МОРСЬКИЙ
ЕКОЛОГІЧНИЙ
ЖУРНАЛ

УДК 597.556.333.1(262.54) DOI https://doi.org/10.47143/1684-1557/2020.2.06

ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ БИЧКА СІРМАНА PONTICOLA SYRMAN (NORDMANN, 1840) З БІЛОСАРАЙСЬКОЇ ЗАТОКИ АЗОВСЬКОГО МОРЯ

Ткаченко М.Ю. – к.б.н., м.н.с.
ДУ «Інститут морської біології Національної академії наук України», marity.fish@gmail.com

Бичок сірман *Ponticola syrman* (Nordmann, 1840) є одним із цінних об'єктів іхтіофауни Азовського моря, має вагоме значення в промисловому та любительському рибальстві. У статті представлено особливості біології цього виду в Білосарайській затоці Азовського моря. Самці більші за самиць до 9,1% за розмірами та масою – до 23,9%. Співвідношення за статтю коливається в межах 1:1 упродовж усього періоду досліджень. Віковий склад представлений групами 1+ і 2+. Показники лінійного росту виду мають досить рівні показники як у самців, так і в самиць. Статевий диморфізм виражений слабко, але в розрізі вікової мінливості самці другого року життя достовірно відрізняються від самиць 1+ і 2+ і самців 1+. Більшість достовірно відмінних ознак виміряні на голові.

Таксономічний склад об'єктів живлення представлений 14 таксонами. За чисельністю, біомасою та частотою трапляння в живленні виду домінують *Rhithropanopeus harrisi*, *Amphibalanus improvisus*, *Abra segmentum* і риби. За середнім значенням енергетичного еквівалента домінують риби, а за сумарним – ракоподібні. Аналіз подібності спектрів живлення бичка сірмана з найбільш масовими видами родини Gobiidae показав найбільшу схожість із бичками пісочником (*Neogobius fluviatilis*) і кругляком (*Neogobius melanostomus*).

Ключові слова: бичок сірман, *Ponticola syrman*, лінійний ріст, розмірно-масова структура, морфологічна мінливість, живлення, Азовське море, Білосарайська затока.

Вступ

Бичок сірман *Ponticola syrman* (Nordmann, 1840) є представником понто-каспійського фауністичного комплексу, належить до солонуватоводних, маломігруючих, евритермних і донних представників родини Gobiidae в Азовському морі.

За даними науковців (Дирипаско, Изергин и Демьяненко 2011), вид посідає друге місце в промисловому значенні серед бичкових після кругляка, що також підтверджують і наші дослідження (Ткаченко 2017). Отже, він є важливим об'єктом вивчення не тільки в контексті його взаємовідносин, зокрема трофічних, особливостей вікової та статевої мінливостей, а також і рибогосподарського значення.

Матеріали і методи досліджень

Фактичний матеріал зібраний упродовж квітня-вересня 2016–2018 років у Білосарайській затоці

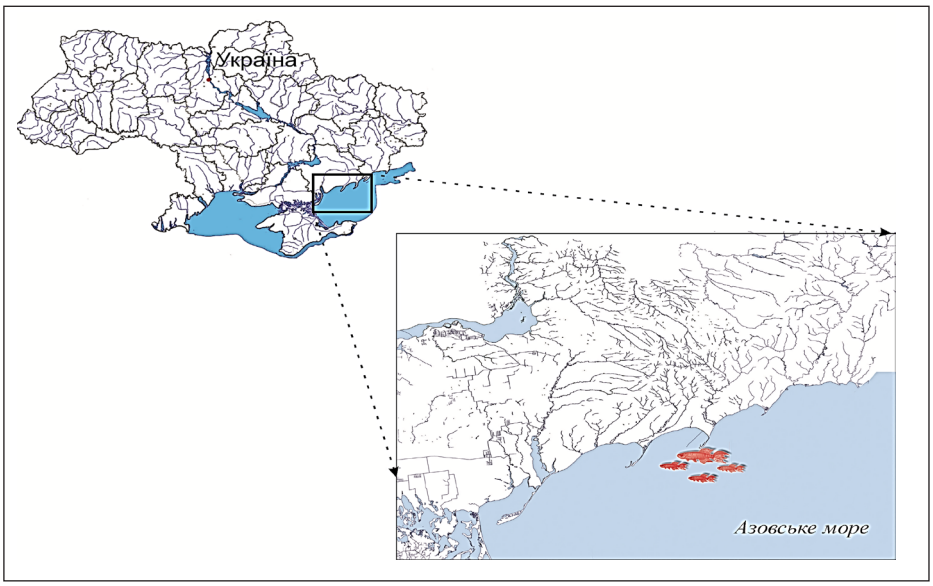

Рис. 1. Місце збирання фактичного матеріалу

© Ткаченко М.Ю., 2020

Азовського моря на СЧС «ВЕРА» з використанням бичкової драги вічком 18 мм (рис. 1).

Для проведення повного біологічного аналізу використано 254 особини бичка сірмана, який проводили за стандартними методиками (Правдин 1966; Чугунова 1959).

Морфологічний аналіз проводили з визначенням 37 пластичних ознак (n=67) за схемою І.Ф. Правдіна (1966) із доповненнями Т.А. Заброди й О.О. Дирипаско (2009) (рис. 2).

