

УДК 591.69 (574.9:567.5)

Н. В. ЗАІЧЕНКО

Інститут гідробіології НАН України
пр-т. Героїв Сталінграду, 12, Київ, 04210

ПАРАЗИТИ БИЧКОВИХ РИБ В ДЕЯКИХ КОНТИНЕНТАЛЬНИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ

В роботі наведено видовий склад угруповань паразитів бичкових риб в деяких континентальних водоймах України. Серед паразитів були відмічені як представники аборигенної паразитофауни, так і види паразитів, що характерні для риб Чорного та Азовського морів. Проведено аналіз структури паразитоценозу риб в залежності від екологічних особливостей виду. Досліджено особливості паразитоценозів бичкових риб у водоймах різного типу.

Ключові слова: паразити, бичкові риби, інвазивні види

Процес розширення ареалів розповсюдження видів носить глобальний та неперервний характер [2, 4, 6, 14]. Однак, зростаюче втручання людини в природні екосистеми останнім часом все більш прискорює та інтенсифікую інтродукцію нових видів. Починаючи з середини минулого сторіччя екосистеми головних русел та цілого ряду бічних приток в басейнах крупних річок України зазнавали дії значних антропогенних чинників, завдяки яким процеси освоєння нових територій деякими видами гідробіонтів відбувались значно інтенсивніше [2, 8].

Бичкові – одні з найбільш успішних саморозселенців, що все більше розширюються ареали розповсюдження, захоплюючи нові водойми, особливо завдяки дії антропогенних чинників на природні комплекси, а саме: зарегулювання річкового стоку, укріплення берегів насипами гравію, сполучення каналами вод різних річкових систем, а також випадкова інтродукція з баластними водами або на відкладах дна судів [4, 16]. Одним з наслідків вселення нових видів в екосистеми є зникнення одних центичних зв'язків і утворення інших. Так, з паразитофауни зникають види, характерні для донорної екосистеми і поступово аборигенні види паразитів освоюють нових хазяїв [5, 14, 15].

Метою цієї роботи було проаналізувати структуру угруповань паразитів деяких бичкових риб в умовах набутого ареалу розповсюдження.

Матеріал і методи досліджень

Матеріалом для роботи були паразити трьох видів бичкових риб: бичок-пісочник (*Neogobius fluviatilis*) (288 екз.), бичок-кругляк (*Neogobius melanostomus*) (121 екз.) та бичок-цуцик (*Proterorhinus marmoratus*) (238 екз.). Проби відібрані в 11 різнотипних водоймах: озера, що знаходились в межах м. Києва (оз. Опечень-верхнє, оз. Редьчине, оз. Бабине, оз. Сонячне); річки (р. Ірпінь, в районі с. Стоянка, р. Стугна, в районі м. Українка, р. Сіверський Донець – в районі Національного природного парку «Гомільшанські ліси», Харківської області); водосховища (Київська ділянка Канівського водосховища, річкова ділянка Кременчуцького водосховища, нижня частина Дніпродзержинського водосховища, Червонооскільське водосховище, Харківської області).

Виллов риб проводився за допомогою 6 метрової малькової волокуші та індивідуальних знарядь лову (підсак, спінінг). Паразитологічний розтин проводився згідно з загальноприйнятими методиками [3], видова ідентифікація паразитів проводилась за допомогою визначників [7, 9-12].

Результати досліджень та їх обговорення

Всього у трьох досліджуваних видів бичкових було виявлено 29 видів паразитів, що належать до різних систематичних груп: джгутіконосці – 2 види, мікроспоридії – 1 вид, інфузорії – 7 видів, моногенії – 1 вид, цестоуди – 5 видів, трематоди – 8 видів, 1 вид аспідогастрей, нематоди – 2 види, та по одному виду паразитичних ракоподібних та глохідій молюсків (див. табл. 1).

