

Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Ветеринарні науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Veterinary sciences

ISSN 2518–7554 print
ISSN 2518–1327 online

doi: 10.32718/nvlvet11613
<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal>

UDC 619:616, 99:639.3

Aspects of morphofunctional relationships in the “parasite–host” system in carp phylometroidosis

V. Bozhyk[✉], R. Tafiihuk, I. Kychun, D. Hufriy

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Lviv, Ukraine

Article info

Received 18.09.2024
Received in revised form
16.10.2024
Accepted 17.10.2024

Stepan Gzhytskyi National
University of Veterinary Medicine
and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv,
79010, Ukraine.
Tel.: +38-097-585-45-14
E-mail: vbr.bozyk@gmail.com

Bozhyk, V., Tafiihuk, R., Kychun, I., & Hufriy, D. (2024). Aspects of morphofunctional relationships in the “parasite–host” system in carp phylometroidosis. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences, 26(116), 90–95. doi: 10.32718/nvlvet11613

The patterns of development and morphofunctional relationships in carp phylometroidosis are highlighted using histomorphological analysis. The material for the research was one-year-old, one-year-old, and two-year-old carp (*Cyprinus carpio* L.), infested with the nematode *Phylometroides lusiana* (Vismanis, 1966), from fish farms in the Western region. The fish were selected during the growing season. From intensively affected carp in the period from May to October, such organs as the intestine, kidneys, hepatopancreas, spleen, gills, brain, skin together with muscle tissue, and swim bladder were selected. To clarify individual aspects of the morphofunctional relationships of phylometroidosis with intermediate and final hosts in the parasite-host system, material obtained from spontaneously and experimentally infected carp, which were kept in pools and baths, was used. For microscopic studies, a Jenamed-2 microscope (Karl Zeiss Jena) was used. Photography was done using a microphoto attachment MFN 11 and a digital camera. Parasitism in the skin of carp by sexually mature females of *phylometroides* leads to intrahelminthic adhesiveness, which is aimed at intensive nutrition of the uterus at the expense of carp tissues and other tissues of the parasite itself to ensure the nutrition of eggs and larvae at the early stages of their development. This phenomenon is accompanied by inflammatory processes in the skin and increased metabolic processes in the carp's body. Male helminths, parasitizing in the swim bladder, do not significantly affect the state of the carp body. After being released and migrating into the intestinal wall of carp, *phylometroides* larvae destroy the surrounding tissues due to their high level of metabolism, and these nutrients are used to ensure their movement, nutrition, growth, and development. The pathogenic effect of larvae on the host organism depends on the intensity of invasion, migration routes, and damage to organs and tissues. In the end, damage from migrating larvae is local in nature, tissues and organs generally maintain satisfactory conditions for their functioning.

Key words: carp phylometroidosis, pathogenesis, morphofunctional relationships, parasite-host system, morphohistological studies.

Аспекти морфофункціональних взаємовідносин в системі “паразит–хазяїн” за філометроїдозу коропа

В. Й. Божик[✉], Р. І. Тафійчук, І. В. Кичун, Д. Ф. Гуфрій

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

Висвітлено закономірності розвитку та морфофункціональні взаємовідносини за філометроїдозу коропа з допомогою гістоморфологічного аналізу. Матеріалом для досліджень служили цьогорітки, річняки і дволітки лускатого коропа (*Cyprinus carpio* L.), інвазовані нематодами *Phylometroides lusiana* (Vismanis, 1966), з рибних господарств Західного регіону. Відбір риби проводили протягом вегетаційного періоду вирощування. У інтенсивно поражених коропів в період часу з травня по жовтень відбирали такі органи, як кишечник, нирки, гепатопанкреас, селезінка, язври, головний мозок, шкіру разом з м'язовою тканиною, плавальний міхур. Для з'ясування окремих аспектів морфофункціональних взаємовідношень філометр з проміжними і кінцевими господарями в сис-