У процесі статистичної обробки пластичні ознаки, виміряні на тілі, нормовані до його довжини (SL), а довжини, виміряні на голові, відповідно, – до довжини голови (HL). Оцінювання достовірності відмінностей за індексами пластичних ознак проводилася з визначенням непараметричного *U-критерію* Манна-Уітні.

Під час математичних розрахунків установлювали узагальнені характеристики варіаційного ряду, проводили кластерний і дискримінантний аналізи.

Вивчення спектру живлення виду (n=60) проводили за стандартними методиками (Шорыгин 1952). Таксономічну належність об'єктів живлення з'ясовували за допомогою визначника (Анистратенко, Халиман и Анистратенко 2011). Розміри об'єктів живлення вимірювали за допомогою окуляр-мікрометра на бінокулярі МБС-10. Для розрахунку сирої маси об'єктів живлення (WW) використовували номограми визначення маси водних організмів за розмірами та формою тіла (Численко 1968). Розрахунок енергетичного еквівалента об'єктів живлення проводили за формулами Б.Г. Александрова (2001).

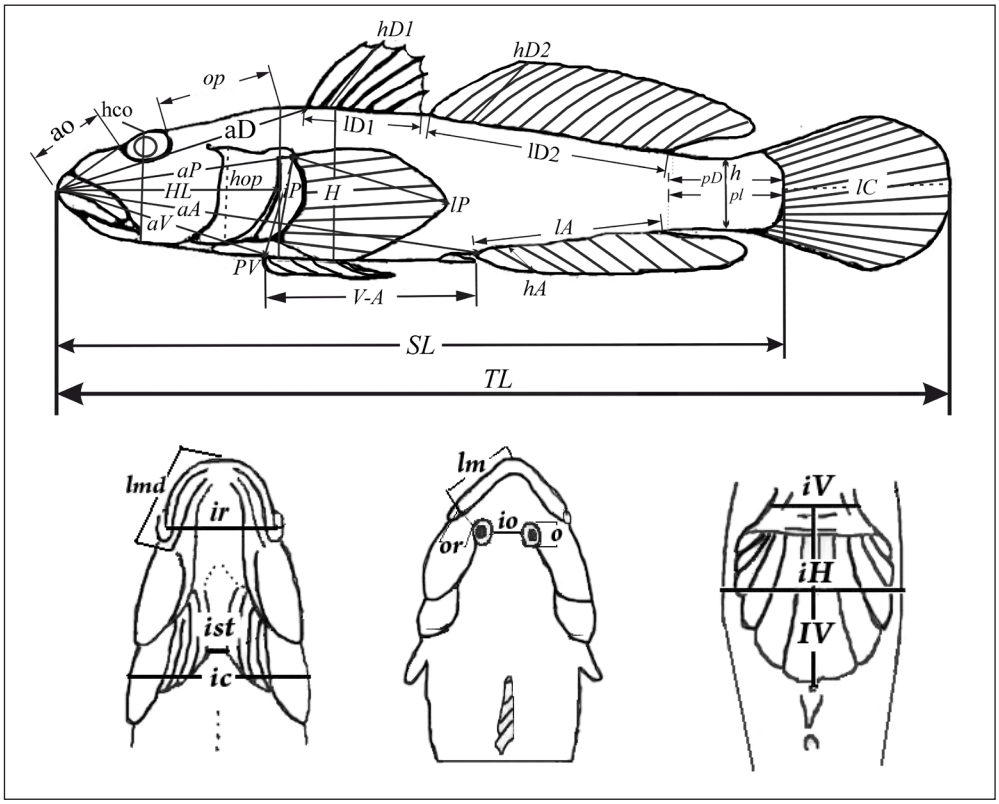

Рис. 2. Схема вимірів пластичних ознак у бичка сірмана:

H – найбільша висота тіла, **h** – висота хвостового стебла, **iH** – найбільша товщина (ширина) тіла, **ih** – товщина (ширина) хвостового стебла, **aD** – антедорсальна відстань, **pD** – постдорсальна відстань, **aP** – антепекторальна відстань, **aV** – антевентральна відстань, **aA** – антеанальна відстань,**V-A** – вентроанальна відстань, **pl** – довжина хвостового стебла, **lD1** – довжина основи першого спинного плавця, **hD1** – висота першого спинного плавця, **lD2** – довжина основи другого спинного плавця, **hD2** – висота другого спинного плавця, **lA** – довжини основи анального плавця, **hA** – висота анального плавця, **lP** – довжини грудного плавця, **iP** – ширина основи грудного плавця, **lV** – довжина черевного плавця, **iv** – ширина основи черевного плавця, **lC** – довжина хвостового плавця, **HL** – довжина голови, **hcz** – висота голови в потилиці, **ic**– найбільша ширина голови, **ao** – довжина рила, **o** – горизонтальний діаметр ока, **op** – позаочна відстань, **io** – ширина лоба, **lm** – довжина верхньої щелепи, **lmd** – довжина нижньої щелепи, **or** – відстань між оком і кутом щелепи, **hop** – висота щоки, **ir** – ширина рота, **hco** – висота голови через середину ока, **ist** – ширина істмуса.

