

УДК 591.59.5(477.7-218.4)

В. В. Заморов¹, канд. біол. наук, доцент, декан біологічного факультету,
С. М. Снігір'єв², ст. наук. спів.

¹ Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, каф. гідробіології та загальної екології, вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна

² Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, Регіональний центр екологічного моніторингу природного середовища, вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна

ЖИВЛЕННЯ БИЧКА-КРУГЛЯКА *NEOGOBIVS MELANOSTOMUS* (PALLAS, 1814) У ПРИБЕРЕЖНИХ ВОДАХ ОСТРОВА ЗМІЊНИЙ

Вивчено якісний і кількісний склад живлення бичка-кругляка в акваторії острова Зміїний. З'ясовано, що до раціону кругляка входять організми, які належать до 22 таксонів. Найбільш важливими кормовими об'єктами є мідія і мітілястер. Відзначена більш висока інтенсивність живлення кругляка у водах острова в порівнянні з іншими районами Чорного моря.

Ключові слова: *Neogobius melanostomus*, живлення, острів Зміїний, Чорне море.

Вивчення іхтіофауни Чорного моря проводять учені всіх причорноморських країн, що дозволяє відслідковувати зміни, які відбуваються в іхтіоценозах. У той же час дослідження фауни в умовах зростання антропогенного пресу на екосистему моря залишається, як і раніше, актуальним.

На північно-західному шельфі таким районом є акваторія Дунай-Дністровського межиріччя та острів Зміїний, які знаходяться під впливом Дунаю — найбільшої з чорноморських рік.

Донедавна даних про стан іхтіофауни цього району в літературі було небагато. Зокрема необхідно відзначити актуальність вивчення біології і екології найбільш чисельного виду демерсальних риб північно-західної частини моря — бичка-кругляка *Neogobius melanostomus*, який може бути видом-індикатором стану донних біоценозів. У сучасних умовах дослідження цього виду набуває не тільки теоретичного, але й практичного значення, що обумовлено підвищенням ролі бичка-кругляка в промислових умовах у прибережній зоні моря.

Метою досліджень було вивчити живлення бичка-кругляка в прибережних водах острова Зміїний.

Матеріали і методи

Рибу ловили зябровими сітками, гачковими снастями в прибережних водах острова впродовж 6 років (2003—2008 рр.). Повний біологічний аналіз риб здійснювали за загальноприйнятими іхтіологічними методиками [1]. У ході аналізу виміряли загальну довжину (см), масу тіла (г) і стать риби. Вік визначали за отолітами.

Збір проб бентосу проводили з використанням легковололазного спорядження. У прибережній зоні острова для лову риби було обрано 22 ділянки (іхтіологічні станції), які розташовані з різних його сторін.

За час досліджень проаналізовано більш 520 харчових грудок бичка-кругляка. Склад кормових об'єктів вивчали за визначником [2].

У ході роботи розраховували наступні індекси:

1) Загальний індекс наповнення кишечника (ЗІНК):

$$\text{ЗІНК} = \frac{M_{\text{хг}}}{M} \times 10000 \text{‰},$$

де $M_{\text{хг}}$ — маса харчової грудки (г); M — маса риби (г).

2) Частковий індекс наповнення кишечника (ЧІНК):

$$\text{ЧІНК} = \frac{M_i}{M} \times 10000 \text{‰},$$

де M_i — маса i -корму (г); M — маса риби (г).

3) Індекс видової подібності (ІВП):

$$\text{ІВП} = \frac{C}{(A + B) - C} \times 100\%,$$

де A — кількість таксонів кормових об'єктів в раціоні однієї риби, яка досліджувалася; B — кількість таксонів кормових об'єктів в раціоні іншої риби, яка досліджувалася; C — кількість однакових таксонів харчових об'єктів в раціонах риб, що порівнювалися.

4) Індекс відносної значимості (ІВЗ) [3]:

$$\text{ІВЗ} = (P + N) \times F,$$

де P — маса об'єкту живлення (% від загальної маси всіх харчових об'єктів в раціоні риби); N — кількість об'єкту живлення (% від загальної кількості всіх кормових об'єктів в раціоні риби); F — частота зустрічальності харчових грудок з об'єктом живлення (% від загальної кількості досліджених харчових грудок).

