

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора биологических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории молекулярной генетики ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет» Ильясова Рустама Абузаровича на диссертационную работу Лазаревой Зои Станиславовны на тему «Вариабельность митохондриальных и ядерных генов у представителей семейства *Zygaenidae* и её значение для изучения систематики и филогении данного семейства», представленную в диссертационный совет 24.1.218.01 на базе Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.7. – Генетика (биологические науки).

Актуальность темы. Представители *Zygaenidae* широко распространены во всех зоогеографических регионах. К настоящему времени известно более 1000 видов, и многие ещё не описаны. Семейство *Zygaenidae* является интересной группой из-за обширного индивидуального и географического разнообразия видов, а также широкого распространения и способности к цианогенезу. Пестрянки имеют большое народнохозяйственное значение (Efetov, 2004) и являются хорошими индикаторными видами для природных сообществ животных и растений (Schmitt, 2003). Некоторые виды являются вредителями сельскохозяйственных культур (Tarmann, 2009). Систематика этого таксона находится в динамике, и постоянно совершенствуется, при этом большое внимание в последние годы уделяется и молекулярным признакам.

Новизна исследования полученных результатов. Автором впервые в мире была создана библиотека штрихкодов видов семейства *Zygaenidae* для 242 видов, представляющих 4 подсемейства Procridinae, Chalcosiinae, Callizygaeninae и Zygaeninae, а также расшифрованы соответствующие 5'-участку гена COI (ДНК-штрихкоду) аминокислотные последовательности (длиной 219 аминокислот). Впервые были получены последовательности генов EF-1 α , GAPDH, IDH, MDH, RpS5 и wingless для 33 видов *Zygaenidae*. Показана необходимость сочетанного применения митохондриальных и ядерных маркеров для молекулярно-генетического анализа биоразнообразия.

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 данного таксона, а также применения этих признаков для разделения криптических видов, выяснения систематического положения некоторых родов, подродов, видов и подвидов семейства *Zygaenidae*.

Значимость для науки и практики результатов диссертации.

Полученные результаты важны для понимания микроэволюционных процессов, происходящих в геноме животных, данные о несинонимичных заменах позволяют оценить их вклад в функционирование белковых молекул. 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.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и заключений. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и заключений обусловлены методически правильно подобранными этапами проведения изысканий, классическими и современными методами анализа экспериментальных данных. Полученные цифровые данные подвергнуты биометрической обработке. Научные положения, заключение, выводы убедительны и обоснованы, вытекают из полученных результатов и подтверждаются апробацией и публикацией основных положений работы.

Оценка содержания диссертации. Результаты диссертационной работы отражены в 18 работах, в том числе пяти статьях в журналах, перечня ВАК Минобрнауки России, из них 2 в журналах, включенных в системы цитирования Scopus и Web of Science. Также результаты исследований

представлены в материалах международных конференций, съездов, конгрессов и 13 симпозиумов. Диссертационное исследование изложено на 256 страницах, иллюстрировано 34 таблицами и 11 рисунками. Диссертация включает: введение, обзор литературы, собственные исследования, результаты и обсуждения собственных исследований, заключение с выводами. В списке проработанной литературы 310 источников, в том числе 261 – на иностранном языке.

Во «Введении» обоснована актуальность темы исследования, дана информация о современном состоянии проблемы, поставлена цель, определены задачи исследований, отражены научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследований, основные положения, выносимые на защиту, степень достоверности, апробация результатов исследования.

В первой главе, Лазарева З.С. представила анализ литературы, касающийся характеристики и современного систематического положения семейства *Zygaenidae*, степени изученности и проблем молекулярно-генетической идентификации видов семейства *Zygaenidae*, молекулярно-генетических маркеров, используемых для изучения насекомых. Также анализировалась тема секвенирования гена цитохромоксидазы как инструмента для молекулярно-генетических исследований. Были рассмотрены работы касательно ДНК-штрихкодирование насекомых и изменений в структуре цитохромоксидазы и их влияние на функционирование молекулы.

Во второй главе «Материал и методы исследований» соискатель представил подробную характеристику объекта исследований, условия выполнения работы, базу проведения работ, методологию проведения исследований, способы и программы обработки экспериментальных данных.

Результаты исследований и их обсуждение представлены в главе 3, где Лазарева З.С. изложила полученные результаты в соответствии с поставленными целью и задачами. В первой подглаве была представлена

общая характеристика полученных нуклеотидных последовательностей 5'-участка гена, кодирующего первую субъединицу цитохромоксидазы у *Zygaenidae*. В следующих шести подглавах представлена вариабельность 5'-участка гена, кодирующего первую субъединицу цитохромоксидазы, у представителей родов *Illiberis*, *Rhagades*, *Zygaenoprocris*, *Adscita*, *Jordanita*, *Zygaena*. В восьмой подглаве выполнен сравнительный анализ секвенирования митохондриальных и ядерных генов. В девятой подглаве проведено исследование аминокислотных последовательностей, соответствующих ДНК-штрихкодам у *Zygaenidae*. В целом диссертант выполнил значительный объем исследований, в результате которых получены новые данные для науки и практики.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации. Автореферат соответствует тексту диссертации и оформлен в соответствии с требованиями ВАК Российской Федерации. Оценивая в целом положительно диссертационную работу, подчеркивая ее актуальность, новизну и значимость исследований, считаю необходимым высказать следующие вопросы и замечания:

1. Сколько видов *Zygaenidae* встречается в Крыму, на Урале и в России в целом?
2. Что из себя представляет проект ZYГМО, кто его руководитель и какую функцию вы выполняли в нем?
3. Чем обусловлен выбор ядерных генов EF-1 α , GAPDH, IDH, MDH, RpS5, wingless и гена COI митохондриальной ДНК в качестве маркеров в вашем исследовании?
4. Как можно объяснить перекрытие баркодов у разных видов *Zygaenidae*, обитающих на одной территории, например *A. geryon*, *A. albanica* в Крыму.
5. Чем можно объяснить высокую степень гетерогенности участка белка COI видов *Zygaenidae*, превышающую значения, известные для Lepidoptera?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Лазаревой Зои Станиславовны на тему «Вариабельность митохондриальных и ядерных генов у представителей семейства *Zygaenidae* и её значение для изучения систематики и филогении данного семейства», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук, является самостоятельной, законченной научно-квалификационной работой и соответствует паспорту специальности 1.5.7. – Генетика (биологические науки).

Диссертация по актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости, достоверности полученных результатов, по объему и уровню проведенных исследований соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от №842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.7. – Генетика (биологические науки).

Официальный оппонент:

доктор биологических наук
по специальности 03.02.07 генетика,
ведущий научный сотрудник лаборатории
молекулярной генетики ФГБОУ ВО
«Башкирский государственный аграрный
университет»



Рустем Абузарович
Ильясов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Башкирский государственный аграрный университет", тел.: (347) 228-68-11, Почтовый адрес (официальный): 450001, ул. 50-летия Октября, 19, факс: (347) 228-68-11, e-mail: arismell@mail.ru

*Доцент кафедры Сельскохозяйственной биологии
08.08.2022*

