



Федеральное агентство по рыболовству

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ»
ФГБНУ «ВНИРО»

Л/С 20736309580 в УФК по г.Москве / Р/С 40501810600002000079
Банк: Отделение 1 г. Москва
БИК 044583001 / ОКПО 00472124 / ОКТМО 45378000000
ОГРН - 1157746053431 / ИНН - 7708245723 / КПП - 770801001
107140, г. Москва, В. Красносельская, 17
Телефон: (499) 264-93-87 / Телефакс: (499) 264-91-87
E-mail: vniro@vniro.ru / www.vniro.ru

УТВЕРЖДАЮ



Директор ФГБНУ «ВНИРО»
д.б.н., М.К. Глубоковский

№ _____

На № _____

от _____

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу

Петуниной Жанны Владимировны на тему «Сравнительный эколого-генетический анализ микроспоридий и их хозяина - байкальской амфиподы *Gmelinoides fasciatus*», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – Экология (биологические науки).

Представленная к защите диссертационная работа посвящена изучению внутривидовой генетической структуры амфиподы *Gmelinoides fasciatus* и возможному влиянию микроспоридий на эволюцию этого вида.

Структура диссертации соответствует логике построения научного исследования и обеспечивает последовательное изложение анализируемого материала и аргументированных выводов. Диссертационная работа изложена на 158 страницах и включает введение, обзор литературы, материалы и методы исследования, результаты и их обсуждение, выводы и список литературы (415 источников, из которых 105 на русском и 310 на

иностранных языках). Диссертация содержит 19 рисунков и 11 таблиц. Анализ материалов диссертации, автореферата и научных публикаций по теме диссертации позволил подготовить следующий отзыв.

Актуальность.

Озеро Байкал является уникальным научным полигоном для эволюционных исследований, так как представляет собой древнейшее пресноводное озеро, населенное разнообразной узко эндемичной фауной. Амфиподы – один из наиболее интересных высокоэндемичных элементов байкальской фауны, число их насчитывает более 347 видов из 71 рода. Объяснение механизма возникновения и поддержания такого большого количества видов является одной из основных задач исследования озера. Исследование амфипод озера Байкал имеет давнюю историю, однако диссертант сумел выявить и развить совершенно новое направление исследований – связь процессов видообразования у амфипод с разнообразием инфицирующих их микроспоридий. При общей бедности фауны паразитов оз. Байкал, ранее было показано что микроспоридии представлены у байкальских амфипод исключительно большим количеством видов, которое, потенциально, может заполнить дефицит разнообразия паразитов Байкала. Ранее, на гаммаридях северной Атлантики была показана связь между заражением микроспоридиями и особенностями выбора полового партнера, одним из факторов презиготической репродуктивной изоляции. Все изложенное определяет актуальность исследования внутривидовой

генетической структуры амфиподы *Gmelinoides fasciatus* и возможного влияния микроспоридий на эволюцию этого вида.

Научная новизна и практическая значимость.

Впервые показано существование четырех генетически обособленных популяций у одного из самых массовых видов байкальских амфипод - *G. fasciatus*. На основании анализа последовательности гена COI выявлено низкое генетическое разнообразие юго-западной популяции *G. Fasciatus* и предложена гипотеза «бутылочного горлышка» для данной популяции. Установлено, что Ангара является частично изолирующим барьером для субпопуляций юго-западной популяции *G. fasciatus*. Установлен видовой состав, частота встречаемости микроспоридий во всех четырех популяциях хозяина, а так же присутствие коинфицирования в юго-западной популяции *G. fasciatus*. Среди паразитов Microsporidia встречаются не только виды-палеарктики, но и космополитные виды. В данном исследовании у *G. fasciatus* обнаружены популяционно специфические паразиты наряду с *Dictyocoela duebeni*, который является широко распространенным. Подробное исследование амфиподы *G. fasciatus* показало относительно высокое видовое разнообразие паразитирующих на ней микроспоридий. Число видов паразита превышает таковое хозяина.

Выполненная работа позволяет предложить новые пути к изучению одной из самых актуальных проблем современной биологии – процесса

видообразования. Данные по взаимодействию амфипод и их паразитов могут быть использованы для моделирования макро- и микроэволюционных процессов формирования репродуктивной изоляции и видового разнообразия, а также для определения естественных резервуаров микроспоридий и циркуляции их в Байкале.

Содержание работы.

Во введении автором обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследований, основные положения, выносимые на защиту.

Первая глава содержит обзор научной литературы, выполненные ранее исследования по теме и международный опыт. Глава имеет пять разделов с подразделами. Рассматривается состав фауны амфипод озера Байкал, их роль в экосистеме озера. Приводятся данные предыдущих исследований по эволюции этой группы. Отдельно рассматривается биология и экология основного объекта исследования - бокоплава *Gmelinoides fasciatus*. Интерес представляет рассмотрение современных представлений о механизмах демографической эволюции, влияние истории численности популяции на ее генетическое разнообразие. Представлен обзор о механизмах видообразования, роли парапатрического и аллопатрического форм видообразования. Отдельно рассматриваются современные представления о роли паразитов как факторов симпатрического и парапатрического видообразования и коэволюция в парах паразит-хозяин.

