

УДК 591.59.5[(262.5.04) + (477.74)]

**В. В. ЗАМОРОВ**<sup>1</sup>, к.б.н., доцент,

**С. Ю. ЧЕРНІКОВА**<sup>1,2</sup>, аспірант

<sup>1</sup>Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, біологічний факультет, кафедра гідробіології та загальної екології, Шампанський пров., 2, Одеса, 65058, тел.: +38 (0482) 68 77 93, e-mail: [hydrobiologia@mail.ru](mailto:hydrobiologia@mail.ru)

<sup>2</sup>Одеський центр Південного науково-дослідного інституту морського рибного господарства і океанографії, вул. Мечникова, 132, Одеса, 65028, тел.: +38 (048) 738 46 75, e-mail: [jugniro@meta.ua](mailto:jugniro@meta.ua)

## **АНАЛІЗ СПЕКТРУ ЖИВЛЕННЯ БИЧКА-КРУГЛЯКА *NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS* (PALLAS) У ПРИБЕРЕЖНІЙ АКВАТОРІЇ ОДЕСЬКОЇ ЗАТОКИ (ЧОРНЕ МОРЕ)**

За період більше 10 років вивчено якісний і кількісний склад живлення бичка-кругляка прибережної акваторії Одеської затоки. В його раціоні знайдені організми 25 таксонів. Найбільш важливими кормовими об'єктами є мідія, мітілястер і молодь риб.

**Ключові слова:** *Neogobius melanostomus*, спектри живлення, Одеська затока, Чорне море.

Екосистема північно-західної частини Чорного моря помітно змінюється під впливом різних антропогенних факторів. В першу чергу це стосується донних біоценозів прибережної зони. Серед них у більшому ступені навантаженню з боку людини піддаються прибережні мілководдя, розташовані біля густонаселених міст.

Проведення в прибережній зоні Одеської затоки намиву піску, активне будівництво, скид у море стічних вод та інші антропогенні чинники призвели до значних змін умов існування донних угруповань, в тому числі демерсальних видів риб. Найбільш чисельним представником донної фауни Одеської затоки є промисловий еврибіонтний вид – бичок-кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas). На підставі особливостей будови щелепно-глоткового апарату, цей вид вважається типовим моллюскоїдом [1]. Вивчення його спектрів живлення свідчить про значний збіг складу їжі кругляка з наявною харчовою базою [2]. Тому бичка-кругляка можна вважати видом – індикатором стану донних біоценозів.

Метою досліджень був аналіз спектрів живлення бичка-кругляка за багаторічний період досліджень у прибережних водах Одеської затоки.

### **Матеріали і методи**

Дослідження проводили у 1993–1999 рр. і 2004–2008 рр. Рибу ловили в прибережних водах Одеської затоки зябровими сітками з розміром вічка 16–45 мм в районі Малого Фонтану і 16 станції Великого Фонтану, а також гачковими снастями в районі Пересипу, Одеського морського торгового порту, пляжу «Ланжерон» і Малого Фонтану. Повний біологічний аналіз

здійснювали за загальноприйнятими методиками [3].

Під час досліджень проаналізовано 1330 харчових грудок бичка-кругляка. Таксономічну належність об'єктів визначали за монографією [4].

У ході роботи розраховували наступні індекси:

1) Індекс відносної значимості (ІВЗ) [5]:

$ІВЗ = (M + N) \times F$ , де  $M$  – маса об'єкту живлення (% від загальної відновленої 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 об'єкта живлення в усіх харчових грудках (% від загальної кількості досліджених харчових грудок).

2) Індекс видової подібності (ІВП):  $ІВП = \frac{C}{(A + B) - C} \times 100\%$ ,

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.

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

## Результати та їх обговорення

До харчового спектру бичка-кругляка прибережної акваторії Одеської затоки за весь період досліджень входили кормові об'єкти, які належать до 25 таксонів (табл.). Найбільше значення в раціоні кругляка мали молюски, ракоподібні і молодь риби. Значно рідше зустрічалися черви і личинки комах.

