

УДК [597.556.333.1(262.54)]

Н.С. КУЗЬМИНОВА¹, Т.Б. КОВЫРШИНА¹, С.П. ТЕРТИЧНИЙ²¹Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского НАН Украины

пр. Нахимова 2, Севастополь, 99011, Украина

²Общественная организация «Чистый Азов», Бердянск

ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЫЧКА-КРУГЛЯКА В АЗОВСКОМ МОРЕ В 2011 – 2012 гг.

Проведен анализ основных популяционных характеристик бычка-кругляка из северной и южной частей Азовского моря. *Neogobius melanostomus* (Pallas) из первого района находится в худшем функциональном состоянии, так как размер и масса рыб были ниже, а индекс печени выше, по сравнению с особями из южной части моря. В трех точках отбора преобладали самцы, а по возрасту – двухгодовики.

Ключевые слова: Азовское море, бычок-кругляк

Азовское море – мелководный бассейн (средняя глубина 8 м), гидрологические и биологические характеристики которого определяются притоком колоссального количества пресной воды, вносимой реками Кубань, Дон и др. [15]. В связи со специфическими особенностями этого моря влияние антропогенного фактора особенно ощутимо для гидробионтов разного трофического уровня.

В современный период Азовское море испытывает на себе действие комплекса природных и антропогенных факторов [11–14]. Например, в южной части моря (Керченский пролив) до сих пор наблюдается эвтрофирование. При этом, если раньше этот процесс был связан с влиянием перегрузки минеральными удобрениями, то сейчас – с повышенным тепловым фоном в 2009 и 2010 гг. [19]. Наличие альготоксинов в воде Азовского моря приводит к массовой гибели рыб [12]. Вместе с тем, нельзя не отметить наметившуюся тенденцию снижения уровня загрязнения в Азово-Черноморском бассейне. На западе и юге (Керченская бухта) Азовского моря произошло уменьшение концентрации тяжелых металлов в воде [1]. В абиотических компонентах экосистемы Азовского моря обнаруживаются ряд действующих веществ пестицидов. При этом, загрязненность воды и донных отложений на северо-востоке (Таганрогский залив) выше, чем на востоке (Ясенский залив), что может объясняться особенностями их гидрологического режимов и характером донных отложений. Однако обнаруженные в воде и рыбе (печень и мышцы) Азовского моря концентрации пестицидов не превышали предельно допустимых показателей и не оказывали токсического действия на ихтиофауну [3, 4]. Сравнительный анализ полученных результатов в период 2005 – 2011 гг. показал, что удельная объемная активность Cs-137 в донных отложениях Азовского моря находится на фоновом уровне, характерном для последних лет, а в бычке-кругляке – значительно ниже допустимого уровня содержания этого изотопа в живой рыбе и сырце и не представляет радиационной опасности [16]. Относительно региональных отличий, то в водах Керченского пролива в 2003 году концентрация Cs¹³⁷ была выше (19,6 Бк/м³), чем в районе Таганрогского залива (3-5 Бк/м³) [11].

В связи с изменяющимися условиями среды обитания, несомненный интерес представляет мониторинг состояния биоты. В этом отношении массовые виды рыб, в частности азовоморский бычок-кругляк идеально подходят для этой цели. Бычок-кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas) – вид, не совершающий значительных перемещений; распространен по всем берегам Черного и Азовского морей и во впадающих в них реках. *N. melanostomus* – солоноватоводная прибрежная донная рыба семейства Gobiidae (подотряд Gobioidae, класс Teleostomi), держится главным образом вдоль берегов на ракушечно-песчаных грунтах до глубины 10 – 15 м. В период нагула распределение совпадает с местами обитания его главных кормовых объектов – моллюсков (51 %), червей (30 %), ракообразных (18 %). Зимой держится вдали от берега, весной и в начале лета при прогреве воды до 6 °С подходит в прибрежную

мелководную зону для нереста. Самки, выметав икру, от берегов отходят. Нерест с конца марта до августа, наиболее интенсивен с конца апреля до начала мая [18].

