

A - 2010

УДК 597.551.2:575.2(282. 255.5)

На правах рукописи

БАЛАБИЕВА ГУЛНАЗ КАЛДЫБАЕВНА

**Морфологическая изменчивость и биология балиторных рыб
(Balitoridae; Cypriniformes; Osteichthyes),
обитающих в Балкашском бассейне**

03.00.08 – зоология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Республика Казахстан
Алматы, 2010

Работа выполнена в Республиканском государственном предприятии
«Институт зоологии» Комитета науки Министерства образования и науки
Республики Казахстан

Научные руководители: доктор биологических наук,
профессор Ковшарь А.Ф.

кандидат биологических
наук Мамилов Н.Ш.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,
профессор Бекенов А.Б.

кандидат биологических
наук Баймуканов М.Т.

Ведущая организация: Институт зоологии
Академии Наук Республики Узбекистан

Защита состоится «11» ноября 2010 г. в 12.00 часов на заседании
диссертационного совета Д 55.36.01 при Институте зоологии КН МОН РК по
адресу: 050060, Алматы, Академгородок, пр. аль-Фараби, 93.

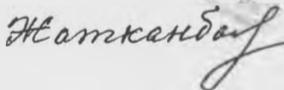
Факс 8-(727)-269-48-70

E-mail: institut_zoology@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института зоологии КН
МОН РК

Автореферат разослан «9» октября 2010 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор биологических наук



Жатканбаева Д.М.



ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Необходимость исследований аборигенных рыб определяется актуальной потребностью создания информационной базы о биоразнообразии Республики Казахстан, что отвечает характеру проблем, поднятых в "Конвенции по биологическому разнообразию" (Рио-де-Жанейро, 1992). Широкомасштабные акклиматизационные работы, проведенные в Казахстане во второй половине XX в., вызвали сокращение ареалов аборигенных видов рыб – они практически исчезли из оз. Балкаш и р. Иле.

Аборигенная ихтиофауна Балкашского бассейна в силу естественных причин находится в состоянии интенсивного формообразования, что представляет большой интерес для изучения эволюционных процессов.

Усатые гольцы (семейство *Valitoridae*) являются аборигенными для Балкашского бассейна видами рыб и в прошлом были широко распространены здесь. Ввиду того, что эти виды не имеют промыслового значения, их морфологическая изменчивость и биология до сих пор остаются малознученными.

Цель и задачи исследования. Целью настоящего диссертационного исследования является изучение современного разнообразия балиторовых рыб Балкашского бассейна и их изменчивость.

В связи с этой целью были поставлены следующие задачи:

- выяснить современное распространение усатых гольцов в пределах бассейна;
- выявить и проанализировать биологические особенности (возраст, рост, упитанность, плодовитость) балиторовых рыб бассейна;
- определить морфологическую изменчивость гольцов в водоемах бассейна.

Научная новизна:

В процессе исследований Балкашского бассейна были впервые получены следующие новые результаты:

- изучены особенности биотопического распространения гольцов;
- проведен сравнительный анализ экологической пластичности балиторовых рыб;
- дана полная морфологическая характеристика 5 видов гольцов (*Triplophysa strauchii*, *Triplophysa labiata*, *Triplophysa dorsalis*, *Triplophysa stoliczkai*, *Nemachilus sewerzowii*);
- изучена структура популяций в пределах бассейна;
- составлены ряды параллельной изменчивости усатых гольцов.

Основные положения, выносимые на защиту:

- в течение XX века в Балкашском бассейне произошло значительное сокращение ареалов 5 видов гольцов.
- пятнистый губач, серый голец, тибетский голец и одноцветный губач в условиях Балкашского бассейна характеризуются большой изменчивостью биологических и морфологических показателей.
- в разрозненных популяциях пятнистого губача, серого гольца, тибетского гольца и одноцветного губача наблюдаются микроэволюционные

преобразования, не зависящие от географической близости и гидрологических связей водоемов.

Теоретическая значимость работы. Изучено формирование аборигенных видов рыб в условиях изоляции в малых водоемах. Результаты исследования значительно расширяют представления о пределах и закономерностях изменчивости морфометрических показателей пятнистого губача (*Triplophysa trauchii*), серого гольца (*Triplophysa dorsalis*), тибетского гольца (*Triplophysa stoliczkae*) и одноцветного губача (*Triplophysa labiata*).

Практическая значимость работы. В результате проведенной работы:

- дана оценка современного состояния популяций гольцов в соответствии с критериями МСОП, согласно которым голец Северцова находится в критическом состоянии (CR), а одноцветный губач – в угрожаемом (EN);
- выявлены условия, необходимые для их устойчивого существования;
- выявлены водоемы и биотопы, имеющие наибольшее значение для сохранения аборигенной ихтиофауны.

Результаты могут быть использованы для мониторинга состояния популяций гольцов и населенных ими водоемов. Полученные данные являются необходимой базой для организации ООПТ с целью сохранения уникальной аборигенной ихтиофауны Балкашского бассейна.

Связь с другими научно-исследовательскими работами. Тема диссертационной работы связана с проектами фундаментальных исследований МОИ РК по программам:

2003-2005 гг. "Антропогенное воздействие на таксономический состав и состояние рыбных ресурсов малых водоемов бассейна озера Балхаш" НТП ФО274;

2006-2008 гг. "Динамика таксономического разнообразия рыбного населения малых водоемов бассейна озера Балхаш" 07Н.(4.2.2/272);

2009-2011 гг. "Сравнительная оценка состояния ихтиофауны малых водоемов Южного и Юго-Восточного Казахстана" 97Н - 4.6.2/ 680 ФИ.

Апробация результатов диссертационных исследований. Основные результаты диссертационной работы доложены и обсуждены на следующих конференциях и совещаниях: 59-я Республиканская научная конференция молодых ученых и студентов «Актуальные вопросы современной биологии и биотехнологии» (Алматы, 2005); IV Международная конференция молодых ученых и студентов «Актуальные вопросы современной биологии» (Алматы, 2006); Международная научно-практическая конференция по проблемам ветеринарии и животноводства, посвященная 100-летию профессора М.А. Ермакова (Алматы, 2006); Международная научно-практическая конференция «Современные проблемы сохранения биоразнообразия», посвященной 90-летию со дня рождения академика НАН РК Т.М. Масенова (Алматы, 2006); XIII Международная школа-конференция молодых ученых «Биология внутренних вод» (Борок, Рыбинск 2007).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 16 научных работ.

