

ГІДРОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПОШИРЕННЯ ЗБУДНИКІВ ТРЕМАТОДОЗІВ

Романенко О.В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
пр. Перемоги, 34, 03057, м. Київ
bio.dep.nmu@gmail.com

У статті наводяться сучасні уявлення про шляхи поширення трематод-паразитів, для яких людина і хребетні тварини стають остаточними хазяїнами, а також зв'язок життєвих циклів цих гельмінтів з природними і антропогенно зміненими гідроєкосистемами, зокрема з представленою в них біотою. Аналізуються та узагальнюються особливості життєвих циклів тих трематод, яким для забезпечення індивідуального розвитку потрібен один проміжний хазяїн (відповідний червоногий молюск) або два проміжних хазяїни (перший – відповідний червоногий молюск, другий – відповідна риба чи відповідне ракоподібне). З урахуванням поширення у світі гельмінтозів, увага акцентується на водних тваринах, які необхідні для забезпечення життєвих циклів таких трематод: *Fasciola hepatica*, *Schistosoma haematobium*, *Schistosoma mansoni*, *Schistosoma japonicum*, *Opisthorchis felineus*, *Clonorchis sinensis*, *Metagonimus yokogawai*, *Nanophyetes salmincola*, *Paragonimus ringeri*. Обговорюються шляхи потрапляння певних життєвих форм цих трематод спочатку до відповідних гідробіонтів як проміжних хазяїнів паразита, де розвиваються личинки, а потім до остаточного хазяїна, де вони перетворюються на статевозрілу форму гельмінта і мають негативний вплив на життєдіяльність ураженого організму, спричинюючи конкретний трематодоз. Поширення трематодозів в Україні та світі характеризується, виходячи з їхньої прив'язки до певної місцевості зі специфічним комплексом екологічних чинників, з чим кореспондуються відповідні природно-кліматичні умови, зокрема такі, що виявляються придатними для існування у гідроєкосистемах саме водних тварин, відомих як проміжні хазяїни гельмінтів, для заселення цих гідробіонтів личинковими формами трематод і для подальшого ефективного розвитку личинкових форм там. Згадуються антропогенні фактори, що сприяють поширенню конкретного трематодозу, підходи до запобігання їх появи, а також до контролю та покращенню екологічного стану водних об'єктів. *Ключові слова:* водна тварина, гідробіонт, гідроєкосистема, гельмінт, молюск, риба, ракоподібне, трематода, трематодоз.

Hydroecological aspects of the trematodiasis agents spreading. Romanenko O.

The article presents current ideas about the spread of trematodes-parasites for which humans and vertebrates become the final hosts, as well as the relationship of life cycles of these helminths with natural and anthropogenically modified hydroecosystems, in particular with biota represented in them. The peculiarities of the life cycles of those trematodes that require one intermediate host (respective gastropod mollusk) or two intermediate hosts (the first is a respective gastropod mollusk; the second is a respective fish or a respective crustacean) for the individual development ensuring are analyzed and generalized. Given the prevalence of helminthiasis in the world, attention is focused on aquatic animals, which are necessary to ensure the life cycles of such trematodes: *Fasciola hepatica*, *Schistosoma haematobium*, *Schistosoma mansoni*, *Schistosoma japonicum*, *Opisthorchis felineus*, *Clonorchis sinensis*, *Metagonimus yokogawai*, *Nanophyetes salmincola*, *Paragonimus ringeri*. It is discussed the ways of getting certain life forms of these trematodes at first to the relevant hydrobionts as intermediate hosts of the parasite, where larvae develop, and then to the final host, where they turn into a mature form of helminth and have a negative impact on the vital activity of the affected organism, causing specific trematodiasis. The spread of trematodiasis in Ukraine and in the world is characterized based on their connection to a particular area with a specific set of environmental factors, which correspond to respective natural and climatic conditions, including those that are suitable for existence in hydroecosystems namely aquatic animals known as intermediate hosts of helminths, for the population of these hydrobionts by larval forms of trematodes and for further effective development of larval forms there. Anthropogenic factors conducive to the spread of a specific trematodiasis, approaches to prevent their occurrence, as well as to control and to improve the ecological status of water objects are mentioned. *Key words:* aquatic animal, hydrobiont, hydroecosystem, helminth, mollusk, fish, crustacean, trematode, trematodiasis