По результатам траловых съемок бычок-кругляк в основном рассредоточен в юго-западном, северо-западном районах, северо-восточной и восточной частях Азовского моря, а также в центральной и восточной частях Таганрогского залива, где наблюдается высокая биомасса кормов [2]. По последним данным, запасы этого важного объекта промысла в Азовском море составляют 27 – 30 тыс. т, а уловы российской и украинской сторон – 7,5 – 8 тыс. т [14]. По другим сведениям, из-за внедрения рифов-нерестилищ промысловый запас азовских бычков в последние годы значительно возрос и только в водах Украины в 2011 г. составил 46 тыс. т [8]. О повышении доли азовских бычков в уловах 1999 – 2004 гг. в том числе и из-за снижения запасов других ценных видов рыб шла речь и ранее [13].

Основными популяционными характеристиками рыб являются размер, масса, возрастной и половой состав, а дополнительными критериями оценки могут служить морфофизиологические показатели.

Целью работы было изучение размера, массы, индексов печени и гонад, а также упитанности бычка-кругляка из северной и южной частей Азовского моря.

Материал и методы исследований

Оценку популяционных параметров бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas) проводили на особях, отловленных в акваториях: 1 – в прибрежной зоне г. Бердянска (между Обиточной и Бердянской косами, две точки отбора), 2 и 3 – в прибрежной зоне села Семеновка и села Мысовое соответственно (Арабатский залив Азовского моря) в 2011 – 2012 гг. (рис. 1). Биологический анализ 380 рыб, включающий промеры общей и стандартной длин, определение массы рыбы, тушки, печени и гонад, пола, стадии зрелости, возраста рыб, а также расчет индексов печени (ИП), гонадо-соматического индекса (ГСИ) и упитанности (Упит.), проводили согласно известным ихтиологическим методам [17, 21]. Рыбы находились на стадии подготовки к нересту или в нерестовом состоянии. В уловах преобладали самцы. Единичные особи (5 шт.) оказались годовиками, 7 рыб были в возрасте 4 лет (1 самка и 6 самцов из акватории вблизи с. Семеновка). Так как основное количество бычков было в возрасте 2-3 года, то анализ всех биологических параметров рыб был проведен на рыбах этих возрастных групп.

На основании предварительного расчета всех исследованных параметров рыб из двух точек в районе г. Бердянска отличий не было установлено, поэтому массивы данных были объединены в один (точка 1).

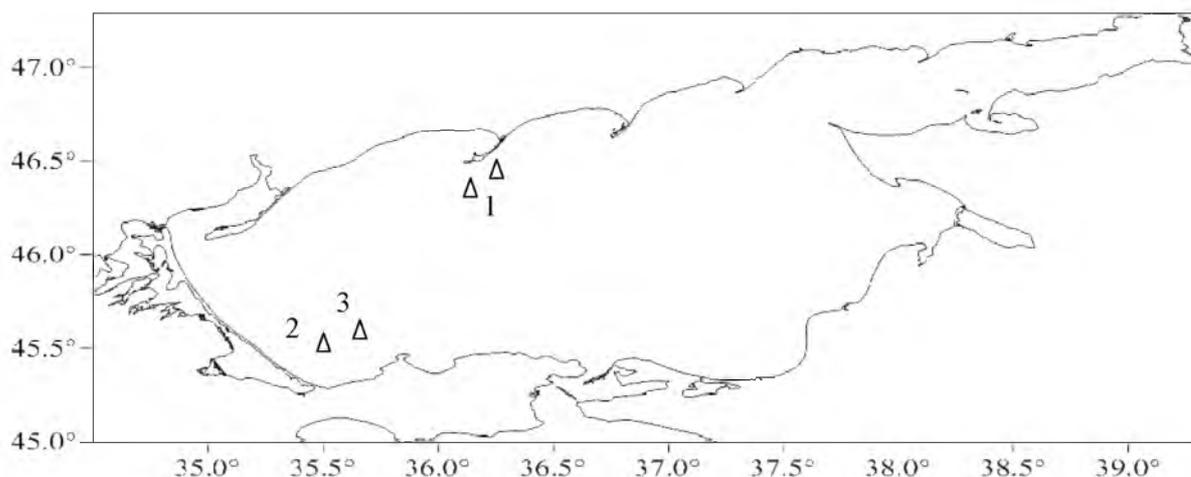


Рис. 1. Карта-схема районов исследований в Азовском море

Результаты исследований и их обсуждение

Показано, что 2-х годовалые самки во всех исследованных районах были близки по размеру и по массе. 2- и 3-х годовалые самцы из с. Семеновка имели максимальные величины этих характеристик (рис. 2). 3-х годовалые самки из с. Мысовое были крупнее, чем из с. Семеновка.