Объем и структура диссертации. Работа изложена на 127 страницах, состоит из введения, 5 разделов, заключения, списка использованных источников (157 наименований, в том числе 27 иностранных) и приложений (145 страниц). Работа иллюстрирована 31 таблицами и 41 рисунками.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Основы морфологии гольцов бассейна р. Иле приведены в работах Ф.К. Кесслера (1874), С.М. Герценштейна (1888) и уточнены в работах Л.С. Берга (1905, 1949), Г.В. Никольского (1940), П.Ф. Мартехова (1963) и В.П. Митрофанова (1989). Специального изучения биологических особенностей и межпопуляционной изменчивости гольцов Балкашского бассейна не проводилось.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования ихтиофауны водоемов Балкашского бассейна проводились в период с 2003 по 2009 гг. Всего обследовано 36 водоемов, включая р. Иле, оз. Балкаш, Капшагайское водохранилище. Для морфологического сравнения была взята выборка терского гольца – *Nemachilus conipterus* Turdakov, 1954 из реки Сайрамсу (бассейн Сырдарьи). Общее количество обработанных рыб составило 1105 экземпляров – полный морфологический анализ и 233 экз. – биоанализ. Несколько выборок были предоставлены Г.М. Дукравцом, И.Н. Магда, М.А. Абдильдаевым, С.С. Галушаком. Также были использованы рыбы из фондов ДГП "НИИ проблем биологии и биотехнологии" РГП "КазНУ им. аль-Фараби".

Морфобиологический анализ и статистическую обработку проводили по общепринятым методикам [Правдин, 1966; Holcik, 1989; Лакин, 1990]. Различия оценивались с использованием критериев Майра – CD [Майр, 1971] и "дивергенция" – $d^2_{1,2}$ [Андреев, Решетников, 1977]. Для сравнения видового состава сообществ рыб использовали показатель Сьеренсен-Чекановского.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Современное распространение усатых гольцов

Согласно полученным результатам, в данное время аборигенные виды рыб практически полностью исчезли из наиболее крупных водоемов – оз. Балкаш и р. Иле, сохранившись лишь в отдельных малых водоемах, где усатые гольцы входят в состав самых разных сообществ, встречаясь совместно как с аборигенными, так и с некоторыми чужеродными видами.

Пятнистый губач является наиболее широко распространенными видами среди аборигенных рыб. Современный ареал серого гольца, тибетского гольца и одноцветного губача в Балкашском бассейне состоит из многих изолированных друг от друга популяций. Наименее распространенным видом является голец Северцова.

Пятнистый губач занимает различные биотопы, но чаще встречается в местах с более или менее выраженным течением и песчаным или песчано-галечниковым грунтом. Серый голец населяет как горные участки рек с заметным течением, так и равнинные участки со слабым течением и илистым грунтом, галечниково-песчаным, редко каменистым грунтом. В настоящее время тибетский голец населяет в основном реки горного типа с быстрым течением и избегает рек, испытывающих высокой уровень антропогенной нагрузки, а одноцветный губач - в предгорной зоне с замедленным течением, песчаным или галечниково-песчаным грунтом. Голец Северцова встречается в нижних участках рек с медленным течением и покрытым мягкой растительностью.

3.2 Биологические характеристики голецов Балкашского бассейна

Пятнистый губач *Triplophysa strauchii* (Kessler, 1874) может нереститься с ранней весны до поздней осени (с марта по ноябрь), что ранее не было известно для Балкашского бассейна. Половозрелость наступает в возрасте 2-3 года. Максимальная продолжительность жизни до 8 лет, длина тела - 192 мм. Упитанность по Фультону 0,8-2,4, по Кларк 0,7-1,9. Выявлена значительная изменчивость по упитанности, возрастному составу, темпу роста и плодовитости различных выборок. В исследованных выборках длина и масса рыб оказались меньше известных для этого вида. Максимальный возраст и упитанность отдельных экземпляров в наших выборках больше известных для этого вида значений.

У серого голца *Triplophysa dorsalis* (Kessler, 1872) нерест начинается с весны и продолжается до поздней осени (с апреля по ноябрь), что ранее не указывалось для вида. Половозрелость наступает в возрасте 2 года. Продолжительность жизни 6 лет. Упитанность по Фультону 1-2,6 по Кларк 0,8-2. Выявлена значительная изменчивость по длине, упитанности, возрастному составу, темпу роста и индивидуальной плодовитости. В р. Тентек максимальные длина тела (173 мм) оказалась значительно больше известной. В настоящее время в водоемах Балкашского бассейна серый голец растет быстрее, чем указывалось ранее. Максимальная продолжительность жизни серого голца в большинстве исследованных водоемов меньше известной для этого вида.

Тибетский голец *Triplophysa stoliczkae* (Steindachner, 1866) половой зрелости достигает на втором-третьем году жизни, нерестится с весны по лето (с мая по август). Максимальный возраст 6 лет, длина тела - 135 мм. Упитанность по Фультону 0,6-1,8, по Кларк 0,4-1,3. Выявлена значительная изменчивость по массе тела, возрасту и темпу роста. Скорость роста, по нашим данным выше, чем указано в литературе [В.П. Митрофанов, 1989]. Однако продолжительность жизни в большинстве водоемов сократилась.

Одноцветный губач *Triplophysa labiata* (Kessler, 1874) нерестится с поздней весны по осень (с мая по октябрь), что ранее не указывалось для вида. Половозрелым становится в возрасте 2-3 года. Продолжительность жизни до 6 лет, максимальная длина - 142 мм. Упитанность по Фультону 0,7-1,5, по Кларк

0,5-1,1. Выявлена значительная изменчивость в длине тела, упитанности, возрасте и темпе роста. По сравнению с данными, полученными в 80-х гг. XX века, максимальные длина и масса тела одноцветного губача уменьшились. В большинстве водоемов продолжительность жизни меньше максимальной известной для губача.

