

УДК 595.142.32:594.38:576.895.122
https://doi.org/10.33989/2414-9810.2019.5.2.194450

О. І. Уваєва¹, Я. В. Кузнєцова², О. Д. Шимкович³

¹Державний університет «Житомирська політехніка»
вул. Чуднівська, 103, Житомир, 10005, Україна

²Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова
вул. Пирогова, 56, Вінниця, 21018, Україна

³Казанський (Приволзький) федеральний університет
вул. Кремлівська, 18, Казань, 420008, Російська Федерація
bio-2016@ukr.net

¹ORCID 0000-0003-1894-0386;

³ORCID 0000-0003-1520-1078

РОЛЬ МАЛОЩЕТИНКОВОГО КІЛЬЧАСТОГО ЧЕРВА *CHAETOGASTER LIMNAEI* У ЗНИЖЕННІ ПАРАМФІ- СТОМАТИДОЗНОЇ ІНВАЗІЇ У МОЛЮСКІВ ПІДРО- ДИНИ PLANORBINAE

З'ясовано, що малощетинковий кільчастий черв *Chaetogaster limnaei* (Baer, 1827) (Annelida, Naididae, Oligochaeta) обмежує зараженість молюсків підроддини Planorbinae трематодами родини Paramphistomatidae. За наявності у катушкових *Ch. limnaei* вони або повністю позбавлені парамфістомід, або ж відмічаються менші показники екстенсивності інвазії. На заражуваність катушкових парамфістомідами значною мірою впливає кількість *Ch. limnaei* в одному молюску. Виявлено, що олігохети *Ch. limnaei* здатні поїдати мірацидіїв і церкарій парамфістомід і зменшувати заражуваність ними молюсків. Заселення молюсків підроддини Planorbinae малощетинковим червом *Ch. limnaei* у певній мірі запобігає зараженню їх парамфістомідами, а також сприяє пониженню рівня зараження цими паразитами жуйних тварин.

Ключові слова: *Chaetogaster limnaei*, Planorbinae, трематодна інвазія.

Вступ. Природно-кліматичні умови Українського Полісся є сприятливими для розвитку паразитів жуйних тварин – трематод родини Paramphistomatidae. Помірно тепле літо, часті атмосферні опади і порівняно м'яка зима сприяють довгому збереженню інвазії у довкіллі. Хоча для боротьби із парамфістоматидозом розроблено комплекс різних заходів (Довгий, 2001; Шевченко, 2006; Довгий та ін., 2012), проте, за даними Житомирської регіональної державної лабораторії Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (ветеринарний відділ), випадки гострих і хронічних форм захворювання реєструються у багатьох районах Житомирщини.

У системі заходів по боротьбі з парамфістоматидозом здебільшого застосовують хімічні методи (дегельмінтизація, обробка біотопів) (Довгий, 2001). Проте хімічні речовини можуть призводити до загибелі фауни водойм, порушення біоценозів, нагромадження шкідливих залишків хімічних сполук у молоці і м'ясі жуйних тварин (Глузман, & Меремінський, 1978). Тому виникла необхідність у пошуках нових нешкідливих методів, до яких належить біологічний метод боротьби.

Важливо з'ясувати особливості біології та екології молюсків підроддини Planorbinae – проміжних хазяїв парамфістомід, в організмі яких проходять послідовні стадії розвитку цих гельмінтів (спороцисти, редії і церкарії) (Уваєва, & Кузнєцова, 2016). В сьогоднішні актуальними є дослідження біоценотичних зв'язків катушкових для зниження їх парамфістоматидозної інвазії і профілактики парамфістоматодозу у жуйних тварин. Зокрема, дослідити особливості ентоїкних взаємовідносин між катушковими і малощетинковим кільчастим червом *Chaetogaster limnaei* (Baer, 1827) (Annelida, Naididae, Oligochaeta). Адже ця олігохета за способом живлення є хижакком і поряд з іншим кормом споживає мірацидіїв і церкарій трематод (Вагин, 1946; Buse, 1974; Стадниченко, & Шубрат, 2007; Ibrahim, 2007; Zimmermann, Luth, & Esch, 2011), обмежуючи тим самим зараженість цими червами як їх проміжних хазяїв – молюсків, так і остаточних хазяїв – хребетних тварин.