5) Індекс вибірковості (ІВ) [4]:

$$\text{ІВ}_{\%} = \frac{P}{P_{\text{в}}},$$

де P — маса об'єкту живлення в раціоні риби; $P_{\text{в}}$ — маса цього ж об'єкту живлення в пробі бентосу.

6) Індекс харчової подібності (ІХП), яким є сума мінімальних значень мас (%) однакових об'єктів харчування в раціонах риб, що порівнюються.

Математичний аналіз даних проводили згідно загальноприйнятих методів статистики [5].

Результати та їх обговорення

До складу харчового спектру бичка-кругляка у період з 2003 по 2008 рік в акваторії острова Зміїний входили кормові об'єкти, які належать до 22 таксонів (табл. 1).

Найбільшим числом видів у раціоні кругляка представлені молюски і ракоподібні (8 і 7 видів, відповідно). Значно рідше зустрічалися черви і риба.

За результатами досліджень розходження в раціонах представників різної статі бичка-кругляка незначні. В акваторії острова ІХП і ІВП кормових об'єктів самців і самок кругляка складала 90,1 і 89,8%, відповідно.

Таблиця 1
Величина індексу відносної значимості (%) об'єктів харчування бичка-кругляка в акваторії острова Зміїний

Об'єкт харчування	Період досліджень, рік і місяць											
	2003		2004		2005		2006		2007		2008	
	Серп.	Черв.— серп.	Жовт.— лист.	Квіт.— трав.	Черв.— Серп.	Серп.— Жовт.	Жовт.— Лист.	Квіт.— Лист.	Лип.— серп.	Жовт.— лист.	Трав.— черв.	Серп.
Nematoda												
Nematoda gen. sp	—	—	—	1,3	—	—	—	—	—	—	—	—
Oligochaeta gen. sp	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hediste diversicolor</i>	—	2,1	1,1	181,4	66,2	289,5	—	—	—	—	—	—
<i>Balanus improvisus</i>	—	11,0	17,0	55,9	0,5	37,4	234,0	—	—	—	—	—
<i>Gammarus</i> sp.	—	—	—	5,4	48,3	—	63,0	—	—	—	—	—
<i>Sphaeroma</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Palaemon elegans</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Macropipus arcuatus</i>	—	—	—	16,4	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Xantho porressa</i>	15,5	—	—	—	—	184,8	40,5	—	—	—	—	—
<i>Reptantia</i> gen. sp	—	—	2,9	—	—	21,2	—	—	—	—	—	—
Mollusca												
<i>Rissoa</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hydrobia</i> sp.	—	18,2	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Modiolus adriaticus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mytilaster lineatus</i>	—	—	2,6	523,6	146,7	1295,1	13,9	—	—	—	—	—
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	17799,0	19022,0	18913,0	16240,0	18187,9	12806,6	14730,1	—	—	—	—	—
<i>Cerastoderma</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mollusca</i> gen. sp	—	—	10,9	2,3	0,8	—	—	—	—	—	—	—
Ікра рапанни	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Pisces												
<i>Sprattus sprattus</i>	—	—	—	—	—	9,7	—	—	—	—	—	—
Blenniidae gen. sp	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pisces gen. sp	20,5	—	—	—	5,9	—	—	—	—	—	—	—
Ікра риби	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Усього харчових груп, абс. од.	40	33	62	83	43	27	14	26	36	25	25	27

Примітка: "—" — відсутність об'єкта харчування в раціоні.

Були відзначені деякі відмінності в харчових спектрах бичків двох розмірних груп (табл. 2).

Таблиця 2

Величина індексів відносної значимості (%) об'єктів харчування двох розмірних груп бичка-кругляка в акваторії острова Зміїний

Об'єкт харчування	Розмірна група риби, см	
	7,5—15,0	15,0—23,5
Nematoda		
Nematoda gen. sp	3,6	1,3
Polychaeta		
<i>Hediste diversicolor</i>	537,6	181,4
Crustacea		
<i>Balanus improvisus</i>	—	55,9
<i>Gammarus</i> sp.	345,6	5,4
<i>Sphaeroma</i> sp.	18,6	—
<i>Macropipus arcuatus</i>	—	16,4
Mollusca		
<i>Hydrobia</i> sp.	4,1	—
<i>Mytilaster lineatus</i>	537,6	523,6
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	11840,4	16240,0
<i>Mya arenaria</i>	14,4	—
Mollusca gen. sp	3,6	2,3
Ікра риб	+	+
Усього харчових грудок, абс. од.	60	83

Примітка: “—” — відсутність об'єкта харчування в раціоні.