Максимальная длина тела исследованных нами пяти экземпляров гольца Северцова *Nemachilus sewerzowii* G Nikolsky, 1938 – 40,8 мм, масса тела 0,4 г. Упитанность по Фультону 1,1-1,4, по Кларк 0,9-1. В притоках р. Иле и р. Шынжылы длина и масса тела меньше для этого вида.

3.3 Морфологическая изменчивость гольцов Балкашского бассейна

Все представители семейства балиторных рыб ведут придонный образ жизни. Гольцы передвигаются, прижимаясь ко дну, и лишь в случаях крайней необходимости (при возникновении опасности, в период размножения, при неблагоприятных условиях) плавают в толще воды. Все это наложило соответствующий отпечаток на внешний облик усатых гольцов. Тело в поперечном разрезе имеет округлую форму и слегка приплющено с брюшной стороны. В продольном разрезе тело в большей или меньшей степени вытянуто, границы между головой и туловищем, туловищем и хвостовым стеблем не выражены. Кожа голая. Спинной и анальный плавники одинарные, короткие. Грудные и брюшные плавники хорошо развиты. Хвостовой плавник гомоцеркальный с вырезкой или без, иногда прямой или слегка округлый. Рот нижний и окружен мясистыми губами. Имеется три пары усиков, две из которых расположены на конце рыла, а последняя – в уголках рта. В зависимости от занимаемой экологической ниши и истории происхождения каждого вида между гольцами Балкашского бассейна имеются различия, которые до настоящего времени не были предметом детального изучения. Анализ различий по отдельным признакам полностью сохраняет свое значение для понимания путей становления фенетического разнообразия.

3.3.1 Пятнистый губач *Triplophysa strauchii* (Kessler, 1874)

Нами выделено 8 различных вариантов окраски. В некоторых выборках встречаются схожие формы с *T. dorsalis*, *T. labiata* и *T. stoliczkai*. По всей вероятности, между совместно обитающими видами могут встречаться гибриды. Большинство морфометрических показателей изменяются в широких пределах. В общем можно лишь отметить следующие закономерности: у пятнистого губача хвостовой стебель длиннее головы, наибольшая высота тела меньше высоты спинного плавника, грудные плавники длиннее брюшных, брюшные плавники не закрывают анальное отверстие. Между отдельными особями существуют значительные различия по высоте тела: наибольшая высота тела укладывается в ее длине (без С) 3,2-7,0 раза, т.е. встречаются как высокотельные, так и прогонистые экземпляры. Верхняя лопасть хвостового плавника длиннее нижней, обе лопасти являются округленными.

D I-II 6-9 (10), A I-II 4-6, P 8-16, V I 5-9. Позвонков 30-41, в среднем 35,6±1,7. В исследованных водоемах количество жестких лучей в спинном и

анальном плавниках стало меньше, ветвистых лучей в спинном и грудных плавниках – больше.

Из малых водоемов Балкашского бассейна у пятнистого губача пластические признаки изменяются в широких пределах. Наибольшая изменчивость обнаружена в реках, протекающих через город или находящихся ближе к городу. У пятнистого губача изменилась форма: головы (голова стала длиннее и выше, рыло острее, лоб шире), тела (рыбы стали более высокотельными, увеличилась длина хвостового стебля), плавников (все плавники стали длиннее) и их расположение. В водоемах, удаленных от города (оз. Есик, р. Текес и Алмалы), изменчивость выражена слабо. В притоках р. Иле, оз. Балкаш и за пределами Балкашского бассейна как диапазоны изменчивости, так и средние для выборок значения соответствующих признаков в целом сходны. Сходство пластических и меристических признаков рыб определяются не географической близостью или связями водоемов и не гидрологическими их свойствами. По-видимому, это говорит о начале не зависимой дивергенции признаков в изолированных популяциях. Наши исследования показывают отсутствие внутривидовых различий в пруде Байсерке. Горбоносые рыбы у этого вида нами не обнаружены, встречаются только типичные формы пятнистого губача. Пластические признаки пятнистого губача внутри одной реки в разные годы сильно изменяются, такая высокая изменчивость обусловлена нестабильностью среды обитания: в летний период уровень воды в реках уменьшается.

3.3.2 Серый голец *Triplophysa dorsalis* (Kessler, 1872)

Окраска тела серого гольца сильно изменяется в зависимости от водоема и даже в одной реке в разные годы встречаются особи с различной окраской. Всего выявлено 7 основных форм окраски. Есть экземпляры, схожие по окраске с *T. strauchii*, *T. labiata* и *T. stoliczkae*. Не исключено, что между совместно обитающими видами могут встречаться гибриды. Большинство морфометрических показателей у серого гольца изменяется в широких пределах, но в целом для этого вида закономерно следующее: голова, как правило, длиннее хвостового стебля; наибольшая высота тела больше высоты спинного плавника; брюшные плавники не доходят до анального отверстия; грудные плавники длиннее брюшных. Между отдельными особями существуют значительные различия по высоте тела: наибольшая высота тела укладывается в ее длине (без С) 2,9-6,1 раза, т.е. встречаются как высокотельные, так и прогонистые экземпляры. Хвостовой плавник с небольшой выемкой и усеченный, верхняя и нижняя лопасть хвостового плавника равнолопастные. Ноздри тесно сближены.

D I-II 5-8 редко (9-10), *A* I-II 4-6 (8), *P* 9-16, *V* I-II 4-8 (9). Позвонков 28-40, в среднем $33,2 \pm 1,7$. В исследованных выборках у серого гольца количество жестких лучей в *D*, *A* плавниках и позвонков стало меньше; жестких лучей в *V*, ветвистых в *D* и *A* плавниках больше чем ранее.

У серого гольца из малых водоемов Балкашского бассейна изменились следующие пропорции: головы (рыбы более острорылые, голова длиннее и

выше, глаза большие и лоб шире), тела (рыбы стали высокотельными, увеличилась длина хвостового стебля), плавников (все плавники стали длиннее) и их расположение (анальный, грудные и брюшные). Кроме того, пластические признаки у особей из одной реки в разные годы сильно изменяются, что обусловлено нестабильностью среды обитания. Так, например, река Бесагаш летом значительно мелеет, в 2008 г. на исследуемом участке высыхала полностью. Возможно, изменение пластических признаков в реке Киши Алматы также связано с маловодьем.

