретическая и научно-практическая значимость исследования.

Полученные данные важны для понимания микроэволюционных процессов, происходящих в геноме животных, сведения о несинонимичных заменах позволяют оценить их влияние на функционирование белков. Результаты исследования вносят существенный вклад в область систематики и филогении Zygaenidae. Работа может служить фундаментальной основой для проведения ревизии таксономической структуры семейства Zygaenidae. Результаты диссертационной работы могут быть использованы при чтении курсов лекций для студентов биологических специальностей вузов и для проведения практических занятий.

Обоснованность и достоверность результатов исследования.

Достоверность результатов обеспечивается обработкой полученных данных с помощью актуальных статистических методов генетики: ближайшего связывания (Neighbor Joining, NJ) с использованием двухпараметрической модели Кимуры (Kimura 2 parameter, K2P). Для построения деревьев и статистической обработки результатов использованы современные компьютерные программы: MEGA 6, DNAsp v.5, BioEdit, Chromas. Для подтверждения результатов исследования приведены табличные данные, дендрограммы, графические данные.

Структура и содержание диссертационной работы. Рецензируемая

диссертационная работа З.С. Лазаревой изложена на 256 страницах, иллюстрирована 11 рисунками и содержит 34 таблицы в основной части и две таблицы в приложении. Работа имеет стандартную структуру: состоит из введения, трёх глав, заключения, выводов, списка литературы и приложений. Работа Список литературы насчитывает 310 наименований, из них 262 на иностранном языке.

Во **«Введении»** диссертант обосновывает актуальность выбранной темы, описывает научную новизну, теоретическую и практическую значимость исследования. В соответствии с поставленной целью автором четко сформулированы задачи исследования, положения, которые выносятся на защиту и соответствуют теме диссертационной работы.

Глава **«Обзор литературы»** написана хорошим литературным языком, в ней освящаются современные представления о значении молекулярных методов для изучения животных (в частности секвенирования митохондриальных генов), а также приведена характеристика семейства *Zygaenidae* и степень изученности этого таксона с помощью молекулярно-генетических данных. Представленная информация позволяет получить достаточно полное представление о значимости молекулярно-генетических методов в изучении живых организмов.

В главе **«Материалы и методы»** дана подробная характеристика исследуемой выборки, детально описаны лабораторные методы молекулярно-генетических исследований, а также методы статистической обработки результатов.

В главе **«Результаты и обсуждение»** представлены результаты секвенирования участка гена COI для представителей четырех из пяти подсемейств изучаемого семейства. Приведены характеристики полученных последовательностей, а также проанализирована эффективность использования данного участка митохондриальной ДНК для делимитации особей на видовом уровне. Также обсуждаются ситуации, в которых данные секвенирования участка гена COI противоречили данным традиционных

подходов к систематике изучаемого семейства и предлагаются возможные объяснения этих результатов. Также в данной главе (пункт 3.9) приведены характеристики полученных на основе секвенирования митохондриальной ДНК аминокислотных последовательностей и обсуждаются несинонимичные замены на уровне родов и видов изучаемого семейства. В разделе 3.8 приводятся результаты сочетанного применения данных секвенирования ДНК (митохондриального гена COI и ядерных – EF-1 α , GAPDH, IDH, MDH, RpS5, wingless) для разграничения видов. Полученные автором результаты поддержаны надежными статистическими методиками, что позволяет сделать хорошо обоснованные выводы.

В разделе «**Заключение**» автор обобщает полученные результаты и отмечает необходимость сочетанного применения митохондриальных и ядерных маркеров для утонения систематики и филогении изучаемого семейства. Выводы в работе четко соответствуют цели и задачам исследования. Следует отметить, что текст диссертации написан литературным языком, не содержит опечаток и стилистически неудачных выражений. Автореферат полностью отражает основные результаты выполненной диссертационной работы.

Сведения о полноте опубликованных научных результатов. Основные результаты работы опубликованы в печатных работах: пять статей, в журналах рекомендуемых ВАК (в том числе две статьи в журналах, индексируемых в базах WoS и Scopus), и представлены на международных, всероссийских и региональных конференциях, симпозиумах, конгрессах.

Общие вопросы и замечания к работе. В процессе рецензирования возникли замечания к диссертанту:

1. Характеристику используемой выборки можно было перенести из раздела 3.1. Общая характеристика полученных нуклеотидных

последовательностей 5'-участка гена, кодирующего первую субъединицу цитохромоксидазы у *Zygaenidae* (Глава 3. Результаты и обсуждение) в раздел 2.1. Общая характеристика экземпляров, выбранных для проведения исследования (Глава 2. Материалы и методы).

2. Для характеристики полученных молекулярно-филогенетических реконструкций выбран неудачный термин «дендрограмма», который следовало бы заменить термином «филограмма», поскольку полученные реконструкции отражают эволюционные дистанции.

Важно отметить, что высказанные замечания не снижают высокой оценки рецензируемой работы.

Заключение. Диссертационная работа Лазаревой Зои Станиславовны «Вариабельность митохондриальных и ядерных генов у представителей семейства *Zygaenidae* и её значение для изучения систематики и филогении данного семейства», представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.7. Генетика (биологические науки), является законченной, самостоятельной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной задачи, имеющей большое значение для изучения генетики животных. Получены новые данные об особенностях состава и строения одного митохондриального и шести ядерных генов для представителей семейства *Zygaenidae*, а также обсуждается возможное влияние замен нуклеотидов на функционирование белковых молекул. Создана библиотека ДНК-баркодов для более чем 240 видов данного семейства. Диссертационная работа соответствует требованиям п. 9-11,13-14 установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09. 2013 г. № 842, а её автор — Лазарева Зоя Станиславовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.7. Генетика (биологические науки).

Диссертационная работа Лазаревой З.С. и отзыв были обсуждены и одобрены на заседании кафедры энтомологии, протокол № 5 от «10» августа 2022 года.

Отзыв составлен А.В. Крупицким
11 августа 2022 г.

Сведения о составителе отзыва:

Крупицкий Анатолий Валентинович, к.б.н., с.н.с. кафедры энтомологии биологического факультета МГУ

Телефон: +79262227869

E-mail: nephurus@yandex.ru

Заведующий кафедрой:

Полилов Алексей Алексеевич,
д.б.н., член-корр. РАН

Адрес организации: Российская Федерация, г. Москва, 119991, Ленинские горы, д. 1

Телефон: +7 (495) 939-1000

Сайт организации: www.msu.ru

E-mail: info@rector.msu.ru

*Согласие ректора член-корр. А.А. Полилова и к.б.н. А.В. Крупицкого
завершено 11 августа 2022 г. [подпись]*

