

УДК [(576.89:594.125):591.53]
<https://doi.org/10.33989/2414-9810.2019.5.2.194420>

В.І. Юришинець

Інститут гідробіології Національної академії наук України
 просп. Героїв Сталінграду, 12, м. Київ, 04210, Україна
 ciliator@ukr.net
 ORCID 0000-0001-6310-7874

СИМБІОТИЧНЕ УГРУПОВАННЯ МОЛЮСКІВ *DREISSENA BUGENSIS* (ANDRUSOV, 1897) У ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ УКРАЇНИ

У статті наведено узагальнення щодо структури симбіотичного угруповання (видовий склад, таксономічна та екологічна структури) молюсків *Dreissena bugensis* (Andrusov, 1897) – представника понто-каспійського фауністичного комплексу, який активно поширюється водоймами Європи та Північної Америки. У водоймах України у дрейсени бузької зареєстровано 7 видів облігатних та факультативних симбіонтів різних таксономічних груп (інфузорії, трематоди, нематоди та ін.).

Ключові слова: *Dreissena bugensis*, симбіотичне угруповання, симбіонти, екстенсивність інвазії, інтенсивність інвазії

Вступ. З першої половини XIX століття по сьогодні спеціалістами паразитологами та зоологами виявляються та описуються нові види симбіонтів молюсків роду *Dreissena* – представники різних систематичних груп прокариот, протист та багатоклітинних тварин (Jarocki, & Raabe, 1932; Здун, 1961, 1965; Синицин, 1911; Dobrzanska, 1958; Raabe, 1970a, 1970b). Однак, переважна більшість досліджень присвячена вивченню симбіонтів (включно з паразитами) молюсків виду *Dreissena polymorpha* Pallas, 1771. Деякі сучасні роботи охопили дослідженнями і дрейсену бузьку – *Dreissena bugensis* (Andrusov, 1897), однак вагомим узагальнень щодо симбіотичного угруповання цього виду зроблено не було (Karataev et al., 2000; Юришинець, 1999, 2008, 2013).

Матеріали та методи. Паразитологічні дослідження дрейсени бузької *Dreissena bugensis* (Andrusov, 1897) проводилися в рамках комплексного моніторингу паразитологічної ситуації у водних об'єктах різного типу (Канівське водосховище, Київське водосховище, водойма-охолоджувач Чорнобильської АЕС, водні об'єкти м. Києва та ін.). Наші дослідження, з різною інтенсивністю тривали з 1994 по 2019 рр. Молюски відбирались стандартними методами (Романенко, 2006), після визначення видової приналежності встановлювалась розмірна структура вибірки молюсків (за довжиною черепашок). Частина вибірки (зазвичай 25-50 особин) піддавалась повному паразитологічному розтину (Романенко, 2006). Для ідентифікації виявлених симбіонтів готувались тимчасові та постійні препарати (Іванов, Полянський, & Стрелков, 1987). Видова ідентифікація симбіонтів проводилась із використанням визначників та наукових робіт (Житова, & Житов, 2016; Здун, 1961; Raabe, 1970a, 1970b, 1971; Черногоренко, 1983). Визначалась екстенсивність (EI) та інтенсивність інвазії (II).

Для подальшого аналізу були використані доступні на сьогодні літературні джерела, посилання на які зроблено у тексті роботи.

Результати та їх обговорення.

Інфузорії (тип Ciliophora). Для двостулкових молюсків характерне значне різноманіття інфузорій, що використовують їх як дефінітивних хазяїв. Це можна пов'язати як з анатомо-морфологічними особливостями хазяїв (наявність мантийної порожнини та розвинутих зябер, органів мантийного комплексу), так і сприятливими трофічними та топічними характеристиками симбіонто-хазяїнних взаємодій, адже багато двостулкових молюсків є потужними фільтраторами-седиментаторами, які відфільтровують з водної товщі надлишок сестону, переводячи його у форму аглютинатів та сприяючи процесу бентифікації (Алимов, 1981; Харченко, 1995; Zhukava, 2019).

