

УДК 597:576.89

ПАРАЗИТИ АТЕРИНИ ПІЩАНОЇ, *ATHERINA BOYERI* RISSO, 1810 (ACTINOPTERYGII: ATHERINIDAE), У ПІВНІЧНО-ЗАХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЧОРНОГО МОРЯ

Квач Ю., Дробіняк О.

Паразити атерини піщаної, *Atherina boyeri* Risso, 1810 (Actinopterygii: Atherinidae), у північно-західній частині Чорного моря. — Квач Ю., Дробіняк О. — Паразити атерини піщаної (*Atherina boyeri*) вивчалися на відкритих ділянках північно-західної частини Чорного моря, а також у Одеській затоці, Тилігульському, Григорівському, Сухому і Дністровському лиманах. Відзначено 25 видів паразитів, з яких три види одноклітинних, три види Мухозоа, один вид Monogenea, три види Cestoda, 7 видів Digenea, 5 видів Nematoda, один вид Acanthocephala і два види паразитичних Crustacea. Найбільша екстенсивність відзначена для двох видів паразитів: *Bacciger bacciger* і *Telosentis exiguus*. Паразитофауна формується на 28% прісноводними видами, привнесеними із дельтових ділянок річок як результат міграції атерини.

Ключові слова: *Atherina boyeri*, паразити, Чорне море, Одеська затока, естуарії.

Адреса: Інституту морської біології НАН України, вул. Пушкінська 37, 65011 Одеса, Україна; e-mail: yuriy.kvach@gmail.com

The parasites of the big-scale sand-smelt, *Atherina boyeri* Risso, 1810 (Actinopterygii: Atherinidae), in the North-Western Black Sea. — Y. Kvach, O. Drobiniak. — The parasites of the big-scale sand-smelt (*Atherina boyeri*) from the open areas of the North-Western Black Sea, also the Gulf of Odessa, and Tyligul, Hryhorivka, Sukhyi and Dniester estuaries, were studied. In total, 25 parasite species recorded, include of three species of unicellular, three species of Muxozoa, one species of Monogenea, three species of Cestoda, 7 species of Digenea, 5 species of Nematoda, one species of Acanthocephala and two species of parasitic crustaceans. The maximal prevalence was recorded for two parasite species: *Bacciger bacciger* and *Telosentis exiguus*. The parasite fauna was formed at 28% by limnetic species, brought from the riverine deltas due to migrations of the sand-smelt.

Key words: *Atherina boyeri*, parasites, Black Sea, Gulf of Odessa, estuaries.

Address: Institute of Marine Biology of NAS of Ukraine, vul. Pushkinska 37, Odessa, 65011, Ukraine; e-mail: yuriy.kvach@gmail.com

Вступ

Атерина піщана (*Atherina boyeri* Risso, 1810) – один із трьох видів атерин (*Atherina*), поширених у водах Європи і один із двох видів, що зустрічаються у Чорному морі [10]. Ареал цієї демерсальної риби охоплює прибережні мілини східної Атлантики, Середземне море (Чорне море включно), а також окремі лагуни і прибережні озера і дельти річок; ізольовані популяції відзначені біля берегів Англії та Нідерландів [12, 13]. Як і інші види атерин, атерина піщана має промислове значення, крім того вона слугує кормовим об'єктом для багатьох цінних промислових видів риб.

Незважаючи на те, що паразитофауна риб північно-західної частини Чорного моря (ПЗЧМ) досліджена досить добре [1], паразитам атерини піщаної не приділялося достатньо уваги. Таким чином, метою роботи було дослідження паразитів атерини піщаної, як масового виду риб північно-західної частини Чорного моря.

Матеріал та методи

Риба відловлювалася у теплий період року (весна-осінь) у 2007, 2009–2014 роках на відкритих ділянках північно-західної частини Чорного моря (в

районі сел Бугове і Вапнярка), а також в Одеській затоці, Тилігульському, Григорівському, Сухому і Дністровському лиманах. Риба відловлювалася за допомогою волокуші (довжина 10 м, вічко 6 мм в крилах і 4 мм в кутці). Відловлені живі риби транспортувалися в аерованих ємкостях із водою з місця лову до лабораторії. Риба утримувалася в аерованому акваріумі та підлягала повному паразитологічному дослідженню протягом двох діб згідно із рекомендаціями [9]. Перед розтином у риб визначалася стандартна довжина (SL, см).