Для оцінювання ролі окремого харчового компонента в живленні виду використовували індекс відносної значимості об'єктів живлення (ІВЗ):

$$IBZ = (M + N) \cdot F ,$$

де M – маса об'єкта живлення (% від загальної відновленої маси всіх кормових об'єктів у раціоні риби); N – кількість об'єкта живлення (% від загальної кількості всіх кормових об'єктів у раціоні риби); F – частота трапляння об'єкта живлення в харчових грудках (% від загальної кількості досліджених харчових грудок) (Pinkas, Oliphant and Iverson 1971; Заморов та Чернікова 2011).

Статистична обробка проводилася за допомогою пакету програм Statistica 10.0 (StatSoft, Inc.), пакету аналізу MS Excel, Access 2013 і Primer 5.

Результати та обговорення

Розмірно-масова структура. Розміри й маса особин у популяції виду пов'язані з трьома основними факторами: забезпечення й доступність їжі, яка може варіювати відповідно до зміни кормової бази та її калорійності; умов середовища, у якому існує вид, що опосередковано впливає на стан його кормової бази; розміри особин у популяції залежать від умов життєдіяльності та їх спадкових властивостей (Никольский 1974).

Так, упродовж років, коли проводилися дослідження, найбільш часто траплялися особини бичка сірмана розміром від 9,0 до 14,0 см як у самиць, так і у самців (таблиця 1). При цьому самці за розмірами в середньому більші за самиць на 4,5–9,1%, а за масою – 13,4–23,9%.

Таблиця 1

Варіаційний ряд бичка сірмана за віковими, розмірними та статевими групами

Довжина (SL, см)/вік	Самиці		Самці	
	1-1+	2-2+	1-1+	2-2+
7,0–8,0	1	-	1	-
8,01–9,0	7	-	1	1
9,01–10,0	20	6	10	-
10,01–11,0	18	15	19	4
11,01–12,0	9	12	11	9
12,01–13,0	8	10	4	9
13,01–14,0	2	11	5	10
14,01–15,0	-	3	-	4
15,01–16,0	-	1	2	1
16,01–17,0	-	-	-	2

Аналіз розмірно-масових показників бичка сірмана в розрізі трьох досліджуваних років показав наявність достовірної відмінності між самцями й самицями у 2017 та 2018 роках (при $p<0,01$ і $p<0,001$ відповідно) (таблиця 2). Порівняння розмірних значень за роками виявило, що як самиці, так і самці достовірно відрізнялися між собою у 2016–2017 та 2017–2018 роках ($p<0,001$).

Співвідношення самців і самиць за статтю за роками коливалося в межах 1:1 у 2016 та 2017 роках, а у 2018 році достовірно ($p=0,05$) переважали

Таблиця 2

Середні розмірно-масові показники особин бичка сірмана за роками досліджень

Рік	Стать	Вік	n, екз.	Довжина, см			Маса, г		
				M ± m	min	max	M ± m	min	max
2016	♀	1+	37	10,1±0,2	7,7	13,8	18,8±1,4	7,9	48,1
	♀	2+	16	11,3±0,3	9,5	13,4	26,1±2,2	14,3	42,6
	♀	Разом	53	10,5±0,2	7,7	13,8	21,3±1,3	7,9	48,1
	♂	1+	27	10,7±0,3	7,8	15,3	22,2±2,3	7,7	65,3
	♂	2+	12	11,6±0,4	10,1	14,2	28,7±3,5	15,9	54,6
	♂	Разом	39	11,0±0,3	7,8	16,3	24,6±2,2	6,1	66,9
	♀♂	**Разом**	92	10,7±0,2	7,7	16,3	22,8±1,2	6,1	66,9
2017	♀	1+	3	11,6±0,4	11,2	12,3	20±0,01	20,0	20,0
	♀	2+	18	12,1±0,3	9,3	14,0	34,0±2,5	15,3	51,3
	♀	Разом	**21**	**12±0,3**	**9,3**	**14,0**	**32,3±2,4**	**15,3**	**51,3**
	♂	1+	2	12,3±1,73	10,6	14,0	35,3±15,0	20,3	50,3
	♂	2+	21	13,3±0,17	11,9	14,7	41,8±1,5	26,5	54,0
	♂	Разом	23	13,2±0,2	10,6	14,7	41,2±1,7	20,3	54,0
	♀♂	**Разом**	**44**	**12,6±0,2**	**9,3**	**14,7**	**37,2±1,6**	**15,3**	**54,0**
2018	♀	1+	50	10,4±0,1	8,48	12,47	16,3±0,6	8,62	27,75
	♀	2+	20	11,2±0,2	9,7	14	21,7±1,5	14,64	38,7
	♀	Разом	70	10,6±0,1	8,5	14	17,8±0,7	8,6	38,7
	♂	1+	35	11,1±0,22	9,38	15,9	20,5±1,5	11,6	58,31
	♂	2+	7	13,3±0,7	11,25	16,2	37,1±6,6	21,44	70,6
	♂	Разом	42	11,5±0,2	9,4	16,2	23,4±1,8	11,6	10,6
	♀♂	Разом	112	11,0±0,1	8,48	16,2	19,9±0,8	8,62	70,6

Таблиця 3

Показники лінійного росту бичка сірмана

Стать	Вік	Абсолютний річний приріст	Відносний річний приріст, %	Характеристика росту, питомий ріст (за Васнецовим)
Самиці	1 і 2	1,3	11,9	0,5
	2 і 3	1,7	13,7	0,7
Самці	1 і 2	1,6	13,6	0,6

самиці, що підтверджено за допомогою критерію X^2-Пірсона.

