

3. Попов В.Н. Географическое распространение наземных моллюсков рода *Xeropicta* Monterosato, 1892, в Крыму – естественное расселение и влияние антропогенных факторов / В.Н. Попов, И.С. Коваленко // Чтения памяти А.А. Браунера. Матер. конф. – Одесса: АстроПринт, 2000. – С. 23-29.
4. Сверлова Н.В. Фауна, экология и внутривидовая изменчивость наземных моллюсков в урбанизированной среде / Н.В. Сверлова, Л.М. Хлус и др. – Львов, 2006. – 226 с.
5. Сон М.О. Моллюски-вселенцы на территории Украины: источники и направления инвазии / М.О. Сон // Российский журнал биологических инвазий. – 2009. - № 2. – С. 48.
6. Хлус Л.Н. Структура популяций *Xeropicta derbentina* Круг. в урболандшафте степной зоны Украины / Л.Н. Хлус, А.В. Солонинко // Полевые и экспериментальные исследования биологических систем: матер. Всероссийской науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Ишим: Изд-во ИГПИ им. П.П. Ершова, 2012. – С. 78-82.
7. Шилейко А.А. Наземные моллюски надсемейства Helicoidea / А.А. Шилейко – Л., 1978. – 384 с. – (Фауна СССР. Моллюски; Т.3, вып. 6. Нов. сер. № 117.
9. Aubry S., C. Labaune, F. Mafnen, L. Kess Habitat and integration within indigenous communities of *Xeropicta derbentina* (Gastropoda: Hygromiidae) a recently introduced land snail in south-eastern France // Diversity and Distributions. – V. 11, Iss. 6. – P. 539 -547.

Стаття поступила до редакції 01.11.2012р.; прийнята до друку 07.11.2012 р.

УДК (597 : 591.553) 576.89

## СИМБІОТИЧНІ УГРУПОВАННЯ ДЕЯКИХ ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ РИБ

Інститут **В.І.Юршинець**, **Н.В.Заїченко**@ukr.net

На прикладі деяких інвазійних для водойм України видів риб (бичок-пісочник *Neogobius fluviatilis* Pallas, бичок-кругляк *Neogobius melanostomus* Pallas, риба-голка пухлошока *Syngnathus abaster nigrollineatus* Eichwald) досліджено особливості формування симбіоценозів видів-вселенців в прісноводних екосистемах-реципієнтах. У складі симбіоценозів інвазійних видів риб виявлено види, які відрізняються за ступенем гостальної специфічності, типами життєвих циклів та фауністичною належністю.

**Ключові слова:** інвазійні види, симбіотичні угруповання, прісноводні екосистеми.

**Yuryshynets V.I., Zaichenko N.V. The Symbiotic Communities of Some Invasive Species of Fishes.** Some peculiarities of formation of symbiotic communities of invasive species in freshwater ecosystems-recipient are described on examples of some invasive for Ukrainian water-bodies fish species (*Neogobius fluviatilis* Pallas, *Neogobius melanostomus* Pallas, *Syngnathus abaster nigrollineatus* Eichwald). The species of symbionts which differs by host specificity, types of a life cycle and taxonomic position are revealed in the symbiotic communities of invasive species of fishes.

**Keywords:** invasive species, symbiotic communities, freshwater ecosystems.

### Вступ

Континентальні водойми та водотоки різного типу завжди були предметом активного комплексного використання людиною. У зв'язку з інтенсивним природокористуванням, яке, зокрема, проявляється у зарегулюванні течій річок, створенні водосховищ та штучних водойм, всезростаючому забрудненні оточуючого середовища, змінюються гідробіологічні показники водних об'єктів, якісний та кількісний склад флори і фауни, ценотична, видова та популяційна структури екосистем водойм та водотоків. Створюються сприятливі умови для появи та чисельного розвитку певних видів гідробіонтів, зазвичай із широкою зоною толерантності до дії провідних екологічних чинників. Багато ж інших видів зазнають негативного впливу, що призводить до зменшення їх чисельності, а інколи і повної елімінації.

Проникнення у водні екосистеми гідробіонтів не характерних для аборигенної фауни є ще одним проявом антропогенного впливу та трансформації природних екосистем. Інвазії водних тварин, в тому числі і риб, відбуваються різними шляхами: цілеспрямовано або стихійно, шляхом інтродукції, випадку або внаслідок природного розселення за межі ареалу. Розселення деяких інвазійних видів за межі природних ареалів, їх активна експансія та чисельний розвиток розглядаються серед основних сучасних загроз природним екосистемам [3].