За вказаний період досліджено на наявність паразитів 235 екз. атерини (табл. 1). На наявність одноклітинних паразитів і міксоспоридій відбиралися мазки слизу із зябер, жовчного міхура, нирок, м'язів і шкіри. З кожної риби відбиралися мазки крові на наявність кровепаразитів, з подальшою фіксацією метанолом. Міксоспоридії фіксовані у глотаральдегіді для трансмісійної мікроскопії; також приготувалися мазки, фіксовані метанолом. На наявність багатоклітинних паразитів досліджувалися мазки слизу зі шкіри, плавці, зябра, брижійка, внутрішні органи і порожнини, очі, мозок і м'язи. Знайдених гельмінтів фіксовано гарячим 4% формаліном при подальшому зберіганні в алкоголі.

Використовувалися паразитологічні індекси згідно із А.О. Бушем та ін. [3]: екстенсивність (prevalence, P), інтенсивність інвазії (intensity, I), середня інтенсивність (mean intensity, MI), рясність (abundance, A). Для середній показників розраховувалося стандартне відхилення (sd). У випадку масової зараженості (кілька сотен) підраховувалося приблизне число паразитів, у такому випадку sd не розраховувалося. Для мікропаразитів (одноклітинні та мікоспориції) розраховувалась екстенсивність, а інтенсивність відзначалась у вигляді відносних величин: 1) спорадичні, "S" – один або кілька на екземпляр; 2) нечислені, "NN" – поодинокі в полі зору мікроскопа; 3) числені, "N" – до 20 екз. в полі зору мікроскопа; 4)

дуже числені, "VN" – більш за 20 екз. в полі зору мікроскопа; 5) масові, "M" – сотні екз. в полі зору мікроскопа.

Для порівняння іхтіофаун використовувався індекс Чекановського-Сьоренсена, Ics, % [5, 15].

Оскільки в Дністровському лимані досліджена невелика кількість екземплярів риб, тому отримані дані щодо паразитів приведені як факт, але не використовуються в обговоренні.

Результати досліджень

Серед досліджених нами риб були лише дорослі особини, середнім розміром 6,9 см (табл. 1). Розміри риб в окремих водоймах майже не відрізнялися.

Таблиця 1. Кількість і розміри (приведено середню стандартну довжину, SL, і стандартне відхилення) досліджених риб

Table 1. Number and sizes (mean standard length, SL, and standard deviation are presented) of the fish studied

Показник	Відкриті ділянки моря	Одеська затока	Тилігульський лиман	Григорівський лиман	Сухий лиман	Дністровський лиман	Разом
Кількість	36	79	34	26	56	4	235
SL, см	7,3±1,1	6,7±0,9	6,5±0,7	7,0±1,2	7,1±1,5	6,8±1,2	6,9±1,1

У атерини піщаної у північно-західній частині Чорного моря відзначено 25 видів паразитів, з яких три види одноклітинних, три види мікоспорицій (Мухозоа), один вид моногеней (Monogenea), три види цестод (Cestoda), 7 видів трематод (Digenea), 5 видів нематод (Nematoda), один вид акантоцефалів (Acanthocephala) і два види паразитичних ракоподібних (Crustacea) (табл. 2). Найбільша екстенсивність відзначена для двох видів паразитів: трематоди *Bacciger bacciger* (Rudolphi, 1802) і акантоцефала *Telosentis exiguus* (von Linstow, 1901). Метациркарії *Pygidiopsis genata* Looss, 1907 були відзначені у великій кількості на брижійці риб з Сухого лиману – їх число в окремих випадках сягало тисячі екземплярів, відповідно набираючи найбільшу рясність по Сухому лиману і для регіона в цілому (табл. 2).

Єдиним видом паразита, який був знайдений в усіх досліджених акваторіях, виявився акантоцефал *T. exiguus*.

Нами відзначена висока подібність між паразитофауною атерини на відкритих ділянках ПЗЧМ, Одеської затоки, Григорівського і Сухого лиманів – Ics склав в усіх випадках більше 50% при максимальній подібності між відкритими ділянками моря й Одеською затокою – 83,9% (табл. 3).

В свою чергу паразитофауна атерини у Тилігульському і Дністровському лимані мала малу подібність як між собою (Ics склав лише 15,4%), так і з іншими районами ПЗЧМ (Ics склав від 30 до 44,4%).

Таблиця 3. Матриця показників індексу Чекановського-Сьоренсена для різних ділянок північно-західної частини Чорного моря.

Table 3. The matrix of the Index of Czekanowski-Sørensen between different localities in the North-Western Black Sea.