Последний раздел первой главы посвящен микроспоридиям – группе облигатных внутриклеточных паразитов с уникальной ультраструктурой и жизненным циклом.

В главе 2 (Материалы и методы) даны описания района работ, а также материалов и методов исследования, включая методы сбора бокоплавов на литорали оз. Байкал, а также молекулярно-генетические методы исследования как хозяев, так и их паразитов. Для амплификации использовались классические фолмеровские праймеры ДНК-штрихкодирования, для амплификации участка гена 18s микроспоридий применялся гнездовой ПЦР с двух пар праймеров. Также изложены методы обработки последовательностей, статистического и филогенетического анализа.

Глава 3 посвящена развернутому изложению результатов исследований и состоит из шести разделов. В первой части рассматриваются данные секвенирования бокоплавов по гену COI, позволившие выделить 4 генетически разделенные популяции, по уровню межпопуляционных различий близких к межвидовым. Во второй части приводятся характеристики каждой их выделенных популяций, приводится индекс генетического разнообразия, N_e и другие популяционные параметры. В третьей части данной главы рассматриваются результаты демографической реконструкции истории популяций. Исследование демографической истории популяций *G. fasciatus* Байкала показало умеренный рост численности

особей для юго-западной популяции *G. fasciatus*. Тогда как результаты реконструкций для северной, юго-восточной и центральной популяций указывают на относительно постоянную численность. В четвертой части рассматриваются выявленные микроспоридии и их разнообразие у *G. fasciatus*. Одним из наиболее вероятных механизмов, объясняющих подразделенность на популяции, наблюдаемую у амфиподы *G. fasciatus*, а также, возможно, для некоторых других видов байкальских амфипод, может служить их дифференциальная зараженность микроспоридиями. То есть экологическая репродуктивная изоляция может базироваться на различий в видовом составе и частоте встречаемости паразитирующих на *G. fasciatus* микроспоридий. В юго-западной популяции выявлено большое количество таксонов микроспоридий, которые рассматриваются в части 5. В завершающей, шестой части главы 3 рассматривается возможная роль микроспоридий в формировании межпопуляционных барьеров у *G. fasciatus*.

Обоснованность и достоверность выводов.

Основные результаты работы диссертанта отражены в выводах. Обоснованность результатов подтверждается большим количеством фактического материала, проанализированного с применением большого числа современных статистических, популяционно-генетических и филогенетических программ. Работа проводилась в течение длительного периода – почти 14 лет (с 2001 г), и представляет собой капитальный вклад в изучение эволюционных процессов в озере Байкал. Результаты диссертационного исследования нашли своё отражение в научных докладах и сообщениях на международных и всероссийских конференциях и семинарах, научно-производственных совещаниях, научных публикациях диссертанта.

По материалам диссертации опубликовано 10 работ, из них 2 в отечественном и 1 в международном рецензируемом журнале.

Достоверность основных научных выводов не вызывает сомнения, учитывая объём собранного материала и использование современных методов исследований.

Общие замечания

В целом работа производит впечатление целостного и законченного труда, и как всякий подобный труд, ставит больше вопросов, чем ответов. К сожалению, диссертант сосредоточился только на одном, хоть и полиморфном, но монотипическом виде байкальских бокоплавов, что не позволяет оценить роль микроспоридий в формировании видового разнообразия в зоне симпатрии. Хотелось бы увидеть в дальнейшем работы автора с использованием накопленного опыта на богатых видами родах, например роде *Eulimnogammarus*, что позволит выявить роль данного паразита в видообразовании.

Удивительно, что во всей диссертации ни разу не упоминается классический труд по байкальским бокоплавам – «Амфиподы озера Байкал» (Базикалова 1945), хотя в списке литературы данная работа присутствует.

Имеющиеся замечания не меняют общего положительного впечатления о выполненной диссертационной работе и не умаляют важность практических результатов диссертации.

Заключение.

Диссертация Петуниной Ж.В. на тему «Сравнительный эколого-генетический анализ микроспоридий и их хозяина - байкальской амфиподы *Gmelinoides fasciatus*» представляет собой завершённую научно-

исследовательскую работу на актуальную тему. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики, достоверны, а выводы аргументированы и обоснованы. Материалы изложены в 10 публикациях, в том числе в 3 статьях научных журналов, рекомендованных ВАК. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Работа отвечает критериям Положения о порядке присуждения учёных степеней, предъявляемым к кандидатским (докторским) диссертациям, а её автор Петунина Жанна Владимировна заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология.

Отзыв на диссертацию и автореферат обсуждены на Биологической секции Ученого совета ФГБНУ «ВНИРО».

« 10 » декабря 2015г., протокол № 15

Заведующий лабораторией
Молекулярной генетики, к.б.н.
т. +7(499)2649110,
e-mail migue@mail.ru



Мюге Николай Сергеевич

Подпись заверяю
Ученый секретарь
ФГБНУ «ВНИРО»

