

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной деятельности

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный
университет имени В.И. Вернадского»

А.В. Кубышкин

2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»

Диссертация Лазаревой Зои Станиславовны **«Вариабельность митохондриальных и ядерных генов у представителей семейства Zygaenidae и ее значение для изучения систематики и филогении данного семейства»** выполнена на кафедре биохимии первого медицинского факультета.

В период подготовки диссертации соискатель Лазарева Зоя Станиславовна работала ассистентом кафедры биохимии первого медицинского факультета. В 2004 году Лазарева З.С. закончила с отличием магистратуру, получив квалификацию магистра биологии. С 2016 по 2019 гг. обучалась в очной аспирантуре по специальности 03.01.04 «Биохимия» на кафедре биохимии Медицинской академии имени С.И. Георгиевского (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского». Диплом № 108232 000 3331 об окончании аспирантуры выдан ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» 24.06.2019. Справка о сдаче кандидатских

экзаменов №12/4-4-1/10 выдана 22.11.2021 г. Институтом «Медицинская академия имени С.И. Георгиевского» ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского». Справка № 276 о сдаче кандидатского экзамена по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки» по профилю подготовки 03.02.07 «Генетика» выдана Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук 30.11.2020.

С 1 января 2021 года по настоящее время работает в должности старшего преподавателя кафедры биохимии первого медицинского факультета в Институте «Медицинская академия имени С.И. Георгиевского» ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского».

Научный руководитель – заведующий кафедрой биохимии Института «Медицинская академия имени С.И. Георгиевского» ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», доктор биологических наук, профессор Константин Александрович Ефетов.

Тема диссертации утверждена на заседании Учёного совета первого медицинского факультета «Медицинской академии имени С.И. Георгиевского» (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», протокол № 1 от 21.02.2017 года.

По итогам обсуждения принято следующее **заключение:**

Оценка выполненной соискателем работы.

Диссертационная работа Лазаревой З.С. направлена на изучение variability гена первой субъединицы митохондриальной цитохромоксидазы, а также некоторых ядерных генов у представителей семейства Zygaenidae.

Актуальность темы определяется тем, что проблемы видовой идентификации часто встречаются при исследовании различных таксонов. Виды являются основными единицами биологического разнообразия, но их идентификация и разграничение часто являются непростыми задачами. Степень выраженности затруднений достаточно высока в таксоне Insecta.

Семейство *Zygaenidae* является крайне интересной группой из-за обширного индивидуального и географического разнообразия видов, а также широкого распространения и специфической системы химической защиты. Представители изучаемого семейства имеют большое народнохозяйственное значение и являются хорошими индикаторными видами для природных сообществ животных и растений. Некоторые виды *Zygaenidae* являются вредителями сельскохозяйственных культур. К настоящему времени известно более 1000 видов *Zygaenidae*. Систематика этого таксона находится в динамике, всё время совершенствуется, при этом большое внимание в последние годы уделяется и молекулярным признакам. Таким образом, особую важность представляет правильный подбор молекулярных методов и их использование в комплексе с изучением данных морфологии, биологии и экологии для исследования данного семейства.

Диссертация является завершённым исследованием, которое посвящено актуальной проблеме современной науки и выполнено на высоком научно-методическом уровне.

Степень личного участия соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации.

Идея диссертационной работы была предложена научным руководителем, профессором К.А. Ефетовым в рамках научно-исследовательской темы кафедры «Применение комплекса биохимических, иммунологических, молекулярно-генетических и спектральных методов для изучения иммуноглобулинов человека при патологии, а также решения вопросов эволюционной биологии и хемокоммуникации биологических видов». Соискатель самостоятельно провёл патентно-информационный поиск, изучил отечественную и зарубежную литературу по теме диссертации, лично участвовал в планировании и проведении экспериментов, обработке и интерпретации полученных результатов, подготовке и написании научных публикаций,

апробации результатов и представлении их на конференциях. Сбор материала проводился научным руководителем и лично автором, морфологический анализ проводился научным руководителем. Некоторые результаты анализа ДНК получены лично автором. Вся работа по молекулярному анализу была проведена лично автором. Выводы сделаны на основании собственных оригинальных данных.