темі паразит-хазяїн використовували матеріал, отриманий від спонтанно та експериментально заражених короїв, яких утримували у басейнах та ваннах. Для мікроскопічних досліджень використовували мікроскоп Jenamed-2 (Karl Zeiss Jena). Фотографування за допомогою мікрофотонасадки МФН 11 та цифрової камери. Паразитування у шкірі коропа статевозрілих самок філометроїдесів призводить до внутрішньогельмінтної адгезивності, яка спрямована на інтенсивне харчування матки за рахунок тканин коропа та інших тканин самого паразита для забезпечення живлення яєць і личинок на ранніх стадіях їхнього розвитку. Це явище супроводжується запальними процесами у шкірі та підсиленням дії метаболічних процесів в організмі коропа. Самці гельмінтів, паразитуючи у плавальному міхурі, суттєво не впливають на стан організму коропа. Личинки філометр після звільнення і міграції в кишечну стінку коропа за рахунок високого рівня метаболізму руйнують навколишні тканини, а ці нутрієнти використовують для забезпечення свого пересування, живлення, росту і розвитку. Патогенна дія личинок на організм хазяїна залежить від інтенсивності інвазії, шляхів міграції та пошкодження органів і тканин. В кінцевому результаті пошкодження від мігруючих личинок носять локальний характер, тканини і органи загалом зберігають задовільні умови свого функціонування.

Ключові слова: філометроїдоз коропа, патогенез, морфофункціональні взаємовідносини, система паразит-хазяїн, морфогістологічні дослідження.

Вступ

Гельмінтозне захворювання, збудником якого є нематода *Philometroides lusiana* (Ciprinis), вперше виявлена та описана К. О. Вісманісом. Надалі вивчення даного гельмінтозу займалися ряд авторів Г. В. Васильков (1973, 1983), К. В. Секретарюк (1986) (Secretariuk, 1986; Berezovskyi & Yarmoshenko, 2022).

Статевозріла нематода рожево-червоного кольору, довжиною до 115 мм та шириною 0,8–1,0 мм. Зовні покрита ніжною кутикулою з сосочками. Головний кінець конусовидної форми, ротовий отвір тригранної форми переходить в ротову капсулу, короткий стравохід і кишечник. Порожнина самки заповнена мішкovidною маткою з овальними яйцями. Самки живородні. Молоді нестатевозрілі самки виявляються в порожнині тіла та стінці плавального міхура. Самці значно менші за самок, довжиною близько 5,5 мм, локалізуються в порожнині тіла та м'язовому шарі плавального міхура риб (Moravec & Cervinka, 2005).

Життєвий цикл розвитку філометроїдозу в умовах Західних областей України – один рік, який охоплює період з травня по червень наступного року. У весняний період з підвищенням температури води до 13–16 °C у статевих органах нематоди формуються личинки. Зрілі самки з-під лускової кишенки вип'ячують задню частину тіла і завдяки різниці осмотичного тиску тіло їх руйнується і у воду виділяється понад 200 тисяч рухливих личинок. Подальший розвиток личинок філометр відбувається в тілі веслоногих рачків-циклопів, де вони два рази линяють і на 8–10 добу стають інвазійними. Коропи заражаються при поїданні циклопів, інвазованих личинками філометроїд. З кишечника риби пронизуючи його стінку, личинки потрапляють в порожнину тіла, надалі в гепатопанкреас, нирки. Там через 13–15 днів линяють та проникають у плавальний міхур, через 35–40 днів з личинок формуються самці та самки. З плавального міхура запліднені самки мігрують в лускові кишенки і там досягають статевої зрілості. Рухливість личинок у самках філометр спостерігається з появою тепла, з квітня по травень, а зараження риби відбувається в травні-червні. Строк життя гельмінта в організмі риб з моменту зараження і до виділення самками личинок 11–12 місяців (Rud & Kutsokon, 2015; Berezovskyi & Yarmoshenko, 2022).