Особливості ентоїкних взаємовідносин молюсків під родини Planorbinae і *Ch. limnaei* у літературі висвітлено фрагментарно (Buse, 1974). Що ж стосується ролі олігохети *Ch. limnaei* у зменшенні парамфістоматидозної інвазії котушкових, то відомості про них вкрай уривчасті (Глузман, 1972; Глузман, & Меремінський, 1978). А такі дані можуть бути використані для більш ефективної профілактики і боротьби із парамфістоматидозом ВРХ, тобто мають народногосподарське значення. Тому на сьогодні актуальним є проведення досліджень такого плану, що дозволить детальніше спрогнозувати можливість використання *Ch. limnaei* у біологічному методі боротьби із парамфістоматидозом.

Мета роботи – з'ясувати роль олігохети *Ch. limnaei* у зниженні парамфістоматидозної інвазії у проміжному хазяїні – молюсках під родини Planorbinae.

Матеріал і методи. Матеріалом для роботи слугували молюски *Planorbis planorbis* (Linnaeus, 1758) і *Anisus spirorbis* (Linnaeus, 1758), малоцетинковий кільчастий черв *Chaetogaster limnaei* (Baer, 1827), зібрані у весняно-осінній період 2014–2016 рр. з різних типів водних об'єктів у межах басейнів Тетерева, Кам'янки і Гуйви Житомирського району. Збір молюсків проводили за загальноприйнятою методикою (Жадин, 1960). Видову належність котушкових встановлювали за конхіологічними особливостями (Уваєва, 2007). Паразитологічні розтини молюсків проводили за методиками В. І. Здуна (1961) і Т. А. Гінецінської (Гинецинская, 1968). Трематод родини Paramphistomatidae визначали, керуючись працею В.Ф. Нікітіна (Никитин, 1985). Матеріал для роботи (партеніти – редії і личинки – церкарії) одержували з живих об'єктів компресорним методом. Паразитологічне обстеження молюсків здійснювалось за допомогою бінокулярного мікроскопа МБС-9 при збільшенні 8x2. Малоцетинкового кільчастого черва *Ch. limnaei* визначали за О. В. Чекановською (1962). Статистичний аналіз проведено із застосуванням програми Excel.

Результати та їх обговорення.

Малоцетинковий кільчастий черв *Ch. limnaei* зареєстровано у водоймах Європи, Північної Азії і Північної Америки (Вагин, 1946; Sperber, 1950; Стадниченко, & Шубрат, 2007). Він широко розповсюджений в Україні як у водотоках, так і стоячих водоймах, розміщених у басейнах Західного Бугу, Тиси, Дністра, Південного Бугу, Дніпра, Сіверського Дінця. Цей вид трапляється як у пробах планктону, отриманих із використанням сачка, так і у пробах бентосу, здобутих за допомогою різних дночерпалок.

Олігохета *Ch. limnaei* представлена двома підвидами – коменсальним *Ch. limnaei limnaei* (Baer, 1827), який поселяється на поверхні тіла і у мантийній порожнині молюсків і живиться дрібними організмами (Бошко, 2010), та паразитичним *Ch. limnaei vaghini* (Gruffydd, 1965), який паразитує у нирках молюсків, живлячись їх клітинами (Conn et al., 1996; Янович, 2012).

Дослідниками виявлено *Ch. limnaei* у різних видів прісноводних молюсків. Отже, ця олігохета не є видоспецифічною. При ентоїкних взаємовідносинах *Ch. limnaei* використовує молюсків як своєрідне місце для поселення і як засіб для переміщення з метою пошуку корму. У лабораторних умовах при достатній кількості корму хетогастери можуть існувати і розмножуватись навіть без молюсків (Глузман, & Меремінський, 1978). Коменсальний підвид *Ch. limnaei* як хижак живиться зоопланктоном (дрібні ракоподібні, коловертки, інфузорії, личинки хірономід і трематод). Засобом нападу на здобич у них є масивна глотка із потужною мускулатурою.

