

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Комаровой Александры Сергеевны
«Трофическая диверсификация рыб-соскребывателей в семействе карповых (Cyprinidae)
при адаптивной радиации»
на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 1.5.12 – зоология

Диссертация Александры Сергеевны Комаровой, посвященная ихтиологическим исследованиям, выполнена в рамках актуальных теоретических проблем зоологии на стыке таких направлений как эволюционная биология, эволюционная экология, биогеография, экологическая генетика, экологическая морфология и трофология. Междисциплинарный характер исследований и высокий научный уровень осмысления автором полученных результатов позволил внести теоретический вклад в разработку дискуссионных вопросов связи эволюционных, экологических и генетических процессов на примере рыб. Теоретическая значимость определяется и получением новых знаний о фауне, тем более что выбранное из рыб семейство Карповых недостаточно изучено ввиду широкого распространения, высокого видового и экологического разнообразия. Благодаря выбранным объектам исследования, включающих представителей рыбного населения разных континентов (Африки и Азии), а также редкие виды, результаты работы касаются как теоретических основ глобальной проблемы сохранения биоразнообразия, так и ее насущного практического аспекта в плане разработки мер по охране уникальных форм и таксонов рыб и их мониторинга.

Александрой Сергеевной выстроена адекватная методологическая схема сложного характера исследований, связанного с обширной эколого-эволюционной основой конкретных вопросов питания рыб. Следует подчеркнуть соответствие биогеографического подхода к выбору для исследования пяти водных объектов как местообитаний карповых рыб принципу параллельной эволюции, когда при континентальной и экосистемной пространственной изоляции триггером для развития сходных признаков выделившихся из одного ствола групп служит сходное направление отбора. Проведенная сравнительная физико-географическая характеристика четырех речных экосистем разных бассейнов стока и озерных Восточной Африки (Эфиопское нагорье) и Центральной Азии (Памир) позволила выделить общий признак условий обитания рыб – скудную кормовую базу особенно на каменистых грунтах. Это способствует формированию пищевого поведения рыб, связанного с процессом соскребания кормовых объектов с субстратов. В данных условиях разделение трофических ресурсов может происходить за счет реализации разных эколого-ценотических стратегий выживания популяций, и в диссертации рассматривается с точки зрения экологических механизмов адаптивной радиации исследуемых видов рыб. В этом плане проведенные исследования трофической диверсификации видовых комплексов соскребывателей семейства Карповых позволили автору сделать важные выводы об особенностях симпатрического видообразования в экосистемах с обедненной ихтиофауной. Предполагается, что низкий уровень межвидовой конкуренции позволяет осваивать пластичным видам карповых рыб новые пищевые экологические ниши, что соответственно изменяет систему пищевых отношений.

Внимания заслуживают материалы, демонстрирующие сходные паттерны трофической дивергенции, обеспечивающие существование симпатрических форм. Показаны возможности формирования у экоморф соскребывателей пяти пищевых стратегий (перифитофагия, макрофитофагия, илофагия, бентофагия и ихтиофагия) в африканских реках при длительной эволюции, а также четырех пищевых стратегий (фитофагия, илофагия, бентофагия и ихтиофагия) при молодой адаптивной радиации у рыб озерной экосистемы Памира. Автором впервые выявлена конвергенция трофической дивергенции среди скребущих форм *Labeobarbus*. Возможно это определяется стадией

сукцессии экосистемы, не достигшей максимально плотной упаковки экологических ниш, в условиях низкой конкуренции по линии питания при бедном видовом составе ихтиоценозов и наличии в среднем течении рассматриваемых африканских рек разных биотопов.

Особый интерес вызывает вывод о том, что узкая пищевая специализация (перифитонафагия) среди линий африканских и азиатских соскребывателей не является препятствием для реализации новых пищевых стратегий. По сути, это можно рассматривать как один из механизмов направлений эволюции, т. е. эпектоморфоз, связанный с расширением адаптивной зоны. Известно, что подобные эволюционные преобразования, увеличивают адаптивные возможности группы через каскадные изменения. Материалы диссертации подтверждают связь у всех исследованных экоморф морфологических изменений, касающихся формы ротового аппарата, черепа, числа жаберных тычинок, длины кишечника, с экологическими адаптациями, реализуемыми в пищевой стратегии. Автором рассматривается как генетический аспект адаптаций, учитывая значимость пloidности в суровых условиях существования, так и биохимический уровень адаптаций, отражающий способность исследуемых экоморф карповых рыб к перевариванию разной пищи. Таким образом затронут важный теоретический вопрос каскадного механизма формирования адаптивного комплекса, обеспечивающего переход популяций к иной пищевой стратегии. Полученные результаты, касающиеся высокой скорости адаптивной радиации соскребывателей, показывают энергетическую выгодность для симпатрического видообразования дробления адаптивной зоны через трофическую диверсификацию.

Достоинством работы является применение в исследованиях современных методов трофологии, морфологии, анализа стабильных изотопов и статистического анализа, что позволяет обосновать достоверность выводов. Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне. Материалы исследований апробированы на научных конференциях разного уровня и представлены в публикациях.

Диссертация Александры Сергеевны Комаровой соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.), а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности зоология – 1.5.12.

Болотова Наталья Львовна
доктор биологических наук по специальности 03.02.08 (03.00.16) – экология (биология),
профессор кафедры биологии и химии
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Вологодский государственный университет» (ВоГУ)
160000, г. Вологда, ул. Ленина 15;
Тел (8172) 72-46-45; E-mail: bolotova.vologda@mail.ru
05 мая 2023 г.

Я, Болотова Наталья Львовна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку
05 мая 2023 г.

Подпись Болотовой Н. Л. заверяю



Ведущий специалист по персоналу
Управления правового и кадрового
обеспечения

Н. А. Благодатова