

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио директора Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт морских биологических исследований имени А.О. Ковалевского Российской академии наук»,
кандидат географических наук,

Горбунов
25.02.2015



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт морских биологических исследований имени А.О. Ковалевского РАН»

на диссертацию Ву Куэт Тханя

«Изменчивость количественных признаков двух видов малоротых корюшек *Hypomesus japonicus* и *H. nipponensis* (Teleostei: Osmeridae) в популяциях взрослых особей в природе и у молоди в условиях искусственного разведения»,

представленную на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.06 – ихтиология

Актуальность темы. В прибрежье и реках Приморья обитают преимущественно два вида корюшек рода *Hypomesus*. Морская малоротая корюшка *Hypomesus japonicus* обнаружена вдоль всего побережья региона, а пресноводно-проходная *H. nipponensis* населяет прибрежные озера и нижние участки рек и распространяется на север по материковому побережью Японского моря до р. Серебрянка. Корюшки являются важными объектами промысла и доминирующими видами рыб эстuarно-прибрежного ихтиокомплекса Приморья. До 1990-х годов уловы корюшек здесь составляли от 3 до 8 тыс. т, однако чрезмерная эксплуатация промыслового запаса привела к снижению уловов, а состояние популяций малоротых корюшек в настоящее время характеризуется как неустойчивое. Вопросы биологии, экологии размножения и популяционной структуры корюшек недостаточно изучены. Актуальность диссертационного исследования Ву Куэт Тхань обусловлена необходимостью получения новых данных по внутривидовой структуре и некоторым особенностям биологии малоротых корюшек, которые в дальнейшем можно будет использовать для разработки мер по рациональному использованию промыслового запаса и искусственно воспроизводству этих видов рыб.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, 5-ти глав, а также заключения, выводов и списка литературы, включающего 223 цитируемых работы, из них 111 на русском языке и 112 на английском языке.

Диссертация изложена на 204 страницах печатного текста, иллюстрирована 36 рисунками и содержит 38 таблиц, 12 из которых представлены в приложении.

Научная новизна. Автор впервые на основании многомерного подхода провёл анализ изменчивости морфометрических признаков и дивергенции популяций морской малоротой корюшки в Приморье и сравнительный анализ признаков внешней морфологии и отолитов морской малоротой и пресноводно-проходной корюшечек из популяций Приморья.

Впервые для идентификации двух видов малоротых корюшечек использованы эллиптические вейвлет-преобразования (EWL), эллиптические дескрипторы Фурье (EFD) и основные параметры размера отолитов (BZP). Определена регрессионная зависимость между индексами морфологии отолитов и морфометрией особей. Этот анализ также позволяет идентифицировать популяции морской малоротой корюшки Приморья. Комбинированный анализ признаков внешней морфологии и формы отолитов, реализованный в работе является новым подходом, пригодным для повышения точности идентификации.

Разработанная установка для искусственного разведения рыб предусматривает возможность реализации факторных схем скрещивания, а также обеспечивает автоматический контроль трёх средовых параметров при инкубации икры и содержании потомства (семей или линий) на стадиях личинок и молоди рыб.

Практическая и теоретическая ценность работы. Применённые в работе методы многомерного анализа признаков внешней морфометрии тела и отолитов рыб дали сходные выводы о существовании чётких различий между двумя исследованными видами корюшечек. Доказано также, что в обследованном регионе существуют, по меньшей мере, две обособленные группы популяций морской малоротой корюшки. Полученные данные могут быть использованы для организации более рационального промысла этих видов рыб, а также использованы при организации их искусственного разведения. Полученные результаты могут быть применены также для выяснения вклада различных особей и видов при анализе смешанных популяций. В сочетании с демографическим анализом и оценкой запасов различных популяций, возможно оперативное управление несколькими популяциями и реализации стратегии, которая поможет улучшить промысел и сохранение этого важного рыбного ресурса в Приморье.

Создана установка для разведения рыб, изучения их эмбрионального развития, анализа морфологической изменчивости в контролируемых условиях содержания, а также для многих других фундаментальных и прикладных целей. Данная установка позволяет контролировать параметры среды и организовать факторный анализ с оценкой влияния родителей на потомство.

Во «Введении» обоснованы актуальность и цель и задачи исследования, представлена степень разработанности выбранной темы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследования, положения, выносимые на защиту. Приведены сведения о личном вкладе автора и степени достоверности результатов, об апробации работы, о публикациях автора по теме диссертации, о структуре и объёме диссертации, благодарности.

В разделе «Введение» обоснованы актуальность, цели и задачи исследования, дана характеристика его новизны, теоретической и практической значимости, приведены положения, выносимые на защиту, и сведения об апробации работы.