В умовах України філометроїдоз широко поширене захворювання коропа, сазана та його гібридів, всіх вікових груп, але особливо у дво- та трирічних луска-

тих короїв. У старших вікових груп екстенсивність інвазії буває високою з низькою інтенсивністю інвазії, що пояснюється віковим імунітетом. Захворювання реєструється в багатьох рибних господарствах у травні-червні. Мальки заражаються з 7–8-денного віку, з моменту переходу на харчування зоопланктоном. Інтенсивно заражені мальки гинуть в 2–3-тижневому віці. Екстенсивність та інтенсивність інвазії наростає з весняно-літнього періоду, досягаючи максимуму в кінці літа. Заражені риби залишаються інвазійними до весни наступного року. Смертність риб старших вікових груп від філометроїдозу не реєструється, але вони сильно виснажені

Перебіг захворювання залежить від стадії розвитку та інтенсивності інвазії, загального фізіологічного стану організму та віку риби. В перебігу хвороби реєструється гостра форма у личинок і мальків у весняно-літній період. Личинки нематод мігрують в організмі риб, порушуючи функцію кишечнику, печінки, селезінки, головного мозку і плавального міхура, що проявляється порушенням координації рухів, інколи смертністю інвазованих мальків (Avdieieva & Yevdokymova, 2004; Petrov, 2011).

Хронічна форма розвивається з моменту переходу запліднених самок з плавального міхура під луску і продовжується до виплоду рухливих личинок і природної смертності самок філометр. При проникненні нематод в лускові кишенки навколо голови на боках і черевці риб, інколи на зяберних кришках, утворюються горбики, невеликі припухлості та почервонілі ділянки, луска матова, зкуйовджена. Під лусками, де локалізуються самки нематод, з'являється мозаїчний рисунок. В одній лусковій кишенці можна виявити від 1 до 3 і більше гельмінтів. Самки філометр здатні руйнувати тканини риб та стінки лускових кишеньок, де поселяються грибки і патогенна мікрофлора (Stybel et al., 2016).

Патогенна дія філометр на організм риб складається з механічного пошкодження кишечнику, токсичної дії продуктів життєдіяльності нематод та поглинання паразитами поживних речовин з організму риби. Особливо значний вплив мають личинки в період міграції в кишечник риби-хазяїна, що супроводжується значними морфологічними змінами останніх, створенням другого слизового шару з деформованих зруйнованих структур, зменшенням просвіту кишечнику (Stybel et al., 2016; Kostash et al., 2020).

Встановлено (Secretariuk, 1986), що самки, паразитуючи в сполучній тканині шкіри, харчуються жиρο-

вою клітковиною і кров'ю, захворювання супроводжується змінами показників крові, руйнуванням кровоносних капілярів. У плавальному міхурі реєструється гіперемія, запальний набряк, проліферація фіброblastів, руйнування рихлої сполучної тканини та значна інфільтрація її лейкоцитами.

В період дозрівання самок філометр і виходу личинок у воду лускові кишеньки припухають, а далі руйнуються, утворюючи крововиливи, краснухоподібні виразки. В крові інвазованих риб зростає кількість лейкоцитів, особливо нейтрофілів та моноцитів, реакція РОЕ. Одночасно знижується вміст еритроцитів і гемоглобіну (Secretariuk, 1986).

При інтенсивній інвазії порушується обмін речовин, вгодованість риб знижується на 21 %, вміст жиру на 41 %, сухої речовини на 18,3 %, білків на 39 %, реєструється жирова інфільтрація печінки і руйнування м'язових білків (Secretariuk, 1986).

Збільшення виробництва продукції рибиництва часто пов'язане з питаннями ефективного ведення рибогосподарської діяльності шляхом профілактичних і лікувальних заходів поширених гельмінтозів, які завдають значних економічних збитків ставовому рибиництву. Особливо небезпечним є філометроїдоз коропа, економічні збитки від якого пов'язані з втратою продуктивності, зниженням якості переважно рибопосадкового матеріалу, смертністю, зростанням розходів кормів і витрат на карантинні й оздоровчі заходи господарствами (Kostash et al., 2020; Bogach & Panikar, 2023).