Протягом усього періоду досліджень у прибережних водах Одеської затоки найбільш важливим об'єктом живлення бичка-кругляка були мідія *Mytilus galloprovincialis* і мітілястер *Mytilaster lineatus*. Перевага цих молюсків в раціоні риб не залежала від сезону року. Мінімальні величини ІВЗ мідії відзначені влітку, максимальні – восени. Вживання рибами мітілястера було мінімальним навесні і максимальним влітку. Частка інших безхребетних в живленні кругляка була значно нижчою. Досить велике значення в раціоні кругляка на протязі всього року мала риба. Спостерігалася збільшення вживання риби від весни до літа і зменшення восени.

В різні сезони досліджень відмічали деякі зміни в раціоні кругляка у прибережній частині акваторії затоки (табл.). Навесні, крім мідії, мітілястера і молоді риби, основу живлення склали череви, рівноногий рачок *Idotea baltica*, червононогі молюски *Setia valvatoides* і *Hydrobia acuta*, вусоногий рачок *Balanus improvisus*, двостулкові молюски *Lentidium mediterraneum* і *Mya arenaria*, личинки хірономід. Також у цей сезон спостерігали найбільше вживання амфіпод і ікри риб. У раціоні зовсім були відсутні олігохети і мізиди.

Влітку в живленні кругляка частка мідії дещо знизилася, а мітілястера і риби стала більшою (табл.). Це може вказувати на динаміку чисельності молоді цих гідробіонтів в донному біоценозі. Зросла роль в харчових грудках бичків двостулкових молюсків *Lentidium mediterraneum* і *Cerastoderma glaucum*, ракоподібних *Balanus improvisus*, *Sphaeroma pulchellum*, декапод і гаммарид. У невеликій кількості з'явилися олігохети і мізиди. Значення поліхет зменшилося майже вдвічі. Також у цей сезон кругляк менше вживав червононогих молюсків, а також *Idotea baltica*, *Mya arenaria*, личинок хірономід, ікру риб. З раціону зовсім зникли амфіподи *Amphithoe vaillanti* і *Microdeutopus gryllotalpa*.

Восени основу раціону бичка-кругляка склали мідія, мітілястер і балянус, значення риби дещо зменшилося. Збільшилася роль олігохет, двостулкових молюсків і деяких червононогих (*Setia valvatoides* і *Rissoa sp.*). Зменшилося вживання череви, значно менше зустрічалися

Таблиця  
Величини індексу відносної значимості (ІВЗ, %) об'єктів живлення бичка-кругляка в Одеській затоці в цілому за весь період досліджень