Віковий склад представлений двома групами 1–1+ і 2–2+, що пояснюється періодом відбору матеріалу та знаряддями лову (таблиця 1). Різниця в розмірах і масі між самцями та самицями становила 6,4% та 32,3% у віці 1–1+. У віковій групі 2–2+ – 5,6% та 21,1% відповідно.

Співвідношення самців і самиць за віковими групами коливалося в межах 1:1 у віковій групі 2–2+, а у віці 1–1+ самиць достовірно (p=0,05) більше за самців.

Ріст. Питомий ріст за Васнецовим (Сметанин 2003) (таблиця 3) у самиць бичка сірмана статистично однаковий в обох вікових групах, але в самців ці показники дещо більші. Порівняно з бичком кругляком (Ткаченко, 2015) для сірмана характерні більш рівномірні значення абсолютного та відносного річного приросту.

Морфологія. За результатами попередніх досліджень (Смирнов 1986), між самцями та самицями бичка сірмана статевий диморфізм за пластичними ознаками проявляється слабко. Натомість під час проведення більш детального статистичного аналізу встановлено, що різниця між самцями та самицями є досить суттєвою, що підтверджується значенням квадрата відстані Махаланобіса – 8,32. Для порівняння, цей показник у вибірках бичка кругляка із цієї ж водойми становив 1,95. Такий розподіл може свідчити про можливу присутність внутрішньої варіації в розрізі статевовікових груп. Отримані значення U-критерію показали наявність достовірної різниці лише за показниками на хвості, тілі та вентральних плавцях (таблиця 4).

У розрізі цих даних проведено дискримінантний аналіз (рис. 3), який продемонстрував найбільшу різницю між вибірками самців 2+ і самицями. Це підтверджують значення квадрата відстані Махаланобіса (таблиця 5). Варто відмітити наявну досить велику відстань між самцями 1+ і 2+.

Зведений аналіз дискримінантних функцій показав, що за віком і статтю вибірки достовірно дискримінують лише за однією ознакою – довжиною голови (HL).

Схожу картину відображає й кластерний аналіз сумарного навантаження за всіма ознаками. Так, перший кластер утворюють особини першого року життя обох статей, а другий і третій кластери – самиці та самці 2+ (рис. 4).

Аналіз між віковими та статевими групами з використанням непараметричного U-критерію показав наявність достовірних відмінностей між групами. Так, між самицями 1+ і 2+ років життя відмічено 7 достовірно відмінних ознак, що виміряні на голові (ao, o, io, lm, ir, ic) і тілі (PV). Між самцями відповідного віку – 8 ознак у всіх частинах тіла: на хвості (pl), тілі (aD, PV), присосці (iv) та голові (hcz, hco, ao, lm). Також 7 ознак зафіксовано між вибірками самиць 1+ і самців 2+: на тілі (aD, aV, PV), плавцях (lP) та голові (hco, ao, ic). Найменша кількість (2) достовірно різних ознак відмічена між самицями 2+ і самцями 2+ – на хвості (pl) і тілі (aV).

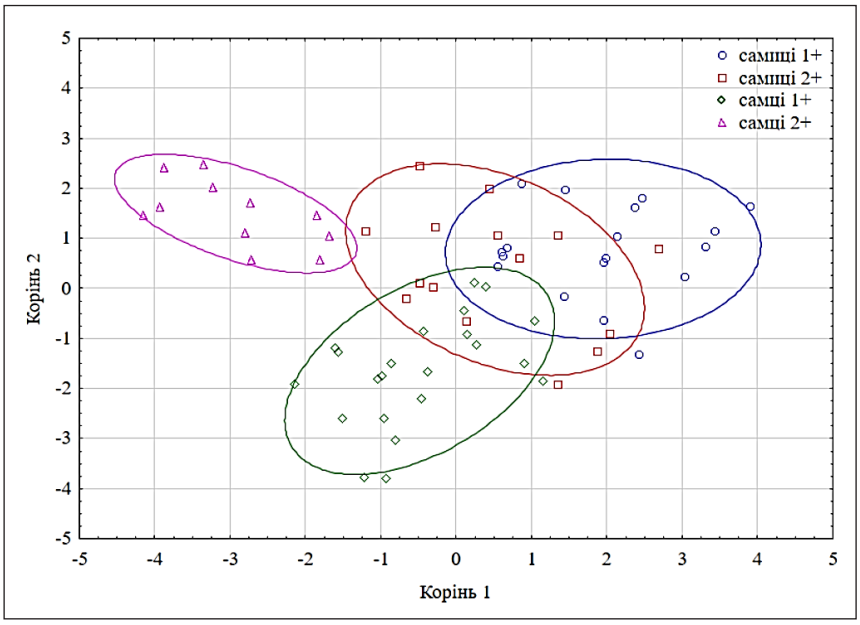

Рис. 3. Дискримінантний аналіз пластичних ознак бичка сірмана за віковою та статевою належністю

