

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Головина Павла Валерьевича на тему “Соотношение полов у трехиглой колюшки (*Gasterosteus aculeatus* L.) Белого моря”, представленную на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности 1.5.12. Зоология

Актуальность исследований

В крупных водоемах, характеризующихся значительным биотопическим разнообразием и активной динамикой водных масс, основу пищевой цепи формируют многочисленные организмы низших трофических уровней, представленные как нативными, так и инвазивными видами. Такие организмы обычно имеют несколько различающиеся диапазоны экологической толерантности и в случае изменений условий среды способны заменять друг друга при сохранении общей структуры сообществ. Однако если рассматривать следующий трофический уровень, он обычно состоит из намного меньшего числа видов, занимающих узкое звено, вовлеченное в перенос множественных потоков вещества и энергии экосистемы от планктона и бентоса к консументами высших порядков.

Рассмотрение различных аспектов биологии таких видов может позволить получить обширные знания о структуре изучаемых экосистем и прогнозировать их дальнейшие изменения. Одним из таких видов в водных экосистемах Северного полушария может являться трехиглая колюшка, хорошо известная ученым как удобный объект для натуральных наблюдений и лабораторных исследований. В результате потепления последних десятилетий, в Белом море колюшка опередила по биомассе все другие виды рыб и стала важным компонентом рациона рыбоядных птиц, хищных рыб, и даже млекопитающих. Следует отметить, что прослеживается связь между долговременной динамикой численности этой рыбы в водоеме и температурами воды перед зимовками, а репродуктивный потенциал этого вида в условиях северной границы ареала ограничивается распространением защищенных прибрежных местообитаний с обилием водорослей и высшей водной растительности. Пополнение популяции беломорской колюшки напрямую зависит от соотношения особей разного пола, и несмотря на наличие хромосомного механизма определения пола, среди взрослых рыб на протяжении нескольких нерестовых сезонов устойчиво наблюдалось почти двукратное преобладание половозрелых самок.

Автор представленной диссертационной работы поставил своей целью подробно описать и изучить некоторые возможные факторы формирования неравного соотношения полов, такие как пространственное распределение и динамика нереста особей в мозаичных условиях прибрежных нерестилищ, гибель вне связи и в результате воздействия хищных рыб, а также гибель в результате заражения наиболее распространенными паразитами колюшки.

Новизна и значимость работы

Ценность проведенной работы заключается в привлечении обширного разнокачественного материала, полученного и проанализированного автором самостоятельно и при поддержке научного коллектива, на протяжении многих лет работающего с колюшкой на Белом море. В последнее время интерес мировой науки связан прежде всего с филогенетикой колюшки, в то время как работы по экологии достаточно редки – особенно для рассматриваемой в работе части ареала. Хотя зачастую именуемая сорной рыбой, колюшка имеет не только фундаментальное, но потенциально и прикладное значение для человека, являясь источником полиненасыщенных жирных кислот, а также сырья для получения животных кормов.

Оценка объема, структуры и содержания работы

Диссертация П.В. Головина изложена понятным языком, с использованием различного иллюстративного материала. Общий объем работы, исключая титульные листы, составил 113 страниц на русском и 105 страниц на английском языке. Структура диссертации является стандартной и содержит главы Введение, Обзор литературы, Материалы и методы, Результаты, Обсуждения, Выводы и Заключение. Список литературы содержит 343 источника, среди которых есть русско- и англоязычные работы соискателя. Глава Введение содержит характеристику объекта, места и темы исследования, здесь также четко сформулированы цели и выдвигаемые положения для защиты. Обзор литературы дает читателю краткий экскурс по механизмам и факторам формирования первичного и вторичного соотношения полов в популяциях костистых рыб. Материалы и методы подробно раскрывают используемые методики сбора материала и его анализа.

Согласно полученным результатам, которые детально обсуждаются в разделе Обсуждение, двукратное преобладание самок соответствует таковому во время нереста во всей половозрелой части популяции, кроме того, с возрастом доля самок продолжает увеличиваться, что позволяет заключить о более низкой продолжительности жизни самцов. Что очень важно, заключение о дифференцированной смертности не является результатом нерепрезентативной оценки, так как работа основана на обширном и многолетнем материале. Сдвиг соотношения полов в пользу самок не обусловлено разным пространственным распределением особей разного пола в акватории во время нереста. Тем не менее, общие масштабы визуально регистрируемой гибели в прибрежье очень малы и не соответствуют ожидаемому уровню годовой смертности, что указывает на наличие повышенной смертности самцов в период зимовок. Очевидно направленное по отношению к ярко окрашенным самцам воздействие хищных рыб, однако, скорее всего не являющееся первоначальной причиной сдвига соотношения полов. Также заслуживают упоминания и дальнейшего изучения высокие средние уровни заражения колюшки патогенными паразитами рода *Cryptocotyle*, значительно

превышающие таковые в соседних морях, но не приводящие к массовой гибели производителей во время нереста. Представленные в работе П.В. Головина выводы и заключение адекватны результатам проделанной работы.

Обоснованность и достоверность полученных результатов и выводов. Вопросы и замечания

Принципиальных возражений и замечаний по существу диссертационной работы П.В. Головина у меня нет. Результаты диссертации достоверны и полностью отражены в 9 ключевых статьях, опубликованных в рецензируемых журналах. В общей сложности по теме работы было подготовлено 19 статей и тезисов для материалов конференций. Вклад автора в подготовку диссертации является определяющим, промежуточные результаты работы демонстрировались и проходили апробацию на конференциях.

Изредка в тексте встречаются опечатки, например, “уровнем смертностью” (стр. 6), “способствует повышению оксидативному стрессу” (стр. 25). Не вполне корректна формулировка на странице 7 “...колюшка не представляет интереса для промыслов Белого моря, что не позволяет охарактеризовать этот фактор, равно как и уровень антропогенного воздействия в качестве играющего значимую роль...”, так как сам промысел является одним из видов антропогенного воздействия. Возможно, вместо антропогенного воздействия имело смысл указать загрязнение или механическое преобразование ландшафтов.

В разделе Обсуждение результатов (стр. 62) не обсуждается гипотетическая ситуация, когда наибольшее репродуктивное преимущество за счет изменения климата получают самцы. Учитывая наблюдавшиеся автором особенности хода нереста колюшки в Белом море, можно ли предположить, что при увеличении доли нерестящихся самцов или сокращении времени их репродуктивного покоя, операционное соотношение будет смещаться в пользу самок, а уменьшающийся вклад последних в половые признаки в свою очередь приводить к снижению качества, но увеличению численности потомства?

Заключение

Таким образом, можно заключить, что диссертация Павла Валерьевича Головина по теме «Соотношение полов у трехиглой колюшки (*Gasterosteus aculeatus* L.) Белого моря» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по научной специальности 1.5.12. Зоология. Нарушения пунктов 9 и 11 вышеуказанного Приказа не были выявлены.

Член диссертационного совета,
доктор биологических наук,
заместитель генерального директора

Товарищества с Ограниченной Ответственностью
«Научно-производственный центр рыбного хозяйства»

Дата 11.01.2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'S. Zhangerova', written in a cursive style.

Асылбекова Сауле Жангировна