Об'єкт живлення	Весна				Літо				Осінь			
	самці	самки	обидві статі	самці	самки	обидві статі	самці	самки	обидві статі	самці	самки	обидві статі
	Annelida				Arthropoda							
<i>Oligochaeta</i>	-	-	-	0,2	-	-	93,9	-	148,3	-	-	112,4
<i>Polychaeta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nereidae</i> gen. sp.	43,8	337,7	126,6	82,1	76,8	79,7	62,3	40,7	54,7	-	-	-
<b>Crustacea</b>												
<i>Cirripedia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Balanus turgovitsius</i> Darwin	42,0	49,7	46,0	71,4	43,7	58,8	326,6	308,6	326,2	-	-	-
<i>Decapoda</i>	-	8,7	1,5	7,0	9,1	7,9	0,5	3,3	1,2	-	-	-
<i>Mysidacea</i>	-	-	-	0,1	-	0,04	-	0,04	0,005	-	-	-
<i>Isopoda</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Idotea ballica</i> Stephensen	79,1	74,5	77,7	42,2	13,8	29,2	2,0	0,4	1,3	-	-	-
<i>Sphaeroma puchellum</i> (Colosi)	9,2	20,7	13,2	23,0	29,8	25,9	11,5	2,5	7,5	-	-	-
<b>Amphipoda</b>												
<i>Amphithoe vailaniti</i> Lacus	5,2	16,3	9,1	-	-	-	0,05	0,1	0,1	-	-	-
<i>Corophiidae</i> gen. sp	1,5	0,2	0,8	-	0,3	0,1	-	-	-	-	-	-
<i>Gammaridae</i> gen. sp	35,7	2,9	1,9	4,8	3,0	4,0	0,3	0,4	0,3	-	-	-
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> A. Costa	27,0	5,2	17,2	-	-	-	1,1	-	0,4	-	-	-
<b>Insecta</b>												
<i>Larvae Chironomidae</i>	74,5	-	25,0	0,2	-	0,1	0,04	-	0,02	-	-	-
<b>Mollusca</b>												
<b>Gastropoda</b>												
<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud)	45,0	23,2	34,7	2,1	0,1	0,9	2,4	0,7	1,6	-	-	-
<i>Hydrobia</i> sp.	12,5	8,6	13,4	0,3	-	0,1	0,01	-	0,005	-	-	-
<i>Mahrestertia lineolata</i> (Michaud)	3,0	-	1,0	1,0	-	0,3	0,2	0,1	0,2	-	-	-
<i>Rissoa</i> sp.	2,5	1,7	2,1	1,2	0,3	0,8	17,7	3,8	9,7	-	-	-
<i>Setia vavatoi</i> Milachevitch	19,9	106,8	61,1	1,3	1,8	2,1	25,8	4,5	17,2	-	-	-
<b>Bivalvia</b>												
<i>Cerastoderma glaucum</i> Pairet	9,4	1,6	5,3	63,5	7,6	34,5	25,8	8,2	18,3	-	-	-
<i>Cerastoderma lamarki lamarki</i> (Reeve)	0,1	0,1	0,1	7,2	0,4	3,5	8,2	32,4	15,4	-	-	-
<i>Lentidium mediterraneum</i> (Costa)	1,9	171,2	38,8	106,0	144,9	126,0	101,4	170,9	140,4	-	-	-
<i>Mya arenaria</i> Linne	3,6	52,4	16,9	1,5	1,9	1,7	10,5	4,6	8,2	-	-	-
<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck	5210,0	1154,8	3183,4	3094,6	2497,7	2843,6	4252,7	2609,0	3607,6	-	-	-
<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin)	630,1	1186,6	843,5	1396,9	1801,3	1549,3	2480,7	2295,5	2401,3	-	-	-
<b>Chordata</b>												
<i>Actinopterygii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gobiidae</i> gen. sp	2,2	0,9	1,6	0,2	0,4	0,2	0,05	-	0,02	-	-	-
Невизначені риби	-	511,2	310,6	499,1	431,9	470,8	107,6	230,7	143,9	-	-	-
Ікра риб	-	2,0	0,4	0,1	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-
Усього харчових ґрунок, абс. од.	167	154	321	275	186	461	354	194	548	-	-	-

Примітка: - – відсутність кормового об'єкта в живленні.

ракоподібні (крім баянуса). Восени кругляк зовсім не вживав ікру риби, тому що у більшості видів сезон нересту завершився ще до початку вересня [6].

За результатами досліджень спостерігалися деякі розходження в раціонах представників різної статі бичка-кругляка (табл.). У харчових грудках самок зовсім не зустрічалися личинки хірономід. Навесні тільки вони вживали ікру і молодь риби. Крім того, значно більше, ніж самці, споживали поліхет, а також *Setia valvatoides*, *Lentidium mediterraneum* і менше мідію. У цей період ІВП живлення самців і самок складав 67,6%, ІХП – 61,1%. Влітку спектри харчові обох статей бичка-кругляка були більш подібні: ІВП дорівнював 68,4%, ІХП – 94,0%. Восени самки дещо більше вживали олігохет, молодь риби і менше червононогих молюсків. Тому ІВП бичків восени склав 70,6%, ІХП – 81,1%.

