

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора биологических наук, зав. лабораторией функциональной экологии наземных животных Института экологии растений и животных УрО РАН В.Л. Вершинина на диссертационную работу В.В. Ярцева "Репродуктивная биология хвостатых земноводных рода *Salamandrella* (Amphibia: Caudata, Hynobiidae)", представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04 – зоология

Репродуктивная специфика – одна из важнейших характеристик вида, определяющая его способность к воспроизводству в течение длительного времени. На основе точных сведений об особенностях размножения проводится оценка состояния популяций, выявляются параметры, используемые в экологическом мониторинге, разрабатываются меры охраны. Особый интерес представляют данные по репродуктивной биологии семейства Hynobiidae, род *Salamandrella*, где целый ряд вопросов требует проведения детальных исследований для прояснения всех особенностей циклов гаметогенеза. По этим причинам, перспективность и актуальность данного исследования бесспорна.

Целью работы было: выявить основные особенности репродуктивной биологии углозубов рода *Salamandrella* и сравнить их с другими представителями семейства Hynobiidae.

Содержание данной работы связано с вопросами сравнительного анализа репродуктивных адаптаций, затрагивающего сезонную изменчивость морфологии, половой системы, особенности гаметогенеза, репродуктивного поведения, фенологии, этологии, плодовитости двух видов рода *Salamandrella*.

Работа В.В. Ярцева представляет собой рукопись общим объемом 246 страниц. Иллюстрирована 12 таблицами и 50 рисунками. Диссертация состоит из введения, 6 глав, заключения, выводов, списка использованной литературы из 309 источников (в том числе 107 на иностранных языках) и 8 приложений.

По теме диссертации В.В. Ярцева опубликовано 8 работ, из которых 3 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. В работах отражены все основные положения и выводы диссертации. Результаты исследований неоднократно обсуждались на международных, всероссийских, региональных симпозиумах, конференциях и совещаниях.

Материал собран в ходе полевых и лабораторных исследований, проводившихся в течение 2007 - 2014 гг. в 6 районах Сибири и Дальнего Востока. В целом, в настоящей работе

проанализировано 266 кладок *S. keyserlingii* и 706 – *S. tridactyla*, морфометрия по 27 популяциям, видеосъемка репродуктивного поведения общей продолжительностью 464 часа. Вычисления осуществлены с использованием статистического пакета Statistica 7.0 (Statsoft). Все основные положения и выводы работы обоснованно аргументированы. Автором выполнена вся математическая обработка первичного материала, сформулированы все выводы и положения работы.

Результаты исследований содержат новые сведения, дающие представление обо всех этапах ово- и сперматогенеза сибирского углозуба. Впервые обобщены сведения о циклах сперматогенеза углозубых и выявлены два их основных типа. Половая и сезонная изменчивость размеров и пропорций тела приморского и сибирского углозубов впервые оценены сравнительно-морфометрически. Впервые показано отсутствие гаметических и этологических механизмов изоляции между видами в условиях опытов по лабораторной гибридизации сибирского и приморского углозуба. Выполнен анализ географической изменчивости размеров кладок в 27-и популяциях сибирского углозуба и 8-и приморского.

Во введении автором аргументировано обосновывается проблематика диссертационного исследования, грамотно сформулированы цели и задачи исследования, а также основные положения, выносимые на защиту.

Глава 1 представляет собой обзор научной литературы, в котором В.В. Ярцевым приводятся сведения по филогенетическим связям сем. Hynobiidae, ряду аспектов репродуктивной биологии хвостатых. Рассмотрены вторичные половые признаки, брачное поведение, варианты репродуктивных циклов, способы размножения.

Глава 2 содержит подробную информацию о местах и времени сбора материала, его объемах, а также использованных полевых и лабораторных методик, методов математической обработки.

В главе 3 автором даны детально проработанные подробные описания половой системы самцов и самок *S. keyserlingii* и *S. tridactyla* на разных фазах полового цикла, особенности гаметогенеза и репродуктивных циклов. Сопоставление типов сперматогенеза в исследованных популяциях гинобиид и температурных параметров в местах их обитания, позволило автору прийти к заключению, что температура не является ведущим фактором, обуславливающим различия в количестве волн пролиферации сперматогониев. На основании характера сезонных изменений половой системы самок *S. keyserlingii* В.В. Ярцев пришел к заключению о возможности двухлетнего репродуктивного цикла самок сибирского углозуба. Таким образом, репродуктивный цикл самцов *S. keyserlingii* – однолетний с циклом

сперматогенеза, включающим две волны пролиферации сперматогониев второго порядка, в то время как для репродуктивного цикла самок *S. keyserlingii* возможна двухлетняя периодичность.