Видове різноманіття паразитів бичкових у деяких континентальних водоймах

Хазяїн	N. fluviatilis		P. marmoratus		N. melanostomus	
	EI, %	II, екз/орг	EI, %	II, екз/орг	EI, %	II, екз/орг
Cryptobia branchialis	4,1 (менше 0,01)	тис.	-	-	-	-
Henneguya acerina	-	-	5,04 (0,03)	тис.	-	-
Glugea acerinae	11,5 (0,02)	тис.	4,6 (0,01)	тис.	2 (0,01)	тис.
Ichthyophthirius multifiliis	-	-	0,4 (0)	од. (0)	1 (0,02)	12,5 (0,51)
Trichodina domerguei	42,4 (0,03)	109,3 (7,42)	-	-	41,4 (0,04)	55,4 (5,26)
T. nigra	-	-	-	-	23,7 (0,07)	36,4 (8,12)
T. pediculus	-	-	-	-	17,2 (0,05)	16,1 (3,2)
Trichodina jadratica	-	-	35,7 (0,03)	73,2 (8,79)	-	-
Apiosoma complanatum	1,4 (менше 0,01)	97,5 (2,69)	-	-	-	-
Epistylis kronwercki	-	-	5,9 (0,02)	356 (28,53)	-	-
Gyrodactylus proterorhini	27,4 (0,03)	8,9 (0,68)	4,2 (0,01)	1,5 (0,07)	2 (0,01)	1 (0)
Monobotrium wageneri	-	-	0,4 (0)	од. (0)	-	-
Proteocephalus gobi orum	-	-	-	-	3 (0,01)	1 (0)
Ligula pavlovski	0,7 (менше 0,01)	1 (0)	-	-	-	-
Bothriocephalus acheilognathi	0,3 (менше 0,01)	6 (0)	-	-	-	-
Proteocephalus percae	-	-	1,7 (менше 0,01)	1,25 (0,03)	-	-
Tylodelphys clavata, met	0,7 (менше 0,01)	2 (0,69)	6,3 (0,02)	1,9 (0,11)	-	-
Diplostomum spathaceum, met	48,3 (0,03)	3,1 (0,23)	7,7 (0,02)	1,5 (0,06)	32,3 (0,04)	6,2 (0,42)
Asymphylodora pontica	-	-	1,7 (менше 0,01)	4,5 (0,20)	-	-
Sphaerostomum globioporum	10,8 (0,02)	33,8 (1,78)	-	-	-	-
Nicolla skrjabini	23,9 (0,03)	10,3 (0,69)	5,04 (0,01)	1,8 (0,06)	15,2 (0,04)	3 (0,16)
Apatemon gracilis, met	1,7 (менше 0,01)	4,4 (0,17)	60,1 (0,03)	21,2 (1,88)	1 (менше 0,001)	3 (0)
Bucephalus polymorphus, met	-	-	-	-	9,1 (0,03)	8,4 (0,53)
Cryptocotyle convacum, met	3,5 (0,01)	4 (0,19)	0,8 (менше 0,01)	2 (0)	-	-
Aspidogaster limacoides	-	-	-	-	1 (0,02)	3 (0,07)
Eustrongylides excisus	1,1 (менше 0,01)	1,3 (0,03)	1,3 (менше 0,01)	1 (0)	-	-
Raphidascaris acus	-	-	-	-	2 (0,01)	1 (0)
Argulus foliaceus	1,4 (менше 0,01)	1 (0)	-	-	2 (0,01)	1 (0)
Unionidae gen. sp.	3,5 (0,01)	9,2 (0,42)	17,02 (0,02)	33,3 (2,01)	3 (0,02)	2 (0,64)

Примітка: в дужках наведено показники помилки репрезентативності; для видів паразитів, зараження якими було одиничним показником помилки складає 0, для мікроспоридій та джгутиконосців помилки репрезентативності інтенсивності зараження обраховані не були, так не було визначено точну кількість екземплярів паразитів

Як видно з даних таблиці, у бичка-пісочника та кругляка домінуючими є широко розповсюджені види паразитів, що мають широку гостальну специфічність (метацеркарії *D. spathaceum* та інфузорії роду *Trichodina*), субдомінантом у пісочника виступає специфічних паразит бичкових риб, що відмічений в складі материнської паразитофауни – моногені *G. proterorhini*. Домінантом у бичка-цуцка виступають метацеркарії трематоди, відмічені у риб Чорного і Азовського морів – *A. Gracilis*, який відмічений у 60,1% досліджених риб континентальних водойм. В деяких водоймах зараження метацеркаріями сягає 85,7%. Варто зазначити, що станом на 1989р. серед паразитів риб Канівського та Кременчуцького водосховищ метацеркарії *A. gracilis* не були відмічені [1].

