



**review article** | UDC 639.2.09:616.995.121 | doi: 10.31210/visnyk2019.03.25

## COLLECTING INFORMATION ON FISH LIGULIDOSE INVASION

**N. S. Shcherbakova,**

ORCID ID: [0000-0002-3573-7673](https://orcid.org/0000-0002-3573-7673), E-mail: [peredera@ukr.net](mailto:peredera@ukr.net),

**K. P. Krupa,**

E-mail: [katayk1506@gmail.com](mailto:katayk1506@gmail.com),

Poltava State Agrarian Academy, 1/3, H. Skovorody str., Poltava, 36003, Ukraine

*The purpose of this article is to highlight updated and generalized information on the ligulidose invasion of freshwater fish, namely Cyprinidae family, with emphasis on clinical manifestations of the disease, epizootology, life cycle of the invasion pathogen and its effect on food characteristics of the infested fish. In order to comprehensively cover this topic, the following methods of scientific research were used: systematic analysis of known scientific sources, empirical method (for assessing the current state of the subject under study), abstract-logical – in order to find out the basic concepts of this topic. Considering the spreading of the fishing industry on the territory of Ukraine, the problem of fish infestation with ligulidose invasion is quite urgent at present. Ligulidose invasions include ligulosis, migraine and schistocephalosis. Ligulidosis is a quite spread freshwater fish disease. Fish from the Cyprinidae family are susceptible to this group of diseases, but pike, pike perch are resistant to this invasion. The structure of the mature ligulide body corresponds to the general characteristics of the majority of cestodes, but has its own distinct differences (slightly dissected strobila, different variations in the body shape, the neck is often absent). This group of fish parasitic diseases is characterized by plerocercoids (second larval stage of the pathogen) parasitizing in the internal organs of freshwater aquatic organisms. Parasitizing of these cestodes in the internal organs causes the upsetting of their functioning, and subsequently atrophy. In addition, the process of growth and reproduction is upset. The characteristics of pathological changes are almost always the same, and represented by the exhaustion of the infested fish and their rapid death. The invasion pathogens have a wide range of hosts, which covers protozoa, fish and birds. Due to a wide range of hosts, ligulidoses spread quickly, not only on the territory of water reservoir, but also beyond its borders. Infested fish often becomes a prey to fish-eating birds, which spread this invasion over a large area. The greatest infestation intensity is detected in summer, although the infested specimens can be found at any time of the year. The infestation of fish with this invasion causes irreversible changes in aquatic organisms, which significantly affects not only the market condition of fish, but also its food characteristics. The information highlighted in this article can be used not only during scientific research, but also introduced in the process of training specialists of veterinary medicine.*

**Key words:** ligulidose invasion, ligulosis, migraine, schistocephalosis, fish.

## УЗАГАЛЬНЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ЩОДО ЛІГУЛІДОЗНОЇ ІНВАЗІЇ РИБ

**Н. С. Щербакова, К. П. Крупа,**

Полтавська державна аграрна академія, вул. Г. Сковороди, 1/3, м. Полтава, 36003, Україна

*Ця стаття має оглядовий характер щодо лігулідозної інвазії риб. У роботі наводяться останні узагальнені літературні дані щодо паразитологічної характеристики лігулідозної інвазії. З акцентом на клінічні прояви захворювання, епізоотичні особливості та вплив гельмінтів на харчові характеристики уражених риб. Зважаючи на поширеність рибної промисловості на території України, проблема зараження риби лігулідозною інвазією є досить актуальною. До групи лігулідозних інвазій відносять лігульоз, диграмоз та шистоцефальоз. Лігулідози досить поширене в Україні захворювання*

