



ТРУДЫ
VI МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
**«МОРСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
И ОБРАЗОВАНИЕ:
MARESEDU-2017»**
30 октября - 2 ноября 2017 г.

УДК [551.46+574.5](063)

ББК 26.221я431+26.38я431+28.082.40я431

Т78

Труды VI Международной научно-практической конференции “Морские исследования и образование (MARESEDU-2017)”: [сборник]. - Тверь: ООО "ПолиПРЕСС", 2017. - 742 с.: ил., карты, схемы. ISBN 978-5-9500750-8-7

Сборник «Труды VI Международной научно-практической конференции “Морские исследования и образование (MARESEDU-2017)”» представляет собой книгу тезисов докладов участников конференции. Сборник состоит из глав, соответствующих секциям технической программы конференции: общая (пленарная), океанология, геофизические исследования на акваториях, морская геология, морская биология, рациональное природопользование, гидрология, англоязычная секция Marine Geology. Все тезисы представлены в редакции авторов.

В рамках конференции участники обсудили состояние и перспективы развития комплексных исследований Мирового океана, актуальные проблемы природопользования и сохранения биоразнообразия в водных пространствах, освоение ресурсов континентального шельфа, достижения науки и современные методы исследований акваторий, концепции и подходы в обучении морским наукам, традиционно широко были представлены самые свежие результаты научно-исследовательских морских экспедиций. Отличительная черта конференции и сборника - комплексность обсуждаемых исследований и значительное количество докладов, авторами которых были студенты различных вузов страны, принявшие активное участие в работе форума.

Подготовлено к выпуску издательством ООО "ПолиПРЕСС" по заказу ООО «Центр морских исследований МГУ имени М.В. Ломоносова».

ООО "ПолиПРЕСС".

170026, Россия, г. Тверь, Комсомольский пр-т, д.7

polypress@yandex.ru

ООО «Центр морских исследований МГУ имени М.В. Ломоносова».

Свидетельство о внесении записи в ЕГРЮЛ 77 № 017538482

от 19 июня 2014г.

119234. Москва, Ленинские горы, Научный парк МГУ, владение 1, стр. 77

(495) 930-85-52/ 930-80-58

Все права на издание принадлежат ООО «Центр морских исследований МГУ имени М.В. Ломоносова».

© ООО «Центр морских исследований МГУ имени М.В. Ломоносова»

© ООО "ПолиПРЕСС"

Исследование питания трехиглой и девятииглой колюшек в отделяющихся водоемах Белого моря в рамках учебной практики.

**Медведева Валерия Андреевна¹, Лопанская Юлия Николаевна¹,
Коробкина Юлия Джессика Дмитриевна¹, Мардашова Мария Валерьевна²,
Меньшенина Лариса Леонидовна¹**

¹ *Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова*

² *ЦМИ МГУ им. М.В. Ломоносова*

Введение

Колюшковые рыбы (сем. Gasterosteidae) распространены по всей Евразии; представители данного семейства легко приспосабливаются к широкому диапазону условий окружающей среды и могут жить при различных значениях солёности. Биология колюшек в настоящее время достаточно хорошо освещена в мировой литературе, поскольку это весьма популярный объект поведенческих и эволюционных исследований [Ivanova et al., 2016]. В частности, миграции и питание морских колюшек в Белом море активно изучают на биостанции Картеш [Demchuk et al., 2015]. В основе их рациона Copepoda, Amphipoda, Chironomidae.

Численность колюшек в Белом море претерпевала существенные колебания, и после длительного провала популяция стала восстанавливаться лишь в 1990х гг. [Ivanova et al., 2016]. В окрестностях ББС МГУ трехиглые и девятииглые колюшки встречаются не только в море, но и в нескольких отделяющихся водоемах, неизбежно оказывая влияние на прибрежные биоценозы. Гидрологический режим, фитопланктон и донная макрофауна беспозвоночных этих водоемов подробно наблюдаются на протяжении нескольких последних лет, в то время как трофические связи пока еще остаются мало изученными. Из-за отсутствия крупных водных хищников во многих озерах колюшки являются конечными звеньями трофической сети, что делает их удобным объектом для первых этапов работы в этом направлении.

В августе 2017 г. в рамках учебной практики каф. биофизики физического факультета МГУ исследовали содержимое желудков колюшек из различных местообитаний. Основной целью настоящей работы являлось изучение рациона трехиглых и девятииглых колюшек в озерах Кисло-Сладком (солёная частично изолированная лагуна в 1,5 км от ББС, N 66.548277, E 33.134998), меромиктическом озере Нижнем Ершовском (N 66.537012, E 33.059855), а также в море вблизи ББС МГУ. К августу колюшки в норме уже мигрируют из прибрежных водоемов и заливов в море, однако, в силу фенологических задержек летом 2017 г., работа оказалась возможной.

Материалы и методы

Взрослые особи и мальки *Gasterosteus aculeatus* и *Pungitius pungitius* собраны с помощью сачка в озерах Кисло-Сладком и Нижнем Ершовском; в море удалось добыть только мальков. Рыб для транспортировки в лабораторию фиксировали 70% этанолом; для максимальной сохранности содержимого желудков дополнительно делали инъекцию 7% формалина.

