

УДК 591.59.5(477.7-218.4)

В. В. Заморов¹, канд. біол. наук, доцент, декан біологічного факультету,
С. М. Снігір'ов², 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 ЗМІЇНИЙ

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 уловах 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.

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. | Жовт. | Квіт. | Лист. | Лип.— серп. | Жовт.— лист. | Трав.— черв. | Серп. |
| Nematoda | | | | | | | | | | | | | |
| Nematoda gen. sp | — | — | — | 1,3 | — | — | — | — | — | 2,2 | — | 2,1 | — |
| Oligochaeta | | | | | | | | | | | | | |
| Oligochaeta gen. sp | — | — | — | — | 0,5 | 3,2 | — | — | — | — | 1,4 | — | 1,0 |
| Polychaeta | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Hediste diversicolor</i> | — | 2,1 | 1,1 | 181,4 | 66,2 | 10,4 | 289,5 | 45,1 | — | — | 17,4 | 12,3 | 13,4 |
| Crustacea | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Balanus improvisus</i> | — | 11,0 | 17,0 | 55,9 | 0,5 | 7,8 | 37,4 | 1,6 | 234,0 | — | 280,0 | 23,4 | 86,9 |
| <i>Gammarus</i> sp. | — | — | — | 5,4 | 48,3 | — | — | — | 63,0 | 97,0 | 57,1 | 33,2 | 25,7 |
| <i>Sphaeroma</i> sp. | — | — | — | — | — | — | — | 1,7 | — | — | 1,7 | — | 1,9 |
| <i>Palaemon elegans</i> | — | — | — | — | — | — | — | 1,3 | — | — | — | — | — |
| <i>Macropipus arcuatus</i> | — | — | — | 16,4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Xantho poressa</i> | 15,5 | — | — | — | — | 42,9 | 184,8 | — | 40,5 | 4,2 | 106,6 | 3,6 | 111,2 |
| <i>Reptantia</i> gen. sp | — | — | 2,9 | — | — | — | 21,2 | — | — | 38,8 | 58,9 | — | — |
| Mollusca | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Rissoa</i> sp. | — | — | — | — | — | — | — | 679,6 | — | — | — | — | 23,7 |
| <i>Hydrobia</i> sp. | — | 18,2 | 0,4 | — | — | — | 54,1 | 35,6 | — | — | — | — | — |
| <i>Modiolus adriaticus</i> | — | — | — | — | — | — | 6,2 | — | — | — | — | — | — |
| <i>Mytilaster lineatus</i> | — | — | 2,6 | 523,6 | 146,7 | 1295,1 | 118,6 | 1,0 | 13,9 | 176,6 | 23,2 | 123,5 | 874,4 |
| <i>Mytilus galloprovincialis</i> | 17799,0 | 19022,0 | 18913,0 | 16240,0 | 18187,9 | 11988,0 | 12806,6 | 9294,6 | 14730,1 | 13175,5 | 12587,8 | 12169,9 | 10984,0 |
| <i>Cerastoderma</i> sp. | — | — | — | — | — | — | — | 20,5 | — | — | — | 12,5 | — |
| Mollusca gen. sp | — | — | 10,9 | 2,3 | 0,8 | — | — | — | — | — | — | 23,4 | 8,9 |
| Ікра рапани | — | — | — | — | — | — | + | — | — | — | — | — | — |
| Pisces | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sprattus sprattus</i> | — | — | — | — | — | 176,5 | 9,7 | — | — | — | — | — | — |
| Blenniidae gen. sp | — | — | — | — | — | 19,6 | — | — | — | — | — | 3,5 | 12,8 |
| Pisces gen. sp | 20,5 | — | — | — | 5,9 | — | — | — | — | 8,0 | 10,6 | 2,1 | 4,7 |
| Ікра риба | — | — | — | + | — | — | — | + | — | — | — | — | — |
| Усього харчових гру- док, абс. од. | 40 | 33 | 62 | 83 | 43 | 27 | 46 | 61 | 14 | 26 | 36 | 25 | 27 |

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

Живлення бичка-кругляка в акваторії о. Зміїний

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.

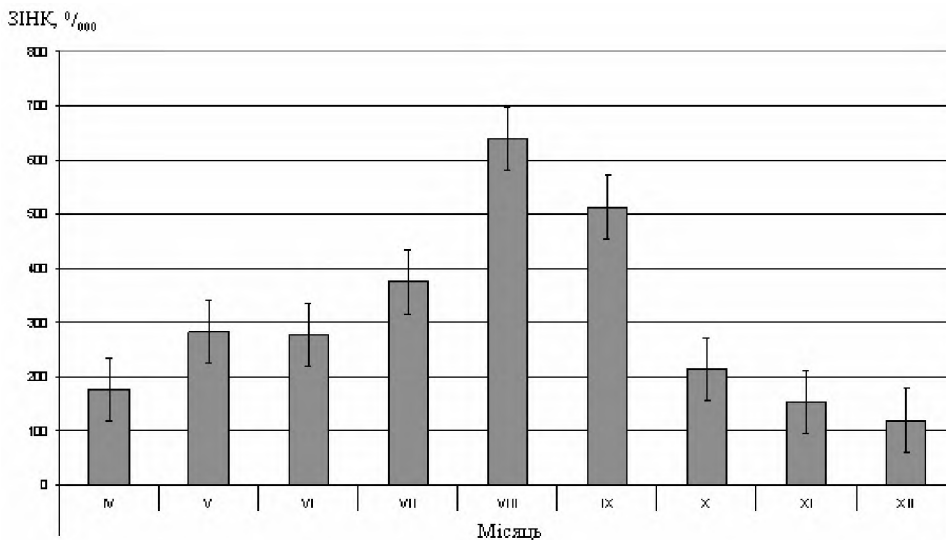
В акваторії острова молодь бичка кругляка у віці 1—2 роки (загальна довжина 7,5—15,0 см) більш активно вживає червів і ракоподібних. Частка мідії в їхньому раціоні помітно нижча, ніж у особин, більших за розміром тіла (за віком 3—6 років, загальна довжина 15,0—23,5 см). Однак, незважаючи на ці розходження, 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 стулок 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 баянуса *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 вибірковості 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 вибірковості, 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. *Шорьгин 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. симпозиума 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 Mechnikov 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.