Формування стійкої, здатної до самовідтворення популяції виду-вселенця в екосистемі-реципієнті часто супроводжується численними негативними впливами на популяції аборигенних видів, що викликає зниження їх видового та генетичного різноманіття. Крім того, успішні інвазії чужорідних видів можуть призвести до значних економічних втрат. Негативними наслідками від вселення чужорідних видів можуть бути: конкуренція в харчуванні, значні перебудови в трофічних ланцюгах, спрощення структури угруповань в водних екосистемах, розвиток паразитів та збудників захворювань та ін. [3]. Останнім часом багато уваги приділяється дослідженню видів-вселенців, але робіт які б висвітлювали це питання з точки зору паразитології вкрай мало [1; 2].

Бичкові риби (родина Gobiidae) складають важливий елемент іхтіофауни водойм України різного типу. Вони є предметом активного промислового лову в лиманах річок Північно-Західного Причорномор'я та Азовському морі. Будучи хижаками та малакофагами бичкові риби є важливою ланкою ланцюгів живлення, у різних випадках відіграючи як позитивну, так і негативну роль у підтриманні природного стану іхтіофауни та водних екосистем загалом. Деякі види бичків, представників Понто-Каспійської фауни, є активними інвазійними видами, які проникли в різноманітні екосистеми за межами своїх природних ареалів, в тому числі і в прісноводні об'єкти Північної Америки [15].

За думкою деяких дослідників поширенню понто-каспійської фауни сприяє не лише діяльність людини, а і зростаюча мінералізація деяких водних об'єктів, зокрема в басейні р. Дніпро [11]. Можна припустити, що зростання мінералізації та наявність харчової бази стали передумовами до поширення ще одного представника чорноморської фауни, який зустрічається вже у середній течії р. Дніпро, Канівському водосховищі – риби-голки пухлощогої *Syngnathus abaster nigrollineatus* Eichwald.

Метою роботи було дослідження симбіотичних угруповань деяких інвазійних для прісноводних водойм України видів риб (бичок-пісочник *Neogobius fluviatilis*, бичок-кругляк *Neogobius melanostomus*, риба-голка пухлощого *Syngnathus abaster nigrollinetus*) та аналіз видового складу їх симбіонтів і показників інвазії з використанням власних та літературних даних.

## Матеріали та методи

Матеріалом для роботи були наступні види риб: бичок-пісочник *Neogobius fluviatilis* Pallas, бичок-кругляк *Neogobius melanostomus* Pallas, риба-голка пухлощого *Syngnathus abaster nigrollineatus* Eichwald. Матеріал був зібраний впродовж весняно-літнього періоду 2012 р. в різних водних об'єктах – Канівське та Кременчуцьке водосховища, річка Рось (в межах м. Біла Церква), озеро Опечень (водойма знаходиться в межах міста Києва та характеризується високим рівнем антропогенного навантаження). Після збору матеріалу об'єкти дослідження піддавались повному паразитологічному розтину с подальшим приготуванням тимчасових та постійних препаратів симбіонтів за стандартними методиками [6]. Визначення видової приналежності симбіонтів проводили з використанням відповідних визначників [7-10].

## Результати та обговорення

**Бичок-пісочник.** У популяції бичка-пісочника з р. Рось виявлено 5 видів симбіонтів: на поверхні тіла – коропова воша *Argulus foliaceus*; на зябрах – інфузорія *Trichodina* sp., моногенея *Gyrodactylus najdenova*; в кришталику ока – метацеркарії трематод *Diplostomum* sp., у кишечнику – трематоди *Asymphylogora* sp. Найвища інтенсивність та екстенсивність інвазії спостерігалась для моногеней *G. najdenova* – до 39 екз./особину та 55%, відповідно. Також були поширеними метацеркарії трематод *Diplostomum* sp. (інтенсивність інвазії – 1-3 екз./особину, екстенсивність інвазії – 50%). Екстенсивність інвазії іншими видами симбіонтів була незначною – до 0,2%.