Тому широке поширення філометроїдозу сприяло значній кількості досліджень щодо систематики, екології збудника, епізоотології, патогенезу, розробки заходів профілактики і боротьби з ними (Avdeeva & Evdokimova, 2004; Moravec & Cervinka, 2005; Moravec et al., 2006; Tafiichuk & Yuskiv, 2010).

В літературі дуже мало наукових даних щодо поширення, патогенезу, морфологічної структури і морфофункціональних взаємовідносин в системі паразит-хазяїн при філометроїдозі коропа (Secretariuk, 1986). На необхідність наукових досліджень при даному гельмінтозі вказували (Secretariuk, 1986) та інші.

Мета дослідження

Мета і завдання досліджень полягали у вивченні закономірностей розвитку морфофункціональних взаємовідносин при філометроїдозі коропа за допомогою гістоморфологічного аналізу:

- вивчити особливості епізоотології і біології філометроїдозу в господарствах Західного регіону України;
- дослідити гістоструктуру покривів статевозрілих філометр їх личинок, а також ділянки локалізації в процесі розвитку;
- вивчити морфогістологічні показники ділянок безпосереднього контакту в системі паразит-хазяїн при філометроїдозі коропа;

На основі проведених робіт зробити висновки про характер морфофункціональних взаємовідношень при філометроїдозі коропа.

Матеріал і методи досліджень

Матеріалом для досліджень служили цьоголітки, річняки і дволітки лускатого коропа (*Cyprinus carpio L.*), інвазовані нематодами *Philometroides lusiana* (Vismanis, 1966), з рибних господарств Західного регіону. Відбір риби проводили протягом вегетаційного періоду вирощування, надавали її повному паразитологічному дослідженню за О.П. Маркевич (1950). Крім того, для з'ясування окремих аспектів морфофункціональних взаємовідношень філометр з проміжними і кінцевими господарями в системі паразит-хазяїн використовували матеріал, отриманий від спонтанно та експериментально заражених коропів, яких утримували у басейнах та ваннах.

У інтенсивно поражених коропів в період часу з травня по жовтень відбирали такі органи, як кишечник, нирки, гепатопанкреас, селезінка, зябри, головний мозок, шкіру разом з м'язовою тканиною, плавальний міхур. Фіксацію матеріалу проводили 10 % формаліном, розчином Карнуа і 80 % холодним спиртом. При роботі з кишечником фіксууючу суміш вводили в його просвіт для швидкої, надійної і рівномірної фіксації всієї структури, не допускаючи деформації його стінок. При взятті шкіри вирізались шматочки м'язової тканини разом з нематодами.

Після фіксації, тканини органи та паразитів заливали в парафін і при допомозі мікротома виготовляли гістозрізи товщиною 8–12 мкм. Зрізи монтували на предметні скельця, після підсушування використовували для проведення морфологічних і гістохімічних реакцій. У зрізах, які фіксувались в розчині Карнуа, визначали: нуклеїнові кислоти, у зрізах, які фіксували в 80 % спирті, визначали активність кислотої та лужної фосфатази за Гоморі. Для вивчення загальної мікроморфології препарати фарбувались гематоксиліном Ерліха з дофарбуванням еозином, а також пікрофуксином – за Ван-Гізеном. Для з'ясування морфофункціональних взаємовідносин в системі паразит-хазяїн використовувались морфогістологічні дослідження, які дозволили нам синхронно виявляти хімічні компоненти в структурах гельмінтів та риби, а також вловити тонкі моменти взаємовідносин та впливу паразита на організм хазяїна. Для мікроскопічних досліджень використовували мікроскоп Jenamed-2 (Karl Zells Jenna). Фотографування за допомогою мікрофотонасадки МФН 11 та цифрової камери.