В главе 1 «Обзор литературы», состоящей из 14 разделов, изложенной на 48 с. приведены подробные сведения о роде *Hypomesus* и исследуемых видах, включая информацию о таксономии, распространении, миграциях, возрасте, репродуктивной биологии, питании, морфологической изменчивости, исследовании личинок, отолитов корюшек, наследуемости, методах статистического анализа и их использования для оценки дифференциации популяций и видов рыб. Структура обзора литературы логична и хорошо продумана.

Глава 2 «Морфометрические различия малоротых корюшек *Hypomesus japonicus* и *H. nippensis*» состоит из трёх разделов.

В разделе 2.1 «Материал и методика» изложена информация о районах, времени сбора и объёме материала, орудиях лова, методике морфометрического и статистического анализов. В работе использованы 4 выборки *Hypomesus japonicus* (120 особей) и одна выборка *H. nippensis* (100 особей). Для анализа использованы 13 общепринятых пластических признаков рыб и производные от них индексы.

В разделе 2.2 «Результаты» представлены результаты статистического анализа морфометрических признаков корюшек.

В разделе 2.3 «Обсуждение» показано, что наибольшие различия демонстрируют представители северных и южных группировок морской малоротой корюшки, а наиболее близки особи из зал. Ольги и из прибрежья пос. Терней, а также между собой южные выборки из зал Амурский и о-ва Русский. Выявленные статистически значимые различия между популяциями морской малоротой корюшки могут служить достаточным основанием для определения запасов на основе существования, по крайней мере, частичной изоляции. Справедливо указано, что для более точного определения статуса популяций корюшки необходимо применение методов генетической идентификации популяций (Картавцев, 2009), что предполагается выполнить в будущем.

Глава 3 «Сравнительный анализ формы отолитов как инструмент видовой идентификации и изучения популяционной организации двух видов малоротых корюшек, *Hypomesus japonicus* (Brevoort, 1856) и *H. nippensis* (McAllister, 1963)» состоит из четырёх разделов.

В разделе 3.1 «Введение» рассмотрены особенности методов геометрической морфометрии, используемых в ихтиологических исследованиях, в том числе для сравнительного анализа отолитов. Показано, что дифференциация формы отолитов между видами может зависеть от генетических факторов и/или условий окружающей среды и поэтому сами эти факторы также могут быть использованы для идентификации видов.

В разделе 3.2 «Материал и методы» подробно описаны методики получения изображений, оцифровки и измерения индексов формы, а также алгоритмы применения компьютерных программ.

В разделе 3.3 «Результаты» представлены результаты анализа графических изображений отолитов, показана связь между измерениями отолитов и количественными признаками рыб, проведён анализ индексов формы отолитов двух видов корюшек.

В разделе 3.4 «Обсуждение» На основе анализа формы отолитов показано наличие достоверных различий между двумя видами корюшек, а также различий между северными и южными группировками морской малоротой корюшки.

Глава 4 «Описание конструкции и функционирования установки для разведения рыб с экспериментальными целями» состоит из трёх разделов, в которых представлено обоснование необходимости создания эффективных систем и установок для проведения научно-исследовательских работ в области рыбоводства, описано устройство различных элементов установки и их функциональные особенности.

Глава 5 «Морфометрические характеристики и выживаемость личинок морской малоротой корюшки *Hypomesus japonicus* при содержании в установке» состоит из двух разделов.

В разделе 5.1 «Материал и методика» описаны методики искусственного оплодотворения икры морской малоротой корюшки «сухим» способом, учёта численности и смертности в потомствах, проведения промеров морфологических признаков, оценки реализованной наследуемости, процесса инкубации икры и эмбрионального развития.

В разделе 5.2 «Результаты и обсуждение» представлены результаты исследования выживаемости и морфологической изменчивости личинок морской малоротой корюшки. Показано, что выживаемость потомств корюшки в экспериментальной установке на стадии 140 градусо-дней составила в среднем 97,4 %, морфологическое развитие проходило без видимых отклонений. Основное влияние в изменчивость длины тела выклунувшихся личинок, которые являются полусибсами (двоюродными братьями и сёстрами), вносят матери и эта изменчивость слабо зависит от отцов. Проведено сопоставление морфологических признаков личинок между четырьмя основными типами семей различными методами.

В «Общем обсуждении» представлена общая дискуссия относительно научного и прикладного вклада результатов исследования в широком контексте. Установлено существование чётких различий между двумя исследованными видами – *H. japonicus* и *H. nipponensis*. Различия по признакам внешней морфологии между двумя видами обеспечивали высокую точность идентификации, составляя в дискриминантном анализе 98,4%. Аналогично при дискриминантном анализе формы отолитов точность дискриминации двух видов была тоже высока, составляя выше 90%.