прісноводної риби. Сприятливими до цієї групи захворювань вважаються риби з родини карпових, а от щука, судак мають стійкість проти цієї інвазії. Будова тіла у статевозрілих лігулід відповідає загальній характеристиці більшості цестод, але має і свої певні відмінності (слабо розчленована стробіла, різноманітні варіації форми тіла, досить часто відсутня шийка). Ця група паразитологічних захворювань риби характеризується паразитуванням плероцеркоїдів (другої личинкової стадії збудника) на внутрішніх органах прісноводних гідробіонтів. Паразитування цих цестод на внутрішніх органах спричиняє порушення їхнього функціонування, а згодом й атрофію, крім того порушується процес росту та розмноження. Характеристика патологічних змін майже завжди однакова і представлена виснаженням уражених особин та їх швидкою загибеллю. Збудники інвазії мають широке коло господарів, яке охоплює найпростіших, риб та птахів. За рахунок широкого кола господарів лігулідози досить швидко розповсюджуються не лише по території водоймища, а й за його межами. Уражена риба досить часто стає здобиччю рибоїдних птахів, які й поширюють цю інвазію на значній території. Найбільшу інтенсивність ураження виявляють влітку, хоча уражених особин можна зустріти в будь-яку пору року. Ураження риби цією інвазією спричиняє незворотні зміни в організмі гідробіонтів, що значно впливають не лише на товарний вигляд риби, а й на її харчові характеристики. Висвітлена у цій статті інформація може бути використана не лише при проведенні наукових досліджень, а й впроваджена у процес навчання під час підготовки спеціалістів у галузі ветеринарної медицини.

**Ключові слова:** лігулідозна інвазія, лігульоз, диграмоз, шистоцефальоз, риба.

### ОБОБЩЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ КАСАТЕЛЬНО ЛИГУЛИДОЗНОЙ ИНВАЗИИ РЫБ

*Н. С. Щербакова, К. П. Крупа,*

Полтавская государственная аграрная академия, ул. Г. Сковороды, 1/3, г. Полтава, 36003, Украина

В статье приводятся последние обобщенные литературные данные по паразитологической характеристике лигулидозной инвазии. С акцентом на клинические проявления заболевания, эпизоотические особенности и влияние гельминтов на пищевые характеристики пораженных рыб. К группе лигулидозных инвазий относят лигулез, диграмоз и шистоцефалез. Благоприятными к этой группе заболеваний считаются рыбы семейства карповых. Эта группа паразитологических заболеваний рыбы характеризуется паразитированием плероцеркоидов на внутренних органах пресноводных гидробионтов. Паразитирования данных цестод на внутренних органах вызывает нарушения их работы, а впоследствии и атрофию, кроме того нарушается процесс роста и размножения. Возбудители инвазии имеют широкий круг хозяев, который охватывает простейших, рыб и птиц. За счет широкого круга хозяев лигулидозы достаточно быстро распространяются не только по территории водоема, но и за его пределами. Принимая во внимание распространенность рыбной промышленности на территории Украины проблема инвазованности рыбы лигулидозной инвазией является весьма актуальной в настоящее время.

**Ключевые слова:** лигулидозна інвазія, лігулез, диграмоз, шистоцефалез, риба.

Сьогодні рибна промисловість є досить поширеною галуззю виробництва в Україні, хоч і переживає не найкращі часи свого розвитку. Ця промисловість знаходиться на четвертому місці серед інших галузей аграрного сектору в Україні. Це і не дивно, адже риба є цінним продуктом харчування для населення країни [9, 10]. М'ясо риб містить у своєму складі незначну кількість сполучної тканини, що забезпечує повноцінне перетравлення та легке засвоєння поживних речовин.

Однією з основних причин, яка перешкоджає розвитку рибиництва як провідної галузі господарства в Україні є гельмінтозні захворювання риби. З кожним роком рівень інвазованості риби збільшується через розширення обсягів виробництва. Інвазованість рибної продукції призводить до значних економічних збитків у рибних господарствах. Отже, питання вивчення гельмінтозних хвороб риб нині є досить актуальною темою [5, 24].

Останнім часом набули широкого розповсюдження у водоймищах спалахи такого інвазійного захворювання риб як лігулідози [2].

Лігулідози – це група інвазійних захворювань риби, до якої належить лігульоз, диграмоз та шистоцефальоз [20]. Збудники захворювання належать до класу Cestoidae, родини Ligulidae.

Лігулідозна інвазія риби характеризується паразитуванням плероцеркоїда (другої личинкової ста-

дії) на внутрішніх органах риби. Внаслідок чого порушується не лише товарний вигляд тушки, а й знижується харчова цінність такої риби. Досить часто внаслідок такого співіснування між гельмінтом та рибою, остання гине.