Таблиця 4

Порівняльна характеристика пластичних ознак бичка сірмана

Ознаки		Самиці (*n*=33)			Самці (*n*=34)		
		M ± m	**min-max**	**CV**	**M ± m**	**min-max**	**CV**
SL		10,2 ± 0,3	7,7–13,4	14,4	10,6 ± 0,2	7,8–14,2	11,9
Хвіст	pl	**18,4 ± 0,2**	15,4–21,1	7,0	17,9 ± 0,2	14,7–20,0	7,2
	pD*	**16,6 ± 0,2**	11,7–19,1	8,4	15,9 ± 0,2	12,9–19,4	8,8
	h	8,6 ± 0,1	7,9–9,7	5,1	8,5 ± 0,2	7,4–9,8	5,7
	ih	3,3 ± 0,1	2,4-4,2	11,8	3,2 ± 0,1	2,5–3,9	11,1
Тіло	H	**16,6 ± 0,2**	13,4–20,1	8,7	16,0 ± 0,2	12,7–18,2	9,2
	iH	14,0 ± 0,2	11,5–15,9	6,9	14,0 ± 0,2	11,5–15,9	6,3
	aD	**34,2 ± 0,1**	32,7–35,5	2,1	33,8 ± 0,2	31,5–37,0	3,4
	aP	**32,6 ± 0,1**	30,8–34,5	2,4	32,1 ± 0,5	16,6–33,8	8,8
	aV*	29,5 ± 0,2	27,0–31,1	3,3	**30,4 ± 0,2**	27,6–32,4	3,5
	aA	59,0 ± 0,2	56,8–63,8	2,4	59,3 ± 0,3	56,3–61,6	2,6
	V-A	29,7 ± 0,3	25,4–35,1	5,7	29,9 ± 0,4	23,8–35,2	7,3
	PV	14,6 ± 0,2	11,5–16,3	8,0	14,6 ± 0,2	11,1–17,4	9,6
Дорсальні плавці	lD1	14,8 ± 0,2	11,7–16,9	8,1	**15,2 ± 0,2**	12,6–16,9	7,2
	hD1	9,2 ± 0,3	7,2–16,3	17,0	9,2 ± 0,2	7,4–11,5	11,0
	lD2	35,0 ± 0,3	31,6–37,7	4,4	35,4 ± 0,3	32,6–39,1	4,4
	hD2	9,7 ± 0,2	7,3–11,5	10,6	9,6 ± 0,2	6,1–12,7	14,4
	lD1-lD2	24,6 ± 0,2	22,2–27,0	36,8	24,8 ± 0,2	21,3–27,3	19,8
Вентральні та грудні плавці	lA	24,6 ± 0,2	22,2–27,0	5,2	24,8 ± 0,2	21,3–27,3	5,3
	hA*	**7,3 ± 0,1**	5,5–8,4	9,9	6,9 ± 0,2	5,1–9,4	14,3
	lP	24,5 ± 0,7	21,1–27,6	2,8	24,5 ± 0,3	20,0–27,8	8,0
	iP	10,7 ± 0,1	9,6–11,8	5,2	10,9 ± 0,1	9,7–12,5	5,5
	iv	5,4 ± 0,1	4,8–6,0	6,7	5,5 ± 0,1	4,7–6,2	6,7
	LV	19,1 ± 0,2	16,1–21,5	6,3	19,3 ± 0,2	17,5–21,2	4,6
	lC	22,3 ± 0,2	20,2–24,4	5,5	22,4 ± 0,3	16,4–25,1	8,3
Голова	HL	29,9 ± 0,1	27,9–31,2	2,7	**30,2 ± 0,2**	28,3–33,6	3,7
	hcz	**61,2 ± 2,4**	47,9–113,2	22,3	60,7 ± 2,1	47,6–104,2	20,0
	hco	42,7 ± 0,6	35,6–49,3	7,6	42,3 ± 0,5	36,8–49,7	7,1
	hop	37,2 ± 0,4	33,6–41,5	5,7	37,0 ± 0,4	31,8–41,7	6,4
	ao	**31,0 ± 0,5**	26,5–37,5	9,0	30,2 ± 0,4	26,1–37,7	8,1
	op	53,9 ± 0,5	46,1–59,3	5,6	**54,5 ± 0,5**	47,9–59,3	5,9
	o	**17,2 ± 0,3**	13,5–20,9	10,0	16,9 ± 0,2	15,0–19,8	6,5
	io	8,8 ± 0,3	4,9–11,8	17,2	8,9 ± 0,2	6,3–11,6	14,8
	or	23,9 ± 0,4	18,9–27,8	9,9	23,9 ± 0,4	19,9–29,3	8,6
	lm	37,3 ± 0,4	32,4–41,0	6,2	37,8 ± 0,3	33,2–41,1	4,9
	lmd	43,7 ± 0,4	36,1–47,5	5,6	**44,8 ± 0,4**	40,2–48,5	5,3
	ir	43,9 ± 0,7	37,5–51,9	9,2	**44,3 ± 0,6**	37,0–52,5	8,1
	ic	**66,4 ± 0,8**	57,2–75,5	6,8	65,7 ± 0,8	56,3–73,0	7,2
	ist	**15,3 ± 0,7**	8,8–24,4	25,2	14,7 ± 0,6	9,2–22,0	25,0