Інфузорії мешкають у мантийній порожнині, зябрах, гепатопанкреасі двостулкових молюсків, однак у дрейсени бузької, порівняно з *D. polymorpha*, виявлено не так багато видів. Для представників більшості видів інфузорій цикл розвитку перебігає без зміни хазяїна, тобто війчасті не потребують іншого хазяїна для завершення життєвого циклу.

Conchophthirus acuminatus (Claparède et Lachmann, 1858) (Pleuronematida: Conchophthiridae).

Самі поширені одноклітинні симбіонти *D. bugensis*. Зазвичай, середні та максимальні значення показників інвазії (EI, II) цим видом інфузорій дрейсени бузької менші за показники інвазії молюсків *D. polymorpha*, навіть за спільного мешкання і утворення змішаних друз (Karataev et al., 2000; Юришинець, 1999; Харченко та ін., 2000).

Hypocomagalma dreissenae Jarocki et Raabe, 1932 (Rhynchodida: Ancistromidae).

Більшість видів хоботних інфузорій (ряд Rhynchodida) є паразитами, що мешкають в мантийній порожнині молюсків і, ймовірно, харчуються вмістом епітеліальних клітин (Raabe, 1971, Bradbury, 1994). Вид *H. dreissenae* має широке поширення серед прісноводних молюсків (Fenchel, 1965; Raabe, 1970b; Иванців, 1987). Відзначений у *D. bugensis* у водних об'єктах України (Юришинець та ін., 2003).

Sphenophrya dreissenae Dobrzanska, 1958 (Rhynchodida: Sphenophryidae).

Представники роду *Sphenophrya* є хоботними інфузоріями, що локалізуються на поверхні зябер молюсків. Їхні дорослі особини - трофонти – повністю втратили війки. Розмноження і поширення відбувається завдяки утворенню в результаті поділу рухомих бродяжок (які мають типову для Rhynchodida будову війчастого апарату і хоботок). Вид специфічний для роду *Dreissena*. Відзначений у *D. bugensis* у водних об'єктах України (Юришинець та ін., 2003).

Ancistrumina limnica Raabe, 1967 (Thigmotrichida: Ancistridae).

Вид, який реєструється в мантийній порожнині багатьох прісноводних двостулкових і черевоногих молюсків (Raabe, 1970a).

Плоскі черви: трематоди (Platyhelminthes: Trematoda). У симбіоценозі дрейсени бузької виявлено значно меншу кількість видів трематод, порівняно з *D. polymorpha*.

Метацеркарії трематод родини Echinostomatidae (Digenea: Echinostomatidae).

Трематоди родини Echinostomatidae для реалізації свого життєвого циклу потребують наявності трьох хазяїв. Дрейсени є серед декількох можливих других проміжних хазяїв, з яких трематоди потрапляють в дефінітивних хребетних хазяїв-птахів (птахи заражаються поїдаючи заражених метацеркаріями особин гідробіонтів різних видів). Наші дослідження показали суттєво вищі показники інвазії (EI та II) дрейсени бузької порівняно з *D. polymorpha* (Харченко та ін., 2000). Очевидно численні популяції *D. bugensis* виконують роль другого проміжного хазяїна цих трематод більш ефективно, забезпечуючи успішне зараження птахів в умовах багатьох водойм басейну Дніпра (Юришинець, 2013).

Aspidogaster limacoides Diesing, 1834 (Aspidogastrea: Aspidogastridae)

Цей вид паразитів знайдено лише за спільного існування з *D. polymorpha* (при значному переважанні дрейсени бузької по щільності 8-10 тис. екз./м² проти 2-3 тис. екз./м²). У двох видів дрейсен показники інвазії були подібними - (EI молюсків *D. polymorpha* – 0,7%, *D. bugensis* – 0,8%, II – 1 екз./особину).

Інші групи симбіонтів. У дрейсени бузької з водойм України виявлено досить високу ступінь інвазії внутрішньоклітинними прокариотичними симбіонтами, подібними до хламідій та рикетсій (Molloy et al. 2001, Юришинець, 1999).