Описание полового диморфизма и сезонной изменчивости внешних морфологических признаков приведены В.В. Ярцевым в главе 4. Важно, что результатам по половой и сезонной изменчивости сибирского углозуба, согласующимся в целом с имеющимися литературными данными, дана точная количественная интерпретация. Установлено, что для самок *S. tridactyla* не отмечен размерный половой диморфизм, существующий у самок сибирского углозуба. Интересен отмеченный факт, что самки сибирского углозуба характеризуются изменчивостью по большему числу признаков, чем самки приморского углозуба.

Важными являются результаты изучения особенностей репродуктивного поведения, приведенные в Главе 5. Так, показано, что в случаях икрометания самок сибирского углозуба в отсутствие самцов, затягивается, либо не происходит овуляция. Данные, полученные в ходе полевых и лабораторных наблюдений, свидетельствуют о схожести в целом, полового поведения изучаемых видов.

Интересным и значимым, на наш взгляд, результатом в изучении экологии размножения является то, что автором приводится диапазон биотопической приуроченности видов и фенологии размножения (Глава 6). Сведения, приводимые В.В.Ярцевым относительно связи размеров кладки (= плодовитости) сибирского углозуба от размеров тела самок вполне логичны, вместе с тем, большая зависимость размера кладки от широтной поясности и температуры скорее служит свидетельством связи плодовитости с балансом энергообеспеченности самок в зависимости от условий конкретного местообитания, влияющих на соотношение размеров животных, количество и размеры яиц.

На наш взгляд отсутствие репродуктивной изоляции на уровне гаметических и этологических механизмов между *S. keyserlingii* и *S. tridactyla* в условиях лабораторных экспериментов не является достаточным свидетельством существования гибридизации в природе. Отсутствие географической изменчивости по плодовитости и размерам тела самок у *S. tridactyla* возможно связано с меньшим объемом материала по данному виду и не столь обширным ареалом как у *S. keyserlingii*. Впрочем, это ни в коей мере не снижает ценности и значения выполненной работы.

В результате проведенных исследований В.В. Ярцевым установлено, что однолетний репродуктивный цикл самцов *S. keyserlingii* включает длительный цикл сперматогенеза,

превышающий один период активности: ранние этапы текущего цикла происходят при завершении предыдущего. Это обусловлено ранним делением сперматогониев первого порядка и двумя периодами пролиферации сперматогониев второго порядка (август-сентябрь и май-июнь). Для самок возможен двухлетний репродуктивный цикл.

Удалось показать, что половой диморфизм по мерным признакам выражен по большему числу признаков у *S. keyserlingii*, чем у *S. tridactyla*. Сезонная изменчивость характерна для обоих видов, в большей степени она выражена у самцов. Половой диморфизм с большими размерами самок выражен у *S. keyserlingii* и отсутствует у *S. tridactyla*.

Также впервые установлено, что средние размеры тела самок и плодовитость в популяциях *S. keyserlingii* уменьшаются с ростом широты местности и при снижении среднегодовых температур воздуха. Результаты исследований содержат новые сведения, дающие представление о функциональных механизмах устойчивости и разнообразии репродуктивных стратегий в разнообразных условиях среды.

Автор в своем исследовании показал хорошее знание затронутых в диссертации вопросов и специальной литературы. Большой объем материала, обоснованная аргументация сформулированных выводов не оставляют сомнений в научной зрелости автора. Диссертация читается с интересом.

Результаты работы имеют значение для понимания механизмов репродуктивных адаптаций пойкилотермных позвоночных к условиям Северной Палеарктики, оценки разнообразия, становления и эволюции различных репродуктивных стратегий земноводных. Определенный вклад работа вносит в развитие проблем факторной экологии амфибий, что помимо теоретического аспекта имеет прикладное значение в практике экологического мониторинга и охраны популяций.

Рекомендуется использование данных, полученных в результате проведения данной работы, в лекционных курсах по зоологии, экологии, биологии и герпетологии на естественнонаучных факультетах университетов и других ВУЗов университетов Российской Федерации, а также использование новых сведений при проведении экологического мониторинга и реализации природоохранных мероприятий. Рекомендуется использование материалов диссертации при чтении спецкурсов в государственных университетах Российской Федерации, а также издание книги по репродуктивным особенностям рода *Salamandrella*.

Работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденных постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842. Автореферат

достаточно хорошо отражает структуру и содержание диссертационной работы. Автор диссертации - В.В.Ярцев безусловно заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04 – зоология.



Вершинин Владимир Леонидович

Доктор биологических наук, доцент,

заведующий лабораторией функциональной экологии наземных животных

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Института экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук,

620144, г.Екатеринбург, ул. 8-го Марта, 202

Тел.: +7 (343) 2103858,

e-mail: wow@ipae.uran.ru, vol_de_mar@list.ru

<http://www/ipae.uran.ru>

01.12.2014 г.