Цікавою знахідкою серед паразитів бичка-пісочника є цестода далекосхідного фауністичного комплексу *Bothriocephalus acheilognathi*. Слід зауважити, що знахідка була одиничною у бичків, що виловлені в р. Рось, на якій знаходиться Білоцерківська гідробіологічна станція з ставками, в яких розводять білого амура, значно зараженого зазначеним видом цестод. Ймовірно, що інвазовані веслоногі рачки стали здобиччю бичка-пісочника який відіграв роль остаточного хазяїна, забезпечивши реалізацію життєвого циклу паразита. Отже за сприятливих умов бичок може сприяти поширенню захворювання в водних екосистемах.

Серед відмічених паразитів в тіло бичкових потрапляють так:

1) передача збудника захворювання з током води. Здебільшого це види найпростіших паразитів – мікроспоридії, інфузорії та паразитичні ракоподібні. У бичкових, які ведуть придонний спосіб життя та тяжіють до мілководь з невисокою швидкістю течії, розвиненою водною рослинністю, піщаним або мулистим ґрунтами формуються оптимальні умови для зараження найпростішими, паразитичними ракоподібними та глохідіями моллюсків. Так, у бичка-цуцка зараження *Henneguya acerina* в р. Стугна сягало 61,5%, а інфузоріями *Trichodina jadranica* на озері Бабиному – 95,7%. Зараження глохідіями двостулкових моллюсків на р. Рось складало 75%.

2) аліментарним шляхом – в процесі живлення. Наприклад, кругляк є досить ненажерливим бентофагом, основні компоненти його раціону – двостулкові моллюски дрейсени, малощетинкові черви, гамариди, водяні безхребетні. Так, цестода *Proteocephalus gobi orum* для реалізації свого життєвого циклу в якості першого проміжного хазяїна використовує веслоногих рачків, що стають здобиччю для молодих особин кругляка. *A. limacoides* паразитує у двостулкових моллюсків, зокрема у *Dreissena polymorpha*, що інтенсивно обростає кам'яні насипи, яким віддає перевагу кругляк. Харчуючись моллюсками, бичок споживає аспідогастрів в інвазійній стадії і заражається паразитом. Іншим прикладом паразита, що потрапляє в організм бичка з їжею є трематода *Nicolla skrjabini*, проміжним хазяєм якої є гамариди, що часто поселяються в друзах дрейсен, якими, в свою чергу, і харчується бичок. Нематодами *Raphidascaris acus* бичок заражається споживаючи олігохет, копепод та інших водяних безхребетних, які можуть відігравати роль проміжних хазяїв.

3) активне проникнення в організм хазяїна через покриви тіла. Зареєстровано 5 видів паразитів, що у бичкових зустрічаються на стадії метацеркарії, а саме *Diplostomum spathaceum*, *Tylodelphys clavata*, *Apatemon gracilis*, *Bucephalus polymorphus*, *Cryptocotyle convacum*. Здебільшого проміжними хазяями вказаних вище трематоди є червоногі моллюски. Активні, рухливі личинки покидають тіло моллюсків і частково осідають на дно та вищу водяну рослинність. Саме придонний спосіб життя бичкових робить їх легкою мішенню для зараження цими видами трематод.