Серед інших організмів, що реєструються в мантийній порожнині дрейсени бузької можна відзначити представників таких вільноживучих груп гідробіонтів як: нематоли, олігохети, планктонні ракоподібні (остракоди, гарпактициди та ін.), личинки хірономід (комарі-дзвінці), водяних кліщів та ін.

Загалом, симбіоценоз молюсків *D. bugensis* характеризується біднішим, порівняно з *D. polymorpha* видовим складом симбіонтів, навіть за спільного мешкання (Юришинець, 2013), з певними особливостями структури – переважанням метацеркарій ехіностоматид (Харченко та ін., 2000). У структурі симбіоценоза переважають однокомпонентні інфрагрупованні (мікросимбіоценози) (рис. 1).

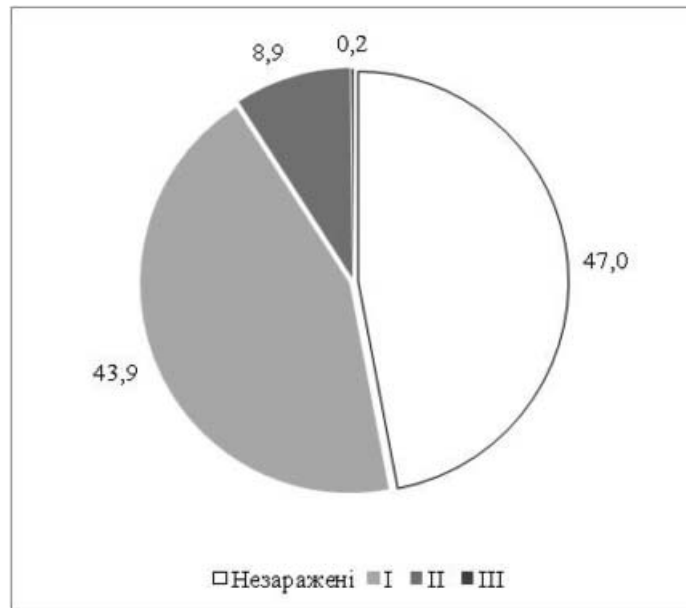


Рис. 1 Середня за вегетаційний період частка мікросимбіоценозів молюсків *D. bugensis* з певною кількістю видів симбіонтів в одній особині хазяїна (%).

Екстенсивність інвазії симбіонтами знаходиться під значним впливом сезонних змін розмірно-вікової структури популяції молюсків (рис. 2). Дослідження показують, що лише інфрагруповання молюсків старших розмірно-вікових груп ($L > 15$ мм) демонструють динаміку, що позитивно корелює із загальною ЕІ.