Результати

Нами в умовах ставових господарств, а далі басейнів та лотків вивчались взаємовідносини в системі паразит-хазяїн при філометроїдозі коропа. Проведено аналіз складного циклу розвитку філометроїдозу та міграцію личинок в організмі дефінітивних хазяїв – риби, а також розвитку самців у плавальному міхурі та паразитування самок у шкірі риб. Простежено складний ланцюг взаємовідносин між паразитом і організмом хазяїна в період паразитування статевозрілих самок філометр у шкірі коропа (рис. 1).



Рис. 1. Статевозрілі самки філометр у шкірі коропа

Встановлено, що статевозрілі самки зовні покриті шкірно-м'язовим мішком, до складу якого входить багатшарова кутикула, гіподерма і м'язові волокна. В центральній частині нематоди проглядається досить добре розвинена харчотравна трубка та матка, яка переважно заповнена яйцями.

При дослідженні ділянок безпосереднього контакту кутикули статевозрілих нематод зі сполучною тканиною шкіри коропа виявляли тісні обширні контакти (адгезію) тіла самки з м'язовими тканинами, що забезпечує кращі умови для харчування за рахунок тканин хазяїна. На більшості препаратів спостерігали руйнування структурних компонентів тканин хазяїна і появу макрофагів, які поглинають загиблі клітини та інші структури.

У багатьох випадках в гістозрізах з таких ділянок виявляли місця міграції паразита в товщі шкіри у вигляді окремих щілин та фрагментів паразитів. В деяких ділянках спостерігались тісні прилягання кутикули нематоли до тканин шкіри коропа. В окремих ділянках адгезії кутикули паразита зі сполучною тка-

ниною шкіри хазяїна стінка матки також вступала в тісний контакт з тканинами шкірно-м'язового мішка. На окремих гістозрізах при наявності харчотравної трубки її стінки тісно прилягали, а надалі вступали в контакт з тканинами шкірно-м'язового мішка.

В окремих випадках спостерігали тісний контакт тканин шкіри хазяїна зі стінкою матки, у просвіті якої проглядались яйця. В шкірі і м'язовій тканині виявляються також типові для міграції личинок пошкодження у вигляді ходів в тканинах.

Цікавими є морфофункціональні показники органів коропа при філометроїдозі в період міграції личинок, де починається складний ланцюг взаємовідносин, і на першому етапі є кишечник. В гістозрізах з кишечнику виявляли до 4–5 личинок, які занурювались у стінку, пронизуючи всі шари у процесі виходу в червну порожнину коропа, а також порожнини і отвори різної форми та величини, які являють собою місця проходження личинок (рис. 2). Також виявлені личинки у просвіті кровоносних судин селезінки і м'язів, що вказує на міграції личинок кровоносним шляхом.