	Відкриті ділянки моря	Одеська затока	Тилігульський лиман	Григорівський лиман	Сухий лиман	Дністровський лиман
Відкриті ділянки моря	100					
Одеська затока	83,9	100				
Тилігульський лиман	41,7	44,4	100			
Григорівський лиман	76,9	69,0	36,4	100		
Сухий лиман	69,0	81,3	56,0	59,3	100	
Дністровський лиман	35,3	30,0	15,4	40,0	33,3	100

Таблиця 2. Паразитофауна атерини піщаної *Atherina boyeri* на різних ділянках північно-західної частини Чорного моря
Table 2. The parasite fauna of the big-scale sand-smelt *Atherina boyeri* in different localities of the North-Western Black Sea

Вид паразита		Відкриті ділянки моря	Одеська затока	Тилігульський лиман	Григорівський лиман	Сухий лиман	Дністровський лиман	Разом
1		2	3	4	5	6	7	8
Kinetoplastida								
Trypanosomatidae gen. sp.	P, %				3,8			0,4
	I				S			S
Haplophasea								
<i>Loma aceriniae</i>	P, %	11,1	6,3	8,8	7,7	7,1		7,7
	I	N-VN	S-M	S-N	S	S-VN		S-M
Oligohymenophorea								
<i>Trichodina jadratica</i>	P, %		1,3					0,4
	I		S					S
Myxosporea								
<i>Kudoa stellula</i>	P, %	22,2	12,7		15,4			11,5
	I	S-M	S		S			S-M
<i>Myxobolus</i> sp.	P, %	1,3	2,2		23,1			3,4
	I	S	S		S			S
<i>Sphaerospora</i> sp.	P, %				3,8			0,4
	I				S			S
Monogenea								
<i>Gyrodactylus alvigeae</i>	P, %	2,8						0,4
	MI±sd	1,0						1,0
	A	0,03						0,004
Cestoda								
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	P, %	8,3	2,5		7,7	1,8		3,4
	MI±sd	5,7±3,1	7,0±5,7		3,5±2,1	1,0		4,9±3,5
	A	0,5	0,2		0,3	0,02		0,2

Таблица 2. Продовження
Table 2. Prolongation

1		2	3	4	5	6	7	8
<i>Ligula</i> sp. pl	P, %			20,6				3,0
	MI±sd			2,9±1,9				2,9±1,9
	A			0,6				0,1
<i>Progrillotia louseuzeti</i> pl	P, %	2,8	1,3		3,8			1,3
	MI±sd	1,0	1,0		1,0			1,0±0,0
	A	0,03	0,01		0,04			0,01
Digenea								
	<i>Bacciger bacciger</i>							
	P, %	41,7	49,4	64,7	42,3	23,2		42,6
	MI±sd	19,3±20,1	8,1±11,8	13,7±12,5	10,5±10,1	46,2±42,5		16,2±22,9
	A	8,1	4,0	8,9	4,4	10,7		6,9
<i>Cryptocotyle concavum</i> met	P, %		1,3	2,9		10,7		3,4
	MI±sd		1,0	0,3		3,7±4,1		3,3±3,6
	A		0,01	0,1		0,4		0,1
<i>Cryptocotyle lingua</i> met	P, %			8,8		1,8		1,7
	MI±sd			4,3±1,2		12,0		6,3±3,9
	A			0,4		0,2		0,1
Digenea gen. sp. met	P, %			2,9				0,4
	MI±sd			1,0				1,0
	A			0,03				0,004
<i>Diplostomum</i> spp. met	P, %	2,8	1,3					0,9
	MI±sd	5,0	9,0					7,0±2,8
	A	0,1	0,1					0,1
<i>Pygydiopsis genata</i> met	P, %	8,3	6,3	2,9		16,1		7,7
	MI±sd	3,7±3,8	10,8±14,2	2,0		353,6		180,5
	A	0,3	0,7	0,1		56,8		13,8
<i>Timoniella imbutiforme</i> met	P, %	8,3	7,6	20,6	3,8	16,1		11,1
	MI±sd	17,7±21,1	3,0±3,1	1,7±0,8	1,0	2,4±1,8		4,2±8,1
	A	1,5	0,2	0,4	0,04	0,4		0,5