Оскільки паразитичні організми є складовою частиною біоценозів, вони, як і вільноживучі організми, реагують на зміни стану навколишнього середовища. Рівень зараження одними видами паразитів може знижуватися, зростати або залишатися на одному й тому ж рівні. Так, прослідкувати реакцію паразитофауни виду на існування в різних умовах можна на прикладі бичка-цуцка, дослідження якого проводилось на 9 водних об'єктах, що відрізняються за своїми характеристиками – відносяться до лотичних або лентичних систем, мають різний ступінь пошкодження систем та зазнають антропогенного навантаження.

Для характеристики подібності угруповань паразитів було обрано коефіцієнт Чекановського-Серенсена [13], єдиним недоліком якого є те, що він не враховує довжину видових списків при порівнянні, тому більшість водойм з низьким видовим різноманіттям проявляють різний ступінь подібності до водойм з більшим видовим багатством. Деяку подібність угруповань паразитів бичка-цуцика можна прослідкувати для р. Рось та річкової ділянки Кременчуцького водосховища (59%) та р. Дніпро і р. Стугна (60%). Причина цього явища криється в подібності багатьох характеристик перерахованих водних об'єктів, а саме: наявність течії, перепад глибин, високе різноманіття екологічних ніш, що створюють умови для значного видового багатства гідробіонтів, які в свою чергу можуть виступати в якості інвазивного начала, підтримуючи популяції паразитів на певному рівні. Відносна неушкодженість систем та різноманіття ценотичних зв'язків в екосистемі забезпечують циркуляцію більшого видового різноманіття паразитів.

Дещо відокремлено в таблиці положення угруповань паразитів бичка-цуцика річки Ірпінь. Водний об'єкт зазнає значного антропогенного навантаження (зарегулювання стоку водосховищами та численними ставками, використання 81% річища в якості осушувально-зволожувальної системи та інше) при цьому спостерігається деградація угруповань гідробіонтів [8]. В останні роки відмічається значне збіднення іхтіофауни та водяних безхребетних, і як наслідок, спостерігається зниження видового багатства паразитичних організмів.

Значну подібність угруповань паразитів бичка-цуцика спостерігали в умовах лентичних систем (табл. 2).

Таблиця 2

Коефіцієнт подібності (%) паразитофауни бичка-цуцика в різних досліджуваних водних об'єктах за коефіцієнтом Чекановського-Серенсена

Водойма	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1,54	59	46	36	20	33	50	60	55
2	59	1,86	50	43	31	53	53	46	43
3	46	50	0,88	60	22	36	55	44	60
4	36	43	60	1,17	0	44	22	29	25
5	20	31	22	0	1,37	50	50	33	29
6	33	53	36	44	50	0,78	60	50	44
7	50	53	55	22	50	60	0,55	75	67
8	60	46	44	29	33	50	75	0,33	86
9	55	43	60	25	29	44	67	86	0,53

Примітка: 1-р. Рось; 2- річкова ділянка Кременчуцького вдих; 3-р.Дніпро; 4- Стугна; 5- р. Ірпінь; 6- оз. Бабине; 7-оз. Сонячне; 8- Червонооскільське вдсх; 9- оз. Редьчине. По діагоналі в таблиці наведено показники індексу оригінальності угруповань

Подібність паразитоценозів бичка-цуцика в озерах Редьчине та Сонячне (60%) досить закономірно, вони відносяться до лентичних систем, що створює відповідні умови до формування паразитофауни водойми, а також вони мають схожий склад іхтіофауни. Аналогічно пояснюється і схожість озер Сонячне та Бабине. Червонооскільське водосховище проявляє подібність до лентичних систем (оз. Редьчине та оз. Сонячне – 86% та 75% відповідно), так, як водосховище досить мілководне, іхтіофауна та фауна водяних безхребетних, молюсків, видове різноманіття вищої водяної рослинності наближується за видовим складом та кількісною представленістю до озерного типу.

Для паразитоценозів бичка-цуцика озера Редьчине та р. Дніпро характерна подібність паразитофауни бичка-цуцика (60%). Однією з причин подібної ситуації є походження озера. Адже в 70-х рр. ХХ ст. при забудові житлового масиву Оболонь з нинішньої території озера забирався ґрунт для наміву масиву. Після проведених робіт озеро було залите частково дніпровською водою. Що в подальшому сформувало рослинне та тваринне різноманіття водойми.