Здавна відомо (Michelson, 1964; Fashuyi, & Williams, 1977; Fashuyi, 1978), що до планктону часто входять мірацидії – розповсюджувальні личинки трематод, які намагаються потрапити в тіло їх проміжних хазяїв, а також церкарії, які залишають молюсків для закінчення життєвого циклу цих гельмінтів в організмі їх остаточних хазяїв (хребетних тварин). Для молюсків співжиття з олігохетою є корисним. Адже хетогастери елімінують мірацидії з довкілля, зменшуючи таким чином ймовірність зараження трематодами їх проміжних хазяїв – молюсків. Цілко сформовані («зрілі») церкарії, розвиток яких відбувається у редіях, які знаходяться у гепатопанкреасі молюсків, залишають його протягом досить невеликого відрізка часу. Значна кількість церкарій трематод під час свого руху до навколишнього водного середовища мігрує через мантийну порожнину молюсків. Тут вони і стають легкою здобиччю для хетогастерів, які заковтують їх у значній кількості (до 8–10 екз.) (Стадниченко, & Шубрат, 2007).

Відомо (Черногоренко, 1965; Глузман, 1972), що *Ch. limnaei* заселяють молюсків із дуже раннього їх віку, а саме: з 2–3-ої доби постембріонального розвитку. Під час зимової сплячки молюсків, а у невеликих за розмірами видів і літньої, їх олігохеті-епіойки зберігають життєздатність за стану анабіозу, як і їх хазяї.

За результатами наших досліджень малоцетинкового кільчастого черва *Ch. limnaei* зареєстровано у двох видів катушкових – *P. planorbis* і *A. spirorbis* з басейнів Тетерева, Кам'янки і Гуйви у межах Житомирського району. Цей черв відмічений у мантійній порожнині або між черепашкою і мантією (екстрапаліальній порожнині) молюсків. В усіх обстежених нами популяціях катушкових екстенсивність заселення їх олігохетою *Ch. limnaei* досить висока (табл. 1) і становить у середньому 31,4 % у *P. planorbis* і 23,8 % у *A. spirorbis*.

Таблиця 1

Заселення молюсків підроддини Planorbinae олігохетою *Ch. limnaei*

Вид молюсків	Екстенсивність заселення молюсків олігохетою			Інтенсивність заселення молюсків олігохетою, екз./особ.	
	Всього досліджено молюсків, екз.	В т.ч. з олігохетою, екз.	%	$\bar{x} \pm m_x$	min–max
<i>P. planorbis</i>	1460	604	31,4	4,0±2,6	1–20
<i>A. spirorbis</i>	250	82	23,8	1,9±0,8	1–4

Інтенсивність заселення олігохетою *Ch. limnaei* коливається у *P. planorbis* від 1 до 20 екз./особ., у *A. spirorbis* – від 1 до 4 екз./особ. Звичайно більша заселеність *P. planorbis* олігохетою, порівняно з *A. spirorbis*, пов'язана із більшими його розмірами (діаметром черепашки).

За умов акваріумного утримання *P. planorbis* і *A. spirorbis* нами отримано результати подібні до молюсків роду *Theodoxus* (Стадниченко, & Шубрат, 2007). Видно, що олігохети періодично виставляють назовні з мантійної або екстрапаліальної порожнини молюсків передній кінець «ланцюжка» приблизно на 1/3–1/2 його довжини. Це полегшує умови живлення червів, оскільки для них доступним стає корм, що перебуває за межами тих порожнин молюсків, в яких хетогастери знаходяться. В інший час *Ch. limnaei* обмежуються поживним матеріалом, що надходить до мантійної і екстрапаліальної порожнини молюсків. Черви при цьому роблять дуже активні рухи передньою частиною тіла з метою захоплення здобичі. Рот і глотка у хетогастера сильно розтягуються, внаслідок чого черви можуть заковтнути здобич достатньо великих розмірів.