Степень достоверности результатов проведённых исследований.

О достоверности полученных результатов свидетельствует использование современных методов исследования, соответствующих поставленным цели и задачам, адекватная статистическая обработка полученных данных, непосредственное участие соискателя в получении и анализе данных, достаточное количество наблюдений. Сформулированные научные положения и выводы данного исследования аргументированы, обоснованы и вытекают из полученных фактов. Работа написана ясным литературным языком, хорошо иллюстрирована.

Достоверность результатов обеспечена использованием современных молекулярно-филогенетических подходов, обработкой полученных данных с помощью актуальных методов: ближайшего связывания (Neighbor Joining, NJ) с использованием двухпараметрической модели Кимуры (Kimura 2 parameter, K2P). Для построения дендрограмм 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. То, что работа является самостоятельно выполненным исследованием, также подтверждается проверкой текста диссертации системой «Антиплагиат».

Научная новизна результатов исследования.

Впервые в мире была создана библиотека штрихкодов представителей семейства Zygaenidae для 242 видов из 4 подсемейств: Proctridinae, Chalcosiinae, Callizygaeninae и Zygaeninae, а также

расшифрованы соответствующие 5'-участку гена COI (ДНК-штрихкод) аминокислотные последовательности (длиной 219 аминокислот). Впервые в мире 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.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования.

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

Ценность научных работ соискателя и полнота изложения материалов диссертации в опубликованных работах.

По теме исследования опубликовано 18 работ. В том числе пять статей в журналах, рекомендованных ВАК МОН России. Из них четыре публикации в российских журналах, одна из них в журнале, включенном в

международные базы цитирования Scopus и Web of Science, и одна – в международном журнале, рецензируемом в базах Scopus и Web of Science. Также результаты исследований представлены в материалах международных конференций, съездов, конгрессов и симпозиумов: 13 публикаций.

**Список опубликованных научных статей в журналах,
рекомендованных ВАК МОН РФ:**

1. Ефетов, К. А. Изучение нуклеотидных последовательностей гена первой субъединицы митохондриальной цитохромоксидазы и решение некоторых вопросов биосистематики Zygaenidae (Lepidoptera) / К. А. Ефетов, А. В. Кирсанова, **З. С. Лазарева**, Е. В. Паршкова, Г. М. Тарман // Таврический медико-биологический вестник. – 2016. – Т. 19. – № 1. – С. 75–78.

2. Ефетов, К. А. Вариабельность аминокислотных последовательностей первой субъединицы митохондриальной цитохромоксидазы, кодируемых 658bp-участком гена COI, у видов рода *Zygaena* Fabricius, 1775 / К. А. Ефетов, **З. С. Лазарева**, Е. В. Паршкова, Г. М. Тарман // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. – 2017. – Т. 7. – № 4. – С. 29–34.

3. Ефетов, К. А. Изучение ДНК-штрихкодов у видов подрода *Jordanita* рода *Jordanita* Verity, 1946 (Lepidoptera: Zygaenidae, Procridinae) / К. А. Ефетов, **З. С. Лазарева**, Е. В. Паршкова // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия. – 2019. – Т. 5 (71). – № 4. – С. 69–78.

4. Efetov, K. A. DNA barcoding of Zygaenidae (Lepidoptera): results and perspectives / K. A. Efetov, A. V. Kirsanova, **Z. S. Lazareva**, E. V. Parshkova, G. M. Tarmann, R. Rougerie, P. D. N. Hebert // Nota Lepidopterologica. – 2019. – V. 42. – № 2. – P. 137–150.