Паразитоценози бичка-цуцика з річки Рось та річкової ділянки Кременчуцького водосховища також мають значну подібність (59%). Це водойми лотичного типу, з досить багатого іхтіофауною та різноманіттям умов існування (перепад глибин, характер дна, водяна рослинність, швидкість течії). Тому, для цих водойм характерні найвищі показники індексу Шеннона – 2,26 біт/екз, 2,53 біт/екз для р. Рось та річкової ділянки Кременчуцького водосховища відповідно.

Подібний розподіл паразитофауни бичка-цуцика в різних досліджуваних водних об'єктах свідчить про те, що паразити, як невід'ємні компоненти біоти, чітко реагують на умови існування, залежать від ряду чинників.

Ще однією цікавою особливістю угруповань паразитів риб, що мешкають в водоймах лотичного або лентичного типу є відмінності в інтенсивності та екстенсивності зараження деякими видами паразитів (рис. 1). Так, в водоймах озерного типу екстенсивність зараження бичка-цуцика та бичка-пісочника інфузоріями, метациркаріями диплостоматід та *A.gracilis* значно більша ніж в водоймах річкового типу. Варто зазначити, що при цьому інтенсивність інвазії майже не змінюється. Подібна ситуація обумовлена особливостями передачі паразитів. Низька швидкість течії, або її повна відсутність полегшують процес зараження риб (рухливі церкарії виходять з молюсків і активно проникають в тіло хазяїв).

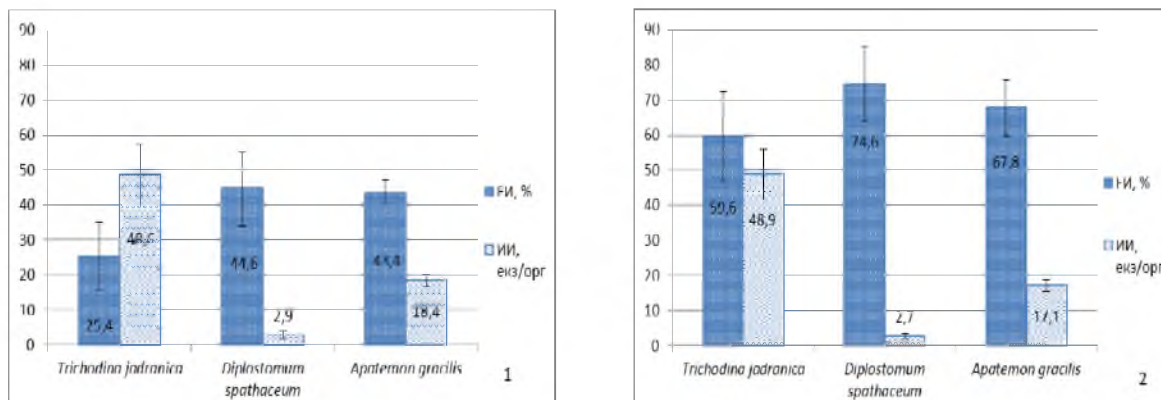


Рис. 1. Середні показники зараження деякими видами паразитів у водоймах річкового (1) та озерного типів (2)

Отже, формування паразитофауни виду залежить від різноманітної кумулятивної дії факторів, серед яких значна частка залежить від характеристик водних об'єктів, як біотичних так і абіотичних, в яких існує досліджуваний об'єкт. В першу чергу найбільшу подібність паразитофаун проявляють водні об'єкти, що відносяться до одного типу – лотичного або лентичного. Значний вплив має різноманіття умов існування, що створює умови для розвитку проміжних та остаточних хазяїв паразитів, що циркулюють в екосистемі, тобто мають значні видові та кількісні показники розвитку як риб, так і водяних безхребетних, молюсків так і водяної рослинності. Тобто, угруповання паразитів формується при сукупній дії різних чинників, серед яких виокремити провідні буває досить складно.