Поширення тварин-паразитів у природних умовах пов'язане з особливостями середовища їхнього існування. При цьому в життєвих циклах таких організмів можна виокремлювати як статевозрілі форми, так і личинкові форми; відповідно, серед хазяїнів паразитів трапляються як остаточні, так і проміжні. Проміжними хазяїнами низки біогельмінтів, які оселяються в організмі ссавців, бувають мешканці водних екосистем – гідробіонти, у тому числі молюски,

ракоподібні, риби, які відіграють принципово важливу роль у забезпеченні розвитку збудників певних груп саме паразитарних хвороб, зокрема трематодозів, що спричинюються представниками класу Трематоди, або Сисуни (Trematoda). Усього відомо понад 4000 видів трематод, з них в Україні трапляються понад 600, і деякі можуть на статевозрілій стадії розвитку мешкати в організмі дитини та дорослої людини, зумовлюючи в них відповідний тремато-

доз [1; 2]. Ці плоскі черви є справжніми постійними ендопаразитами, а їх відповідні представники оселяються у ссавців в травній системі, в кровоносній системі, в легенях, в нирках тощо, наносячи значної шкоди життєдіяльності своїх хазяїнів. У зв'язку з означеним вище особливою актуальністю набуває аналіз гідроекологічних аспектів поширення збудників трематодозів і урахування місця у життєвих циклах трематод саме гідробіонтів як проміжних хазяїнів гельмінтів.

До узагальненої схеми життєвого циклу трематод, певні стадії розвитку яких пов'язані з гідроекосистемою, можна включити комплекс складових: 1) сформоване статевозрілою трематодою в організмі остаточного хазяїна яйце виводиться назовні (наприклад, за одного конкретного трематодозу разом з фекаліями ссавця, за другого – разом з сечею, за третього – разом з мокротинням) і потрапляє до відповідного водного об'єкта (наприклад, до річки, до водойми), де з яйця виходить рухома личинка – мірацидій, що потім контактує з присутнім там червоногим моллюском і проникає в нього й згодом перетворюється на спороцисту (партеногенетичне покоління), в якій надалі формуються редії (партеногенетичне покоління); 2) редії потрапляють у печінку згаданого червоного моллюска, де живляться її тканинами, породжують церкарійів, що залучені до забезпечення розселення трематоди, при цьому в одних видів гельмінтів церкарії, які виходять з тіла червоного моллюска, можуть інцистуватися безпосередньо у навколишньому середовищі й перетворюватися на адолескарій, а в інших видів – інцистуватися вже в організмі другого проміжного хазяїна і там перетворюватися на метацеркарій; 3) розвиток личинкової форми трематоди завершується після її потрапляння в організм остаточного хазяїна, де вона перетворюється на статевозрілу форму паразита – мариту.

Серед трематод, що мають суттєвий негативний вплив на життєдіяльність людини, трапляються як ті, в життєвому циклі яких є один проміжний хазяїн [3–6], так і ті, в життєвому циклі яких є два проміжних хазяїни [4; 7–9], наприклад: 1) у збудника фасціольозу сисуна печінкового *Fasciola hepatica*, що паразитує у жовчних протоках печінки та у жовчному міхурі людини, а також у великій і дрібній рогатій худобі, є один проміжний хазяїн – червоногий моллюск ставковик малий *Galba truncatula*, а адолескарія трематоди прикріплюється до водяних або напівводяних рослин, наприклад до щавеля водяного, до настурції (креса водяного), причому згадана личинка гельмінта трапляється й на заливних луках; 2) у збудника сечостатевого шистосомозу *Schistosoma haematobium*, що паразитує в дрібних венах малого тазу, сечового міхура людини, а також у деяких мавпах, спостерігається один проміжний хазяїн, яким буває червоногий моллюск з роду *Bulinus*, червоногий моллюск з роду *Planorbis* або червоногий моллюск з роду *Planorbarius*, а інва-