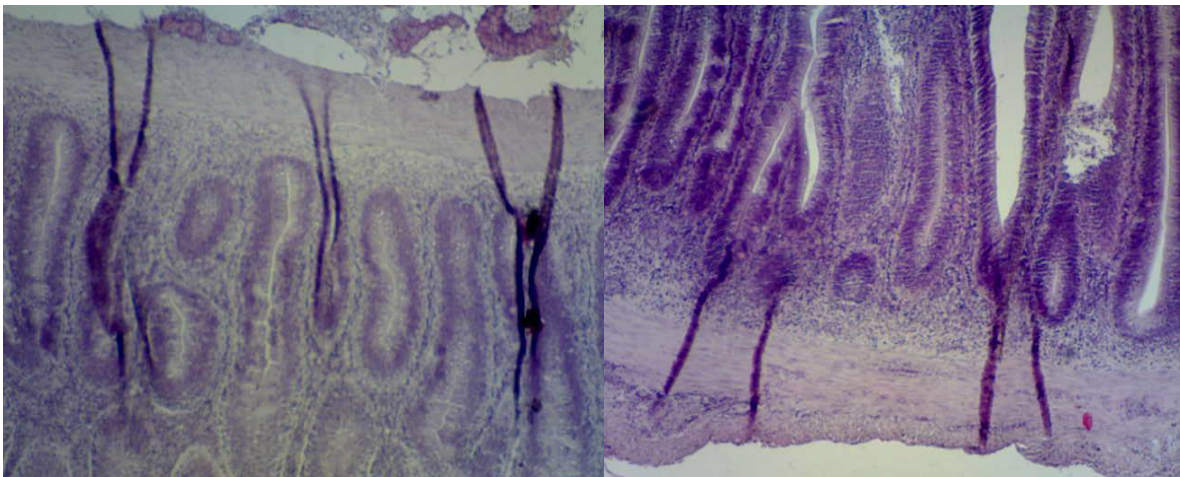


Рис. 2. Міграція личинок філометр через стінку кишечника

Проникнення личинок паразита у слизову кишечника коропа супроводжувались руйнуванням крипт, утворенням слизових нашарувань з деформованих і зруйнованих структур, зменшенням просвіту кишечника. Це дає нам змогу робити висновки про високий

рівень обмінних процесів в організмі личинок паразита у процесі міграції в організмі хазяїна.

Хоча таке явище пов'язано з процесами метаморфозу і росту. Але за результатами досліджень встановлено, що при філометроїдозі в період міграції личинок більшість органів коропа функціонує нормально.

Явище пластичності при філометроїдозі пояснюється тонкостінною будовою матки, інтенсивним розвитком яєць та живленням молодих личинок на завершальних стадіях перед виходом їх у зовнішнє середовище. На процеси інтенсивного живлення вказує більш виражене забарвлення стінок матки та яєць у ній, а також місця адгезії кутикули філометри зі сполучною тканиною шкіри коропа.

Статевозрілі самці гельмінта паразитують у плавальному міхурі. При цьому порушується його структура і функції, хоча загальний негативний вплив паразита на організм хазяїна виражений дещо слабше, тому що паразити живуть тут недовгий період часу та закінчують свій життєвий цикл розвитку. Про перебування філометри в стінці плавального міхура свідчать головним чином порожнини, які збереглися, кількість і розміри яких коливаються в значних межах і залежать від інтенсивності інвазії коропа.

Таким чином, перебування статевозрілих самців філометр у плавальному міхурі порушує його структуру і функцію. Хоча загальний шкідливий вплив паразита на організм хазяїна досить чітко виражений.

Обговорення

Основним поняттям морфофункціональних взаємовідносин у системі паразит–хазяїн при філометроїдозі коропа є паразитування в шкірі статевозрілих самок гельмінта, які забезпечують повноцінність біологічного циклу розвитку даного виду нематод.

В лускових кишеньках і тканинах шкіри коропа локалізуються самки філометроїдесів, що забезпечує міцність фіксації паразита в організмі хазяїна і створюються умови для інтенсивного живлення гельмінта за рахунок риби. В період локалізації у шкірі потреби гельмінта в нутрієнтах є досить високими, оскільки самка повинна житись сама і одночасно забезпечити харчування великій кількості личинок. Цьому сприяє адгезивність паразита до тканин хазяїна та явище внутрішньогельмінтної адгезії. Питання про роль адгезивності філометроїдесів в їх живленні заслуговує більш детального обговорення, оскільки наявність у нематод кишкової трубки, ставить під сумнів не тільки існування, а й цілеспрможність даного явища взагалі.

Результати наших досліджень вказують на те, що для паразитуючих в шкірі коропа самок кишечна трубка не є життєво важливим органом, тому що інколи вона відсутня в окремих гістозрізах зі шкіри та гельмінтів. Це явище можна пояснити фрагментацією матки, яка посилюється паралельно з інтенсифікацією процесу утворення личинок першої стадії розвитку та проявом їх адгезивності до тканин матки, що супроводжується поступовим її витонченням. Адгезія забезпечує живлення личинок і створює умови для найбільш раціонального використання тканин стінок матки. Тому личинки першої стадії розвитку виділяються у воду після максимального використання речовин, наявних у стінці матки, яка при цьому поступово руйнується.

Аналізуючи результати досліджень, встановлено, що статевозрілі самки, які локалізуються у шкірі,

викликають морфофункціональні розлади в місцях паразитування і негативну дію на організм коропа загалом.