Висновки

Розповсюдження та збільшення чисельності окремих систематичних груп паразитів-вселенців свідчить про те, що епізоотологічна ситуація може формуватись за рахунок адаптації до нових умов. Виявлення деяких видів паразитів, характерних для солонуватоводних видів риб (*G. proterhorini*, *D. spathaceum*, *C.convacum*, *L. pavlovskii*, *N. skrjabini*, *E.excisus*, а також

ймовірно, мікроспоридії *G. acerinae* та метацеркарії трематод *A. gracilis*) свідчить в свою чергу, що інвазивний вид привносить в реципієнтну екосистему власних паразитів. Більшість виявлених паразитів бичкових у континентальних водоймах є види, що характеризуються досить широкою гостальною специфічністю та мають широкий географічний ареал розповсюдження.

Спосіб життя і особливо характеристики біотопу існування, якому надає перевагу риба, багато в чому визначають структуру та особливості угруповань паразитів.

1. *Беззвероночные* и рыбы Днепра и его водохранилищ / [Л.Н. Зимбалевская, П.Г. Сухойван, М.И. Черногоренко и др.]. — Киев: Наук. думка, 1989. — 248 с.
2. *Биологические инвазии* в водных и наземных экосистемах / [Алимов А.Ф., Богуцкая Н.Г., Орлова М.И. и др.]; под ред. А.Ф. Алимова. — М.: СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. — 436 с.
3. *Быховская-Павловская И.Е.* Паразиты рыб. Руководство по изучению. / И.Е. Быховская-Павловская — Л.: Наука, 1985. — 117 с.
4. *Галанин И.Ф.* К вопросу о расселении бычков родов *Neogobius* и *Proterorhinus* в прибрежье Куйбышевского водохранилища / И.Ф. Галанин // Российский журнал биологических инвазий. — 2012. — № 1. — С. 32—38.
5. *Догель В.А.* Общая паразитология / В.А. Догель. — Л.: Изд-во Ленинградского университета. — 1962. — 464 с.
6. *Инвазии чужеродных рыб* в бассейнах крупнейших рек понто-каспийского бассейна: состав, векторы, инвазионные пути и темпы / Ю.В. Слынько, Ю.Ю. Дгебуадзе, Р.А. Новицкий, О.А. Христов // Российский журнал биологических инвазий. — 2010. — № 4. — С. 74—89.
7. *Квач Ю.В.* Бычковые рыбы (Gobiidae) Северо-Западной части Черного моря как промежуточные и паразитические хозяева гельминтов / Ю.В. Квач // Матеріали 6-го Міжнародного Симпозіуму (11-12 листопада, 2004 р., м. Одеса) / Екологічні проблеми Чорного моря. — 2004. — № 36. — С. 225—229.
8. *Мовчан Ю.В.* Сучасний склад іхтіофауни басейну верхнього Дніпра (фауністичний огляд) / Ю.В. Мовчан // Збірник праць Зоологічного музею. — 2012. — № 43. — С. 35—50.
9. *Найденова Н.Н.* Паразитофауна рыб семейства бычковых Черного и Азовского морей / Н.Н. Найденова. — К.: Наукова думка, 1974. — 175 с.
10. *Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР.* Т. 1: Паразитические простейшие. — Л.: Наука, 1984. — 428 с. — (Определитель по фауне СССР, изд. Зоол. Ин-м АН СССР, Вып. 140).
11. *Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР.* Т. 2: Паразитические многоклеточные (Первая часть). — Л.: Наука, 1985. — 425 с. — (Определитель по фауне СССР, изд. Зоол. Ин-м АН СССР; Вып. 143).
12. *Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР.* Т. 3: Паразитические многоклеточные (Вторая часть). — Л.: Наука, 1987. — 538 с. — (Определитель по фауне СССР, изд. Зоол. Ин-м АН СССР; Вып. 149).
13. *Песенко Ю.А.* Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю.А. Песенко. — М.: Наука, 1982. — 281 с.
14. **Introduced** species and their missing parasites / M. Torchin, K. Lafferty, A. Dobson // Nature. — 2003. — Vol. 421. — P. 628—630.
15. **Metazoan** parasites of *Neogobius* fishes in the Slovak section of the River Danube / M. Ondračková, M. Dávidová, M. Pečinková and other // Journal of Applied Ichthyology. — 2005. — Vol. 21. — P. 345—349.
16. **Parasitization** of invasive gobiids in the eastern part of the Central trans-European corridor of invasion of Ponto-Caspian hydrobionts / Y. Kvach, Y. Kornychuk, K. Mierzejewska and others // Parasitology Res. — 2014. — Vol. 113. — P. 1605—1624.