Изменчивость исследованных пластических и меристических признаков носит непрерывный характер – как внутри одной выборки, так и в выборках из разных, даже далеко расположенных друг от друга рек. Наибольшая изменчивость наблюдается в реках, протекающих через город и за его пределами. В целом, как и в случае с пятнистым губачем, сходство по пластическим и меристическим признакам у серого гольца определяются не географическими связями водоемов и не гидрологическими их свойствами, а говорит о начале не зависимой дивергенции признаков в изолированных популяциях. В наших выборках были обнаружены особи с кожным гребнем у начала лучей хвостового плавника, что не указывалось ранее для серого гольца.

3.3.3 Тибетский гольц *Triplophysa stoliczkae* (Steindachner, 1866)

В притоках р. Иле нами выявлено 4 формы окраски тибетского гольца. Внутри популяции встречаются близкие формы с пятнистым губачом, серым гольцом и одноцветным губачом, которые обитают совместно в одних и тех же водоемах. Возможно, существуют гибриды между этими видами.

Большинство морфометрических показателей изменяются в широких пределах, но при этом отмечены следующие закономерности: у тибетского гольца хвостовой стебель больше головы и его длина содержится 3-4 раз в длине тела (без С), грудные плавники длиннее брюшных, брюшные плавники доходят до анального отверстия. Между отдельными особями существуют значительные различия по высоте тела: наибольшая высота тела укладывается в ее длину (без С) 3,2-6,2 раза, т.е. встречаются как высокотельные, так и прогонистые экземпляры. Хвостовой плавник с заметной выемкой, равнолопастной или нижняя лопасть может быть чуть больше, лопасти приострены. Сравнение с имеющимися данными показало изменение у тибетского гольца из притоков р. Иле формы головы (рыбы более острорылые, голова длиннее и выше, глаза большие), формы тела (рыбы стали высокотельными, увеличилась длина хвостового стебля), увеличение размеров плавников. Наибольшая внутривидовая изменчивость обнаружена в р. Борохудзир. В притоках р. Иле диапазоны изменчивости и средние для выборок значения соответствующих признаков в целом сходны.

D I-II 5-8, A I-II 4-6, P 8-15, V I 5-8. Позвонков 32-41, в среднем 36,4±2,1. У рыб выявлены различия с известными данными по большинству меристических признаков: количество жестких лучей в спинном, анальном и брюшных плавниках уменьшились, количество ветвистых лучей в анальном, грудных и брюшных плавниках увеличилось.

В целом сходство по пластическим и меристическим признакам тибетского гольца определяется не географическим положением, а условиями среды.

3.3.4 Одноцветный губач *Triplophysa labiata* (Kessler, 1874)

У одноцветного губача из водоемов Балкашского бассейна выявлено 6 различных форм окраски. Внутри популяций встречаются особи, сходные по окраске с пятнистым губачом, серым гольцом и тибетским гольцом. Не исключено наличие гибридов между ними. В р. Курты по сравнению с концом 80-х г. [Митрофанов, 1989] окраска тела изменилась, не обнаружены особи с кожным гребнем в начале лучей хвостового плавника.

При общей широкой изменчивости большинства морфометрических показателей нами отмечены следующие закономерности: у одноцветного губача хвостовой стебель короче головы, высота спинного плавника обычно больше высоты тела, брюшные плавники не закрывают анальное отверстие, грудные плавники длиннее брюшных. Между отдельными особями существуют значительные различия по высоте тела: наибольшая высота тела укладывается в ее длине (без С) 3,9-6,9 раза, т.е. встречаются как высокотелые, так и прогонистые экземпляры. Обычно тело удлиненное, ноздри раздвинуты, их диаметр равен в среднем $1,6 \pm 0,4$ %. Изученные нами выборки из притоков р. Иле отличаются от описанных ранее [Митрофанов, 1989] по форме головы (рыло более острое, голова больше) и тела (хвостовой стебель выше и толще), размерам плавников (все плавники, кроме грудных, увеличились) и их расположению. Наибольшая внутривидовая изменчивость признаков обнаружена в р. Бесагаш.

D I-II 4-8, A I 5-6, P 11-18, V I 5-8. Позвонков 34-44, в среднем $39,3 \pm 2,5$. У одноцветного губача из притоков р. Иле количество жестких лучей в спинном и анальном плавниках уменьшились, количество ветвистых лучей в спинном, анальном и грудных плавниках увеличилось.

В целом, сходство и различия исследованных выборок одноцветного губача определяются не географическим положением и не гидрологическими свойствами водоемов, что говорит о начале не зависимой дивергенции признаков в изолированных популяциях.

3.3.5 Голец Северцова *Nemachilus sewerzowii* G. Nikolsky, 1938

Окраска тела серая, брюхо светлое на боках тела темные мелкие и среднее пятна неправильной формы, по нашим исследованиям выявлены 2 формы окраски.

У исследованных экземпляров гольца Северцова хвостовой стебель короче головы, наибольшая высота тела меньше высоты спинного плавника, грудные плавники длиннее брюшных, брюшные плавники не доходят до анального отверстия, хвостовой плавник равнолопастной с чуть заметной выемкой. Наибольшая высота тела укладывается в длине тела (без С) 1,7-2 раза.

D I 5-6, A I 4-5, P 8-13, V I 5-6. Позвонков 32-33, в среднем $32,5 \pm 0,5$.

По пластическим и меристическим признакам наблюдается значительная изменчивость. Изменились пропорции: головы (она длиннее и шире), тела

(хвостовой стебель толще), плавников (анальный, спинной и хвостовой стали удлиненные) и их расположение (анальный и брюшные). Количество жестких лучей в спинном и анальном плавнике уменьшились, количество лучей в грудных плавниках увеличилось.

3.4 Морфобиологическое описание терского гольца *Nemachilus conipterus* Turdakov, 1954 из р. Сайрамсу (бассейн р. Сырдарья)

Терский голец взят в качестве внешнего стандарта из реки Сайрамсу. Половозрелость наступает на третьем году жизни. Максимальная длина тела — 103,6 мм. Упитанность по Фультону 1-1,4, по Кларк 0,9-1,2. Наибольшая длина и масса тела больше, чем известно для вида. У терского гольца выявлены 2 формы окраски. Есть разновидности, схожие по окраске с *T. strauchii*, *T. dorsalis* и *T. stoliczkae*.