Морфофункціональні розлади шкіри зв'язані головним чином з запальними процесами в ділянках локалізації гельмінтів. Разом з тим шкідлива дія паразита на організм хазяїна проявляється саме в місцях адгезії паразита. Ці процеси зв'язані з фіксуючою та трофічною функцією гельмінта і відбуваються загалом за рахунок організму хазяїна, тобто за рахунок енергетичного, білкового, вуглеводного та інших видів обміну. Внаслідок цього організм риби ослаблюється, знижується його вгодованість і резистентність.

Таким чином, на основі проведених досліджень встановлений характер морфофункціональних взаємовідносин в системі паразит–хазяїн при філометроїдозі коропа. Показано, що в патогенезі цього захворювання суттєву роль відіграє адгезія, а також виникають однотипові інтер'єрні зміни, які проявляються морфологічними і метаболічними порушеннями в організмі хазяїна.

Крім того, результати роботи дозволили нам узагальнити нові дані про патогенетичні механізми виникнення і розвитку філометроїдозу, а також показати можливість використання отриманих даних для комплексного етіотропного і патогенетичного підходів в розробці методів боротьби і профілактики, враховуючи біологічні особливості як хазяїна, так і паразита, а також всю складність системи паразит–хазяїн.

Висновки

При паразитуванні у шкірі коропа статевозрілих самок філометроїдесів реєструється внутрішньогельмінтна адгезивність, яка спрямована на інтенсивне харчування матки за рахунок тканин коропа та інших тканин і органів самого паразита. Це підтверджується руйнуванням харчотравної трубки і шкірно-м'язового мішка гельмінта, стінок його матки, які вступають в безпосередній контакт зі сполучною тканиною шкіри хазяїна, чим забезпечують живлення яєць і личинок на ранніх стадіях їхнього розвитку.

Тому в основі патогенезу філометроїдозу в час перебування у шкірі коропа статевозрілих самок гельмінтів лежить адгезія, яка супроводжується запальними процесами у шкірі та підсиленням дії метаболічних процесів в організмі коропа.

Самці гельмінтів в патогенезі філометроїдозу відіграють другорядну роль порівняно з самками, а викликані ними пошкодження плавального міхура суттєво не впливають на стан організму коропа.

Характер морфофункціональних взаємовідносин мігруючих личинок філометр в організмі коропа починається від звільнення личинок в кишечнику коропа та супроводжується вираженими морфофункціональними змінами слизової оболонки кишечнику. Мігруючі личинки за рахунок високого рівня метаболізму шляхом руйнування і використання цих нутрієнтів забезпечують своє пересування, живлення, ріст і розвиток. Хоча дія мігруючих личинок на організм хазяїна залежить від інтенсивності інвазії, шляхів міграції

та функціонального значення пошкоджених ділянок і масштабів руйнування тканин.

В кінцевому результаті пошкодження, що виникають при міграції личинок, носять локальний характер, тканини і органи загалом зберігають задовільні умови свого функціонування.

Перспективи подальших досліджень. Таким чином, у проведених дослідженнях прослідковується необхідність подальшого вивчення поширених гельмінтозів у риб, які вирощуються у внутрішніх водоймах та аквакультурних господарствах регіону, і завдають значних економічних збитків шляхом зниження продуктивності та значної смертності в процесі вирощування. Вивчення морфофункціональних взаємовідносин в системі паразит–хазяїн та патогенетичного впливу паразитів на організм риб, за допомогою морфо-гістохімічних, біохімічних, ультрамікроскопічних методів дасть нам змогу глибше вникнути в процеси морфологічних і метаболічних порушень в організмі хазяїна.

Подальші результати роботи дозволять нам узагальнити отримані дані про патогенетичні механізми виникнення і розвитку захворювань, щоб комплексно підійти до розробки методів боротьби і профілактики гельмінтозів риб.

Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів.