Згідно з даними літератури [7, 8, 9, 10], бичок-кругляк у Чорному морі живиться переважно молюсками, які становлять більше 60% від маси харчової грудки. В живленні молодих особин помітну роль також відіграють ракоподібні і поліхети. Дорослий кругляк є типовим молюскоїдом [8]. Рибами рідко живляться тільки великі особини, переважно самці [8, 10]. Кругляк здатен поїдати ікру свого виду і інших риби, що відкладають її на різний субстрат [2], але частка ікри в його раціоні не велика [9, 10].

Результати досліджень не суперечать отриманим раніше даним щодо живлення кругляка у Чорному морі. Але згідно з нашими даними в прибережній акваторії Одеської затоки значну роль у живленні бичка-кругляка відіграє молодь риби, якою більш інтенсивно живляться самки, ніж самці (див. табл.). Треба зазначити, що на протязі досліджень найчастіше вживали рибу бички, що мешкали на акваторії Одеського порту. У різні сезони ІВЗ риби в раціоні бичка-кругляка складав від 186,0 до 3598,6%. У живленні бичків за межами акваторії порту частка риби була незначна, ІВЗ не перевищував 107,4%. Це може бути пов'язано зі значною кількістю молоді донних видів риби (бичків, морського собачки, морського миня) у цьому районі [11]. Тому бички активно вживали молодь риби, яка була більш доступним і калорійним кормом. Це збігається з даними щодо живлення кругляка в різних районах Каспійського моря, де частка риби в його раціоні складає від 3,2 до 58% від маси харчової грудки [12].

Порівняльний аналіз живлення кругляка у 1995–1999 рр. і 2004–2008 рр. в районі Малого Фонтану показав, що основними об'єктами живлення в обидва періоди були мідія і мітілястер. На початку XXI століття значення мідії в раціоні бичків дещо збільшилось у порівнянні з кінцем минулого віку (ІВЗ в середньому дорівнював 10800% і 4570% відповідно), а мітілястера зменшилось – 2870% і 4430% відповідно.

Таким чином, підтверджено, що бичок-кругляк є типовим молюскоїдом, але при зменшенні чисельності його улюблених кормових організмів (мідія, мітілястер) в Одеській затоці, переходить на живлення більш доступним кормом, який присутній у донному біоценозі.

## Висновки

1. Аналіз живлення бичка-кругляка у прибережній зоні Одеської затоки в цілому за 12 років показав, що до його раціону входили кормові об'єкти, які належать до 25 таксонів. Основні компоненти живлення – *Mytilus galloprovincialis*, *Mytilaster lineatus* і молодь риби. До другорядного корму можна віднести нереїд, *Lentidium mediterraneum*, *Cerastoderma glaucum*, *Balanus improvisus*, *Idotea baltica*, *Setia valvatoides*.

2. Вживання молоді риби більш характерне для особин кругляка, які мешкали на акваторії Одеського порту.

3. Спектри живлення риби різних за статтю дещо відрізнялися. У харчових грудках самок

бичка-кругляка зовсім не зустрічалися личинки хірономід. Навесні тільки самки вживали ікру і молодь риб. Вони значно більше, ніж самці, використовували в якості корму нерейд, *Setia valvatoides*, *Lentidium mediterraneum* і менше мідію.

4. Індекс видової подібності живлення самців і самок майже не змінювався за сезонами і коливався від 67,6% навесні до 70,6% восени. Більш помітними були відмінності за величинами індексу харчової подібності, який навесні складав 61,1%, влітку – 94,0%, восени – 81,1%.