У результаті паразитологічного дослідження *N. fluviatilis* з водойм р. Дніпро в районі Канівського природного заповідника було виявлено 4 види симбіонтів: *Trichodina* sp., *Gyrodactylus najdenova*, *Diplostomum* sp., *Asymphylogora* sp. Найвищі показники інвазії були характерні для паразита кишечника бичків-пісочників – трематоди *Asymphylogora* sp. (інтенсивність інвазії - до 27 екз./особину, екстенсивність інвазії - 97%). Для метацеркарій *Diplostomum* sp. екстенсивність інвазії сягала 63,3%. Зараження інфузоріями та моногенеями складало 36% та 27% вибірки, відповідно.

При дослідженні бичка-пісочника в умовах озера Опечень було виявлено один вид паразитів – *Diplostomum* sp., з екстенсивністю інвазії 100%.

З усіх виявлених видів лише моногенея *Gyrodactylus najdenova* характерна як для морських, так і прісноводних біотопів. Інші види симбіонтів зустрічаються у представників аборигенної іхтіофауни.

**Бичок-кругляк.** При дослідженні *N. melanostomus* з популяції Київського водосховища: було виявлено 4 види паразитів: у зябрах – метацеркарії трематод *Bucephalus polymorphus* та глосідії перлівницевих; в кришталику та скловидному тілі - *Diplostomum* sp., в кишечнику - *Aspidogaster limacoides*, під шкірою та в м'язах – метацеркарії *Bucephalus polymorphus*.

Дослідження бичка-кругляка в умовах верхньої ділянки Канівського водосховища (р. Дніпро в межах м. Києва) виявили 9 видів паразитів: покриви тіла та зябра - *Trichodina* sp., *Ichtiophthirius multifiliis*, метацеркарії трематод *Bucephalus polymorphus*, глосідії перлівницевих, *Argulus foliaceus*; в кришталику та скловидному тілі -

*Diplostomum* sp., в кишечнику - *Aspidogaster limacoides*, *Plagioporus* sp. *Sphaerostomum* sp., в м'язах - метацеркарії трематод *Bucephalus polymorphus*.

Серед виявлених видів симбіонтів присутні види, які можна характеризувати як представників понто-каспійського фауністичного комплексу. Це аспідогастрея *Aspidogaster limacoides*, а також, можливо, трематода *Bucephalus polymorphus* (у випадку, якщо у майбутньому буде доведено специфічність цього виду при паразитуванні його партеніт лише у представників понто-каспійського фауністичного комплексу – двостулкових моллюсків роду *Dreissena* [14]).

**Риба-голка пухлошока.** Дослідження показали, що в умовах водних об'єктів басейну р. Дніпро, які досліджувались, симбіофауна риби-голки пухлошокої налічує 3 види: на зябрах та покривах тіла – інфузорії *Trichodina acuta*, *T. partidisci*, у кишечнику – цестоци *Proteocephalus* sp. Інтенсивність інвазії інфузорією *Trichodina acuta* була низькою (1-2 екз./особину), екстенсивність інвазії не перевищувала 10%. Показники інвазії *T. partidisci* були значно вищими: інтенсивність інвазії - до 350 екз./особину, екстенсивність інвазії – 100%. Цестоци *Proteocephalus* sp. (видова ідентифікація триває) зустрічались в 40% випадків з інтенсивністю інвазії – 1-12 екз./особину.

Слід відзначити, що інфузорія *Trichodina acuta* є поширеним паразитом аборигенних корошових риб, а інфузорія *T. partidisci* характерна для паразитофауни риб Чорного моря (вперше була описана у кефалевих риб).

Таким чином, для двох досліджених видів бичків характерні багатші за кількістю видів симбіоценози у більшості досліджених водних об'єктів, порівняно з рибою-голкою. Імовірно, це пов'язано як із давністю вселення досліджуваних видів риб в екосистему-реципієнти, так і особливостями біології риби-голки (живлення, біотопи). Цікаво, що хоча бичок-кругляк вважається більш пізнім вселенцем у водосховища Дніпра, для цього виду характерна багатша (9 видів) симбіофауна порівняно з бичком-пісочником (5 видів). Для бичка-пісочника з оз. Опечень, яке зазнає значного антропогенного навантаження, характерна присутність лише одного виду паразитів – метацеркарій *Diplostomum* sp., які мають за дефінітивних хазяїв рибоїдних птахів. Диплостомуми також були виявлені в інших видах риб, які досліджувались в оз. Опечень (сріблястий карась, лящ, краснопірка, верховодка, окунь, судак, щипавка).