Таблиця 2. Закінчення
Table 2. Finish

1	2	3	4	5	6	7	8
Nematoda							
<i>Contracaecum rudolphii</i> L3	P, %		2,5		1,8		0,3
	MI±sd		1,0		1,0		1,0±0,0
	A		0,03		0,02		0,01
<i>Cosmocephalus obvelatus</i> L3	P, %				1,8		0,4
	MI±sd				1,0		1,0
	A				0,02		0,004
<i>Eustrongylides excisus</i> L3	P, %		3,8		1,8		1,7
	MI±sd		1,0±0,0		1,0		1,0±0,0
	A		0,04		0,02		0,02
<i>Hysterothylacium aduncum</i> L3	P, %	44,4	19,0		11,5	7,1	25,0
	MI±sd	2,6±2,2	2,3±3,0		2,0±1,0	2,3±1,9	1,0
	A	1,2	0,4		0,2	0,2	0,3
<i>Raphidascaris acus</i> L3	P, %	2,8	6,3		3,8	10,7	25,0
	MI±sd	1,0	1,0±0,0		1,0	1,3±0,8	1,0
	A	0,03	0,1		0,04	0,1	0,3
Acanthocephala							
<i>Telosentis exiguus</i>	P, %	72,2	58,2	55,9	42,3	44,6	25,0
	MI±sd	6,3±5,6	6,6±6,6	3,1±3,8	3,0±3,0	11,8±13,6	1,0
	A	4,6	3,8	1,7	1,3	5,3	0,3
Crustacea							
<i>Mothocya epimerica</i>	P, %	5,6	10,1			12,5	7,2
	MI±sd	1,0±0,0	1,3±0,5			1,0±0,0	1,1±0,3
	A	0,1	0,1			0,1	0,1
<i>Argulus</i> sp.	P, %			2,9			0,4
	MI±sd			1,0			1,0
	A			0,03			0,004
Кількість видів	14	17	10	12	15	3	25

Обговорення отриманих результатів

Із 25 видів паразитів, знайдених у атерини, 7 видів (28%) виявилися прісноводними. Зокрема мікроспори́дія *Loma acerinae* (Jirovec, 1930) є типовим паразитом йоржа звичайного *Gymnocephalus cernua* (L., 1758), а в Україні відзначалася для бичків у прісних водах [8]. Нами це вид відзначений в усіх досліджених водоймах, крім Дністровського лиману. Немато́ди *Eustrongylides excisus* Jägerskiöld, 1909 і *Raphidascaris acus* (Bloch, 1779) мають широкий спектр хазяїв, широко поширені в прісних водах Європи [11]. Якщо *R. acus* знайдено в усіх водоймах, крім Тилігульського лиману, то *E. excisus* не був чисельним і відзначений тільки в Одеській затоці та Сухому лимані. Цікавою знахідкою є плероцеркоїди цесто́ди *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934. Цей вид був привнесений до європейських вод разом із інтродукованими коро́повими ри́бами (товстоло́би *Hypophthalmichthys* spp., аму́р білий *Stenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844)) із Далекого Сходу [14]. Цей вид є небезпечним, оскільки здатний заражати людину [16]. У атерини піщаної цей паразит відзначався в Італії в озері Тразімено [6], а в чорноморському регіоні – в озері Ізнік в Туреччині (басейн Мармурового моря) [4]. Нами вперше відзначено цього паразита у атерини в українських водах. Серед інших прісноводних видів відзначені плероцеркоїди *Ligula* sp., метацеркації *Diplostomum* sp., ракоподібні *Argulus* sp.

Поміж досліджених водойм можна окремо виділити Тилігульський лиман, який є закритою водоймою [2]. Із морем він пов'язаний штучним каналом, який функціонує періодично. Солоність вод Тилігульського лиману, яка спостерігалася під час

досліджень (приватне повідомлення В.В. Адобовського) була в межах 24–28‰, що значно вище, ніж солоність прилеглих ділянок моря (14–17‰). В цій воді не відзначені ціла низка типових для атерини видів паразитів. Зокрема були відсутні мікроспори́дії, немато́ди, плероцеркоїди *B. acheilognathi* і *Progrillotia louiseuzeti* Dollfus, 1969, ізоподи *Mothocya epimerica* Costa, 1851. Свою чергу тут віднайдено види, не властиві районам із високою солоністю: це плероцеркоїди *Ligula* sp., знайдені у порожнині тіла, а також паразитичний рачок *Argulus* sp. зі шкіри.