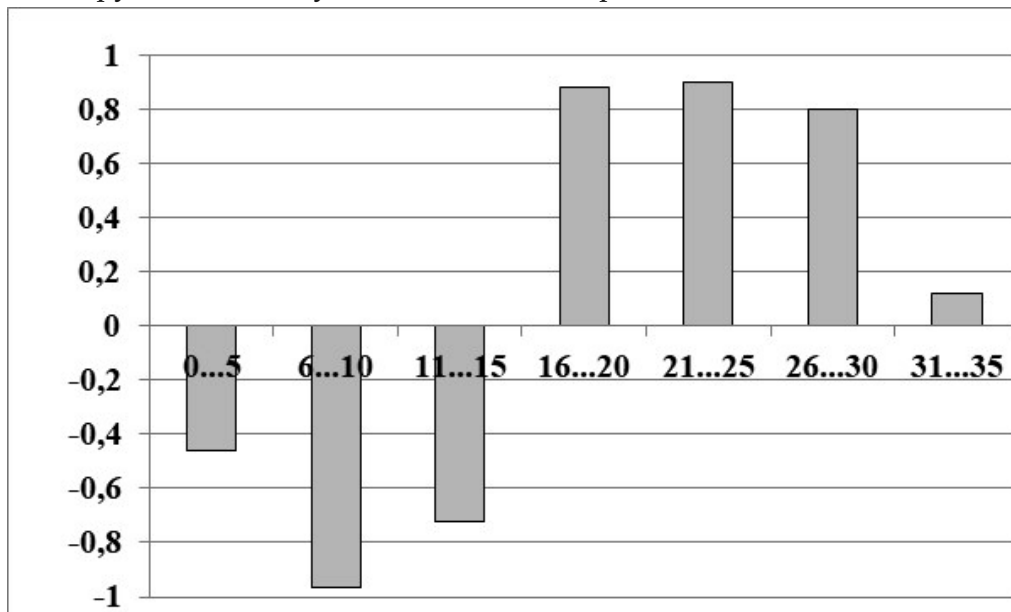


Рис. 2. Величини коефіцієнтів кореляції між екстенсивністю інвазії (ЕІ) та часткою певної розмірно-вікової групи (мм) молюсків *Dreissena bugensis*.

Зростання у розмірній структурі частки особин молюсків більшого розміру, для яких характерні вищі показники інвазії симбіонтами, супроводжується зростанням екстенсивності інвазії популяції *D. bugensis* загалом.

Висновки. Симбіотичне угруповання молюсків *Dreissena bugensis* (Andrusov, 1897) у водоймах України містить щонайменше 7 видів симбіонтів різних таксономічних груп прокаріот та еукаріот.

Симбіоценоз молюсків *D. bugensis* характеризується біднішим, порівняно з *D. polymorpha* видовим багатством симбіонтів, навіть за спільного мешкання в умовах угруповань перифітону.

У структурі симбіоценоза *D. bugensis* переважають однокомпонентні інфрагрупування (мікросимбіоценози). Зростання у розмірній структурі частки особин молюсків більшого розміру, для яких характерні вищі показники інвазії симбіонтами, супроводжується зростанням екстенсивності інвазії популяції *D. bugensis* загалом.

Список використаної літератури:

- Алимов А. Ф. Функциональная экология пресноводных двустворчатых моллюсков. Ленинград : Наука, 1981. 248 с.
- Використання нетрадиційних біоресурсів внутрішніх водойм на основі підвищення їх біорізноманітності методами культивування та інтродукції / Т. А. Харченко та ін. Київ : Ін-т гідробіології НАНУ, 2000. 64 с.
- Житова О. П., Житов І. А. Личинки трематод в молюсках водойм Українського Полісся. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Біологія*. 2016. Вип. 40. С. 42–47.
- Здун В. І. Личинки трематод у прісноводних молюсків України. Київ : Вид-во АН УРСР, 1961. 143 с.
- Здун В. І. Личинки трематод, паразитирующие у дрейссены нижнего течения бассейна реки Дуная. *Тезы докладов совещаний по биологии дрейссены и защите от ее обрастаний*. Тольятти, 1965. С. 14–15.
- Иванов А. В., Полянский Ю. И., Стрелков А. А. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Москва : Высш. шк., 1987. 504 с.
- Иванцив В. В. Систематический анализ симбиофауны двустворчатых моллюсков сем. Unionidae некоторых водоемов Украины. *Паразиты и другие симбионты водных беспозвоночных и рыб*. Киев : Наук. думка, 1987. С. 36–46.
- Мастицкий С. Э. Эндосимбионты двустворчатого моллюска *Dreissena polymorpha* (Pallas) в водоемах Беларуси : автореф. дис. ... канд. биол. наук: спец. 03.00.18 «Гидробиология». Минск, 2004. 22 с.
- Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / ред. В. Д. Романенко. Київ : ЛОГОС, 2006. 408 с.
- Симбіофауна молюсків роду *Dreissena* у водоймах України / В. І. Юришинець та ін. *Таврійський науковий вісник*. 2003. Вип. 29. С.255–258.
- Синицин Д. О. Партеногенетическое поколение трематод в черноморских моллюсках. *Записки императорской академии наук*. 1911. Т. 8, №5. С. 107–110.
- Харченко Т. А. Дрейссена: ареал, екологія, біопомехи. *Гидробиологический журнал*. 1995. Т. 31, № 3. С. 3–10.
- Черногоренко М. І. Личинки трематод в молюсках Дніпра и его водохранилищ. Київ : Наук. думка, 1983. 410 с.
- Юришинець В. І. Симбионты моллюсков рода *Dreissena*. *Дрейссениды: эволюция, систематика, экология* : лекции и материалы докладов II-ой междунар. школы-конференции / ред. кол.: А. В. Крылов, Е. Г. Пряничникова. Ярославль : Канцлер, 2008. С. 43–51.
- Юришинець В. І. Двостулкові молюски та їх ендобіонти як компоненти гідропаразитарних систем : автореф. ... канд. біолог. наук. 03.00.17 «Гідробиологія». Київ, 1999. 16 с.
- Юришинець В. І. Симбіоценози гідробіонтів як компоненти прісноводних екосистем. Київ : Наук. думка, 2013. 120 с.
- Bradbury P. C. Parasitic protozoa of molluscs and crustacea. *Parasitic protozoa* / ed. J. P. Kreier. San Diego : Academic Press, 1994. P. 139–263.
- Characterization of intracytoplasmic prokaryote infections in *Dreissena* (Bivalvia:Dreissenidae) / D. P. Molloy et al. *Diseases of Aquatic Organisms*. 2001. Vol. 44. P. 203–216.
- Dobrzanska J. *Sphenophrya dreissenae* sp. n. (Ciliata, Holotricha, Thigmotrichida) living on the gill epithelium of *Dreissena polymorpha* Pall., 1754. *The Bulletin of the Polish Academy of Sciences*. 1958. Т. II, № 6. P. 173–178.
- Fenichel T. Ciliates from Scandinavian molluscs. *Ophelia*. 1965. Т. 2. P. 71–174.
- Jarocki J., Raabe Z. Über drei neue Infusorien-Genera der Familie Hypocomidae (Ciliata, Thigmotricha), Parasiten in Suesswassermuscheln. *Bull. Acad. Pol. Sci., Letter. Ser. B*. 1932. P. 29–45.
- Raabe Z. Ordo Thigmotricha (Ciliata - Holotricha) III. Familiae Ancistrocomidae et Sphenophryidae. *Acta Protozoologica*. 1970b. Т. VII. P. 385–463.
- Raabe Z. Ordo Thigmotricha (Ciliata-Holotricha) II. Familia Hemisperidae. *Acta Protozoologica*. 1970a. Т. VII. P.117–142.
- Raabe Z. Ordo Thigmotricha (Ciliata-Holotricha) IV. Familiae Thigmophriidae. *Acta Protozoologica*. 1971. Т. IX. P. 121–170.
- Seasonal dynamics of the ciliate *Conchophthirus acuminatus* (Ciliophora, Conchophthiridae) in *Dreissena polymorpha* and *D. bugensis* in Belarus and Ukraine / A. Y. Karatayev et al. *Journal of Invertebrate Pathology*. 2000. Vol. 36. P.397–404.
- Zhukava H. A. Primary production and producers in Naroch lakes ecosystem: from eutrophication to benthification. *Перспективи гідроекологічних досліджень в контексті проблем довкілля та соціальних викликів* : зб. матеріалів VIII з'їзду Гідроекологічного товариства України, присвяченого 110-річчю заснування Дніпровської біологічної станції. Київ, 2019. С. 37–40.

V.I. Yuryshynets

Institute of Hydrobiology National Academy of Sciences of Ukraine

THE SYMBIOTIC COMMUNITY OF *DREISSENA BUGENSIS* (ANDRUSOV, 1897) IN THE WATER OBJECTS OF UKRAINE

The data concerning the structure of the symbiotic community (species composition, taxonomic and ecological structures) of the mollusks *Dreissena bugensis* (Andrusov, 1897) - a representative of the Ponto-Caspian faunal complex, which is actively distributed in the waters of Europe and North America - has been summarized. There are 7 species of obligate and facultative symbionts of different taxonomic groups (ciliates, trematodes, nematodes, etc.) in the symbiotic community of *D. bugensis* in the water objects of Ukraine.

Keywords: *Dreissena bugensis*, symbiotic community, symbionts, prevalence of infection, intensity of infection.