Партеніти і личинки парамфістомід відмічено як у молюсків, вільних від олігохет, так і при їх наявності. Однак встановлено, що *Ch. limnaei* обмежує зараженість катушкових парамфістомідами. Адаже за наявності у молюсків олігохет вони або взагалі позбавлені цих гельмінтів, або ж спостерігаються менші показники екстенсивності інвазії (табл. 2). Так, у *P. planorbis* із заплави р. Тетерів (Житомир) парамфістоматидозна інвазія при наявності олігохет у 3 рази менша ($p < 0,05$), ніж без них, а у *A. spirorbis* із заплави р. Коднянка (с. Кодня) ця різниця становить майже 2,5 рази ($p < 0,05$).

На заражуваність катушкових парамфістомідами значною мірою впливає кількість *Ch. limnaei* в одному молюску. При великій кількості олігохет у катушкових (у *P. planorbis* – більше 7, у *A. spirorbis* – більше 3) інвазію парамфістомідами взагалі не відмічено. Так, у *P. planorbis* із заплави р. Гуйва (смт. Пряжів) зараженими виявились лише молюски без олігохет (табл. 2). Для цієї популяції катушкових зареєстровано досить високі показники інтенсивності заселення олігохетою *Ch. limnaei* – 5–14 екз./особ.

Досліджуючи травний канал *Ch. limnaei* (вилучених у *P. planorbis* із р. Гуйва, с. Пряжів) нами виявлено мірацидіїв і церкарій різних видів трематод, у тому числі і парамфістомід. Це свідчить про відсутність вибіркового живлення у *Ch. limnaei* щодо личинок трематод, які належать до різних систематичних груп. Звичайно олігохети заковтують личинок (мірацидіїв і церкарій) не вибірково, а ті екземпляри, що опиняються поруч з ними.

Таблиця 2

Заселення моллюсків під родини Planorbinae олігохетою *Ch. limnaei* та інвазія партенітами і личинками парамфістомід

№	Місце збору	Всього досліджено моллюсків, екз.	Наявність парамфістоматидозної інвазії					
			Всього		З олігохетою		Без олігохети	
			екз.	%	екз.	%	екз.	%
<i>P. planorbis</i>								
	заплави р. Тетерів (Житомир)	82	4	4,9	1	1,2	3	3,7
	заплави р. Гуйва (смт. Новогуївинське)	114	8	7,0	2	1,7	6	5,3
	заплави р. Гуйва (смт. Пряхів)	125	3	2,4	–	–	3	2,4
	ставок (с. Сінгури)	93	5	5,3	2	2,1	3	3,2
	ставок (с. Тригір'я)	73	8	10,9	3	4,1	5	6,8
	заплави р. Калинівка (с. Калинівка)	131	4	3,0	1	0,7	3	2,3
	заплави р. Коднянка (с. Кодня)	60	9	15,0	3	5,0	6	10,0
<i>A. spirorbis</i>								
	заплави р. Гуйва (смт. Новогуївинське)	111	5	4,5	2	1,8	3	2,7
	заплави р. Калинівка (с. Калинівка)	74	2	2,6	1	1,3	1	1,3
	заплави р. Коднянка (с. Кодня)	79	7	8,9	2	2,6	5	6,3

Примітка. Тире – відсутня парамфістоматидозна інвазія у моллюсків за наявності у них олігохет.

За результатами проведених досліджень нами рекомендовано використовувати інтродукцію *Ch. limnaei* у планорбідні біотопи для зниження чисельності мірацидів парамфістомід, обмежуючи тим самим можливість зараження моллюсків цими паразитами. Споживання малоцетинковим червом церкарій трематод призводить до пониження кількості інвазійного матеріалу у водоймі, що може зменшити рівень зараженості у жуйних тварин.