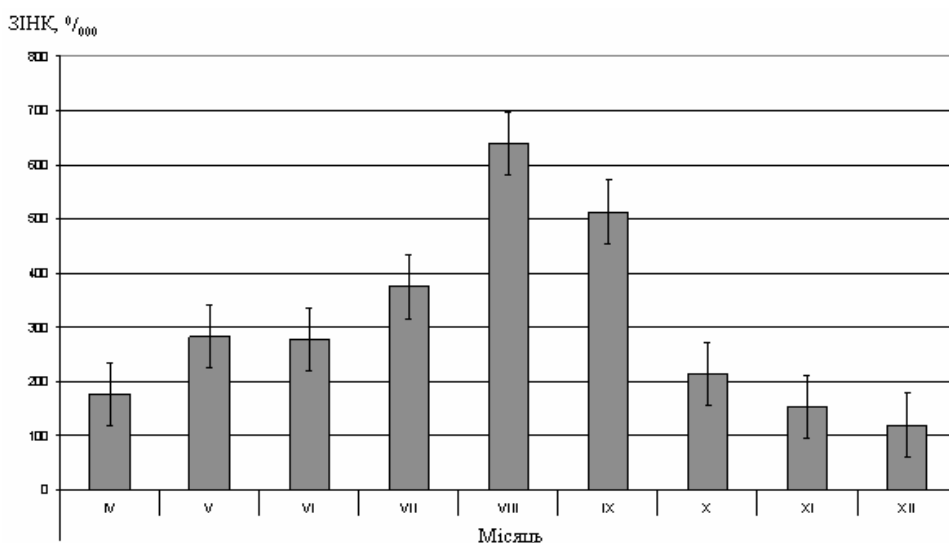
В акваторії острова молодь бичка кругляка у віці 1—2 роки (загальна довжина 7,5—15,0 см) більш активно вживає червів і ракоподібних. Частка мідії в їхньому раціоні помітно нижча, ніж у особин, більших за розміром тіла (за віком 3—6 років, загальна довжина 15,0—23,5 см). Однак, незважаючи на ці розходження, величини індексів харчової і видової подібності кормових об'єктів з раціонів особин кругляка цих розмірно-вікових груп, що порівнювались, досить високі — 98,1 і 73,7 %, відповідно.

В акваторії острова загальний індекс наповнення кишечника бичків протягом 6 років досліджень змінювався від 120,0 до 680,6‰ (див. рисунок).

Найменша інтенсивність харчування бичка-кругляка (ЗІНК — 120,0—154,3‰) відзначена у листопаді й грудні. Для цього ж періоду року був характерний найвищий відсоток порожніх кишечника (43,1%). Навесні величина ЗІНК риб перебувала в межах 177,7—283,1‰. Кількість риб з порожніми кишечниками становила 37,5%. Максимальні значення ЗІНК спостерігалися у серпні 2004 року — 680,6‰. Влітку кількість риб з порожніми кишечниками не перевищувала 25,0 %. Восени величина ЗІНК коливалася у межах 213,5—513,2‰, а відсоток риб з порожніми кишечниками становив 21,2 % (див. рисунок).

Аналізуючи отримані данні, можна заключити, що наприкінці нересту в період нагулу (з серпня по жовтень) інтенсивність живлення кругляка була максимальною.

За даними сіткових уловів, поблизу берегів Румунії інтенсивність живлення кругляка в 2—4 рази була нижча [6] у порівнянні з отриманими результатами. Навесні, у період нересту, середня величина показника ЗІНК становила 92,6‰, влітку — 155,6‰. Основними об'єктами харчування були черви і ракоподібні.



Середні величини загального індексу наповнення кишечника (ЗІНК, ‰) бичка-кругляка в акваторії острова Зміїний по місяцях за весь період досліджень

Такі розходження в інтенсивності живлення, імовірно, пов'язані як із забезпеченістю риби їжею, з одного боку, так і з калорійністю самих об'єктів харчування, з іншого [6].