References

- Alimov, A. F. (1981). *Funktsional'naya ekologiya presnovodnykh dvustvorchatykh mollyuskov* [The functional ecology of freshwater bivalves]. Leningrad: Nauka [in Russian].
- Bradbury, P. C. (1994). Parasitic protozoa of molluscs and crustacea. In J. P. Kreier (Ed.), *Parasitic protozoa* (pp. 139-263). San Diego: Academic Press.
- Chernogorenko, M. I. (1983). *Lichinki trematod v mollyuskakh Dnepra i ego vodokhranilishch* [Trematodes larvae in the mollusks of the Dnieper River and its reservoirs]. Kyiv: Nauk. dumka [in Russian].
- Dobrzanska, J. (1958). *Sphenophrya dreissenae* sp. n. (Ciliata, Holotricha, Thigmotrichida) living on the gill epithelium of *Dreissena polymorpha* Pall., 1754. *The Bulletin of the Polish Academy of Sciences*, II(6), 173-178.
- Fenchel, T. (1965). Ciliates from Scandinavian molluscs. *Ophelia*, 2, 71-174.
- Ivanov, A. V., Polyanskii, Yu. I., & Strelkov, A. A. (1987). *Bol'shoi praktikum po zoologii bespozvonochnykh* [Textbook (Protocols) of invertebrate zoology] Moskva: Vyssh. shk. [in Russian].
- Ivantsiv, V. V. (1987). Sistemacheskii analiz simbiofauny dvustvorchatykh mollyuskov sem. Unionidae nekotorykh vodoemov Ukrainy [Ivantsiv V. V. Sistemacheskii analiz simbiofauny dvustvorchatykh mollyuskov sem. Unionidae nekotorykh vodoemov Ukrainy]. In A. P. Markevich (Ed.), *Parazity i drugie simbioty vodnykh bespozvonochnykh i ryb* [Parasites and other symbionts of aquatic invertebrates and fish] (pp. 36-46). Kiev: Nauk. dumka [in Russian].
- Jarocki, J., & Raabe, Z. (1932). Über drei neue Infusorien-Genera der Familie Hypocomidae (Ciliata, Thigmotricha), Parasiten in Süßwassermuscheln. *Bull. Acad. Pol. Sci., Letter. Ser. B*, 29-45.
- Karatayev, A. Y., Mastitsky, S. E., Burlakova, L. E., Molloy, D. A., & Vezhnovets, G. G. (2000). Seasonal dynamics of the ciliate *Conchophthirus acuminatus* (Ciliophora, Conchophthiridae) in *Dreissena polymorpha* and *D. bugensis* in Belarus and Ukraine. *Journal of Invertebrate Pathology*, 36, 397-404.
- Kharchenko, T. A. (1995). Dreissena: areal, ekologiya, biopomekhi [Dreissena: area, ecology, biointerference]. *Hydrobiological Journal*, 31(3), 3-10 [in Russian].
- Kharchenko, T. A., Yemeljanova, L. V., Liashenko, A. V., Ovcharenko, M. O., Yuryshynets, V. I., & Volikov, Yu. M. (1987). *Vykorystannia netradytsiinykh bioresursiv vnutrishnikh vodoim na osnovi pidvyshchennia yikh bioriznomanitnosti metodamy kultyvuvannia ta introduktsii* [Use of unconventional inland bioresources based on enhancement of their biodiversity by cultivation and introduction methods]. Kyiv: In-t hidrobiolohii NANU [in Ukrainian].
- Mastitskii, S. E. (2004). *Endosimbionty dvustvorchatogo mollyuska Dreissena polymorpha (Pallas) v vodoemakh Belarusi* [Endosymbionts of the bivalve mollusk *Dreissena polymorpha* Pallas in the reservoirs of Belarus]. (Extended abstract of PhD dissertation). Minsk [in Russian].
- Molloy, D. P., Giamberini, L., Morado, J. F., Fokin, S. I., & Laruelle, F. (2001). Characterization of intracytoplasmic prokaryote infections in *Dreissena* (Bivalvia: Dreissenidae). *Diseases of Aquatic Organisms*, 44, 203-216.
- Raabe, Z. (1970a). Ordo Thigmotricha (Ciliata-Holotricha) II. Familia Hemisperidae. *Acta Protozoologica*, VII, 117-142.