5. Ефетов, К. А. Молекулярно-генетические характеристики видов рода *Jordanita* Verity, 1946 (Lepidoptera: Zygaenidae, Procridinae): ДНК-

штрихкоды и соответствующие им аминокислотные последовательности / К. А. Ефетов, **З. С. Лазарева**, Е. В. Паршкова, Г. М. Тарманн // Генетика. – 2021. – Т. – № 1. – С. 72–81.

Публикации в научных журналах, материалах и сборниках международных, всероссийских и региональных конференций, симпозиумов, конгрессов:

6. Ефетов, К. А. Филогенетический сигнал в гене митохондриальной цитохромоксидазы у представителей семейства *Zygaenidae* / К. А. Ефетов, А. В. Кирсанова, **З. С. Лазарева**, Е. В. Паршкова // Український біохімічний журнал (Матеріали Х Українського біохімічного з'їзду. Одеса, вересень 2010). – 2010. – Т. 82.– № 4 (додаток 1). – С. 25–26.

7. Efetov, K. A. Early results in DNA barcoding of *Zygaenidae* (Lepidoptera) / К. А. Efetov, А. V. Kirsanova, **Z. S. Lazareva**, E. V. Parshkova, G. M. Tarmann, R. Rougerie & P. D. N. Hebert // XII International Symposium on *Zygaenidae* (Hatay, May 2010). – Hatay, 2010. – P. 7–8.

8. Efetov, K. A. *Zygaenidae* taxonomy and a DNA study: status quo / К. А. Efetov, А. V. Kirsanova, **Z. S. Lazareva**, E. V. Parshkova, G. M. Tarmann, R. Rougerie & P. D. N. Hebert // 17th European Congress of Lepidopterology (Luxembourg, May 2011). – Luxembourg, 2011. – P. 50.

9. Efetov, K. A. Variations in sequences of the 658-bp region of the COI mitochondrial gene and their importance for the investigation of the *Zygaenidae* (Lepidoptera) / К. А. Efetov, А. V. Kirsanova, **Z. S. Lazareva**, E. V. Parshkova, G. M. Tarmann, R. Rougerie & P. D. N. Hebert // XIII International Symposium on *Zygaenidae* (Innsbruck, September 2012). – Innsbruck, 2012. – P. 11–12.

10. Efetov, K. A. DNA barcoding as an efficient tool for the *Zygaenidae* study / К. А. Efetov, А. V. Kirsanova, **Z. S. Lazareva**, E. V. Parshkova, G. M.

Tarmann, R. Rougerie & P. D. N. Hebert // XVIII European Congress of Lepidopterology (Blagoevgrad, July – August 2013). – Sofia, 2013. – P. 35–36.

11. Efetov, K. A. The primary structure of the mitochondrial cytochrome oxidase first subunit fragment: amino acids variability in species of the genus *Zygaena* Fabricius, 1775 (Zygaenidae, Zygaeninae) / K. A. Efetov, **Z. S. Lazareva**, E. V. Parshkova, G. M. Tarmann // XV International Symposium on Zygaenidae (Mals, 11–18 September 2016). – Mals, 2016. – P. 16–17.

12. Efetov, K. A. A role of the mitochondrial COI gene study in Zygaenidae biosystematics and new species descriptions / K. A. Efetov, A. V. Kirsanova, **Z. S. Lazareva**, E. V. Parshkova, G. M. Tarmann // XV International Symposium on Zygaenidae (Mals, 11–18 September 2016). – Mals, 2016. – P. 10–11.

13. **Лазарева З. С.** Вариабельность аминокислотной последовательности первой субъединицы митохондриальной цитохромоксидазы у представителей рода *Zygaena* / **З. С. Лазарева**, В. В. Белоус // Сборник тезисов участников 89-й Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Теоретические и практические аспекты современной медицины» (Симферополь, 20 апреля 2017). – Симферополь, 2017. – С. 59.