Більшість виявлених у досліджених симбіотичних угрупованнях риб-вселенців видів симбіонтів характерні для симбіофауни місцевих видів риб (інфузорії, метацеркарії трематод, паразитичні ракоподібні), що свідчить про використання нових для екосистему-реципієнта видів-гідробіонтів у реалізації життєвих циклів аборигенних симбіонтів з широкою гостальною специфічністю. У аборигенних видів риб не було виявлено специфічних для досліджених видів бичків та риби-голки видів риб.

Аналіз літературних даних показав, що видовий склад симбіонтів чужорідних видів риб в досліджуваних водоймах значно збіднілий порівняно з донорними екосистемами (опріснені ділянки Чорного моря, Азовське море, лимани річок Північно-Західного Причорномор'я). У донорних екосистемах у бичка-кругляка зареєстровано – 51 вид симбіонтів різних таксономічних груп (інфузорії, міксоспроридії, трематоци, цестоци, нематоци, паразитичні ракоподібні та ін.), для риби-голки пухлошокої – 20 видів [2]. У порівнянні з нашими минулими дослідженнями [12], симбіоценоз риби-голки збагатився одним видом цестод, що може свідчити про поступову інтеграцію інвазійного виду в екосистему-реципієнт.

На нашу думку симбіоценоз вида-вселенця в екосистемі-реципієнті опиняється під впливом двох процесів: 1. Пресу аборигенних симбіонтів, що прагнуть використати нового хазяїна для реалізації своїх життєвих циклів; 2. Функціонування власних інвазійних симбіонтів, які реалізують свої життєві цикли.

Результатом цих процесів є новий симбіоценоз, що формується поступово та, імовірно, дещо пізніше, ніж інвазійний вид повністю включається до енергетичних потоків екосистеми. Структуру такого симбіоценозу теж в певній мірі можна передбачити, знаючи видовий склад інвазійного симбіоценозу, склад симбіофауни регіону-реципієнту, типи життєвих циклів симбіонтів.

В екосистемі-реципієнті види інвазійних симбіонтів із прямим циклом розвитку (інфузорії, моногенії, аспідогастреї та ін.) здатні реалізувати свої життєві цикли за умов успішного розвитку популяції хазяїна та вирішення проблем, пов'язаних з передачею інвазії, а саме – впливом нового за характеристиками оточуючого середовища, що, зокрема, пов'язано з кліматичними особливостями.

Види інвазійних симбіонтів із непрямим циклом розвитку (трематоци, цестоци та ін.) опиняються дещо в складнішій ситуації. Для реалізації їх життєвого циклу необхідні не лише чисельні популяції хазяїна та прийнятне оточуюче середовище, а й наявність в екосистемі видів, здатних відігравати роль проміжних та (чи) кінцевих складових життєвого циклу.

Імовірно, що саме види з прямим циклом розвитку мають кращі шанси зберегтися у складі нового симбіоценозу інвазійного виду, хоча і види з непрямим циклом розвитку здатні успішно реалізувати свої життєві цикли в нових умовах. Прикладом такого явища є успішна інвазія трематод та цестод далекосхідного фауністичного комплексу у водойми басейну Волги [4] та Дніпра [13].

Що стосується аборигенної симбіофауни, то наші дослідження та дані літератури свідчать, що саме симбіонти з прямим циклом розвитку більш успішно входять до складу симбіоценозу нового для системи виду. В наших дослідженнях це, наприклад, *T. acuta* у морської голки.

Також існує частина видів симбіонтів, які є звичайними як в донорних екосистемах, так і в екосистемах-реципієнтах. Зазвичай це види з широкою гостальною специфічністю, наприклад, деякі види паразитичних інфузорій (*Ichthyophthirius multifiliis*), трематод (*Diplostomum* sp.), ракоподібних (*Argulus foliaceus*).

Зміни у симбіоценотичній системі [5] пов'язані не лише із зміною видового складу симбіонтів, але і показників інвазії. Можливо відображенням саме таких змін є зростання показників інвазії моллюскоїдних риб водосховищ р. Дніпро паразитом *Aspidogaster limacoides* [13], що паразитує як у риб, так і у моллюсків, зокрема – в багаточисельних представниках роду *Dreissena*.