В исследованной выборке терского гольца хвостовой стебель короче головы, наибольшая высота тела меньше высоты спинного плавника, грудные плавники длиннее брюшных, брюшные плавники доходят до анального отверстия, хвостовой плавник с выемкой, нижняя лопасть чуть длиннее верхней, лопасти округлены.

D I 7, A I 5, P 9-12, V I 5-7. Позвонков 34-35, в среднем $34,3 \pm 0,4$. По меристическим признакам у терского гольца выявлены следующие отличия: количество жестких лучей в спинном, анальном и брюшных плавниках уменьшились, число лучей в грудных плавниках стало больше.

4 МОРФОБИОЛОГИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ГОЛЬЦОВ БАЛКАШСКОГО БАССЕЙНА

Обобщенные по выборкам каждого вида пределы изменчивости отдельных признаков показывали значительное перекрывание между видами. Однако дендрограммы, построенные на основании суммарной дивергенции по всем исследовавшимся признакам, показали, что внешний облик каждого вида определяется характерным сочетанием состояний каждого признака. Объединение усатых голецов в кластеры по совокупности пластических признаков во многом отражает особенности их биотопического распространения (рисунок 1).

На рисунке 2 представлена дендрограмма сходства-различия отдельных видов. На основании анализа изменчивости по совокупности меристических признаков можно выделить три кластера:

1. Пятнистый губач, серый голец и тибетский голец;
2. Голец Северцова и терский голец;
3. Одноцветный губач.

Наибольший вклад в суммарную дивергенцию между видами, вносят количество позвонков, ветвистых лучей в анальном плавнике, число лучей в брюшных и грудных плавниках. Сравнительное изучение голецов Балкашского бассейна показало, что традиционно выделяемые виды обладают специфическими сочетаниями признаков. Однако в качестве радикалов чаще выступает не наличие, а отсутствие той или иной формы. В настоящее время

проблема систематики гольцов Балкашского бассейна осложняется в связи со значительным изменением условий обитания, что, видимо, приводит к усилению межвидовой гибридизации.

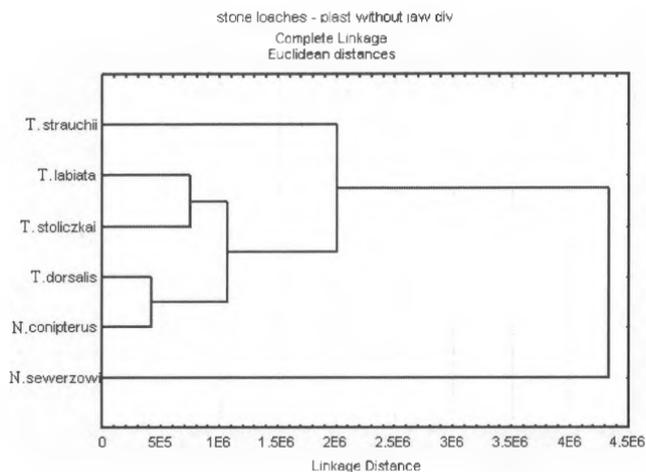


Рисунок 1 – Дендрограмма сходства по совокупности пластических признаков усатых гольцов из водоемов Балкашского бассейна (по критерию $d^2_{1,2}$)

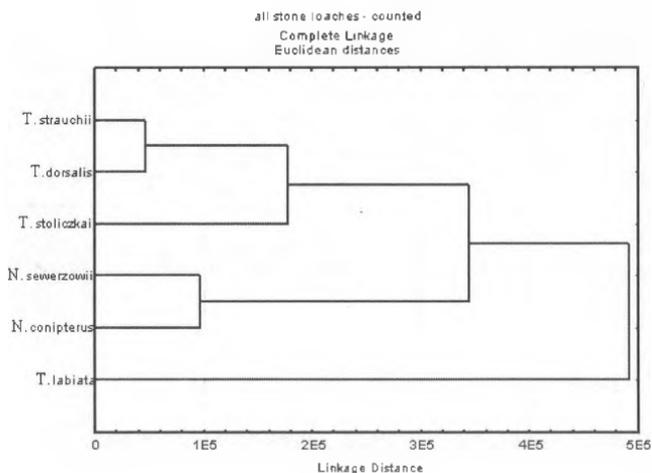


Рисунок 2 – Дендрограмма сходства по совокупности меристических признаков усатых гольцов из водоемов Балкашского бассейна ($d^2_{1,2}$)

Полученные данные позволяют по-новому взглянуть на филогению гольцов и рассматривать гипотезы о предковой роли тибетского гольца или пятнистого губача как равноправные.

5 ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ РАЗНООБРАЗИЯ ГОЛЬЦОВ В БАЛКАШКОМ БАССЕЙНЕ

Усатые гольцы обитают во многих малых водоемах Балкашского бассейна. Однако произошло значительное сокращение их ареалов, основными причинами которого являются вселение чужеродных видов, нарушение гидрологического режима и загрязнение водоемов.

Предгорные и горные участки, притоков крупных рек, впадающих в оз. Балкаш и озера Алакольской системы, являются последними убежищами для многих представителей аборигенной ихтиофауны и нуждаются в охране. В целях сохранения аборигенных видов Балкашского бассейна необходимо создать в долинах рек Иле, Каратал, Аягоз несколько заказников. В бассейне р. Иле эта задача частично решена за счет создания трех ГНПП - Иле-Алатауского, Шарынского и «Алтын-Эмель». Однако такие представители аборигенной ихтиофауны как гольцы встречаются в основном в предгорных участках рек, не вошедших в состав Иле-Алатауского ГНПП и других ОПТ. В связи с этим рекомендуем организовать ООПТ на речках, расположенных западнее г. Алматы реки Шолак Каргалы, Самсы, верхний и средний участки Шамалган, предгорных и горных участках рек Тентек, Сарыкан, Аягоз, Каратал, Лепси и их основных притоках. При этом надо следить за естественным гидрологическим режимом рек, проводить регулярный его мониторинг, осуществлять рыбоохранные мероприятия, уничтожать чужеродные виды рыб при первом их появлении, организовать спасение рыб при резких паводках уровня воды и создать надежные рефугимы на отдельных участках водоемов.