Відомо, що калорійність молюсків нижча, ніж червів і ракоподібних [7, 8]. Тому в акваторії острова кругляк, основною їжею якого була мідія, змушений поїдати її у більшій кількості, що в результаті призвело до збільшення величин ЗІНК.

Протягом усього періоду досліджень у прибережних водах острова найбільш важливим об'єктом харчування бичка-кругляка була мідія (ІВЗ — 9294,6—19022,0 %, ЧІНК — 92,3—487,4‰). Перевага значення мідії в раціоні риб не залежала від сезону року. Мінімальні величини ІВЗ мідії (9294,6 %) відзначені у квітні 2006 року. У цей же час в раціоні кругляка зросла роль молюска *Rissoa* sp. Такі зміни в живленні бичків можна пояснити скороченням чисельності «кормової» мідії (довжина ступок до 2 см) в акваторії острова після заморних явищ у серпні 2005 року.

Частка інших безхребетних у живленні кругляка була значно нижчою. Так, наприклад, ІВЗ другорядного об'єкта харчування молюска мітілястера *M. lineatus* у їжі кругляка становив усього 1,0—1295,1 % (ЧІНК 0,2—10,1‰), поліхети *H. diversicolor* — 1,1—289,5 % (ЧІНК 0,1—4,5‰), вусоногого рачка балянуса *B. improvisus* — 0,5—280,0 % (ЧІНК 0,1—1,1‰). Ці види є складовою частиною «мідійного» біоценозу, тому частіше інших організмів бентосу зустрічаються в їжі бичків.

В раціоні кругляка в акваторії острова Зміїний значення риб родини Clupeidae (ІВЗ — 176,0 %, ЧІНК — 4,8‰) і Blenniidae (19,6 %, 0,2‰) невелике. Рибу знайдено тільки в кишечниках великих за розмірами самців.

У різні роки досліджень відмічали незначні зміни в раціоні кругляка у прибережній частині акваторії острова (табл. 1). Спектр харчування бичків був майже однаковий у 2003 і 2004 роках і трохи змінився влітку 2005 року. У цей період в раціоні кругляка помітно знизилася значення мідій, але зросла роль інших молюсків, а також риб. Як вже відзначалося, ці зміни можуть бути обу-

мовлені заморними явищами, що відбулися в акваторії острова у серпні 2005 року.

Згідно з даними літератури [8—11], бичок-кругляк живиться переважно молюсками, які становлять більше 60 % харчової грудки. В живленні молодих особин помітну роль також відіграють ракоподібні та поліхети. Дорослий кругляк є типовим молюскоїдом [9, 11]. Рибами рідко живляться тільки великі особини, переважно самці [9, 11].

Дослідження показали, що харчова активність бичка-кругляка в водах острова Зміїний, у першу чергу, спрямована на споживання мідій. Індекси вибіркової кругляка відносно цього молюска були максимальні протягом усього періоду досліджень і становили 15,0; 10,0; 16,1 і 17,5 % влітку 2004, 2005, 2007 і 2008 років, відповідно.

Елективність відносно мітілястера у кругляка виявилася також високою (16,7—22,0 %). Імовірно, це є наслідком незначної чисельності (менш 0,5 %) цього виду молюсків у прибережних донних біоценозах острова. Величини ІВ інших організмів (черви, ракоподібні і риби), частка яких за масою в донному угрупованні була менш значна, ніж мідії, у кругляка не перевищували 1,5 %.

Таким чином, результати досліджень не суперечать отриманим раніше даним щодо живлення кругляка у Чорному і Азовському морях та дещо відрізняються від таких, що визначені у Каспійському морі, де кругляк більше живиться ракоподібними, ніж молюсками.

Висновки

1. У прибережній зоні острова Зміїний раціон бичка-кругляка включав кормові об'єкти, які належать до 22 таксонів. В харчових грудках переважали мідія і мітілястер.
2. Максимальні величини загального індексу наповнення кишечника у бичка-кругляка були у серпні (680,6‰). Інтенсивність живлення поблизу острова влітку і восени була вищою, ніж у представників даного виду з інших районів Чорного моря.
3. Згідно величин індексу вибіркової, бичок-кругляк найбільшу перевагу у своєму раціоні віддає мідії (10,0—17,5 %) і мітілястеру (16,7—22,0 %).