зійна стадія розвитку трематоди для забезпечення швидкого проникнення в тіло ссавця має необхідні пристосування (вони бувають й в інших небезпечних для людини кров'яних шистосом); 3) у збудника кишкового шистосомозу *Schistosoma mansoni*, що паразитує у венах брижі кишечника й у геморoidalних венах людини, а також у собаках й деяких мавпах, є один проміжний хазяїн – червоногий моллюск з роду *Biomphalaria*; 4) у збудника японського шистосомозу *Schistosoma japonicum*, що паразитує у верхніх венах брижі кишечника й у воротній вені людини, а також у багатьох ссавцях (гризунах, котках, собаках, конях, свинях, великій та малій рогатій худобі), є один проміжний хазяїн – червоногий моллюск з роду *Oncomelania*; 5) у збудника опісторхозу сисуна котячого *Opisthorchis felineus*, що паразитує у жовчних протоках, у протоках підшлункової залози, у жовчному міхурі людини, а також у деяких ссавцях (наприклад котках, свинях, собаках), першим проміжним хазяїном є червоногий моллюск з роду *Bithynia*, зокрема *Bithynia leachi*, а другим – риба з родини Коропові (Cyprinidae), у м'язах якої локалізуються метацеркарії трематоди; 6) у збудника клонорхозу клонорха китайського *Clonorchis sinensis*, що паразитує у жовчних протоках печінки та у жовчному міхурі людини, а також у деяких ссавцях (котках, пацюках, собаках, хутрових звірах), першим проміжним хазяїном буває червоногий моллюск з роду *Bithynia* або червоногий моллюск з роду *Parafossularis*, а другим – частіше прісноводна риба з родини Коропові (Cyprinidae), а іноді буває й риба з родини Бичкові (Gobiidae) або з родини Оселедцеві (Clupeidae); 7) у збудника метагоніозу метагонімуса *Metagonimus yokogawai*, що паразитує у верхніх і середніх відділах тонкого кишечника людини, а також у деяких ссавцях (котках, собаках, лисицях) і птахів (бакланах, пеліканах), першим проміжним хазяїном є червоногий моллюск з роду *Melania*, зокрема *Melania libertina*, а другим – буває риба з родини Коропові (Cyprinidae) або з родини Лососеві (Salmonidae); 8) у збудника нанофієтозу нанофієтеса *Nanophyetes salmincola*, що паразитує в слизовій оболонці кишечника людини, а також у деяких ссавцях (борсуках, котках, норках, собаках), першим проміжним хазяїном є червоногий моллюск з роду *Semisulcospira*, а другим – буває риба з родини Лососеві (Salmonidae) або з родини Коропові (Cyprinidae); 9) у збудника парагоніозу сисуна легеневого *Paragonimus ringeri*, що паразитує у дрібних бронхах й крім того може виявлятися в головному мозку, м'язах, печінці, селезінці людини, а також у деяких ссавцях (енотах, котках, норках, собаках), першим проміжним хазяїном буває червоногий моллюск з роду *Oncomelania* або з роду *Semisulcospira*, а другим – представник ракоподібних, зокрема рак з роду *Cambarus* або з роду *Procambarus*, креветка з роду *Macrobrachium*, краб з роду *Eriocheir* або з роду *Potamon*.