Атерина піщана характеризується як амфідромна риба, тобто для неї властиві міграції між прісними і морськими водами [7]. Завдяки цьому паразитофауна цієї риби в усіх відкритих акваторіях є схожою. Виходячи із паразитофауни атерини піщаної у північно-західній частині Чорного моря, можна стверджувати, що вона формується на 28% видами, привнесеними із дельтових ділянок річок, зокрема дельт Дніпра, Дністра, Дунаю. Про це свідчить наявність тут прісноводних видів, властивих для цих дельтових регіонів. Зараження атерини цими видами у морських акваторіях є неможливим з причини відсутності їх проміжних хазяїв у морських водах. Підтвердженням цього факту є відсутність вказаних паразитів у ізольованому від моря Тилігульському лимані. Прісноводна фауна тут представлена іншими видами, які могли бути привнесені атериною із р. Тилігуль, естуарієм якої є Тилігульський лиман.

Подяки. Ми дякуємо доктору Роману Кухті (Dr. Roman Kuchta), Інститут паразитології АН ЧР, м. Чеське Будейовице, Чехія, за допомогу у визначенні видової належності *Bothriocephalus*.

КВАЧ Ю.В. Гельмінти бичків (Gobiidae) та інших фонових видів риб Одеської затоки та лиманів Північно-Західного Причорномор'я (фауна, екологія). Автореф. дис. ... к.б.н., Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України. Київ, 2005, 22 с.

СТАРУШЕНКО Л.І., БУШУЕВ С.Г. Причерноморские лиманы Одешины и их рыбохозяйственное значение. Одесса: Астропринт, 2001, 151 с.

BUSH A.O., LAFFERTY K.D., LOTZ J.M., SHOSTAK A.W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *J. Parasitol.*, 1997, Vol. 83, P. 575–583.

ÇOLAK S.Ö. The helminth community of the sand smelt (*Atherina boyeri* Risso, 1810) from Lake Izniç, Turkey. *J. Helminth.*, 2013, Vol. 87, No 2, P. 129–134.

CZEKANOWSKI J. Zur differential diagnose der Neandertalgruppe. Korespondblatte der deutschen Gesellschaft der Anthropologie, 1909, Vol. 40, P. 44–47.

GIOVINAZZO G., ANTEGIOVANNI P., DÖRR A.J.M., ELIA A.C. Presenza di *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda: Pseudophyllidea) in *Atherina boyeri* del Lago Trasimeno. *Ittiopatologia*, 2006, Vol. 3, P. 61–67.

KOTTELAT M., FREYHOF J. Handbook of European freshwater fishes. Cornell: Publications Kottelat, 2007, 646 p.

KVACH Y., KORNYYCHUK Y., MIERZEJEWSKA K., RUBTSOVA N., YURAKHNO V., GRABOWSKA J., OVCHARENKO M. Parasitization of invasive gobiids in the eastern part of the Central trans-European corridor of invasion of Ponto-Caspian hydrobionts. *Parasitol. Res.*, 2014, Vol. 113, P. 1605–1624.

KVACH Y., ONDRAČKOVÁ M., JANÁČ M., JURAJDA P. Methodological issues affecting the study of fish parasites. I. Duration of live fish storage prior to dissection. *Dis. Aquat. Organ.*, 2016, Vol. 119, No 2, P. 107–115.

MAUGÉ L.A. ATHERINIDAE // Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic / Quero J.C., Hureau J.C., Karrer C., Post A., Saldanha L. Paris: UNESCO, 1990, Vol. 2, P. 604–605.

MORAVEC F. Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, Praha, 1994, 473 p.

QUIGNARD J.-P., PRAS A. Atherinidae // Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean / Whitehead P.J.P., Bauchot M.-L., Hureau J.-C., Nielsen J., Tortonese E. Paris: UNESCO, 1986, Vol. 3, P. 1207–1210.

RIEDE K. Global register of migratory species – from global to regional scales // Final Report of the R&D-Projekt 808 05 081. Bonn: Federal Agency for Nature Conservation, 2004, 329 p.

SCHOLZ T., KUČHTA R., WILLIAMS C. *Bothriocephalus acheilognathi* // Fish Parasites: Pathobiology and Protection / Woo P.T.K., Buchmann K. Wallingford: CAB International, 2012, P. 282–297.

SØRENSEN T. A new method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis of vegetation on Danish commons. *Kongelige Danske Videnskaberne Selskabs (Biologiske Skrifter)*, 1948, Vol. 5, P. 1–34.

YERA H., KUČHTA K., BRABEC J., PEYRON F., DUPOUY-CAMET J. First identification of eggs of the Asian fish tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda: Bothriocephalidea) in human stool. *Parasitol. Int.*, 2013, Vol. 62, P. 268–271.

Отримано: 13 травня 2014 р. Прийнято до друку: 19 жовтня 2017 р.