ИП 2-х годовалых самок из 1 точки отбора был близок по величине ИП самок из с. Мысовое и достоверно выше, чем у рыб из с. Семеновка. Сходные отличия получены и для 2-х годовалых самцов (рис. 3). ИП 3-х годовалых самок и самцов из с. Мысовое превышал таковой показатель рыб из с. Семеновка. Отметим, что ГСИ как самок, так и самцов из района с. Семеновка был достоверно выше, чем у особей из других исследованных районов (рис. 3).

При сравнении величин упитанности одновозрастных самок и самцов кругляка из трех акваторий показано, что этот параметр слабо отличается как у особей разного пола и возраста, так и из разных районов. Только у 2-х годовалых самок из с. Семеновка упитанность была достоверно ниже, чем у рыб из районов с. Мысовое и г. Бердянска.

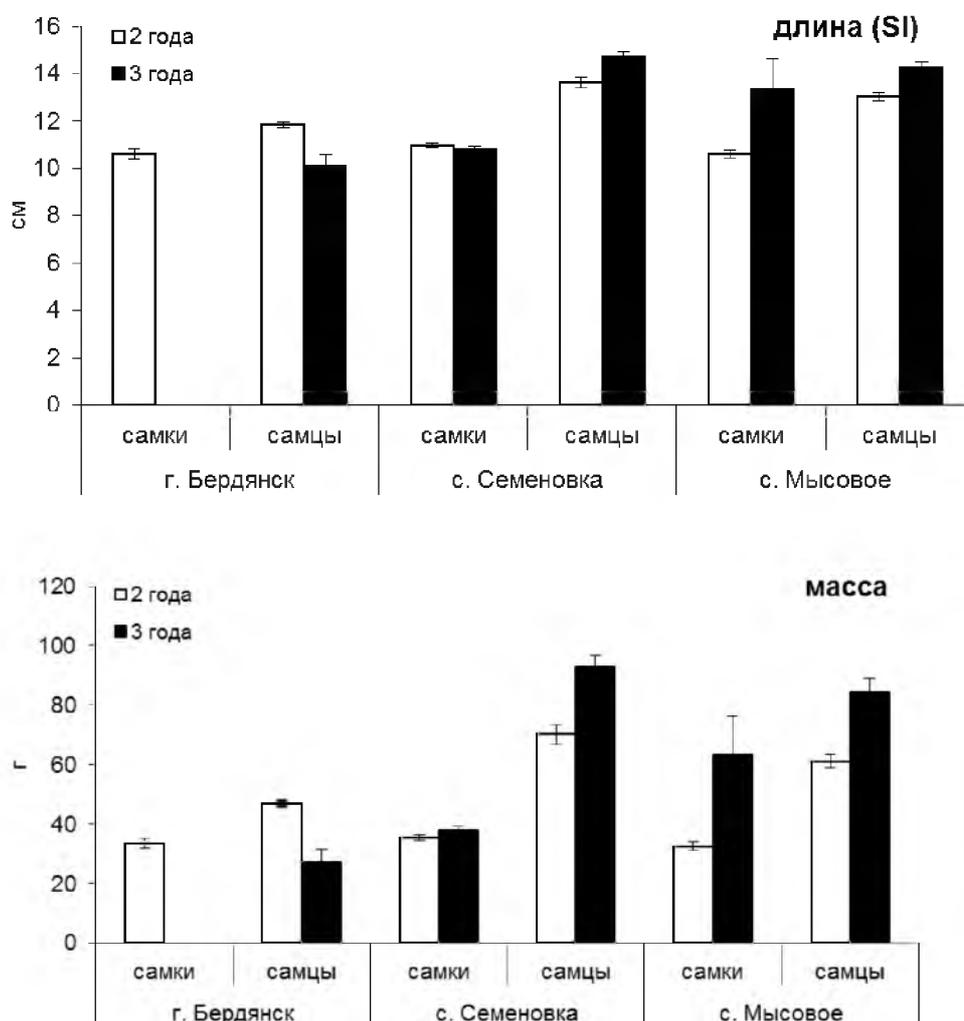


Рис. 2. Размер и масса бычка-кругляка в различных районах Азовского моря в 2011 -2012 гг.