Згадані вище трематоди відзначаються характерними шляхами потрапляння до організму остаточного хазяїна, наприклад: 1) інвазування остаточного хазяїна сисуном печінковим, в життєвому циклі якого є один проміжний хазяїн, відбувається через використання в їжу водяних або напівводяних рослин, на яких знадяться адолескарії гельмінта, а також й деяких інших рослин, для поливу яких використовується вода з тих джерел, де розвиваються личинки сисуна печінкового; крім того адолескарії названої трематоди можуть опинитися в організмі людини через споживання нею для пиття некип'яченої води з тих водних об'єктів, де присутні ці організми [3; 4]; 2) інвазування остаточного хазяїна шистосомами, в життєвому циклі яких є один проміжний хазяїн, відбувається внаслідок активного проникнення церкарій гельмінта в організм постраждалого через його шкіру (перкутанно) під час перебування з метою відпочинку або професійної діяльності у водному об'єкті, де ці організми розвиваються, а також під час перебування босоніж на вологій траві або на вологій поверхні, куди потрапляє вода з останнього, а крім того іноді й через слизову оболонку ротової порожнини при вживанні некип'яченої води безпосередньо з природного джерела, в якому присутня відповідна личинкова форма шистосоми [5]; 3) інвазування остаточного хазяїна тими трематодами, в життєвому циклі яких є два проміжних хазяїни, відбувається через вживання в їжу риби (у випадках опісторхозу, клонорхозу, метагоніозу, нанофістозу) або ракоподібних (у випадку парагоніозу), в яких оселилися метацеркарії відповідного гельмінта, причому існує зв'язок між поширенням захворювання, що спричинюється ним, і наявними у певних етнічних групах, а також у певних професійно орієнтованих та соціальних групах (наприклад, серед деяких рибалок та членів їх родин) кулінарними традиціями, пов'язаними з використанням в їжу або недостатньо термічно оброблених, або недостатньо просолених і термічно необроблених харчових продуктів [4; 7–10]; при цьому за виявлення у конкретних водяних тваринах метацеркарій сисуна котячого, сисуна легенового, клонорха китайського, метагонімуса, нанофістеса повинні належним чином інформуватися уповноважені державні органи в сфері ветеринарної медицини [11].

Хвороби, що спричинюються трематодами, мають певну географічну приуроченість, з якою кореспондуються відповідні природно-кліматичні умови, коли є можливим існування як самого гельмінта на різних стадіях його розвитку, так і його хазяїнів [3–5; 7–9; 12], зокрема: 1) фасціольоз реєструється переважно в країнах з теплим вологим кліматом (тропічним, субтропічним); 2) ареал поширення збудника сечостатевого шистосомозу охоплює територію від Африки до Південно-Західної Індії; 3) кишковий шистосомоз поширений в країнах Екваторіальної та Південно-Східної Африки,

Південно-Західної Азії, Карибського басейну, Південної Америки (в Бразилії, у Венесуелі); 4) японський шистосомоз реєструється в країнах Східної та Південно-Східної Азії; 5) ареал поширення збудника опісторхозу охоплює в основному територію Європейського континенту і аж до Західного Сибіру; 6) клонорхоз реєструється в Південно-Східній Азії, на Далекому Сході, трапляється серед мешканців басейну річки Амур, причому в ендемічних районах буває інвазованими до 80 % населення; 7) ареалом поширення збудника метагоніозу є Далекий Схід, де від нього страждає місцеве населення, мешканці басейнів річок Амур та Уссурі, а також він трапляється й на Європейському континенті; 8) нанофітоз реєструється переважно на Далекому Сході, зокрема серед мешканців басейнів річок Амур та Уссурі, а крім того реєструється в Північній Америці; 9) парагоніоз реєструється переважно в країнах з тропічним кліматом, також трапляється на Далекому Сході, зокрема серед мешканців басейнів річок Амур та Уссурі.

Згадані вище трематодози відрізняються за поширенням. Так, хоча в світі на шистосомози страждає біля 230 мільйонів людей, а ще 500 мільйонів знаходяться під загрозою ураження відповідними шистосомами [5], проте в Україні реєструються лише поодинокі випадки таких хвороб серед осіб, які приїждять з ендемічних щодо шистосомозів країн.

Захворювання на метагоніоз реєструється серед жителів розташованих у басейнах річок Дніпро, Дністер та Дунай південних областей України, де у водних об'єктах знаходять риби, що містять збудника названого трематодозу в шкіряних покривах, на зябрах, лусках, плавцях [10; 13].