- Raabe, Z. (1970b). Ordo Thigmotricha (Ciliata - Holotricha) III. Familiae Ancistrocomidae et Sphenophryidae. *Acta Protozoologica*, VII, 385-463.
- Raabe, Z. (1971). Ordo Thigmotricha (Ciliata-Holotricha) IV. Familiae Thigmophriidae. *Acta Protozoologica*, IX, 121-170.
- Romanenko, V. D. (2006). *Metody hidroekolohichnykh doslidzhen poverkhnevyykh vod* [Methods of hydroecological studies of surface waters]. Kyiv: LOHOS [in Ukrainian].
- Sinitsin, D. O. (1911). Partenogeneticheskoe pokolenie trematod v chernomorskikh mollyuskakh [Parthenogenetic generation of trematodes in the Black Sea mollusks]. *Zapiski imperatorskoi akademii nauk* [Notes of the Imperial Academy of Sciences], 8(5), 107-110 [in Russian].
- Yurishynets, V. I. (2008). Simbioty mollyuskov roda Dreissena [Symbiofauna of molluscs of a genus Dreissena in the water bodies of Ukraine]. In A. V. Krylov, & E. G. Pryanichnikova (Eds.), *Dreissenidy: evolyutsiya, sistematika, ekologiya* [Dreissenides: evolution, systematics, ecology] : Proceedings of the International Scientific Conference (pp. 43-51). Yaroslavl': Kantsler [in Russian].
- Yuryshynets, V. I. (2013). *Symbiotsenozy hidrobiontyv yak komponenty prysnovodnykh ecosystem* [Simbiocenoses of hydrobiontes as components of freshwater ecosystems]. Kyiv: Nauk. dumka [in Ukrainian].
- Yuryshynets, V. I., Ovcharenko, M. O., Kurandina, D. P., & Nyzovska, L. V. (2003). Symbiofauna moliuskiv rodu Dreissena u vodoimakh Ukrainy [Symbiofauna of molluscs of a genus Dreissena in the water bodies of Ukraine]. *Tavriya Scientific Bulletin*, 29, 255-258 [in Ukrainian].
- Yuryshynets, V. I. (1999). *Dvostulkovi moliuskiv ta yikh endobiontyv yak komponenty hidroparazytnykh system* [Bivalve molluscs and their endobiontes as components of hydroparasitic systems]. (Extended abstract of PhD dissertation). Kyiv [in Ukrainian].
- Zdun, V. I. (1961). *Lychynky trematod u prysnovodnykh moliuskiv Ukrainy* [Trematodes larvae in freshwater molluscs of Ukraine]. Kyiv: Vyd-vo AN URSR [in Ukrainian].
- Zdun, V. I. (1965). Lichinki trematod, parazitiruyushchie u dreisseny nizhnego techeniya basseina reki Dunaya [Trematodes larvae parasitizing in zebra mussels of the lower reaches of the Danube River Basin]. In *Tezy dokladov soveshchannii po biologii dreisseny i zashchite ot ee obrastanii* [Abstracts of reports on meetings on the biology of zebra mussel and protection against its fouling] (pp. 14-15). Tol'yatti [in Russian].
- Zhukava, H. A. (2019). Primary production and producers in Naroch lakes ecosystem: from eutrophication to benthification. In *Perspektyvy hidroekolohichnykh doslidzhen v konteksti problem dokillia ta sotsialnykh vyklykiv* [Prospects for hydro-environmental studies in the context of environmental problems and social challenges] : Proceeding of the International Scientific Conference (pp. 37-40). Kyiv [in Ukrainian].
- Zhytova, O. P., & Zhytov, I. A. (2016). Lychynky trematod v moliuskakh vodoim Ukrainskoho Polissia [Larvae of trematodes in molluscs of reservoirs of Ukrainian Polesie]. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod University. Series Biology*, 40, 42-47 [in Ukrainian].

Отримано 17.09.2019