14. **Лазарева З. С.** Изучение митохондриальных и ядерных генов у видов рода *Jordanita* Verity, 1946 / **З. С. Лазарева**, П. С. Коновалова // Сборник тезисов участников 90-й Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Теоретические и практические аспекты современной медицины» (Симферополь, 19 апреля 2018). – Симферополь, 2018. – С. 62.

15. Efetov, K. A. New results of DNA study of the Zygaenidae / K. A. Efetov, J. Rota, **Z. S. Lazareva**, E. V. Parshkova, G. M. Tarmann // Abstracts of the XVI. International Symposium on Zygaenidae (İzmir, Turkey, 1–5 May 2018). – İzmir, 2018. – P. 24.

16. Ефетов К. А. Секвенирование гена митохондриальной цитохромоксидазы у *Zygaenidae* / К. А. Ефетов, **З. С. Лазарева** // Сборник тезисов участников IV научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни науки КФУ им. В. И. Вернадского» (Симферополь, 10–12 октября 2018). – Симферополь, 2018. – Т. 1. – С. 42–43.

17. Ефетов К. А. Молекулярно-генетический и цитогенетический анализ видов рода *Rhagades* Wallengren, 1863 (Lepidoptera, Zygaenidae) / К. А. Ефетов, **З. С. Лазарева** // Материалы VIII научно-практической конференции с международным участием «Генетика – фундаментальная основа инноваций в медицине и селекции» (Ростов-на-Дону, 26–29 сентября 2019) – Ростов-на-Дону – Таганрог, 2019. – С. 219–220.

18. Ефетов К. А. Молекулярно-генетические и цитогенетические исследования рода *Jordanita* Verity, 1946 (Lepidoptera, Zygaenidae) / К. А. Ефетов, **З. С. Лазарева**, Е. В. Паршкова // II объединенный научный форум. VI съезд физиологов СНГ, VI съезд биохимиков России, IX российский симпозиум «Белки и пептиды». Научные труды. (Сочи – Дагомыс, 01–06 октября 2019). Том 2. – М.: Издательство «Перо», 2019. – С. 21.

Таким образом, требования по полноте опубликования основных научных результатов соблюдены. Препятствий по критериям: «Опубликованность. Количество статей в рецензируемых журналах. Количество рецензируемых журналов» – для принятия диссертации к публичной защите нет.

Соответствие диссертации научной специальности.

Диссертационная работа Лазаревой Зои Станиславовны по проблематике, сформулированной цели и поставленным задачам, а также используемым методам соответствует паспорту специальности 1.5.7. – Генетика, а именно пунктам 12 (Структурная, функциональная и эволюционная геномика. Генетическая биоинформатика. Геносистематика)

и 13 (Частная генетика микроорганизмов, растений и животных. Генетика соматических клеток. Симбиогенетика).

Заключение

Диссертация Лазаревой Зои Станиславовны «Вариабельность митохондриальных и ядерных генов у представителей семейства Zygaenidae и ее значение для изучения систематики и филогении данного семейства» рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.7. – Генетика.

Заключение принято на заседании Крымского отделения Российского биохимического общества в ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского». На заседании присутствовало 16 человек. Результаты голосования: «за» – 16 человек, «против» – 0 человек, «воздержалось» – 0 человек, протокол № 1 от 18.04.2022 г.

Председатель:

заведующий кафедрой биохимии Института

«Медицинская академия имени С.И. Георгиевского»

Федерального государственного автономного

образовательного учреждения высшего образования

«Крымский федеральный университет

имени В.И. Вернадского»,

Председатель Крымского отделения

Российского биохимического общества,

доктор биологических наук, профессор

Секретарь:

кандидат биологических наук, доцент

Личную подпись Ефетова К.А. заверяю

Директор Института «Медицинская академия

имени С.И. Георгиевского» ФГАОУ ВО

«КФУ имени В.И. Вернадского» профессор



К. А. Ефетов

Е. В. Паршкова

Е. С. Крутиков