Хоча на фасціольоз, що спричинюється сисуном печінковим, страждає у 81 країні світу за різними оцінками від 2,4 до 17 мільйонів людей [3; 4], проте серед жителів України він реєструється спорадично [14]. Зважаючи на те, що остаточним хазяїном сисуна печінкового бувають велика і дрібна рогата худоба, коні [3; 6; 15–18], інвазія яких може статися під час живлення на заливних луках, якщо на рослинах трапляються адолескарії згаданої трематоди, на виявлення і попередження поширення збудника фасціольозу у тваринництві й у системі реалізації продукції тваринництва, споживачем якої є людина, спрямована діяльність відповідних органів ветеринарного і санітарного контролю. Так, в одному з господарств Обухівського району Київської області у 2018–2019 рр. яйця сисуна печінкового знаходили у 33,3 % зразків фекалій корів за середньої інтенсивності інвазії у 13 екземплярів яєць гельмінта, а також у 53,3 % зразків фекалій телиць 2018–2019 рр. народження за середньої інтенсивності інвазії у 21 екземпляр яєць гельмінта [15]. За результатами вивчення у ряді господарств Чернівецької області у 2004–2005 рр. екстенсивності фасціольозної інвазії в жуйних тварин було з'ясовано, що вона стано-

вила у великій рогатій худобі в середньому 4,5 % та у овець – 11,1 % і при цьому в зимово-стойловий період збільшувалася у тварин першої групи до 5,6 % та другої – до 13,3 % [17]. Дослідниками пропонується до обговорення питання про можливість інвазії рогатій худобі личинкам сисуна печінкового за наявності таких в кормі, зокрема в силосі, де вони потенційно здатні зберігати життєдіяльність певний час [15]. В ході післязайовної ветеринарно-санітарної експертизи туш великої рогатій худобі також реєструються факти ураження сисунном печінковим [19]. Наприклад, такі випадки мали місце в Тульчинському районі Вінницької області у 2013–2017 рр. [20], відзначалися в Полтавській області при обстеженні 4,5 % туш тварин, в Сумській області – 4,3 % [16], фіксувалися у 2013–2015 рр. на одному з агропромислових ринків м. Києва в ході експертизи у середньому 7,6 % туш великої рогатій худобі, що надходили для реалізації [21].

Поширеним у світі трематодозом, спричинюваним сисунном котятим, є опісторхоз [22–24], при цьому дослідниками згадується, що кількість осіб, які страждають на нього, оцінюється в 17 мільйонів, а ще 350–680 мільйонів складають групу ризику. В Україні стійкий природний осередок опісторхозу приурочений переважно до басейну річки Дніпро з багатьма притоками, серед яких, наприклад, річки Ворскла, Десна, Псел, Сейм, Сула [25; 26]. До водних об'єктів яйця сисуна котячого потрапляють разом з фекаліями остаточних хазяїнів паразита, якими бувають людина і рибоїдні ссавці. Після проковтування згаданих яєць червоногим моллюском з роду *Bithynia* (першим проміжним хазяїном паразита) з них виходять зрілі мірацидії, що згодом перетворюються на спороцисти, в яких формуються редії, а з останніх – церкарії. Розвинені церкарії після виходу з тіла червононого моллюска активно проникають до організму коропової риби (другого проміжного хазяїна паразита), в м'язах якої відбувається формування метацеркарій, що за шість тижнів стають інвазійними для людини та рибоїдних ссавців. Внаслідок вживання в їжу такої сирової, недостатньо термічно обробленої, малосолоної або слабопрор'яленої риби, коли в ній зберігаються життєздатними метацеркарії сисуна котячого, відбувається інвазування остаточного хазяїна, в організмі якого розвивається статевозріла форма названого гельмінта. При цьому в людини спричинюється захворювання на опісторхоз, що за відсутності належного лікування може тривати десятиліттями.

В Україні на опісторхоз частіше за інших страждають мешканці Сумщини, Полтавщини, Чернігівщини. Для прикладу, якщо показник захворюваності на опісторхоз в Україні в цілому у 2012 році становив 0,89 на 100 тисяч населення, у 2016 році – 0,84 на 100 тисяч населення, у 2018 році – 0,92 на 100 тисяч населення, то в Полтавській області у 2012 році – 7,89 на 100 тисяч

населення, в Сумській області у 2012 році – 21,6 на 100 тисяч населення, у 2016 році – 21,4 на 100 тисяч населення, у 2018 році – 22,4 на 100 тисяч населення, причому в деяких районах останньої тривалий час реєструються суттєво більші за середні для області значення згаданого показника, зокрема в Шосткінському районі у 8 разів [24; 25; 27; 28].