Такие отличия могут быть частично объяснены разным уровнем загрязнения в исследованных точках. Так, известно, что в водах в районе Бердянска концентрации нефтепродуктов (1,5– 6 ПДК) и фенолов (1–5 ПДК) максимальные по сравнению с другими акваториями, хотя на юге Азовского моря (Керченский пролив) в воде обнаружены ПХБ и ДДТ, а в донных осадках – высокие концентрации Pb и Zn [10]. Концентрация пестицидов в печени и тканях бычка-кругляка в Таганрогском заливе (действие вод которого не может не отражаться и на другие

близлежащие северные акватории Азовского моря) по сообщению авторов [5] также была выше, чем в других точках отбора. Не исключено, что в северной части моря бычок добывается более интенсивно, чем в южной, что также может влиять на снижение размеров рыб из-за перелова, о чем ранее сообщалось для 2010 – 2011 гг. [20]. На это косвенно указывают и сведения о том, что в районе Бердянского залива в 2006 году отмечались приловы молоди, достигающие в отдельных случаях 30-50 % [7].

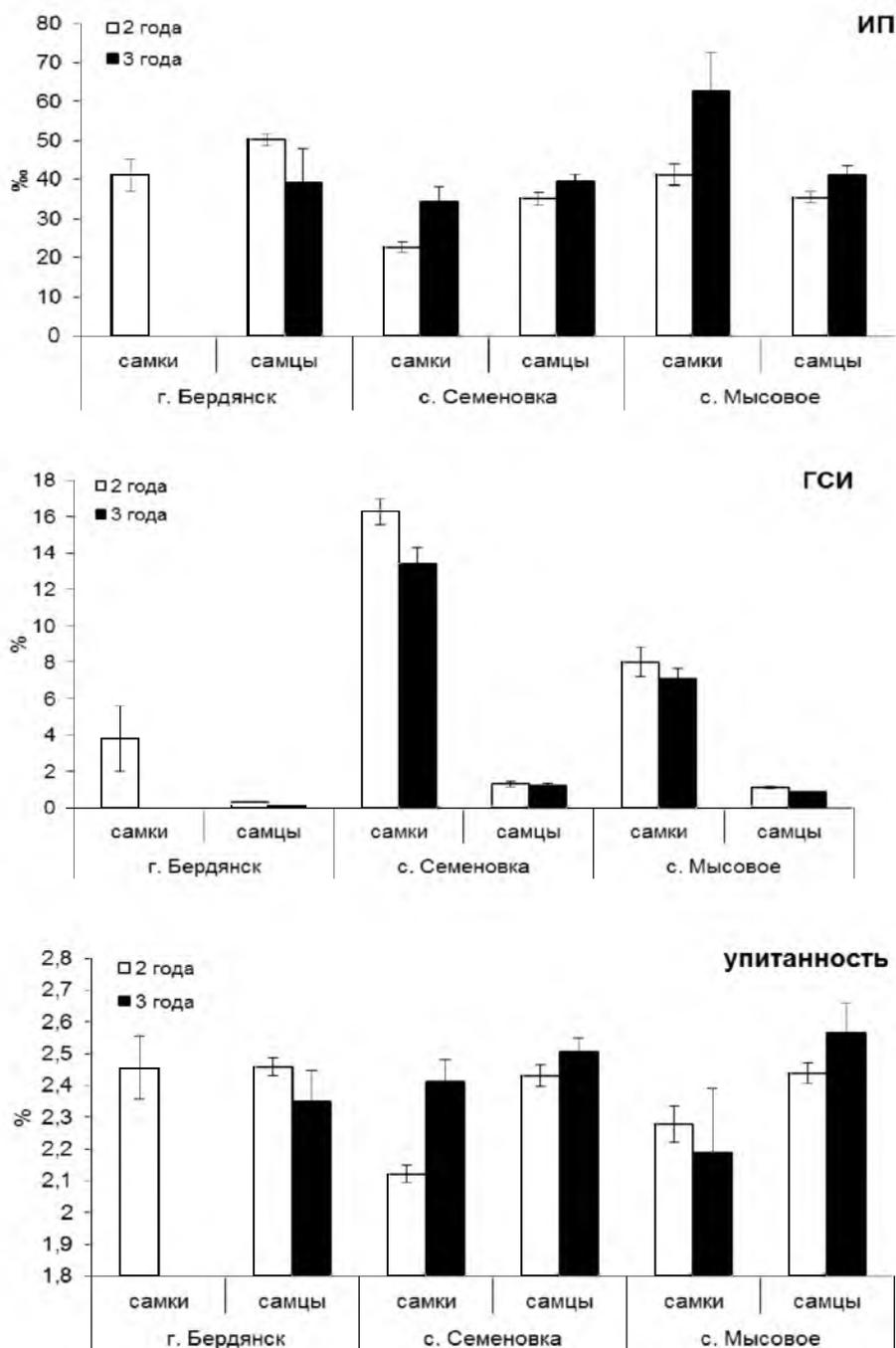


Рис. 3. Морфофизиологические показатели бычка-кругляка в различных районах Азовского моря в 2011 -2012 гг.