References

- Avdeeva, E. V., & Evdokimova, E. B. (2004). Results of ecological-parasitological study of fishes of some reservoirs in Kaliningrad District: an overview. In: Nigmatullin ChM (ed) Modern problems of parasitology, zoology and ecology.
- Avdieieva, E. V., & Yevdokymova, E. B. (2004). Rezultaty ekoloho-parazytolohichnoho doslidzhennia ryb deiakyx vo-doim Kalininhrads'koi oblasti: ohliad. U kn.: Nigmatullin Ch. M. (red.) Suchasni problemy parazytolohii, zoolohii ta ekolohii. Vydavnytstvo KHTU, Kalininhrad, 188–200 (in Ukrainian).
- Berezovskyi, A. V., & Yarmoshenko, Y. H. (2022). Combat with philometroidose of pond fish. Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Veterinary Medicine, 2(57), 3–8. DOI: 10.32845/bsnau.vet.2022.2.1.
- Bogach, M., & Panikar, V. (2023). Parasitic diseases of fish in the conditions of farming ponds of “AQVAREST” and “Aquacity” LLC in the Odessa region. Scientific and Technical Bulletin of State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives and Institute of Animal Biology, 24(2), 40–45. DOI: 10.36359/scivp.2023-24-2.04.
- Cavalcante, P. H. O., Moravec, F., & Santos, C. P. (2018). The philometrid nematode *Philometroides acreanensis* n. sp. from the stomach wall of the catfish *Pimelodus blochii* in north-western Brazil. Journal of helminthology, 92(1), 109–115. DOI: 10.1017/S0022149X1700013X.
- Kostash, V., Kostash, V., Prylipko T., & Koval, T. (2020). Hematolohichni pokaznyky T- i B- klitynnoho imunitetu koropa za filometroidozu. Podil'skyi visnyk: sil'ske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika, 1(33), 172–178. DOI: 10.37406/2706-9052-2020-2-19 (in Ukrainian).
- Kozachenko, N. G., & Vasil'kov, G. V. (1977). Allergic and serologic reactions in carp to *Philometroides lusiana*. Veterinariia, 7, 59–62. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/888335>.
- Moravec, F., & Cervinka, S. (2005). Female morphology and systematic status of *Philometroides cyprini* (Nematoda: Philometridae), a parasite of carp. Diseases of Aquatic organisms, 67, 105–109. DOI: 10.3354/dao067105.
- Moravec, F., Simková, A., Pecínková, M., & Ondracková, M. (2006). Morphology of *Philometroides barbi* (Nematoda: Philometridae), a rare tissue parasite of the Mediterranean barbel *Barbus meridionalis* (Osteichthyes). Diseases of aquatic organisms, 69(2-3), 265–268. DOI: 10.3354/dao069265.
- Petrov, R. V. (2011). Sanitarna otsinka ryby pry filometroidozy [Sanitary assessment of fish with phyllometroidosis] Visnyk Sums'koho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Ser. “Veterynarna medytsyna”, 2(29), 143–146 (in Ukrainian).
- Rud, O., & Kutsokon, L. (2015). Parazytofauna carp under vyrostownyi the JSC CCC «Alexandria». Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences, 17(1), 159–164. URL: <https://nvlvet.com.ua/index.php/journal/article/view/238>.
- Secretariuk, K. V. (1986). Morphofunctional relationships in the host-parasite system in botryocephalosis and philometroidosis of carp. Dissertation abstract.
- Stybel, V. V., Berezovskyi, A. V., & Dovhii, Yu. Yu. (2016). Invaziini khvoroby ryb. [Invasive fish diseases.] Navchalnyi posibnyk. Zhytomyr: Polissia (in Ukrainian).
- Tafichuk, R. I., & Yuskiv, I. D. (2010). Kariotyp ta embriohenez nematody *Ph. lusiana* (Vismanis 1966). Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S. Z. Gzhyts'koho, 12(3(45)), 267–273. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2010_12_3\(1\)_46](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2010_12_3(1)_46) (in Ukrainian).