*Примітка: * – достовірно відмінні особини за показниками U-критерію при p<0,01; жирним шрифтом виділено найбільші середні показники.*

Таблиця 5

Квадрат відстані Махаланобіса між вибірками бичка сірмана в статевовіковому розрізі

Стать/вік	Самиці 1+	Самиці 2+	Самці 1+
Самиці 1+	-	-	-
Самиці 2+	9,7	-	-
Самці 1+	12,3	9,5	-
Самці 2+	24,5	18,3	15,9

Отже, згідно з отриманими даними, саме на другому році життя в самців відбувається зміна в будові тіла. Можливо, це пов'язано з першим нерестом, на що вказували й інші науковці (Смірнов 1986).

Живлення. Бичок сірман має досить різноманітний спектр живлення. Так, за історичними даними, до його складу входило 8 таксонів, домінуючими серед яких був представник роду Abra та риби (таблиця 6).

Живлення сірмана в сучасний період представлено гідробіонтами, які належать до 14 таксонів. Так, за показниками чисельності частка риб, молюсків і поліхет зменшилася порівняно з 1963 роком, але збільшилася частка ракоподібних; за біомасою до домінуючої групи приєднуються риби. На цей період за частотою трапляння в живленні виду домінують *R. harrisi*, *A. improvisus*, *A. segmentum* і риби. Зі спектру живлення зникли амфіподи, але варто відмітити появу, поки що поодиноко, чужорідного двостулкового молюска *A. inaequivalvis*, який досить активно поширився останніми роками в Азовському морі.

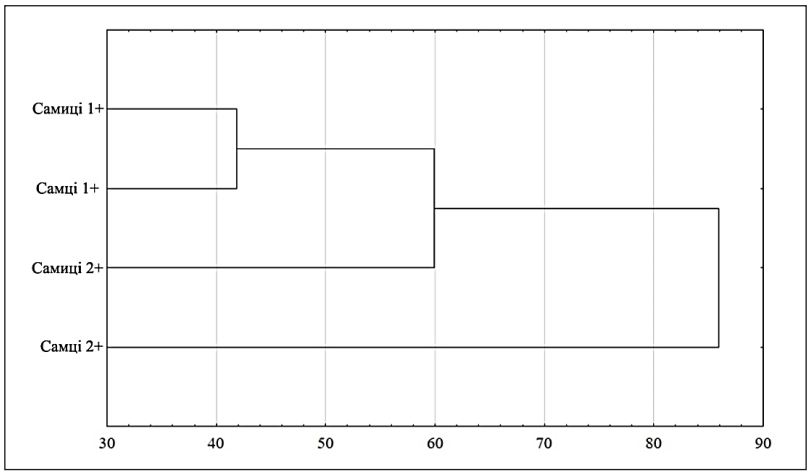

Рис. 4. Кластерний аналіз пластичних ознак бичка сірмана за віковою та статевою належністю

Інтегрований показник, що враховує кількісну характеристику об'єктів живлення (ІВЗ), показав домінування групи Malacostraca, а саме *R. harrisi*, на другому місці – абра. Дещо менша частка належить балянусу *Amphibalanus improvisus* (Darwin, 1854) та рибам, хоча останні мають домінуюче значення за показниками енергетичного еквівалента, але значно поступаються ракоподібним за сумарними показниками (таблиця 7).

Таблиця 6

Характеристика кормових об'єктів, які входять до спектру живлення бичка сірмана

Таксон	N* (Лус 1963)	N (наші дані, 2016)	B	ЧТ	ІВЗ
Bivalvia					
Abra segmentum (Récluz, 1843)	55,45	25,1	0,9	26,7	2234,0
Abra alba (W. Wood, 1802)		1,1	0,5	3,3	244,9
Abra sp.		5,5	0,3	16,7	2273,4
Anadara inaequivalvis (Bruguière, 1789)	-	0,5	0,09	1,7	49,8
Lentidium mediterraneum (O.G. Costa, 1829)	5,9	1,1	0,03	3,3	181,1
Mytilaster lineatus (Gmelin, 1791)	-	1,1	0,10	3,3	164,6
Gastrana fragilis (Linnaeus, 1758)	-	0,5	0,02	1,7	498,0
Parvicardium exiguum (Gmelin, 1791)	1,7	3,3	0,04	1,7	385,0
Cerastoderma glaucum (Bruguière, 1789)		0,5	0,07	1,7	114,6
Cerastoderma sp.		1,6	0,20	5,0	397,6
Bivalvia larvae	-	2,2	>0,01	3,3	58,9
Gastropoda					
Hydrobia sp.	0,6	2,7	>0,01	8,3	324,7
Malacostraca					
Rhithropanopeus harrisi (Gould, 1841)	-	29,0	45,3	63,3	9868,5
Ampelisca sp.	0,01	-	-	-	-
Polychaeta					
Polychaeta sp.	5,2	2,7	10,6	8,3	413,7
Crustacea					
Amphibalanus improvisus (Darwin, 1854)	0,01	15,3	0,1	33,3	1438,2
Pisces					
Pisces sp.	30,6	7,7	41,9	16,7	1912,9