Одним з індикаторів поширення опісторхозу є інвазованість його збудником тварин, які живляться рибою. При цьому дослідниками згадується про інвазування трематодою *Opisthorchis felineus* 32 % котів, що трапляються на місцевості в басейні річки Дніпро і 19 % – Десна [24].

На території Сумської області поширення опісторхозу кореспондується з даними про виявлення відповідних личинкових стадій розвитку сисуна котячого у водяних тварин: 1) у біля 3 % досліджених екземплярів червоного моллюска, відомого як перший проміжний хазяїн у життєвому циклі названого гельмінта; 2) у 25 % досліджених екземплярів ляща, у 20 % – в'язя, у 5 % – плітки, у 5 % – краснопірки, у 2 % – в'юна, що відомі своєю роллю як другого проміжного хазяїна в життєвому циклі згаданої трематоди [27; 28].

До чинників, сприятливих до формування стійкого осередку опісторхозу у згаданих вище місцевостях, можуть бути віднесеними, зокрема, такі: 1) особливості гідрографічної мережі; 2) наявність підходящих умов для існування проміжних хазяїнів сисуна котячого та для заселення останніх його личинками; 3) харчові уподобання частини місцевого населення, пов'язані з використанням в їжу сирової риби або риби, що піддавалася такій кулінарній обробці, за якої у випадку наявності в рибі метацеркарій сисуна котячого ті залишаються життєздатними; 4) згодовування домашнім тваринам сирової риби з місцевих водних об'єктів, а також відповідних відходів її переробки; 5) потрапляння недостатньо очищених комунальних стоків до водних об'єктів; 6) наявність значних територій, що періодично піддаються затопленню або підтопленню [24; 25]. Зважаючи на позначене, актуальними питаннями залишаються належний контроль за якістю паводкових та стічних вод й у тому числі за наявністю в них яєць та личинок сисуна котячого, розробка комплексу науково обґрунтованих заходів з покращення екологічного стану водних об'єктів. При цьому необхідним є дотримання визнаних міжнародною науковою спільнотою сучасних біоетичних норм і принципів в ході організації та проведення пов'язаних зі згаданим вище гідробіологічних та гідроекологічних досліджень [29–31].

В цілому питання, що кореспондуються з означеною вище роллю гідроекологічних чинників у життєвих циклах різноманітних трематод, мають враховуватися вченими та спеціалістами в сферах охорони довкілля і здоров'я населення під час планування та здійснення їхньої професійної діяльності, а нау-

ково-педагогічними працівниками при складанні та реалізації навчальних програм, за якими в закладах вищої освіти відбувається підготовка кваліфікованих біологів, екологів, лікарів. Адже глибоке розуміння

студентською молоддю органічно пов'язаних проблем паразитології, гідробіології та гідроекології є важливим елементом формування природничо-наукової компетенції особистості майбутнього фахівця [32].