### Висновки

1. Дослідження симбіотичних угруповань деяких інвазійних для водойм України видів риб виявили присутність симбіотичних організмів різних таксономічних груп (інфузорії, моногенії, трематоди, цестоди, паразитичні ракоподібні). Найбагатшим за кількістю видів симбіонтів у досліджених водних об'єктах виявилось угруповання бичка-кругляка (9 видів), у бичка-пісочника було виявлено 5 видів симбіонтів, а у риби-голки пухлощокої – 3 види.

2. Порівняно з донорними екосистемами екосистемами (Чорне та Азовське моря, лимани річок Північно-Західного Причорномор'я) симбіотичні угруповання досліджених видів риб характеризуються значно біднішим видовим складом симбіонтів.

3. В умовах значного антропогенного впливу (оз. Опечень, Київ) симбіоценоз бичка-пісочника був представлений одним видом – метациркаріями *Diplostomum* sp., що може свідчити про негативний вплив оточуючого середовища на симбіонтів різних таксономічних груп.

### Література

1. Гаевская А. В. Проблемы морской паразитологии Азово-Черноморского бассейна. Концептуальный подход / А.В. Гаевская, В. К. Мачкевский // Экология моря. – 2001. – вып.57. – С. 36 - 43.
2. Давыдов О.Н. Экология паразитов рыб водоемов Украины / О.Н. Давыдов, С.І. Неборачек, Л.Я. Куровська, В.М. Лисенко. – Киев: Вестник зоологии, 2011. – 492 с.
3. Биологические инвазии чужеродных видов – глобальная экологическая проблема / [Джебуадзе Ю.Ю. Павлов Д.С, Стриганова Б.Р. и др.] // Сохранение биологического разнообразия как условие устойчивого развития. – М.: ООО «Типография ЛЕВКО»; Институт устойчивого развития; Центр экологической политики России, 2009. – С. 70 - 80.
4. Жохов А.Е. Паразиты-вселенцы бассейна Волги: история проникновения, перспективы распространения, возможности эпизоотий / А.Е. Жохов, М.Н. Пугачева // Паразитология. – 2001. – 35, №3. – С. 201 - 213.
5. Маркевич А.П. Паразитоценология: становление, предмет, теоретические основы и задачи / А.П. Маркевич // В кн.: Паразитоценология. Теоретические и прикладные проблемы. – Киев: Наук. думка, 1985. – С. 16 - 36.
6. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [За ред. В.Д. Романенка]. – К.: Логос, 2006. – 408 с.
7. Определитель паразитов позвоночных Черного и Азовского морей / [Гаевская А.В., Гусев А.В., Делямуре С.Л. и др.] – Киев: Наук. думка, 1975. – 552 с.
8. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т.1: Паразитические простейшие – Л.: Наука, 1984. – 428 с. – (Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-том АН СССР; вып. 140).
9. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т.2: Паразитические многоклеточные (Первая часть) – Л.: Наука, 1985. – 425 с. – (Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-том АН СССР; вып. 143).
10. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т.3: Паразитические многоклеточные (Вторая часть) – Л.: Наука, 1987. – 583 с. – (Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-том АН СССР; вып. 149).
11. Плигин Ю.В. Многолетние изменения состава и количественного развития макрозообентоса Киевского водохранилища / Ю.В. Плигин // Гидробиол. журн. – 2008. – Т.44, №5. – С.17 - 35.
12. Тутар В.М. Паразиты рыб / В.М. Тутар // Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ. – К.: Наук.думка, 1989. – С. 210 - 238.
13. Юришинец В.И. Симбионты некоторых чужеродных видов пресноводных рыб и моллюсков водоемов Дуная и Днепра / В.И. Юришинец // Российский Журнал Биологических Инвазий. – 2010. – №1. – С. 37 - 42.
14. Molloy D.P. Natural Enemies Of Zebra Mussels: Predators, Parasites, and Ecological Competitors / D.P. Molloy, A.Y. Karatayev, L.E. Burlacova, D.P. Kurandina D.P. // Reviews in Fisheries Science. – 1997. – 5 (1). – P. 17– 97.
15. Stepien C.A. Invasion genetics of Ponto-Caspian gobies in the Great Lakes: a 'cryptic' species, absence of founder effects, and comparative risk Analysis / C.A. Stepien, M. A. Tumeo // Biological Invasions. – 2006. – 8. – P. 61 - 78.

Стаття поступила до редакції 31.10.2012 р.; прийнята до друку 07.11..2012 р.