Найбільш широко розповсюдженим в Україні вважається лігульоз [22]. Збудником цього інвазійного захворювання є *Ligula intestinalis* та *L. pavlovskii* [26]. Захворювання реєструють у природних та штучних водоймах.

Плероцеркоїди лігул великого розміру, стрічкоподібної форми, мають біле або кремове забарвлення. Розміри сягають від 5 до 120 см у довжину та 0,5–1,7 см у ширину [29]. На передньому кінці стробіли паразита розташовані щілиноподібні ботрії для фіксації на тканинах організму. Вздовж тіла гельмінта розміщені комплекси статевої системи, які відкриваються назовні статевими отворами в повздовжній борозні на вентральній частині тіла збудника [14].

Яйця овальні з кришечкою, мають наступні розміри – 0,057–0,069x0,05 мк, незрілі.

За циклом розвитку лігули – біогельмінти та розвиваються з допомогою 3 господарів. Дефінітивним господарем є рибоїдні птахи, проміжним – циклопи та діаптомуси, а от риба виступає в ролі додаткових хазяїв [23].

Незрілі яйця збудника потрапляють у зовнішнє середовище разом з продуктами життєдіяльності рибоїдних птахів. За сприятливих умов яйця перетворюються в корацидій, яким своєю чергою і заражаються нижчі ракоподібні. В організмі останніх корацидій розвивається до процеркоїда – першої личинкової стадії збудника [7, 20].

Риба при поїданні ракоподібних заражається лігульозом. В організмі додаткових господарів процеркоїд розвивається протягом 8–12 місяців та досягає своєї інвазивної стадії – плероцеркоїда. Збудник зберігає свою інвазивність протягом 3-х років. Розвиваючись, плероцеркоїд збільшується в розмірах та спричиняє атрофію внутрішніх органів риби, за рахунок чого остання стає в'ялою та відстає в рості [6, 16]. Зараження птахів відбувається при поїданні інвазованої риби.

Поширення інвазії створює сприятливі умови для життєдіяльності рибоїдних птахів на берегах водоймищ. Найчастіше захворюваність риби виявляють влітку, а от навесні рівень зараженості мінімальний. Характерним є те, що рівень ураженості риби навесні менший удвічі, ніж улітку [7].

Клінічно захворюваність у риби характеризується не лише затримкою в рості та розвитку, а й зміною поведінки інвазованих особин [26]. Заражена риба плаває на одному боці, або черевом угору. Вона не запливає на глибокі ділянки водоймища, а тримається весь час поблизу берега в поверхневих шарах води. Під час небезпеки риба не втікає від хижака і досить часто стає здобиччю рибоїдних птахів. При зовнішньому огляді виловленої риби встановити її ураженість лігульозом можливо лише при великій інтенсивності інвазії [4, 19]. Зовні така риба є дуже виснаженою, черевце сильно збільшене в розмірах, іноді через велику кількість плероцеркоїдів черевна стінка не витримує та під високим тиском рветься, і як наслідок риба гине.

При розтині виявляють загальне виснаження, атрофію всіх внутрішніх органів та ураження гонад [1].

Також до групи лігулідозної інвазії відносять диграмоз [27]. Збудником цієї інвазії є *Digramma interrupta* (Рудольф, 1810) також з родини Ligulidae, але належить до роду Digamma.

Відповідно, оскільки лігульоз та диграмоз відносять до однієї родини, то ці два захворювання мають спільні риси та деякі незначні відмінності.

До відмінностей будови тіла належить наявність двох статевих борозен розташованих з вентральної сторони стробіли. Тіло паразита слабо розчленоване, у розмірах досягає від 10 до 120 см довжини, та 0,7–1,6 см ширини [17].

Цикл розвитку збудника диграмозу аналогічний циклу лігульозу та відбувається за участю 3 господарів [25].

Цю інвазію реєструють у південних та центральних частинах України. Захворювання трапляється в риби віком 3–4-х років, при цьому ураженість становить 37–48 % [16, 21]. Виражена сезонність захворювання – весняно-літній період. Клінічно захворюваність риби на диграмоз характеризується відставанням риби в рості та розвитку, збільшенням у розмірах черевної порожнини та загальному виснаженні [8, 28].