Література

1. Єршова І. Б., Осичнюк Л. М., Мочалова Г. О. Гельмінтози у дітей. *Перинатологія і педиатрія*. 2013. № 2 (54). С. 125–131.
2. Сергиенко Е. И., Звягинцева Т. Д. Распространенные гельминтозы пищеварительного тракта человека. *Ліки України*. 2011. № 7 (153). С. 18–22.
3. Caravedo M. A., Cabada M. M. Human fascioliasis: current epidemiological status and strategies for diagnosis, treatment, and control. *Research and Reports in Tropical Medicine*. 2020. Vol. 11. P. 149–158.
4. Fürst T., Duthaler U., Stripa B. et al. Trematode infections: liver and lung flukes. *Infectious Disease Clinics of North America*. 2012. Vol. 26. № 2. P. 399–419.
5. Grimes J. E., Croll D., Harrison W. E. et al. The roles of water, sanitation and hygiene in reducing schistosomiasis: a review. *Parasites & Vectors*. 2015. Vol. 8. P. 156–171.
6. Khademvatan S., Majidiani H., Khalkhali H. et al. Prevalence of fasciolosis in livestock and humans: a systematic review and meta-analysis in Iran. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*. 2019. Vol. 65. P. 116–123.
7. Clausen J. H., Madsen H., Murrell K. D. et al. Prevention and control of fish-borne zoonotic trematodes in fish nurseries, Vietnam. *Emerging Infectious Diseases*. 2012. Vol. 18. № 9. P. 1438–1445.
8. Dung B. T., Madsen H., The D. T. Distribution of freshwater snails in family-based VAC ponds and associated waterbodies with special reference to intermediate hosts of fish-borne zoonotic trematodes in Nam Dinh Province, Vietnam. *Acta Tropica*. 2010. Vol. 116. № 1. P. 15–23.
9. Pulido-Murillo E. A., Furtado L. F. V., Melo A. L. et al. Fishborne zoonotic trematodes transmitted by *Melanoides tuberculata* snails, Peru. *Emerging Infectious Diseases*. 2018. Vol. 24. № 3. P. 606–608.
10. Теоретичні основи збереження здоров'я риб та запобігання масовим захворюванням. *Теоретичні основи рибництва* : підручник / Шерман І. М., Євтушенко М. Ю. Київ : Фітосоціоцентр, 2011. С. 456–477.
11. Давыдов О. Н., Мандыгра Н. С., Воловик Г. П., Величко Н. В. Мониторинг безопасности рыбы и рыбопродукции. *Научный вестник ветеринарной медицины* : зб. наук. праць. Біла Церква, 2012. Вип. 9 (92). С. 51–54.
12. Давыдов О. Н., Лысенко В. Н., Куровская Л. Я., Неборачек С. И. Анализ видового разнообразия паразитов карася серебряного Южной Палеарктики. *Рыбохозяйственная наука Украины*. 2012. № 3. С. 63–72.
13. Жемердей О. В. Епізоотична ситуація з інвазійних хвороб риб у водоймах Миколаївської області. *Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок*. 2009. Вип. 10. № 4. С. 466–469.
14. Зубач О. О., Фаюра О. П. Фасціольоз – актуальна проблема сьогодення. *Природно-осередкові інфекції* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції інфекціоністів (Ужгород, 17–18 травня 2012 р.). Тернопіль : ТДМУ, 2012. С. 31–32.
15. Авраменко Н. В., Козій Н. В., Шаганенко Р. В., Шаганенко В. С. Комплексне лікування великої рогатої худоби за фасціольозу. *Научный вестник ветеринарной медицины*. 2019. № 2. С. 46–52.
16. Кручиненко О. В., Клименко О. С., Михайлютенко С. М. Біохімічні й імунологічні показники крові корів за фасціольозу та дикроцеліозу. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2018. № 1-2 (47). С. 15–19.
17. Мельник П. М., Гараздук Г. В., Гараздук О. Г. Екстенсивність фасціольозної інвазії жуйних тварин у Чернівецькій області. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2007. Том 6. № 4. С. 34–35.
18. Howell A. K., Malalana F., Beesley N. J. et al. Fasciola hepatica in UK horses. *Equine Veterinary Journal*. 2019. Vol. 52. № 2. P. 194–199.
19. Манченко В., Якубчак О. Кваліфіковане проведення ветеринарно-санітарної експертизи – запорука стабільного епізоотичного стану та гарантована якість і безпека сільськогосподарської продукції. *Ветеринарна медицина України*. 2009. № 8. С. 32–34.
20. Горобей О. М., Хіміч М. С., Міхельсон Л. П. та ін. Моніторинг епідеміологічних чинників в системі управління безпечністю та якістю продуктів забою великої рогатої худоби. *Научный вестник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2018. Том 20. № 83. С. 176–182.
21. Букалова Н. В., Приліпко Т. М., Якубаш Р. А. Аналіз патології продуктів забою тварин, виявленої за проведення ветеринарно-санітарної експертизи в умовах агропромислового ринку. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. 2016. Випуск 24. Частина 1 (Сільськогосподарські науки). С. 33–43.
22. Pakharukova M. Y., Mordvinov V. A. The liver fluke *Opisthorchis felinus*: biology, epidemiology and carcinogenic potential. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 2016. Vol. 110. № 1. P. 28–36.
23. Pozio E., Armignacco O., Ferri F., Morales M. A. G. *Opisthorchis felinus*, an emerging infection in Italy and its implication for the European Union. *Acta Tropica*. 2013. Vol. 126. № 1. P. 54–62.
24. Чемич Н. Д., Ильина Н. И., Захлебаева В. В., Шолохова С. Е. Особенности описторхоза в природном очаге. *Актуальная инфектология*. 2014. № 2 (3). С. 72–77.
25. Торонченко О. М. Опісторхоз як медико-екологічна проблема Полтавської області. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Екологія»*. 2013. № 1054. Вип. 8. С. 145–150.
26. Чемич Н. Д., Захлебаева В. В., Ильина Н. И., Шолохова С. Е. Проблема опісторхозу в Сумській області. *Вісник Сумського державного університету. Серія «Медицина»*. 2012. № 1. С. 144–149.