Висновок. Партеніти і личинки парамфістомід відмічено як у моллюсків, вільних від олігохети *Ch. limnaei*, так і при її наявності. Встановлено, що *Ch. limnaei* зменшує інвазованість моллюсків під родини Planorbinae парамфістомідами, оскільки вони або взагалі позбавлені трематод, або ж спостерігаються менші показники екстенсивності інвазії. На заражуваність катушкових парамфістомідами значною мірою впливає кількість *Ch. limnaei* в одному моллюску. При великій кількості олігохет – у *P. planorbis* більше 7, у *A. spirorbis* більше 3 – інвазію парамфістомідами у моллюсків не відмічено. Отже, чисельність популяції парамфістомід можна понизити завдяки інтродукції у водні місця їх поселень біологічних агентів – *Ch. limnaei*, які здійснюють елімінуючий вплив на них на стадії вільноплаваючої личинки (мірацидія) і церкарій.

Список використаної літератури:

- Бошко О. Г. Коменсальні черви ракоподібних та моллюсків деяких водойм України. *Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія Біологія. Спец. випуск Гідроекологія.* 2010. № 2(43). С. 38–41.
- Вагин В. А. О биологических видах *Chaetogaster limnaei* Baer. *Доклады АН СССР.* 1946. Т. 51, № 6. С. 479–482.
- Гинецинская Т. А. Трематоды: их жизненные циклы, биология и эволюция. Ленинград: Наука, 1968. 396 с.
- Глузман И. Я. Влияние малоцетинкового червя *Chaetogaster limnaei* Baer, 1827 на окаймленных катушек и их зараженность возбудителем лиорхозной инвазии. *Паразиты водных беспозвоночных: I Всесоюз. Симпозиум по болезням и паразитам водных беспозвоночных: материалы симпозиума.* Львов: Изд-во Львов. ун-та, 1972. С. 17–19.
- Глузман И. Я., Меремінський А. Й. Вивчення біологічних методів боротьби із збудниками фасціольозу і парамфістоматозу. *Ветеринарія.* 1978. № 47. С. 72–79.
- Жадин В. И. Методы гидробиологических исследований. Москва: Высш. шк., 1960. 189 с.
- Здун В. І. Личинки трематод в прісноводних моллюсках України. Київ: Вид-во АН УРСР, 1961. 141 с.