Через значну схожість диграмозу з лігульозом деякі автори вважають, що *D. interrupta* просто рідкісна форма виду *Ligula*. Автори наголошують, що *D. interrupta* належить не до іншого роду і не синонімічного з родом *Ligula*, а всього лише іншим видом роду *Ligula* [22].

Крім того до групи лігулідозної інвазії відносять і шистоцефалоз, збудником якого є *Schistocephalus solidus* родини Ligulidae. Інвазія переважно вражає триголкових колюшок, що розм-

ножуються в північних районах нашої країни [15, 21].

На відмінну від інших захворювань цієї групи дорослі шистоцефали менших розмірів (довжина сягає 22–45 мм, ширина – 6–9 мм), добре виражене розчленування стробіли, а статеві органи розміщені в один ряд, і тому вони мають одну статеву борозну [11, 12].

Життєвий цикл, клінічні ознаки та епізоотичні особливості паразита аналогічні іншим лігулідозам [8, 30].

Діагностують цю групу інвазій на основі епізоотичних даних, клінічних ознак хвороби, патолого-анатомічних змін (а саме: при виявленні плероцеркоїдів), а також проводять дослідження фекалій дефінітивних господарів методом флотації [3].

Через паразитування плероцеркоїдів лігулід на внутрішніх органах риби і подальшої їхньої атрофії, м'язова тканина гідробіонтів втрачає велику кількість поживних речовин, а саме: зменшується вміст білка, жиру, кальцію, фосфору, знижується вміст сухої речовини та калорійність такої риби [11]. У результаті чого при тривалому зберіганні ураженої риби підвищується індекс бактеріологічного осіменіння такої продукції. Уражена риба з високим рівнем бактеріологічного осіменіння може бути причиною розвитку тяжких токсикоінфекцій у споживачів такої продукції.

Отже, ветеринарно-санітарна експертиза при лігулідозній інвазії риб залежить від ступеня інвазованості живої особини. Рибу з невисоким рівнем зараження реалізують без обмеження після пагання тушки, у разі ж високої інтенсивності інвазії рибну продукцію направляють на промислову переробку [13, 18].

### Висновки

З розвитком рибної промисловості на території України проблема інвазованості риби стає більш актуальною та вимагає всебічного дослідження. Зважаючи на вищенаведену інформацію, мета нашої статті полягала у висвітленні оновленої та більш узагальненої інформації щодо ураження прісноводної риби лігулідозною інвазією, а також безпосередній вплив гельмінтів на харчові характеристики рибної продукції. Отже, на основі проведеного аналізу літератури можна зробити наступний висновок. Лігулідози є типовими представниками класу цестод. Ця група інвазії об'єднує три гельмінтозні захворювання: лігульоз, диграмоз та шистоцефальоз, які морфологічно дещо різняться між собою та спричиняють схожі клінічні симптоми. Уточнена інформація про те, що *D. interrupta* є рідкісною формою виду *Ligula*. Хоча риба і функціонує в ролі додаткових господарів у життєвому циклі паразита, саме вона зазнає найбільшого негативного впливу з боку плероцеркоїдів лігулідозів. Паразитування лігулідозів у тілі риби спричиняє незворотні зміни в хімічному складі м'язової тканини риб, що значно знижує харчові показники такої продукції, крім того така риба може стати причиною розвитку тяжкої токсикоінфекції, на що необхідно зважати при проведенні ветеринарно-санітарної експертизи.