## Список літератури

1. Богачик Т. А. Морфологические адаптации челюстно-глочного аппарата бычков (Gobiidae) // Вопросы ихтиологии. – 1967. – Т. 7, вып. 1 (42). – С. 108–116.
2. Фауна Украины: в 40 т. – Т. 8. Рыбы. Вып. 5. Окунеобразные (бычковые), скорпенообразные, камбалообразные, присоскообразные, удильщицеобразные / Смирнов А. И. – К.: Наук. думка, 1986. – 320 с.
3. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 375 с.
4. 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.
5. Pinkas L., Oliphant M. S. & Iverson I. L. K. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters // Calif. Dept. Fish. Game. Fish. Bull, 1971, (152). – 105 p.
6. Калинина Э. М. Экология нереста литофильных рыб // Тез. докл. I Всесоюз. съезда ГБО. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1965. – С. 195–197.
7. Хирина 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.
8. Богачик Т. А. Строение пищеварительной системы некоторых черноморских бычков (сем. Gobiidae) в связи с их питанием // Материалы Всесоюз. симпоз. по изуч. Черн. и Средиземн. морей, использ. и охране их ресурсов. Киев: Наук. думка, 1973. – Ч. 2. – С. 50–51.
9. Заморов В. В. Спектры питания бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* Pallas в прибрежных водах Одесского залива / Заморов В. В., Джуртубаев Ю. М., Красновид В. Ю., Друзенко О. В. // Актуальные проблемы естественных наук. – Днепропетровск: Наук. думка, 2008. – Вып. 2. – С. 25–26.
10. Заморов В. В., Снігірьов С. М. Живлення бичка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas) у прибрежних водах острова Зміїний // Вісник Одеського національного університету. – 2010. – Том 15, Вип. 6: Сер. Біологія. – С. 81–87.
11. Базовые биологические исследования Одесского морского порта (август – декабрь 2001 года): итоговый отчет / Зайцев Ю. П., Александров Б. Г. и др. / Серия монографий Одесского демонстрационного центра программы Глобалласт. – Вып. 7. – Одесса: 2004. – 171 с.
12. Азизова Н. А. К вопросу о питании бычков в Каспийском море // Ученые записки Дагестанского гос. пед. ин-та имени Г. Цадасы. – Махачкала: Дагестанское книжное издательство, 1964. – Т. 4. – С. 151–168.

**В. В. Заморов<sup>1</sup>, С. Ю. Черникова<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, биологический факультет, кафедра гидробиологии и общей экологии, Шампанский переулок, 2, Одесса, 65058, тел.: +38(0482) 68 77 93, e-mail: hydrobiologia@mail.ru

<sup>2</sup>Одесский центр Южного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии, ул. Мечникова, 132, Одесса, 65028, тел.: +38(048) 738 46 75, e-mail: jugniro@meta.ua

#### **АНАЛИЗ СПЕКТРА ПИТАНИЯ БЫЧКА-КРУГЛЯКА *NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS* (PALLAS) В ПРИБРЕЖНОЙ АКВАТОРИИ ОДЕССКОГО ЗАЛИВА (ЧЕРНОЕ МОРЕ)**

##### **Резюме**

За 10-летний период исследований установлено, что в рацион бычка-кругляка прибрежной акватории Одесского залива входят организмы, принадлежащие к 25 таксонам. Наиболее важными кормовыми объектами являются мидия, митилястер и молодь рыб.

**Ключевые слова:** *Neogobius melanostomus*, спектры питания, Одесский залив, Черное море.

**V. Zamorov<sup>1</sup>, S. Chernikova<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Odesa National Mechnykov University, Department of Hydrobiology and General Ecology, 2, Dvoryanska Str., Odesa, 65082, Ukraine, tel.: +38(0482) 68 77 93, e mail: [hydrobiologia@mail.ru](mailto:hydrobiologia@mail.ru)

<sup>2</sup>Odesa Center of Southern Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography, 132, Mechnykov str., Odesa, 65028, tel.: +38(048) 738 46 75, e-mail: jugniro@meta.ua

#### **SPECTRUM OF NUTRITION OF ROUND-GOBY *NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS* (PALLAS) IN THE COASTAL WATERS OF THE ODESSA BAY (THE BLACK SEA)**

##### **Summary**

10-year study period there were found that the diet of round-goby of the coastal area of the Odessa bay includes the organisms belonging to 25 taxa. *Mytilus galloprovincialis*, *Mytilaster lineatus* and young fish were the most important food.

**Key words:** *Neogobius melanostomus*, the nourishment spectra, the Odessa Bay, the Black Sea.