- Найпоширеніші інвазійні хвороби свійських тварин в Україні / Ю. Ю. Довгий та ін. Житомир : Полісся, 2012. 178 с.
- Никигин В. Ф. Желудочно-кишечные трематодозы жвачных. Москва : Агропромиздат, 1985. 240 с.
- Рекомендації по боротьбі з трематодозами (фасціольозом, дикроцеліозом, парамфістоматозом) великої рогатої худоби в зоні Центрального Полісся України / під ред. Ю. Ю. Довгого. Житомир, 2001. 23 с.
- Стадниченко А. П., Шубрат Ю. В. *Chaetogaster limnaei* (Oligochaeta: Naididae) як ентоїк прісноводних молюсків роду *Theodoxus* (Gastropoda, Pectinibranchia). *Вісник ДАУ*. 2007. № 2. С. 94–101.
- Уваєва О. І. Молюски підродини Planorbinae України. Черкаси : Чабаненко Ю. А., 2007. 228 с.
- Уваєва О. І., Кузнецова Я. В. Роль катушкових (Mollusca, Pulmonata Planorbinae) у поширенні парамфістоматидозу серед жуйних тварин Житомирського району. *Біологічні дослідження – 2016*. Житомир : Рута, 2016. С. 234–235.
- Чекановская О. В. Водные малоцетинковые черви фауны СССР. Москва ; Ленинград : Изд-во АН СССР, 1962. 411 с.
- Черногоренко М. И. К фауне и экологии церкарий моллюсков верхнего Днепра. *Паразиты и паразитозы человека и животных*. Киев : Наук. думка, 1965. С. 236–245.
- Шевченко А. М. Парамфістоматидози жуйних тварин (епізоотологія, діагностика, лікування і профілактика) : автореф. дис. ... канд. ветеринар. наук. Київ, 2006. 20 с.
- Янович Л. М. Олігохета *Chaetogaster limnaei* Baer, 1827 (Annelida: Oligochaeta: Tubificidae) – паразит перлівницевих (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) з басейну Дунаю України. *Вісник ОНУ*. 2012. № 3. С. 53–57.
- Buse A. The Relationship of *Chaetogaster limnaei* (Oligochaeta: Naididae) with a Variety of Gastropod Species. *Journal of Animal Ecology*. 1974. Vol. 43(3). P. 821–837.
- Chaetogaster limnaei* (Annelida: Oligochaeta) as a parasite of zebra mussel *Dreissena polymorpha*, and the quagga mussel *Dreissena bugensis* (Mollusca: Bivalvia) / D. B. Conn et al. *Parasitology Research*. 1996 Vol. 82. P. 1–7.
- Fashuyi J. A. Inverse relationship in infection of natural populations of freshwater snails by trematodes and *Chaetogaster*. *4-th Int. Congr. Parasitol.* Warszawa, 1978. Sec. H. P. 29–30.
- Fashuyi S. A., Williams M. P. The role of *Chaetogaster limnaei* in the dynamics of trematode transmission in natural populations of freshwater snails. *Zeitschrift für Parasitenkunde*. 1977. Vol. 54(1). P. 55–60.
- Ibrahim M. M. Population dynamics of *Chaetogaster limnaei* (Oligochaeta: Naididae) in the field populations of freshwater snails and its implications as a potential regulator of trematode larvae community. *Parasitology Research*. 2007. Vol. 101. P. 25–33. DOI 10.1007/s00436-006-0436-0
- Michelson E. H. The Protective Action of *Chaetogaster limnaei* on Snails Exposed to *Schistosoma mansoni*. *The journal of Parasitology*. 1964. Vol. 50(3). P. 441–444.
- Sperber Ch. A taxonomical study of the naididae. *Zool. Bidrag. fran. Uppsala*. 1950. Bd. 28. S. 1–296.
- Zimmermann M. R., Luth K. E., Esch G. W. Complex interactions among a nematode parasite (*Daubaylia potomaca*), a commensalistic annelid (*Chaetogaster limnaei limnaei*), and trematode parasites in a snail host (*Helisoma anceps*). *Journal of Parasitology*. 2011. Vol. 97(5). P. 788–791. DOI 10.1645/GE-2733.1.

O. I. Uvayeva¹, Ya. W. Kuznyetsova², O. D. Shimkovich³

¹Zhytomyr Polytechnic State University

²National Pirogov Memorial Medical University

³Kazan (Volga region) Federal University

ROLE OF THE OLIGOCHAETE WORM *CHAETOGASTER LIMNAEI* IN REDUCING PARAMPHISTOMIASIS IN MOLLUSKS OF THE SUBFAMILY PLANORBINAЕ

The oligochaete worm *Chaetogaster limnaei* (Baer, 1827) (Annelida, Naididae, Oligochaeta) is observed to negatively affect the prevalence of Paramphistomatidae trematodes in mollusks of the subfamily Planorbinae. If *Ch. limnaei* are present in organisms of Planorbinae mollusks, the Paramphistomatidae infections are either absent or markedly reduced. The trematode prevalence is significantly influenced by the number of *Ch. limnaei* worms per mollusk. It is established that *Ch. limnaei* oligochaetes are capable of consuming the miracidia and cercariae of Paramphistomatidae, thus inhibiting the trematode infections in mollusks. To a certain degree, population of Planorbinae mollusks with *Ch. limnaei* worms prevents the Paramphistomatidae infections in mollusks and subsequently in cattle.

Key words: *Chaetogaster limnaei*, Planorbinae, the trematode infections.