Таким образом, омоложение популяции, а значит и снижение среднего размера рыб в популяции в этом районе уже имело место быть. Следующим косвенным доказательством того, что в северной части моря бычок-кругляк может находиться в худшем функциональном

положении, могут служить данные о том, что в районе Бердянска видовое разнообразие нематод в рыбе шире, чем в «южной» рыбе (б. Татарская, Шелковица, Щелкино) [9]. Расширение списка известных для кругляка нематод происходило, по мнению авторов, за счет личинок «птичьих» нематод [9]. Однако нельзя исключать и влияние стока рек и привносимой с ним биоты, в частности, дополнительной паразитофауны и/или большей уязвимостью кругляка при хроническом действии ксенобиотиков.

Снижение размерно-массовых характеристик бычков в более загрязненной бухте было отмечено нами ранее для черноморского мартовика. При этом адаптивными свойствами явились увеличение индекса печени и активности антиоксидантных ферментов в печени, селезенке и гонадах, а также снижение концентрации лизоцима в сыворотке крови [6].

К сожалению, опубликованных данных с указанием величин изученных параметров самок и самцов кругляка конкретных возрастных групп, мы не нашли. В литературе приводятся сведения о среднепопуляционных величинах тех или иных показателей азовоморского *N. melanostomus* [2, 20]. Известно, что в 2010 г. основную часть популяции бычка-кругляка составляли четыре возрастные группы, в которой доминировали двухлетки – 43,6 % по численности, трехлетки и четырехлетки составили 24,1 % и 15,2 % соответственно. Количество сеголеток, по сообщению автора, снизилось по сравнению с 2006 – 2010 гг. [2]. В нашем исследовании (2011-2012 гг.) также были обнаружены особи в возрасте 1-4 года, с преобладанием двухгодовиков. Доминирование этой возрастной группы (и самцов) отмечено нами и другими авторами [20].

Выводы

Бычок-кругляк из 1 точки находится в худшем функциональном положении, что выразилось в меньших величинах размера и массы рыб, а также повышенных значениях ИП, по сравнению с рыбами из южной части моря. Более благоприятное состояние у *N. melanostomus* из акватории вблизи с. Семеновка, что отразилось в высоких величинах размера, массы, ГСИ и упитанности у большинства особей.

Благодарности. Авторы выражают благодарность директору научно-исследовательского института Азовского моря к.б.н. Л.В. Изергину за помощь в получении материала и создание условий для первичной обработки рыб, а также генеральному директору ООО «РП „БРИЗ“ С. А. Матвееву за предоставленный материал.

1. *Авдеева Т. М.* Динамика содержания тяжелых металлов в воде и донных отложениях Керченской бухты / Т. М. Авдеева, С. С. Жугайло, А. П. Иванюта, С. Н. Аджиумеров // Материалы VII междунар. конф., Керчь, 20–23 июня 2012 г. – Керчь : ЮгНИРО, 2012. – Т. 1. – С. 249–252.
2. *Александрова У. Н.* Состояние популяции бычка-кругляка (*Neogobius melanostomus* Pallas) в 2010 г. / У. Н. Александрова // Тезисы VII междунар. научно-практ. конф. молодых ученых по проблемам водных экосистем «Pontus Euxinus – 2011», посвященной 140-летию Института биологии южных морей НАН Украины, Севастополь, 24–27 мая 2011 г. – Севастополь : ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011. – С. 21–23.
3. *Бугаев Л. А.* Исследование остаточных количеств пестицидов в воде и донных отложениях в прибрежной зоне Азовского моря в весенний период 2011 г. / Л. А. Бугаев, А. В. Войкина, В. А. Валиуллин, Ю. Э. Карпушина // Материалы VII междунар. конф., Керчь, 20–23 июня 2012 г. – Керчь : ЮгНИРО, 2012. – Т. 1. – С. 279–284.
4. *Войкина А. В.* Оценка накопления пестицидов в печени производителей некоторых видов рыб Азовского моря в 2010 г. / А. В. Войкина, Л. А. Бугаев // Тезисы VII Междунар. научно-практ. конф. молодых ученых по проблемам водных экосистем «Pontus Euxinus – 2011», посвященной 140-летию Института биологии южных морей НАН Украины, Севастополь, 24–27 мая 2011 г. – Севастополь : ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011. – С. 62–63.
5. *Войкина А. В.* Исследование накопления пестицидов в печени производителей некоторых видов рыб Азовского моря в 2009–2010 г. / А. В. Войкина, Л. А. Бугаев // Материалы IV Всерос. конф. по водной экотоксикологии, посвящ. памяти Б.А. Флерова «Антропогенное влияние на водные организмы и экосистемы» и школы-семинара «Современные методы исследования и оценки качества вод, состояния водных организмов и экосистем в условиях антропогенной нагрузки», Борок, 24–29 сентября 2011 г. – Борок, 2011. – Ч. 1. – С. 7–12.