Гольца Северцова следует занести в Красную книгу РК по категории Critically Endangered (CR) - подвергающиеся критической опасности. Состояние одноцветного губача, тибетского и серого гольцов можно оценить по категории Endangered (EN) – находящиеся в опасности.

Рекомендовать созданным ООПТ проводить постоянный мониторинг численности и состояния популяций усатых гольцов, поддерживать в естественном или близком к естественному состоянию достаточное количество мест обитания с низким риском случайного вымирания данных видов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По своему происхождению аборигенная ихтиофауна бассейна озера Балкаш считается одной из самых молодых в Казахстане. Своеобразие рыбного населения бассейна позволило выделить его в отдельный Балкашский округ в составе одноименной ихтиогеографической провинции, входящей в Нагорно-Азиатскую подобласть. Особенности видового состава рыб во многом определяются представителями семейства *Balitoridae* – из 11 видов аборигенных рыб 5 видов являются представителями данного семейства:

пятнистый губач, серый голец и тибетский голец являются аборигенными, а одноцветный губач и голец Северцова еще и эндемичными для Балкаш-Алакольского бассейна видами рыб.

В результате проведенного исследования нами сделаны следующие выводы:

1 Установлено, что по сравнению с началом XX века произошло значительное сокращение ареалов усатых голец. Пятнистый губач обладает наибольшими адаптационными возможностями и поэтому остается самым распространенным видом в малых водоемах Балкашского бассейна. Тибетский голец, серый голец и одноцветный губач представлены раздробленными популяциями. Численность и состояние которых нуждаются в постоянном мониторинге. Гонец Северцова является исчезающим видом в условиях бассейна р. Иле.

2 Определено, что в современных условиях существования у голец наблюдается увеличение сроков и кратности нереста и снижение скорости линейного роста, не связанное с дефицитом пищи. Максимальная продолжительность жизни, известная для соответствующих видов, сохранились в реках Алмалы, Самсы. Есик и в оз. Есик, куда еще не проникли чужеродные виды и сохранились благоприятные условия для существования аборигенных видов рыб.

3 Установлено, что окраска тела усатых голец сильно варьирует. Выделены типы окраски: у пятнистого губача - 8, серого гольца - 7, одноцветного губача - 6, тибетского гольца - 4, гольца Северцова и терского гольца - по 2.

4 Установлены широкие пределы изменчивости большинства пластических и меристических признаков, что говорит о большой морфологической пластичности усатых голец. Выявлены различия по сравнению с данными прошлых лет, свидетельствующие о произошедших изменениях в популяциях пятнистого губача, серого гольца, тибетского гольца и одноцветного губача.

5 Выявлено, что в разрозненных популяциях пятнистого губача, серого гольца, тибетского гольца и одноцветного губача наблюдаются микроэволюционные преобразования морфологических показателей, не зависящие от географической близости и гидрологических связей водоемов.

Оценка полноты решения поставленных задач. Все задачи, поставленные в диссертации, решены в полном объеме. Результаты проведенного исследования показали, что за прошедшее с начала акклиматизационных работ время гольцы так и не смогли адаптироваться к комплексу чужеродных видов (в первую очередь хищных), поэтому они отсутствуют в наиболее крупных водоемах Балкашского бассейна – самом оз. Балкаш. р. Иле, Капшагайском водохранилище, сохраняясь лишь в придаточной системе крупных водоемов. В малых водоемах гольцы обитают с другими представителями аборигенной ихтиофауны, входя в состав питания илийской маринки и балхашского окуня. Удалось установить, что в течение

более или менее продолжительного времени они могут также сосуществовать как с аборигенными, так и чужеродными видами.

На основании изучения 36 пластических, 8 меристических признаков, а также вариабельности окраски. Нами впервые дана полная морфологическая характеристика усатых гольцов в водоемах Балкашского бассейна.

Установлена широкая внутривидовая изменчивость большинства изучавшихся показателей. Также показано, что по комплексу диагностических признаков исследованные виды гольцов достаточно хорошо различаются между собой.

Рекомендации и исходные данные по конкретному использованию результатов.

Все полученные в процессе проведенных исследований результаты по распространению и биологии гольцов могут быть использованы специалистами – ихтиологами и органами охраны природы при планировании рыбоохранных и рыбоводных мероприятий. Данные по изменчивости представляют большой интерес для систематики и могут быть использованы преподавателями ВУЗов при чтении курсов по ихтиологии, экологии и эволюции.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1 Мамилев Н.Ш., Балабиева Г.К., Койшибаева Г.С. К оценке современного состояния аборигенной ихтиофауны бассейна озера Балхаш // Актуальные проблемы экологии: Мат-лы 3 Междунар. научно-практической конф. – Караганды, 2004. – Ч.2. – С. 214-216.

2 Балабиева Г.К. Оценка состояния некоторых популяций пятнистого губача *Noemacheilus trauchi trauchi* и серого гольца *Noemacheilus dorsalis* из бассейна оз. Балхаш // Актуальные вопросы современной биологии и биотехнологии: 59-я Республиканская науч. конф. молодых ученых и студентов: тезисы докладов. – Алматы, 2005. – С. 21.

3 Балабиева Г.К. Данные о морфологической изменчивости пятнистого губача *Noemacheilus trauchi trauchi*, тибетского гольца *Noemacheilus stoliczkaei* и серого гольца *Noemacheilus dorsalis* // Актуальные вопросы современной биологии: Тезисы докладов IV междунар. конф. молодых ученых и студентов. – Алматы, 2006. – С. 42-43.

4 Балабиева Г.К. Морфобиологическая характеристика пятнистого губача и серого гольца из бассейна озера Балхаш // Мат-лы междунар. научно-практической конф.: «Современные проблемы сохранения биоразнообразия». посвященной 90-летию со дня рождения академика НАН РК Т.М. Масенова. – Алматы, 2006. – С. 84-85.

5 Балабиева Г.К. Балқаш көлінің бассейндеріндегі теңбіл талма балығының *Triplophysa trauchii* кейбір популяцияларының жағдайын бағалау // Междунар. научно-практическая конф. по проблемам ветеринарии и животноводства, посвященная 100-летию профессора М.А. Ермекова. – Алматы, 2006. – С. 266-270.