References

- Boshko, O. H. (2010). Komensalni chervy rakopodibnykh ta moliuskiv deiakykh vodoim Ukrainy [Aquatic worms, commensalize on crustaceans and mollusks in some Ukrainian water bodies]. *Scientific Issue Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Biology*, 2(43), 38–41 [in Ukrainian].
- Buse, A. (1974). The Relationship of *Chaetogaster limnaei* (Oligochaeta: Naididae) with a Variety of Gastropod Species. *Journal of Animal Ecology*, 43(3), 821–837.
- Chekanovskaya, O. V. (1962). *Vodnye maloshchetinkovye chervi fauny SSSR [Aquatic Oligochaeta worms of USSR]*. Moskva; Leningrad: Izd-vo AN SSSR [in Russian].
- Chemogorenko, M. I. (1965). K faune i ekologii tserkarii mollyuskov verkhnego Dnepra [To the fauna and ecology of cercariae in mollusks of the Upper Dnieper]. In Yu. I. Polyanskii, (Ed.), *Parazity i parazytozy cheloveka i zhivotnykh [Parasites and parasitic diseases of humans and animals]* (pp. 236–345). Kiev: Nauk. dumka [in Russian].
- Conn, D. B., Ricciardi, A., Babapulle, N. M., Klein, K. A., & Rosen, D. A. (1996). *Chaetogaster limnaei* (Annelida: Oligochaeta) as a parasite of zebra mussel *Dreissena polymorpha*, and the quagga mussel *Dreissena bugensis* (Mollusca: Bivalvia). *Parasitology Research*, 82, 1–7.
- Dovhii, Yu. Yu., Dubova, O. A., Feshchenko, D. V., Koriachkov, V. A., Bakhur, T. I., Zghozinska, O. A., & Drahachuk, A. I. (2012). *Naiposhiyrenishi invaziini khvoroby sviiskykh tvaryn v Ukraini [The most frequent parasitic infections of domestic animals in Ukraine]*. Zhytomyr: Polissia [in Ukrainian].