6. *Дорохова И. И.* Использование биохимических маркеров бычка-мартовика (*Mesogobius batrachocephalus* (Pallas)) для оценки комплексного загрязнения акваторий / И. И. Дорохова, Н. С. Кузьмина, Ю. А. Граб // Современные проблемы гидробиологии. Перспективы, пути и методы решений – 2 : материалы междунар. науч. конф., Херсон, 26–29 августа 2008 г. – Херсон, 2008. – С. 139–144.
7. *Заброда Т. А.* Промысел бычковых Азовского моря и вопросы его регулирования / Т. А. Заброда, А. А. Бажан, П. Н. Заброда // Материалы междунар. научно-педагогич. конф. «Современное состояние рыбного хозяйства : проблемы и пути решения», Херсон, 1–3 апреля 2008 г. – Херсон, 2008. – С. 63–66.
8. *Изергин Л. В.* Современное состояние и тенденции изменения рыбных запасов Азовского моря / Л. В. Изергин, К. В. Демьяненко // Материалы VII междунар. конф., Керчь, 20–23 июня 2012 г. – Керчь : ЮгНИРО, 2012. – Т. 1. – С. 22–25.
9. *Корнейчук Ю. М.* Фауна нематод бычка-кругляка *Neogobius* (Apollonia) *melanostomus* в Черном и Азовском морях / Ю. М. Корнейчук, Н. В. Пронькина, И. П. Белофастова // Экология моря. – 2008. – Вып. 76. – С. 17–22.
10. *Лосва І. Д.* Сучасний екологічний стан Чорного та Азовського морів / І. Д. Лосва, І. Г. Орлова, М. Ю. Павленко, В. В. Український, Ю. І. Попов, Ю. М. Деньга // Причорноморський екологічний бюлетень №4 (30). – 2008. – С. 26–36.
11. *Матишов Д. Г.* Искусственные радионуклиды в морских экосистемах / Д. Г. Матишов // Вестник южного научного центра. – 2004. – Пилотный выпуск. – С. 70–80.
12. *Матишов Г. Г.* К проблеме вредоносных «цветений воды» в Азовском море / Г. Г. Матишов, Т. В. Фупштей // Электронный журнал «Исследовано в России». – 2003. – С. 213–225.
13. *Матишов Г. Г.* Состояние воспроизводства рыбы и пути возрождения биоресурсов Азовского моря / Г. Г. Матишов, Д. Г. Матишов, С. В. Бердников // Вестник южного научного центра РАН. – 2005. – Т. 1, № 4. – С. 30–37.
14. *Матишов Г. Г.* Водные биоресурсы азово-черноморского бассейна, их использование и изучение / Г. Г. Матишов, П. А. Балькин, В. А. Лужняк // Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона : материалы VII междунар. конф., Керчь, 20–23 июня 2012 г. – Керчь : ЮгНИРО, 2012. – Т. 1. – С. 15–21.
15. *Митина Н. Н.* Подводные ландшафты Черного и Азовского морей: структура, гидрология, охрана / Н. Митина, Е. Чуприна. – М. : ФГУП «Типография» Россельхозакадемии, 2012. – 320 с.
16. *Небесихина Н. А.* Содержание цезия 137 в компонентах экосистемы Азовского моря и Таганрогского залива в современный период / Н. А. Небесихина, И. Д. Мхитарьян // Материалы VII междунар. конф., Керчь, 20–23 июня 2012 г. – Керчь : ЮгНИРО, 2012. – Т. 1. – С. 275–278.
17. *Правдин И. Ф.* Руководство по изучению рыб / Иван Федорович Правдин. – М. : Пищ. пром.-сть, 1966. – 376 с.
18. *Световидов А. И.* Рыбы Черного моря / Анатолий Николаевич Световидов. – Л. : Наука, 1964. – 550 с.
19. *Себах Л. К.* Биогенные элементы в экосистеме Керченского пролива / Л. К. Себах, С. С. Жугайло, С. М. Шепелева, Н. Б. Заремба, А. П. Иванюта // Современные проблемы экологии Азово-Черноморского бассейна: VI междунар. конф., Керчь, 6 октября 2010 г. – Керчь : ЮгНИРО, 2010. – С. 20–26.
20. *Ткаченко М. Ю.* Структура популяції бичка-кругляка (*Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814)) за різних екологічних умов / М. Ю. Ткаченко // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології : тези IV Міжнар. іхтіологічн. наук.-практич. конф., Одеса, 7–11 вересня 2011 р. – Одеса, 2011. – С. 223–224.
21. *Шварц С. С.* Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных / С. С. Шварц, В. С. Смирнов, Л. Н. Добринский // Тр. Ин-та экологии растений и животных. – 1968. – Вып. 58. – 386 с.