Перед вскрытием взрослых рыб взвешивали и определяли их длину. Содержимое желудков тотально извлекали и помещали в ~10мл фильтрованной морской воды (фильтр с

ячеей 50 мкм) для идентификации обнаруженных объектов питания. Всего исследовано 13 морских мальков *Gasterosteus aculeatus*; 14 мальков и 7 взрослых особей *Gasterosteus aculeatus* из Кисло-Сладкого озера; 11 мальков и 12 взрослых особей *Gasterosteus aculeatus*, 10 взрослых особей *Pungitius pungitius* из Нижнего Ершовского озера.

Результаты

В рационе морских мальков трехиглой колюшки представлен разнообразный зоопланктон, включающих как ракообразных, преимущественно Copepoda (91±3%; 200±80 экз./желудок), так и велигеров моллюсков, тинтинид, а также личинки двукрылых, фитопланктон, единично нематоды и различные личинки беспозвоночных. Среди копепод, достаточно сохранившихся для идентификации, доминируют *Temora longicornis* и *Microsetella norvegica*, как и у колюшек окрестностей биостации Картеш [Demchuk et al., 2015]. Аналогичная картина наблюдается и у мальков из Нижнего Ершовского озера – преобладают веслоногие раки, немногочисленны клadoцеры. Взрослые особи как трехиглых, так и девятииглых колюшек с наполненными желудками содержат 94±3% копепод, остальное в основном составляют клadoцеры. Лишь в желудке одной трехиглой колюшки преобладали клadoцеры (82%, 72 экз.). Также единично встречаются гидробии (не отмечаемые в самом озере), горошинки и личинки хирономид (из числа типичных для бентофауны Нижнего Ершовского озера). Примечательно, что в желудках колюшек из Нижнего Ершовского озера обнаружены как озерные, так и морские формы, в частности, копеподы (табл. 1).

Напротив, колюшки из Кисло-Сладкого озера лишь единично содержали копепод. Рацион мальков на 99,9% состоял из диатомовых водорослей *Gyrosigma* sp. желудки взрослых колюшек по большей части пустые, либо содержат единичные крупные объекты – ноги насекомых, гидробий, мальков, листья *Ruppia maritima* и хирономид. Подобные изменения спектра питания отмечаются в осенний период у камчатских колюшек [Ярош и др., 2009].

Таблица 1. Содержимое желудков трехиглых и девятииглых колюшек из разных местообитаний. НЕ = Нижнее Ершовское озеро, КС = Кисло-Сладкое озеро.

	Copepoda	Diatomea
Море - мальки <i>G. aculeatus</i>	91±3%	ед.
НЕ - мальки <i>G. aculeatus</i>	99%	ед.
НЕ - взрослые <i>G. aculeatus</i>	84±8%	-
НЕ - взрослые <i>P. pungitius</i>	94±3%	ед.
КС - мальки <i>G. aculeatus</i>	ед.	99.9%
КС - взрослые <i>G. aculeatus</i>	9±5%	-

Содержимое желудков колюшек (взрослых особей *Gasterosteus aculeatus* и *Pungitius pungitius* и мальков *Gasterosteus aculeatus*) из Нижнего Ершовского озера соответствовало морской фауне, обнаруженной также внутри желудков морских мальков *Gasterosteus aculeatus*. На основании этих сведений мы предполагаем возможность регулярной миграции озерных колюшек в море и обратно. Любопытно, что приблизительно половину массы взрослых колюшек составляли ленточные черви. Также следует отметить, что взрослые

особи *Gasterosteus aculeatus* из Кисло-Сладкого озера практически не были заражены паразитами – иногда присутствовали сосальщики (но в небольшом количестве), ленточных червей нами обнаружено не было. Известно, что зараженность колюшек лентецами и их устойчивость по отношению к новым заражениям зависят от солености водоема [Weber et al., 2017] и наличия копепод-промежуточных хозяев. В желудках отсутствовали признаки морской фауны, а в самом озере копеподы весьма малочисленны [Шапоренко и др., 2005]. Можно предположить, что исследование зараженности паразитами колюшек из отделяющихся водоемов может способствовать пониманию функционирования их экосистемы.

Благодарность

Авторы благодарны Н.С. Мюге за любезно предоставленные орудия лова и многочисленные консультации.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 16-05-00548а).

Список литературы

Demchuk A.S., Ivanov M.V., Ivanova T.S., Polaykova N.V., Mas-Marti E., Lajus D.L. Feeding patterns in seagrass beds of three-spined stickleback *Gasterosteus aculeatus* juveniles at different growth stages. // J. Mar. Biol. Assoc. UK, 2015. – V. 95. – P. 1635–1643.

Ivanova T.S., Ivanov M.V., Golovin P.V., Polyakova N.V., Lajus D.L. The White Sea threespine stickleback population: spawning habitats, mortality, and abundance // Evolutionary Ecology Research, 2016. – V. 17. – P. 301–315.

Weber J.N., Kalbe M., Shim K.C., Erin N.I., Steinel N.C., Ma L., Bolnick D.I. Resist Globally, Infect Locally: A Transcontinental Test of Adaptation by Stickleback and Their Tapeworm Parasite // The American Naturalist, 2017. – V. 189(1). – P. 43–57.

Шапоренко С.И., Корнеева Г.А., Пантюлин А.Н., Перцова Н.М. Особенности экосистем отшнуровывающихся водоемов Кандалакшского залива Белого моря // Водные ресурсы, 2005. – Т. 32(5). – С. 517–532.

Ярош Н.В., Травина Т.Н., Введенская Т.Л. Питание трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus* (*leiurus*) в нижнем течении реки Большая // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана, 2009. – Т. 15. – С. 94–102.