- Dovhoho, Yu. Yu. (Ed.). (2001). *Rekomendatsii po borotbi z trematodozamy (fastsiolozom, dykrotseliozom, paramfistomatozom) velykoi rohatoi khudoby v zoni Tsentralnoho Polissia Ukrainy [Recommendations on control measures of trematodoses (fascioliasis, dicroceliasis, paramphistomatosis) of cattle in the Central Polissia of Ukraine]*. Zhytomyr [in Ukrainian].
- Fashuyi, J. A. (1978). Inverse relationship in infection of natural populations of freshwater snails by trematodes and *Chaetogaster*. In 4-th Int. Congr. Parasitol. (Sec. H., pp. 29-30). Warszawa.
- Fashuyi, S. A., Williams, M. P. (1977). The role of *Chaetogaster limnaei* in the dynamics of trematode transmission in natural populations of freshwater snails. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, 54(1), 55-60.
- Ginetsinskaya, T. A. (1968). *Trematody: ikh zhiznennyye tsikly, biologiya i evolyutsiya [Trematodoses: life cycles, biology and evolution]*. Leningrad: Nauka [in Russian].
- Gluzman, I. Ya. (1972). Vliyanie maloshchetinkovogo chervya *Chaetogaster limnaei* Baer, 1827 na okaimlennykh katushek i ikh zarazhennost' vzbuditelem liorkhoznoi invazii [Influence of oligochaeta worm *Chaetogaster limnaei* Baer, 1827 and the prevalence of *Liorchis* pathogen in planorbid mollusks]. In V. I. Zdun (Ed.), *Parazity vodnykh bespozvonochnykh [Parasites of aquatic mollusks]* (pp. 17-19). L'vov: Izd-vo L'vov. un-ta [in Russian].
- Hluzman, I. Ya., & Mereminskiy A. Y. (1978). Vychennia biolohichnykh metodiv borotby iz zbudnykamy fastsiolozu i paramfistomatozu [Study of biological control methods of fascioliasis and paramphistomatosis pathogens]. *Veterynariia [Veterinary]*, 47, 72-79 [in Ukrainian].
- Ibrahim, M. M. (2007). Population dynamics of *Chaetogaster limnaei* (Oligochaeta: Naididae) in the field populations of freshwater snails and its implications as a potential regulator of trematode larvae community. *Parasitology Research*, 101, 25-33. DOI 10.1007/s00436-006-0436-0
- Michelson, E. H. (1964). The Protective Action of *Chaetogaster limnaei* on Snails Exposed to *Schistosoma mansoni*. *The journal of Parasitology*, 50(3), 441-444.
- Nikitin, V. F. (1985). *Zheludochno-kishechnyye trematodozy zhvachnykh [Gastrointestinal trematodoses of ruminants]*. Moskva: Agropromizdat [in Russian].
- Shevchenko, A. M. (2006). *Paramfistomatydozy zhuinykh tvaryn (epizootolohiia, diahnozyka, likuvannia i profilaktyka) [Paramphistomatosis of ruminants (studies of epizootics, diagnostics, treatment and prophylactic measures)]*. (Extended abstract of Ph. D. dissertation). Kyiv [in Ukrainian].
- Sperber, Ch. (1950). A taxonomical study of the naididae. *Zool. Bidrag. fran. Uppsala*, 28, 1-296.
- Stadnychenko, A. P., & Shubrat, Yu. V. (2007). *Chaetogaster limnaei* (Oligochaeta: Naididae) yak entoik prysnovodnykh moliuskiv rodu *Theodoxus* (Gastropoda, Pectinibranchia) [*Chaetogaster limnaei* (Oligochaeta: Naididae) as a symbiont of fresh-water shells *Theodoxus* (Gastropoda, Pectinibranchia)]. *Visnyk DAU [Visnyk DAU]*, 2, 94-101 [in Ukrainian].
- Uvaieva, O. I. (2007). *Moliuskyy pidrodyiny Planorbinae Ukrainy [Planorbinae mollusks of Ukraine]*. Cherkasy: Chabanenko Yu. A. [in Ukrainian].
- Uvaieva, O. I., & Kuznietsova, Ya. V. (2016). Rol kotushkovykh (Mollusca, Pulmonata Planorbinae) u poshyrenni paramfistomatydozu sered zhuinykh tvaryn Zhytomyrskoho raionu [The role of planorbids (Mollusca, Pulmonata Planorbinae) in distribution of paramphistomatosis of ruminants in the Zhytomir district of Ukraine]. In Yu. P. Saukh (Ed.), *Biolohichni doslidzhennia – 2016 [Biological studies – 2016]* (pp. 234-235). Zhytomyr: Ruta [in Ukrainian].
- Vagin, V. L. (1946). O biologicheskikh vidakh *Chaetogaster limnaei* Baer [On the biological species of *Chaetogaster limnaei* Baer]. *Doklady AN SSSR [Reports of Academy of Sciences of USSR]*, 51(6), 479-482 [in Russian].
- Yanovych, L. M. (2012). Olihokheta *Chaetogaster limnaei* Vaer, 1827 (Annelida: Oligochaeta: Tubificidae) – parazyt perlivnytsevykh (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) z baseinu Dunaiu Ukrainy [*Chaetogaster limnaei* Baer, 1827 (Annelida: Oligochaeta: Tubificidae), parasite of freshwater mussels (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) of the Danube river basin in Ukraine]. *Odesa National University Herald. Biology*, 3, 53-57 [in Ukrainian].
- Zdun, V. I. (1961). *Lychynky trematod v prysnovodnykh moliuskakh Ukrainy [Trematode larvae in freshwater mollusks of Ukraine]*. Kyiv: Vyd-vo AN URSR [in Ukrainian].
- Zhadin, V. I. (1960). *Metody gidrobiologicheskikh issledovaniy [Methods of hydrobiological studies]*. Moskva: Vyssh. shk. [in Russian].
- Zimmermann, M. R., Luth, K. E., & Esch, G. W. Complex interactions among a nematode parasite (*Daubaylia potomaca*), a commensalistic annelid (*Chaetogaster limnaei limnaei*), and trematode parasites in a snail host (*Helisoma anceps*). *Journal of Parasitology*, 97(5), 788-791. DOI 10.1645/GE-2733.1.

Отримано 17.09.2019