Н.С. Кузьміна¹, Т.Б. Ковиришина¹, С.П. Тертічний²

ПОПУЛЯЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БИЧКА-КРУГЛЯКА В АЗОВСЬКОМУ МОРІ
В 2011 - 2012 рр.

¹Інститут біології південних морів ім. О.О. Ковалевського НАН України, Севастополь

²Громадська організація «Чистий Азов», Бердянськ, Україна

Здійснено аналіз основних популяційних характеристик бичка-кругляка з північної і південної частин Азовського моря. *Neogobius melanostomus* (Pallas) з першого району знаходиться в гіршому функціональному стані, бо розмір і маса риб були нижчими, а індекс печінки вищим порівняно з особинами з південної частини моря. В акваторіях переважали самці, а за віком – дворічки.

Ключові слова: Азовське море, бичок-кругляк

N.S. Kuzminova¹, T.B. Kovirshina¹, S.P. Tertichniy²

¹Institute of Biology of the Southern Seas of the National Academy of Sciences, Sevastopol, Ukraine

²NGO "Pure Azov, Berdiansk, Ukraine

POPULATION CHARACTERISTICS OF ROUND GOBY IN THE AZOV SEA IN 2011 - 2012

There has been made the analysis of the basic characteristics of the population of round goby from the northern and southern parts of the Azov Sea. *Neogobius melanostomus* (Pallas) from the former part is in a worse functional status as its size and weight were lower and the liver index was higher than those of the fish from the latter part of the sea. In three investigated points the males were dominated. Two-year-old male fish were dominant in the above aquatories.

Key words: the Azov Sea, round goby

Рекомендує до друку

Надійшла 11.01.2013

В.В. Грубінко

УДК 597.842:591.34:616:711

О.В. ТКАЧЕНКО

Черниговский национальный педагогический университет им. Т.Г.Шевченко

ул. Гетьмана Полуботка, 53, Чернигов 14013, Украина

**СЛУЧАЙ МАССОВОГО СКОЛИОЗА У ЛИЧИНОК *HYLA ARBOREA*
(LINNAEUS, 1758) (AMPHIBIA: ANURA: NYLIDAE)
В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ**

При содержании личинок квакши в лабораторных условиях выявлено явление массового хвостового сколиоза у головастиков, выращенных из одной кладки икры. Сколиотические особи составили 36,6% от общего числа личинок. Степень сколиоза увеличивается в процессе развития личинок.

Ключевые слова: личинки, *Hyla arborea*, сколиоз

В настоящее время многие химикаты попадают в природные водоемы, что приводит к необратимым негативным процессам в экосистемах.

Объективным индикаторами экологического состояния окружающей среды являются амфибии, так как большинство их видов живет в двух средах – водной и наземной. Их кожа проницаема для воды и газов, что делает их уязвимыми для различных стресс-факторов. Особенно чувствительны земноводные на личиночных стадиях развития, которые полностью