

Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН

PONTUS EUXINUS
ПОНТ ЭВКСИНСКИЙ : XI



ПОНТ ЭВКСИНСКИЙ – 2019

XI Всероссийская научно-практическая конференция для молодых учёных по проблемам водных экосистем,

посвященная памяти д.б.н., проф. С. Б. Гулина

Материалы конференции

Севастополь, 23–27 сентября 2019 г.

Севастополь
ФИЦ ИНБЮМ

2019

В результате предварительных экспериментов установлено, что гребневики не способны сопротивляться току воды, изменение траектории и скорости движения животных при наличии протока не зависит от освещенности аквариумов. В условиях отсутствия градиента освещенности гребневики практически не перемещаются в толще воды аквариума. При установке направленного света, происходит некоторая активация движения, молодые особи двигаются активнее взрослых. Для определения характера изменения траекторий и скоростей движения необходимо проведение дальнейших экспериментов и увеличение их числа.

На основании анализа результатов экспериментов подготовлены рекомендации для проведения дальнейших опытов:

1. Съемка животных в аквариумах без протока воды при различных схемах установки направленного освещения (сверху и сбоку)
2. Увеличение интенсивности освещения (свыше 10 микроЭйнштейн/м²/сек)
3. Проведение съемки мгновенной реакции гребневиков (начиная с первой секунды) на изменение интенсивности освещенности и последующей адаптации к освещению (съемка в течение первого часа на 1-10, 30-40, 50-60 минуты.)
4. Одновременная экспозиция трех разноразмерных животных в одном аквариуме, для упрощения идентификации каждой отдельной особи и достоверности обработки полученной в эксперименте видеoinформации.

Разработан специфический алгоритм обработки фотоматериала движения *Mnemiopsis leidyi* в программе Adobe Premier, для его дальнейшего анализа в программе ImageJ.

Работа выполнена при поддержке гранта правительства РФ по постановлению Р220 (Договор № 14W03.31.0015 от 28.02.2017 г.) и государственного задания – тема № АААА-А18-118020790229-7.

Список литературы

1. Schnitzler C. E., Pang K., Powers M. L., Reitzel A. M., Ryan J. F., Simmons D., Tada T., Park M., Gupta J., Brooks S. Y., Blakesley R. W., Yokoyama S., Haddock S. H D., Martindale M. Q., Baxevanis A. D. Genomic organization, evolution, and expression of photoprotein and opsin genes in *Mnemiopsis leidyi*: a new view of ctenophore photocytes // BMC Biology. 2012. Vol. 10.
2. Sasson D. A., Ryan J. F. The sex lives of ctenophores: the influence of light, body size, and self-fertilization on the reproductive output of the sea walnut, *Mnemiopsis leidyi* // PeerJ. 2016. Vol. 4. Article no. e1846. <https://doi.org/10.7717/peerj.1846>
3. Haraldsson M. et al. Evidence of diel vertical migration in *Mnemiopsis leidyi* // PloS ONE. 2014. Vol. 9, iss. 1.

СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ ЮЖНОЙ БЫСТРЯНКИ *ALBURNOIDES BIPUNCTATUS FASCIATUS* (NORDMANN, 1840) ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМОВ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Белогурова Р.Е., Карпова Е.П.

Институт морских биологических исследований имени А.О. Ковалевского РАН,
г. Севастополь

Ключевые слова: быстрянка южная, популяционная структура, Крымский полуостров, внутренние водоемы, пластические и меристические признаки

Южная быстрянка (*Alburnoides bipunctatus fasciatus*) - умеренно реофильная пресноводная рыба семейства Cyprinidae, автохтонный вид, известный для рек юго-западного макросклона Крымских гор (Черная, Бельбек, Кача, Альма) еще со времен исследований К.И. Габлица в конце XVIII века [1, 2]. Сравнительно недавно была

обнаружена в р. Салгир, причем А.И. Мирошниченко отнес рыб этой популяции к подвиду русская быстрянка (*A. bipunctatus rossicus*) и связывал ее появление с функционированием Северо-Крымского канала [2, 3]. На основе анализа счетных признаков некоторыми исследователями быстрянки из крымских рек выделены в самостоятельный вид - быстрянка крымская (*A. maculatus* (Kessler, 1859)) [4]. Таким образом, таксономический статус южной быстрянки до сих пор является объектом дискуссий. В данной работе использована номенклатура *A. bipunctatus fasciatus*.

Известны работы, касающиеся исследования изменчивости представителей рода *Alburnoides* в различных участках ареала: реках России, Беларуси, Чехии. Тем не менее, внутривидовая структура южной быстрянки в реках Крымского полуострова изучена слабо. Более 40 лет назад проводилось исследование полового диморфизма *A. bipunctatus fasciatus* из р. Альма и было установлено, что между самками и самцами имеются достоверные отличия лишь по 4 признакам из 25 [1]. Учитывая недостаточную изученность биологии южной быстрянки, а также специфичность условий обитания и обособленность водотоков полуострова, целью данной работы является оценка внутривидовой дифференциации этого вида в некоторых реках Крыма.