Н. В. Заиченко

Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

ПАЗАРИТЫ БЫЧКОВЫХ РЫБ В НЕКОТОРЫХ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ

В работе приведен видовой состав сообщества паразитов бычковых рыб в некоторых континентальных водоемах Украины. Среди паразитов были отмечены как представители аборигенной паразитофауны, так и виды паразитов, характерные для рыб Черного и Азовского

морей. Проведен аналіз структури паразитоценозов рыб в зависимости от экологических особенностей вида. Исследовано особенности паразитоценозов бычковых рыб в водоемах различного типа.

Ключевые слова: паразиты, бычковые рыбы, рыбы-вселенцы

N. V. Zaichenko

Institute of Hydrobiology NAS of Ukraine, Kyiv

PARASITES OF GOBY FISH IN SOME CONTINENTAL WATER BODIES

Parasites species community of goby fish in some inland waters of Ukraine are given in the paper. Species of aboriginal parasite fauna and parasite species that are typical for fishes of the Black and Azov Sea were noted. The analysis of fish parasites community structure depending on the ecological characteristics of the species are given. The features of parasites community of goby fish in water bodies of different types have been investigated.

Keywords: parasites, goby fish, fish invaders

Рекомендує до друку

Надійшла 20.05.2015

В. В. Грубінко

УДК 574.633 : (597.552.1+ 597.554.3) : 546.723

О. О. РАБЧЕНЮК, В. О. ХОМЕНЧУК, В. З. КУРАНТ

Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка
вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027

ВПЛИВ ПІДВИЩЕНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЙОНІВ Fe³⁺ НА ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КОРОПА ТА ЩУКИ

Досліджено зміни гематологічних показників коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) та щуки звичайної (*Esox lucius* L.) за дії підвищених концентрацій Fe³⁺. Показники крові коропа є більш інформативними порівняно з такими у щуки. Відмічено зростання кількості гемоглобіну крові, білка плазми та активності лактатдегідрогенази плазми крові коропа за дії 5 рибогосподарських гранично-допустимих концентрацій йонів Fe³⁺, що може бути використано для оцінки забруднення гідроекосистем йонами феруму (III).

Ключові слова: *Cyprinus carpio* L., *Esox lucius* L., ферум, гемоглобін, еритроцити, гематокрит, білок плазми крові, лактатдегідрогеназа

Останнім часом, внаслідок нераціональної господарської діяльності людини, водне середовище зазнає прогресуючого впливу дії токсикантів різного генезису, серед яких одне з провідних місць займають метали. Особливий інтерес представляють метали, які знаходять широке застосування в різних сферах виробничої діяльності людини, такі, як ферум, купрум, нікол, манган, цинк тощо. Вони, як відомо, не піддаються біодеградації і, поступово накопичуючись у різних компонентах екосистем, беруть участь у біологічному колообізі хімічних елементів, призводять до отруєння біоти [5].

Антропогенне забруднення гідроекосистем, у якому беруть участь метали, охоплює все більше водоемів України. Серед металів забруднювачів особливої уваги заслуговують йони Fe³⁺ [8].

Головними джерелами надходження сполук феруму до водних екосистем є процеси хімічного вивітрювання гірських порід, гірничодобувні, металургійні, металообробні, текстильні, сільськогосподарські підприємства тощо [11].