Література

1. *Правдин И. Ф.* Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). — М.: Пищ. пром-сть, 1966. — 375 с.
2. *Определитель фауны Черного и Азовского морей / Под. ред. Ф. Д. Мордухай-Болтовского.* — К.: Наук. думка, 1968. — Т. 1 — 437 с.; 1969. — Т. 2. — 536 с.; 1972. — Т. 3. — 340 с.
3. *Pinkas L., Oliphant M. S. & Iverson I. L. K.* Food habits of albacore, blue. n tuna and bonito in California waters. Calif. Dept. Fish. Game. Fish. Bull, 1971, (152). — 105 p.
4. *Шорыгин А. А.* Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. — М.: Пищепромиздат, 1952. — 268 с.
5. *Лакин Г. Ф.* Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 1990. — 352 с.
6. *Vorcea I.* Revision systematique et distribution géographique des gobiides de la mer Noire et particulièrement des eau Roumain. — Ibid.,(1933) 1934. — 19, 1/4. — P. 1—231.
7. *Александров Б. Г.* Гидробиологические основы управления состоянием прибрежных экосистем Черного моря. — Київ: Наук. думка, 2008. — 343 с.
8. *Хирин В. А.* Материалы по питанию некоторых бентосоядных рыб в прибрежной зоне Черного моря у Карадага // Тр. Карадаг. биол. ст. — 1950. — Вып. 10. — С. 53—65.

9. *Богачик Т. А.* Строение пищеварительной системы некоторых черноморских бычков (сем. Gobiidae) в связи с их питанием // *Материалы Всесоюз. симпози. по изуч. Черн. и Средиземн. морей, исполыз. и охране их ресурсов.* — Киев: Наук. думка, 1973. — Ч. 2. — С. 50—51.

10. *Ковтун И. Ф., Некрасова М. Я., Ревина Н. И.* О пищевых рационах и использовании кормовой базы бычком-кругляком *Neogobius melanostomus* (Pallas) в Азовском море // *Зоол. журн.* — 1974. — Вып. 5. — С. 728—736.

11. *Страутман И. Ф.* Питание и пищевые взаимоотношения бычков семейства Gobiidae северо-западной части Черного моря: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Одесса, 1972. — 26 с.

12. *Андріяшев А. П., Арнольди Л. В.* О биологии питания некоторых донных рыб Черного моря // *Журн. общ. биол.* — 1945, № 1. — С. 53—61.

В. В. Заморов¹, С. М. Снигирев²

¹ Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, каф. гидробиологии и общей экологии, ул. Дворянская, 2, Одесса, 65082, Украина

² Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, Региональный центр экологического мониторинга природной среды, ул. Дворянская, 2, Одесса, 65082, Украина

ПИТАНИЕ БЫЧКА-КРУГЛЯКА *NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS* (PALLAS, 1814) В ПРИБРЕЖНЫХ ВОДАХ ОСТРОВА ЗМЕИНЫЙ

Резюме

Изучен качественный и количественный состав питания бычка-кругляка в акватории острова Змеиний. Установлено, что рацион кругляка объединяет организмы 22 таксонов. Наиболее важными кормовыми объектами являются мидия и митилястер. Отмечена более высокая интенсивность питания кругляка в сравнении с бычками других районов Черного моря.

Ключевые слова: *Neogobius melanostomus*, питание, остров Змеиний, Черное море.

V. V. Zamorov¹, S. M. Snigiryov²

¹ Odesa National Mechnykov University, Department of Hydrobiology and General Ecology, Dvoryanska Str., 2, Odesa, 65082, Ukraine

² Regional Centre for Environmental Monitoring, Dvoryanska Str., 2, Odesa, 65082, Ukraine

FEEDING OF ROUND-GOBY *NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS* (PALLAS, 1814) IN THE COASTAL ZONE OF THE ZMEINYI ISLAND

Summary

The trophic spectrum of round-goby in the coastal zone of the Zmeinyi Island was presented. The ration of round-goby united organisms of 22 taxons. *Mytilus galloprovincialis* and *Mytilaster lineatus* were the most important feeding objects. It was pointed out that intensity of round-goby feeding in the coastal zone of the Zmeinyi Island was higher than feeding of gobies of other regions of the Black Sea.

Key words: *Neogobius melanostomus*, feeding, the Zmeinyi Island, the Black sea.