Материал для работы собран в ходе экспедиционных исследований отдела планктона ФГБУН ИМБИ по внутренним водоемам Крымского полуострова летом в 2014 и 2017 годах. Пробы рыб были получены из рек западной части северного макросклона Крымских гор (реки Кача, Бельбек и Черная - 2017 г.) и р. Ангара - левобережного притока р. Салгир (2014 г.). Рыб вылавливали с помощью ручных сачков. Для морфометрического анализа, в ходе которого были изучены 29 пластических и 4 меристических признака, пробы были зафиксированы 4% раствором формальдегида. Измерения выполнялись по общепринятой схеме с помощью штангенциркуля с точностью до 0,1 мм. Для дальнейшей обработки результаты измерений представлены в виде индексов - в процентах от длины тела (*SL*), а промеры на голове - в процентах от длины головы (*HL*). Всего обработано 240 экземпляров рыб, из которых для последующей статистической обработки отобрана 171 самка. Для оценки изменчивости индексов признаков в каждой из выборок использован коэффициент вариации *var*. Сравнение выборок проводилось с использованием *t*-критерия Стьюдента при уровне значимости $p=0,01$. Реализованы кластерный и дискриминантный анализы, выполненные в программном пакете Statistica 10.0.

При одинаковой методике сбора материала, наибольшими средними размерами отличалась выборка рыб из р. Ангара ($SL_{cp}=91,1\pm 2,3$ мм), что может быть связано с лучшими трофическими условиями в этом водотоке, а наименьшими - из р. Кача ($SL_{min}=47,0$ мм).

Индексы признаков каждой из выборок варьировали незначительно. Наибольшей изменчивостью ($var>10$) отличались следующие пластические признаки: толщина тела и диаметр глаза у рыб из р. Бельбек; высота головы, диаметр глаза и ширина лба у рыб из р. Черная; постдорасльное, антеанальное и вентроанальное расстояния и ширина лба у рыб из р. Кача. Признаки на теле и голове рыб из р. Ангара оказались наименее вариабельными, но в этой выборке наблюдалась изменчивость по меристическому признаку - количеству чешуй в боковой линии. Счетные признаки у рыб из других районов варьировали в пределах значения $var<5$.

Попарное сравнение выборок южной быстрянки из 4 рек с помощью *t*-критерия Стьюдента показало, что они отличаются друг от друга достоверно по нескольким признакам. Наименьшая разница в индексах исследуемых признаков наблюдаются у рыб из рек Кача и Черная (имеются достоверные ($t>2,64$) различия по 3 признакам). По наибольшему количеству признаков (15 пластических) достоверные отличия отмечены у рыб из рек Ангара и Бельбек; по 14 - из рек Ангара и Кача; по 13 - из рек Ангара и Черная, а также Бельбек и Кача; по 9 - из рек Бельбек и Черная. При этом различия

между выборкой из р. Ангара и другими реками наблюдались в большей степени по индексам признаков, выраженных в процентах от длины головы. Возможно, причиной этому являются более крупные размеры рыб из р. Ангара, однако этот вопрос требует более детального изучения.

Степень близости изученных районов по комплексу изучаемых признаков отражают дендрограммы сходства, построенные с помощью кластерного анализа, осуществленного по показателям дивергенции Кульбака-Лейблера. По пластическим признакам на низком уровне дивергенции происходит объединение выборок из рек Черная и Бельбек, к ним примыкает группа, образованная выборками из рек Кача и Ангара. По меристическим, также, как и по всему комплексу изучаемых признаков, распределение следующее: к группе рыб из рек Черная и Бельбек присоединяется выборка из р. Кача, и к этому кластеру примыкает проба из р. Ангара.

Для комплекса изученных пластических признаков южной быстрянки из 4 рек Крыма реализован дискриминантный анализ. В результате разделения исследуемых признаков в многомерном пространстве показано образование двух четких групп, первая из которых сформирована рыбами из рек Бельбек, Черная и Кача, а другая - из р. Ангара.

Таким образом, популяционная структура южной быстрянки в реках Крымского полуострова неоднородна. Предварительно можно выделить две внутривидовые группировки, образованные рыбами из рек западной и восточной частей северного макросклона Крымских гор.

Работа выполнена в соответствии с Государственным заданием «Закономерности формирования и антропогенная трансформация биоразнообразия и биоресурсов Азово-Черноморского бассейна и других районов Мирового океана», номер гос. регистрации АААА-А18-118020890074-2, а также по теме НИР «Фундаментальные исследования популяционной биологии морских животных, их морфологического и генетического разнообразия», номер гос. регистрации АААА-А19-119060690014-5.

Список литературы

1. Мовчан Ю. В., Смирнов А. И. Фауна Украины. Т. 8. Рыбы. Вип. 2. Коропові. Київ : Наукова думка, 1983. Ч. 2. 360 с.
2. Карпова Е. П., Болтачев А.Р. Рыбы внутренних водоемов Крымского полуострова. Симферополь : Бизнес-Информ, 2012. 200 с.
3. Устойчивый Крым. Водные ресурсы / гл. ред. В. С. Тарасенко. Симферополь : Таврида, 2003. 413 с.
4. Bogutskaya N.G., Coad B.W. A review of vertebral and fin-ray counts in the genus *Alburnoides* (Teleostei: Cyprinidae) with a description of six new species // *Zoosystematica Rossica*. 2009. 18 (1). P. 126–173.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ХЛОРОФИЛЛА «А» В ПРИБРЕЖНОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКОГО ШЕЛЬФА

Воробьева О.В.^{1,2}, Котова О.В.³

¹Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, г. Москва

²Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, г. Москва

³ООО «Центр морских исследований МГУ имени М. В. Ломоносова», г. Москва

Ключевые слова: хлорофилл, Охотское море

Микроводоросли являются не только важным звеном в трофических цепях водных сообществ, но и одним из наиболее чувствительных к загрязнению компонентов