6 Балабиева Г.К. Современное распространение серого гольца *Triplophysa dorsalis* в Балкашском бассейне // Мат-лы междунар. науч. конф.:

«Биоразнообразие животного мира Казахстана, проблемы сохранения и использования», посвященной 75-летию организации Института зоологии. – Алматы, 2007. – С. 86-87.

7 Балабиева Г.К. Морфологическая изменчивость тибетского гольца *Triplophysa stoliczkae* из бассейна озера Балхаш // Биология внутренних вод: Мат-лы докладов XIII Междунар. школы-конференции молодых ученых. – Борок, Рыбинск, 2007. – С. 13-17.

8 Балабиева Г.К. Морфобиологическое описание пятнистого губача *Triplophysa strauchii* из реки Малая Алматинка // Вестн. КазНУ. Сер. биологическая. – 2008. – №3(38). – С. 80-84.

9 Балабиева Г.К. Современное распространение балиторных рыб (*Balitoridae*; *Sypriniformes*; *Osteichthyes*) в бассейне реки Или // Вестн. КазНУ. Сер. экологическая. – 2008. – №2(23). – С. 11-16.

10 Балабиева Г.К. Морфобиологическая характеристика одноцветного губача *Triplophysa labiata* из реки Курты // Биологический науки Казахстана. – Павлодар, 2008. – №2. – С. 19-23.

11 Мамилов Н.Ш., Хабибулин Ф.Х., Койшыбаева Г.С., Балабиева Г.К., Галушак С.С. Изучение состояния ихтиофауны притоков р. Или (бассейна оз. Балхаш) в условиях возрастающей антропогенной нагрузки // Мат-лы III междунар. научно-практической конф.: «Вода – источник жизни». – Павлодар, 2008. – С. 120-126.

12 Мамилов Н.Ш., Хабибулин Ф.Х., Балабиева Г.К., Койшыбаева Г.С., Тулькибаева Н.Н. Анализ таксономического разнообразия ихтиофауны г. Алматы // X междунар. науч. конф., посвященная 450-летию Астрахани «Эколого – биологические проблемы бассейна Каспийского моря и водоемов внутреннего стока Евразии». – 2008. – С. 85-87.

13 Мамилов Н.Ш., Хабибулин Ф.Х., Койшыбаева Г.С., Балабиева Г.К., Ибрагимова Н.А., Тулькибаева Н.Н., Галушак С.С. Сравнительная оценка состояния ихтиоценозов малых водоемов Балхашского бассейна // Мат-лы III Всероссийской конф. по водной токсикологии, посвященной памяти Б.А. Флорова. – Борок, 2008. – Ч. 2. – С. 284-288.

14 Балабиева Г.К. Морфобиологическое описание серого гольца *Triplophysa dorsalis* из реки Бесагаш // Вестн. КазНУ. Сер. биологическая. – 2009. – №1 (40). – С. 31-35.

15 Балабиева Г.К. Морфобиологическое описание гольца Северцова *Nemachilus sewerzowii* из притоков р. Иле // Поиск. Сер. естественных и технических наук. – 2010. – №2(1) – С. 115-119.

16 Mamilov N.Sh., Balabieva G.K., and Koishybaeva G.S. Distribution of Alien Fish Species in Small Waterbodies of the Balkhash Basin // Russian Journal of Biological Invasions. – 2010. – Vol. 1 – No.3 – P. 181-186.

БАЛАБИЕВА ГУЛНАЗ КАЛДЫБАЕВНА

Балкаш бассейнінде тіршілік ететін балитор тұқымдасы балықтарының (Balitoridae; Cypriniformes; Osteichthyes) морфологиялық өзгергіштігі және биологиясы
03.00.08 – зоология

Биология ғылымдарының кандидаты ғылыми дәрежесін қорғау

ТҮЙІН

Зерттеу нысандары: Балкаш бассейніне тән жергілікті бес талма балығының:

1. Теңбіл талма-балық - *Triplophysa strauchii* (Kessler, 1874)
2. Сұр талма-балық – *Triplophysa dorsalis* (Kessler, 1872)
3. Тибет талма-балығы – *Triplophysa stoliczkai* (Steindachner, 1866)
4. Біртүсті талма-балық - *Triplophysa labiata* (Kessler, 1874)
5. Северцов талма-балығы - *Nemachilus sewerzowi* G.Nikolsky, 1938 түрлері

зерттелді.

Жұмыстың мақсаты. Балкаш бассейніндегі балитор тұқымдасы балықтарының қазіргі алуантүрлілігін және олардың өзгергіштігін зерттеу.

Материалдар мен зерттеу әдістері: балықтарды аулау және зерттеу жұмыстарын стандартты ихтиологиялық әдістермен жүргіздік. Барлық зерттеу жұмыстары жалғыз бір оператормен жүргізілді. Балкаш бассейнінің әртүрлі сукоймаларындағы теңбіл талма-балығының 668 данасына, сұр талма-балығының 180 данасына, тибет талма-балығының 151 данасына, біртүсті талма-балығының 101 және Северцов талма-балығының 5 даналарына 36 сапалық (пластикалық) және 8 сандық (меристикалық) белгілері бойынша зерттеу жүргізілді. Сонымен қатар салыстырмалы түрде «сыртқы стандарт» сапасы ретінде терс талма-балығының *Nemachilus conipterus* Turdakov, 1954 20 данасы зерттелді.

Зерттеу нәтижелері. Балкаш бассейніндегі барлық талма балықтарының таралу аймақтарының тарылғаны анықталды. Талма балықтарының ареалдарының және санының қысқаруының ең маңызды себептері бөгде балық түрлерінің кең таралуы және гидрологиялық режимнің тұрақсыздығы болып табылады. Теңбіл талма-балығының бейімделгіш мүмкіншілігі өте жоғары, сондықтан ол Балкаш бассейндерінің кіші сукоймаларында кең таралған түр болып қалады. Тибет талма-балығы, сұр талма-балық және біртүсті талма-балық бөлектенген жеке популяциялардан тұрады.