Представленные в диссертации результаты доказывают, что в обследованном в Приморье регионе существуют, по меньшей мере, две обособленные группы популяций морской малоротой корюшки. При этом особей вида удается идентифицировать с высокой точностью на основе различных морфологических структур: пластических признаков посредством традиционной морфометрии и функциональных преобразований морфологии отолитов.

Создана установка для разведения рыб, изучения их эмбрионального развития, анализа морфологической изменчивости в контролируемых условиях содержания, а также для многих других фундаментальных и прикладных целей. Установлено, что выклев *H. japonicus* зависит от скорости потока: чем выше скорость потока, тем интенсивнее происходит выклев личинок. Недостаточная скорость потока замедляет выклев личинок и приводит к их гибели.

В «Заключении» автор кратко перечисляет наиболее значимые результаты диссертационной работы.

Выводы диссертации логично вытекают из результатов работы и соответствуют поставленным задачам.

Замечания по диссертационной работе незначительны:

1. Название диссертационной работы недостаточно информативно, из него не ясно, изменчивость каких количественных признаков корюшек исследована.
2. Работа позиционируется как ихтиологическая и таксономическая. Тем не менее, в названии работы не указан год определения и автор для видов, использованных в работе.
3. Формулировка цели исследований в большей степени соответствует задачам исследования. Более уместно было бы обозначить в цели значение проведённых исследований для видовой идентификации и изучения популяционной организации малоротых корюшек.
4. В ряде глав идёт повтор данных о материалах и методах.
5. В разделе 1.2 отсутствует логическая последовательность - сначала описываются виды, а потом уже на стр. 20 начинается описание более высоких таксонов. Логичнее было изначально описать семейства, отряды и пр., а уже потом перейти к описанию видов.
6. Анализ отолитов построен без указания возраста рыб - в тексте указываются "взрослые". Однако не ясно, 1, 2 или 3-х летние особи использованы для анализа, одинаковый ли возраст исследуемых видов?
7. Известен факт, что отолиты могут иметь различную форму не только в зависимости от принадлежности к тому или иному региону, той или иной популяции, но и в зависимости от "полового поведения" - например, не одновременное вступление в нерест у самцов (одни вступают в нерест на первом году жизни, а вторые на - втором). В работе не указано, рыб какого пола использовали для анализа.
8. В тексте диссертации и автореферата допущен ряд опечаток и стилистических погрешностей. Например, на с. 71 написано: «... южные выборки этого вида формируют обособленную от северных группировку локальных сходных популяций». Выборки не могут формировать популяции.

Указанные замечания не являются принципиальными и не влияют на значимость полученных результатов.

Заключение.

В целом задачи исследования, поставленные в диссертации Ву Куэт Тханя, автором выполнены, выводы полностью подтверждаются результатами проведённых им исследований. Работа выполнена с применением современных методов исследования и оценки достоверности полученных результатов. Основное содержание диссертации отражено в автореферате и публикациях по теме диссертационного исследования. По теме диссертации опубликовано 7 работ, из них 2 статьи в журналах из списка, рекомендованного ВАК РФ. Результаты исследования прошли апробацию на российских и международных конференциях. Из материалов диссертации и автореферата

видно, что Ву Куэт Тхань является сложившимся специалистом, способным ставить и решать научные задачи, а результаты исследования имеют теоретическое и практическое значение для промысловой ихтиологии и рыбоводства.

Работа Ву Куэт Тханя является законченной научно-квалификационной работой, и в полной мере отвечает требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание учёной степени кандидата биологических наук, а её автор заслуживает присуждения искомой степени по специальности 03.02.06 – ихтиология.

Отзыв ведущей организации на диссертационную работу Ву Куэт Тханя рассмотрен и утверждён на заседании Отдела аквакультуры и морской фармакологии ФГБУН ИМБИ (протокол № 2, от 12 февраля 2019 г.).

Старший научный сотрудник Отдела
аквакультуры и морской фармакологии
ФГБУН «Институт морских биологических
исследований имени А.О. Ковалевского» РАН
кандидат биологических наук

Гирагосов Виталий Евгеньевич

299011, Российская Федерация, г. Севастополь,
пр-т Нахимова, 2, ФГБУН ИМБИ
e-mail: vitaly.giragosov@gmail.com,
раб. тел. (692) 55 09 90

Научный сотрудник лаборатории экотоксикологии
отдела ихтиологии
ФГБУН «Институт морских биологических
исследований имени А.О. Ковалевского» РАН
кандидат биологических наук

Чеснокова Ирина Игоревна

299011, Российская Федерация, г. Севастополь,
пр-т Нахимова, 2, ФГБУН ИМБИ
e-mail: mirenri@bk.ru,
моб. тел. +7 979 827 13 54

22.02.2019 г.

Подпись Гирагосова В.Е. и Чесноковой И.И.
установлено

ул. север. ФГБУН ИМБИ



Постепова Н.В.