**N, % – чисельність, B, % – біомаса, ЧТ, % – частота трапляння, ІВЗ, % – індекс відносної значимості*

Таблиця 7

Величини середнього (*M*) та сумарного (∑ Q) значень енергетичного еквівалента об'єктів живлення з харчових грудок бичка сірмана, Дж•екз$^{-1}$

Таксон	M ± m	min	max	∑ Q
Bivalvia				
Abra segmentum (Récluz, 1843)	62,3 ± 17,5	8	280,6	997,6
Abra alba (W. Wood, 1802)	246,0 ± 46,1	199,9	292	492
Abra sp.	28,6 ± 0,8	27	32,2	285,6
Anadara inaequivalvis (Bruguière, 1789)	92,2	-	-	-
Lentidium mediterraneum (O.G. Costa, 1829)	16,6 ± 0,01	16,6	16,6	33,1
Mytilaster lineatus (Gmelin, 1791)	52,2 ± 49,8	2,4	101,9	104,3
Gastrana fragilis (Linnaeus, 1758)	21,8	-	-	-
Parvicardium exiguum (Gmelin, 1791)	42,4	-	-	-
Cerastoderma glaucum (Bruguière, 1789)	74,4	-	-	-
Cerastoderma sp.	65,6 ± 17,0	32,2	87,2	196,8
Gastropoda				
Hydrobia sp.	1,2 ± 0,001	1,2	1,2	6,1
Malacostraca				
Rhithropanopeus harrisi (Gould, 1841)	6118,4 ± 555,4	2500	15000	232500
Polychaeta				
Polychaeta sp.	5354,6	197,8	25982	26773,2
Crustacea				
Amphibalanus improvisus (Darwin, 1854)	1,2 ± 1	0,03	20,1	25
Pisces				
Pisces sp.	17219,6 ± 1313,6	10000	19780	172196

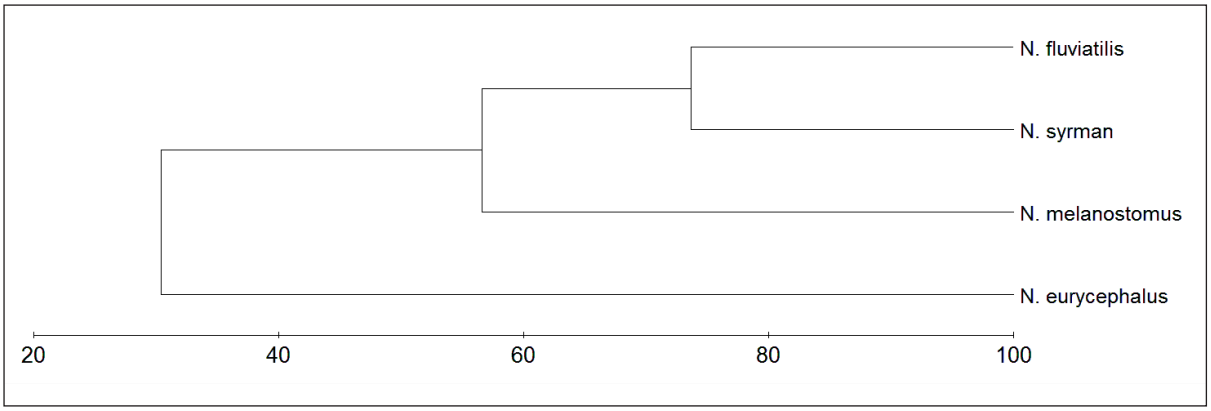

Рис. 5. Дендрограма подібності спектрів живлення риб родини Gobiidae в Білосарайській затоці

Отже, ураховуючи це та їх частоту трапляння, можемо констатувати, що саме ракоподібні є найбільш важливими об'єктами в живленні цього виду в Білосарайській затоці.

Аналіз спектрів живлення бичка сірмана та найбільш масових представників родини Gobiidae показав їх схожість за складом молюсків і досить значні розходження в кількості ракоподібних, поліхет і риб (рис. 5) (Tkachenko 2019).

Так, найбільша схожість (Брея-Кертис) між спектрами відмічена для бичків сірмана й пісочника *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814) – 73,7, і бичка кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) – 67,7. Найменший показник подібності притаманний бичку рижику *Ponticola eurycephalus* (Kessler, 1874).

Висновки

1. За розмірно-масовими показниками самці бичка сірмана достовірно більші за самиць до 9,1%, а за масою – до 23,9%. Різниця між самцями та самицями за розмірами й масою першого року життя становила 6,4% та 32,3% відповідно, а на другому році – 5,6% та 21,1%.

2. У статевій структурі співвідношення самців і самиць значно не різнилося й коливалося в межах однакових пропорцій.

3. Віковий склад представлено двома групами – 1+ і 2+, що пояснюється періодом відбору матеріалу та знаряддями лову.

4. За показниками лінійного росту як самці, так і самиці бичка сірмана мають досить рівномірну структуру.

5. Статевий диморфізм за показниками пластичних ознак виражено досить слабко, але в розрізі вікової мінливості самці другого року життя відрізняються за самиць 1+ і 2+ і самців 1+. *U*-критерій за статевовіковими групами показав до 7 достовірних відмінностей між ними.