Талма балықтарының популяциялары үнемі бақылауды талап етеді. Северцов талма-балығының жағдайы жойылып бара жатқан түр ретінде бағаланады. ХТҚО (Халықаралық табиғатты қорғау одағы) критериясына сай жеке түрлердің статусының бағалануы бойынша: Северцов талма-балығы – жойылу қаупі төніп тұрған түр (CR), біртүсті талма-балық, тибет талма-балығы

және сұр талма-балық – қауіп төніп тұрған түрлер (EN) және теңбіл талма-балық – осал түр (VU).

Сапалық және сандық белгілері бойынша көптеген маңызды өзгергіштіктер анықталды.

Балқаш бассейніндегі талма балықтарының уылдырық шашу кезеңінің ұзарғандығы белгілі болды. Талма балықтарының өсу жылдамдығының қысқаруы корегінің жеткілікті екеніне байланысты емес. Талма балықтарының ең жоғарғы өмір сүру ұзақтығы бөгде балық түрлері жоқ суқоймаларда, яғни Алмалы, Самсы, Есік өзендерінде және Есік көлінде сақталғандығы анықталды.

Сонымен қатар дене түстерінің өзгеретіндігі байқалды. Теңбіл талма-балықтарында 8, сұр талма-балықтарында 7, біртүсті талма-балықтарында 6, тибет талма-балықтарында 4, Северцов және терс талма-балықтарында 2 түстің типтері анықталды.

Барлық түрлердің жекеленген популяцияларында морфологиялық белгілердің микроэволюциялық қайта құрылуы болатындығы дәлелденді.

Жұмыс нәтижелерін тәжірибелік қолдануға ұсыныс беру: Балқаш бассейніндегі талма балықтарын сақтау үшін Шамалған, Шолақ Қарғалы, Самсы, Тентек, Сарықан, Аяғөз, Қаратал, Лепсі өзендерінде арнайы ерекше табиғатты қорғау территорияларын құру қажет. Бөгде балық түрлерінің таралуына, Қаскелең және басқада Алматы қаласына жақын орналасқан өзендердің ластануы мен суды пайдалануына арнайы бақылау қажет.

Қолдану аймақтары: балықтардың алуантүрлілігін сақтау.

Жұмыстың тәжірибелік маңызы: алынған нәтижелер балықтардың эволюциясын және өзгергіштігін түсінуде, қоршаған ортаның жағдайын бақылауда маңызы зор. Сонымен қатар алынған мәліметтерді биология мамандығы бойынша студенттерді оқыту үшін қолдануға болады.

Зерттеу нысандарының дамуының болашағы: Балқаш бассейнінің табиғи қорларын тұрақты қолдану жергілікті балық түрлерін халықаралық нормаға сай және ғаламдық биологиялық алуантүрлілікті сақтауды ескеру қажет.

Morphological variability and biology of stone loaches (Balitoridae;
Cypriniformes; Osteichthyes), from the Balkhash watershed
03.00.08 – zoology

Thesis for the Degree of the Candidate of Biological Sciences

SUMMARY

The object of investigation: five indigenous fish species from the Balkhash watershed had been investigated:

1. Spotted stone loach - *Triplophysa strauchii* (Kessler, 1874)
2. Gray stone loach – *Triplophysa dorsalis* (Kessler, 1872)
3. Thibet stone loach – *Triplophysa stoliczkai* (Steindachner, 1866)
4. Plain stone loach - *Triplophysa labiata* (Kessler, 1874)
5. Severtzov's stone loach - *Nemachilus sewerzowii* G.Nikolsky, 1938

Purpose of investigation. Investigation of modern diversity of stone loaches in the Balkhash lake watershed and exploration of variabilities of each species.

Materials and methods of investigation: fish catch and investigation had been done by standard ichthyologic procedures. Competitor had executed all meterings personally. 36 plastic and 8 numerable characteristics of 668 samples of spotted stone loach, 180 samples of gray stone loach, 151 samples of Thibet stone loach, 101 samples of plain stone loach and 5 samples of Severtzov's stone loach from different water bodies had been investigated. As well 20 samples of Ters stone loach *Nemachilus conipterus* Turdakov, 1954 had been investigated as "external standart".

Results of investigation. Significant decrease of living areas of stone loaches had been revealed in the Balkhash Lake watershed. Wide invasion of alien species of fishes and shifting hydrological regimen are the most important causes of stone loaches deminution. Spotted stone loach has the biggest abilities to adaptation and so this species widely spreads in small water bodies. Thibet stone loach, gray stone loach and plain stone loach survive as remote and isolated population. State of these populations needs badly in monitoring. Severtzov's stone loach is near to extinction. Modern state of different species had been evaluated by creitrias of IUCN: for Severtzov's stone loach as Critically Endangered (CR), for plain stone loach, Thibet stone loach and gray stone loach as Endangered (EN) and for spotted stone loach as Vulnerable (VU).

Significant changes for considerable part of plastic and numerable characteristics had been shown.

Increase of spawning period and repetition of spawning had been revealed for stone loaches. Decrease of rate of body increase has not connection with feed recourses. Maximal lifetime for every species had been observed in water bodies without alien species like rivers Almaly, Samsy, Issik and the Issik Lake.

Significant diversity of body coloration had been established for every species of loach. Spotted stone loach has 8, gray stone loach – 7, plain stone loach – 6, Thibet stone loach – 4, Severtzov's stone loach and Ters stone loach – 2 general forms of body coloration.

Microevolutionary changes of morphological features in separated populations of spotted stone loach, gray stone loach, plain stone loach, Thibet stone loach had been observed.

Recommendation about application of results of investigation to practice: special nature reserve should be urgently created on the river Shamalgan, Sholak Kargaly, Samsy, Tentek, Sarykan, Ayagoz, Karatal. Lepsy and some others for stone loaches protection in the Balkhash Lake watershed. Special control of alien species invasion, water use and water pollution should be organized on the Kaskelen river and other rivers near Almaty city.

Range of application: fish diversity conservation.

Importance of research: obtained results are important for understanding fish variability and evolution as well as environment state monitoring, results can be used for biological specialities students teaching too.

Forecast of development of object of research: sustainable use of natural resources of the Balkhash lake watershed should take into consideration necessity of indigenous fish species protection according to the international norms and preservation of global biodiversity.