27. Данильченко О. С. Вплив забруднених річкових вод на здоров'я людини (на прикладі Сумської області). *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2018. № 1 (48). С. 37–45.
28. Данильченко О. С., Крупська С. І., Винарчук О. О. Захворюваність на опісторхоз як наслідок природних та антропогенних факторів (на прикладі Сумської області). *Science, Research, Development # 27 : Monografia pokonferencyjna* (Krakow, 30 March 2020 – 31 March 2020). Warszawa, 2020. P. 28–32.
29. Романенко О. В., Груша М. М. Біоетичні аспекти іхтіологічних та екофізіологічних досліджень. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. Спеціальний випуск «Гідроекологія»*. 2010. № 2 (43). С. 420–423.
30. Романенко О. В., Груша М. М. Біоетичні аспекти гідроекологічних досліджень. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. Спеціальний випуск: Гідроекологія*. 2015. № 3-4 (64). С. 572–575.
31. Романенко О. В., Груша М. М. Біоетичні аспекти методології гідробіологічних досліджень. *Екологічні науки: науково-практичний журнал*. 2021. № 6 (39). С. 91–95.
32. Кравчук М., Гурняк О., Романенко О. Формування природничо-наукової компетенції у студентів при вивченні медичної паразитології. *European Humanities Studies: State and Society / Europejskie Studia Humanistyczne: Państwo i Społeczeństwo*. 2021. № 3. P. 97–107.

Екологічні науки : науково-практичний журнал / Головний редактор Бондар О.І. – К. :
Видавничий дім «Гельветика», 2022. – № 2(41). – 180 с.

Головний редактор: Бондар О.І., доктор біологічних наук

Заступник головного редактора: Нагорнева Н. А.

Науковий редактор: Машков О.А., доктор технічних наук

Відповідальний редактор: Сікачина В. Г.

Редакційна колегія:

Гандзюра В.П., доктор біологічних наук

Єрмаков В.М., доктор технічних наук

Захматов В.Д., доктор технічних наук

Іващенко Т.Г., кандидат технічних наук

Конішук В.В., доктор біологічних наук

Лукаш О.В., доктор біологічних наук,

Машков В.А., доктор технічних наук

Михайленко Л.Є., доктор біологічних наук

Нецветов М.В., доктор біологічних наук

Ольшевський С.В., доктор технічних наук

Риженко Н.О., доктор біологічних наук

Рудько Г.І., доктор геолого-мінералогічних наук,

доктор географічних наук, доктор технічних наук

Улицький О.А., доктор геологічних наук

Фінін Г.С., доктор фізико-математичних наук

Шматков Г.Г., доктор біологічних наук

На підставі Наказу Міністерства освіти і науки України № 409 від 17.03.2020 р. (додаток 1) журнал внесений до Переліку наукових фахових видань України (категорія «Б») у галузі біологічних наук (091 – Біологія), природничих наук (101 – Екологія, 103 – Науки про Землю) та технічних наук (183 – Технології захисту навколишнього середовища).

Журнал публікує (після рецензування та редагування) статті, які містять нові теоретичні та практичні здобутки в галузі екологічних наук.

Статті у виданні перевірені на наявність плагіату за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com від польської компанії Plagiat.pl.

*Журнал включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus International
(Республіка Польща)*