6. У сучасний період спектр живлення бичка сірмана представлено 14 таксонами, з яких тільки *A. inaequivalvis* є чужорідним представником в Азовському морі. За чисельністю й біомасою найбільша частка припадає на ракоподібних. За частотою трапляння домінують *R. harrisi*, *A. improvisus*, *A. segmentum* і риби.

7. Найбільші середні значення енергетичного еквівалента об'єктів живлення притаманні рибам (17219,6 Дж•екз$^{-1}$), вищим ракам (6118,4 Дж•екз$^{-1}$) і поліхетам (5354,6 Дж•екз$^{-1}$), а сумарні показники – *R. harrisi* (232500 Дж•екз$^{-1}$).

8. Найбільш схожі спектри живлення (Брея-Кертиса) в бичка сірмана з бичками пісочником і кругляком.

Список використаних джерел

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. P. 152–105.

Tkachenko M.Yu. Comparative analysis of the mass Gobiidae species nutrition spectrum from the Bilosarayska Bay of the Azov Sea. *Achievements in studies of marginal effect in water ecosystems and their practical significance :* International scientific conference. Odessa, 2019. June 13–14.

Александров Б.Г. Калорийность беспозвоночных Черного моря. II. Макрозообентос. *Экология моря.* 2001. № 56. С. 71–6.

Анистратенко В.В., Халиман И.А., Анистратенко Ю.О. Моллюски Азовского моря. Київ : Наукова думка, 2011.

Дирипаско О.А., Изергин Л.В., Демьяненко К.В. Рыбы Азовского моря. Бердянск : ООО «Интер-М», 2011.

Заброда Т.А., Дирипаско О.А. Оценка половых различий в морфометрических признаках бычка-кругляка Neogobius melanostomus (Pallas, 1814) Азовского моря. *Вісник Запорізького національного університету.* 2009. № 2. С. 41–47.

Заморов В.В., Чернікова С.Ю. Аналіз спектру живлення бичка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas) у прибережній акваторії Одеської затоки (Чорне море). *Вісник Одеського національного університету. Серія «Біологія».* 2011. № 18 (25). С. 38–44.

Лус В.Я. Питание бычков (сем. Gobiidae) Азовского моря. *Труды Института океанологии АНСССР.* Москва, 1963. Т. 12. С. 105–125.

Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб как биологическая основа рациональной эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов. Москва : Пищевая промышленность, 1974.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. Москва : Пищевая промышленность, 1966.

Сметанин М.М. Статистические методы в экологии рыб. Борок : Рыбинский дом печати, 2003.

Смирнов А.И. Фауна Украины. Рыбы. Киев : Наукова думка, 1986. Т. 8.

Ткаченко М.Ю. Структура улову бичкової драги під час літньо-осіннього промислу в Азовському морі. *Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології :* матеріали IX Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції. Київ, 2017. С. 19–21.

Численко Л.Л. Номограммы для определения веса водных организмов по размерам и форме тела (морской мезобентос и планктон). Ленинград : Наука, 1968.

Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. Москва : АН СССР, 1959.

Шорыгин А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря (осетровых, карповых, бычковых, окуневых и хищных сельдей). Москва : Пищепромиздат, 1952.

BIOLOGICAL FEATURES OF SYRMAN GOBY PONTICOLA SYRMAN (NORDMANN, 1840) FROM THE BILOSARAYSKA BAY OF THE AZOV SEA

Tkachenko M.Yu., PhD, Jun. Sc.
Institute of Marine Biology of the National Academy of Sciences of Ukraine, marity.fish@gmail.com

Syrman goby *Ponticola syrman* (Nordmann, 1840) is one is one of the valuable component of the Azov Sea ichthyofauna and it has importance in commercial and recreational fisheries. Articles deals with syrman goby's biology features in Bilosarayska Bay of the Azov Sea. The results suggest that males are bigger than females in size – 9.1% and weight – 23.9% respectively. The gender ratio ranges from 1:1 throughout the study period. Age distribution is represented by two age groups – 1+ and 2+. Indicators of linear growth of the species have fairly equal rates in both males and females. Sexual dimorphism was expressed poorly, but in context of age variability, males in the second year of life are significantly different from females 1+ and 2+ and males 1+ at the level of 15.9–24.5. Most reliably distinctive features were measured on the head. The taxonomic composition of the 50-year-old food items that have been included

in the feed spectrum of the syrman goby has increased from 8 to 14 taxons. The share of fish, shellfish and Polychaetas decreased, while the proportion of crustaceans increased. In terms of abundance, biomass, and frequency of occurrence, the species' nutrition is dominant *Rhithropanopeus harrisi*, *Amphibalanus improvises,* bivalve mollusk *Abra segmentum* and fish. The average value of the energy equivalent is dominated by fish, and the total – crustaceans. An analysis of the feeding spectra similarity of the syrman goby with the most abundant species of the Gobiidae family showed the greatest similarity with the monkey goby (*Neogobius fluviatilis*) and the round goby (*Neogobius melanostomus*).

Key words: syrman goby, *Ponticola syrman*, linear growth, size-mass structure, morphological variability, feeding, Bilosarayska Bay, Sea of Azov.