### References

1. Haievska, A. V. (2004). Parazytolohiia ta patolohiia ryb. Entsykloped. slov.-dovid. Kyiv: Naukova dumka [In Ukrainian].
2. Davydov, O. M., & Kurovska, L. Ya. (2007). Suchasna epizootychna sytuatsiia ikhtiofauny prysnovodnykh vodoim Ukrainy. *Visnyk DAU* 2 (19), 101–106 [In Ukrainian].
3. Davydov, O. N., Temnihanov, Ju. D., Bazeev, R. E., & Volovik, G. P. (2003). Parazyty i parazytozy ryb v vodoemakh Ukrainy. *Teoreticheskie i Prakticheskie Issledovanija V Ihtiopatologii*, 7–47.
4. Yevtushenko, A. V. (2003). Lihulidozy ryb (epizootolohiia, biolohiia zbudnykiv, patohenez, rozrobka zakhodiv borotby) *Extended abstract of candidate's thesis*. Natsionalnyi naukovyi tsentr «Instytut eksperymentalnoi i klinichnoi veterynarnoi medytsyny», Kharkiv [In Ukrainian].
5. Katiukha, S. M., & Vozniuk, I. O. (2016). Poshyrennia invaziinykh khvorob ryb u vodoimakh Rivnenskoï oblasti. *Veterynarna Biotekhnolohiia*, 28, 94–101 [In Ukrainian].
6. Katiukha, S. M., & Orel, A. M. (2018). The role of aboriginal fish in the emergence of an invasion in invading species. *Bulletin "Veterinary Biotechnology"*, 32 (2), 230–235. doi: 10.31073/vet\_biotech32(2)-27.
7. Kvach, Yu. V. (2001). Lihuloz bychka babky (*Neogobius fluviatilis*) v okremykh lymanakh Pivnichno-Zakhidnoho Prychornomoria. *Vestn. Zoologii*. 1, 85–88 [In Ukrainian].
8. Kirillov, A. A., Kirillova, N. Ju., & Evlanov, I. A. (2018). Parazyty ryb (pisces) samarskoï oblasti. Soobshhenie 2. Platyhelminthes, Nematoda i Acanthocephala. *Izvestija Samarskogo Nauchnogo Centra Rossijskoj Akademii Nauk*, 20, 652–674 [In Russian].
9. Kurhanska, O. S., & Klymenko, O. V. (2012). Suchasnyi stan, perspektyvy, problemy ta napriamy

reformuvannia rybnogo hospodarstva v Ukraini. *Aktualni problemy ekonomiky ta upravlinnia*, 3, 48–54 [In Ukrainian].

10. Mazur, T. V., Sorokina, N. H., Halchynska, O. K., Novhorodova, O. Yu., & Oliinyk, O. B. (2011). Epizootychna sytuatsiia z infektsiinykh khvorob ryby v Ukraini. *Naukovi dopovidi NUBiP*, 5 (25), 45–53 [In Ukrainian].

11. Mastruk, A. A., & Vovk, N. I. (2012). Helmintozy masovykh vydiv ryb ozera Liutsymer Shatskoho natsionalnoho pryrodnoho parku. *Pryroda Zakhidnoho Polissia ta Prylehlykh Terytorii*, 9, 234–237 [In Ukrainian].

12. Mandyhra, M. S., & Zbozhynska, O. V. (2008). Epizootychna sytuatsiia v rybnytskykh hospodarstvakh Rivnenshchyny. *Materialy Mizhnar. nauk.-prakt. konf. «Aktualni problemy okhorony zdorov'ia ryb ta inshykh hidrobiontiv»*, Feodosiia [In Ukrainian].

13. Mashnikova, T. O. (2017). Veterinarno-sanitarnaja jekspertiza ryby pri liguleze. *Rossiiskij Parazitologicheskij Zhurnal*, 3 (41), 249–252 [In Russian].

14. Moldovan, O. M., & Khudyi, O. I. (2015). Kharakterystyka pokaznykiv zarazhenosti ryb Dnistrovskoho vodoshkovyshcha tsestodamy. *Hidroekolohiia*, 3–4 (64), 473–476 [In Ukrainian].

15. Poljakov, G. D., Titarenko, A. G., Kruglov, S. N., & Gavrilin, K. V. (2006). Opyt bor'by s boleznyami ryb v Rostovskoj oblasti. *Veterinarija*, 3, 16–18 [In Russian].

16. Pukalo, P. Ya. (2018). Invaziini khvoroby ryb u hospodarstvakh lvivskoi oblasti. *Materialy Mizhnar. nauk.-prakt. konf. «Suchasni problemy ratsionalnoho vykorystannia vodnykh bioresursiv»*. Kyiv: Pro Format [In Ukrainian].

17. Pukalo, P. Y., & Shekk, P. V. (2018). Parazytarni khvoroby ryb u stavakh hospodarstv Lvivskoho oblyrbkombinatu. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 20 (83), 141–144. doi: 10.15421/nvlvet8327 [In Ukrainian].

18. Tajguzin, R. Sh., Evgrafova, Z. S., & Kuchapina, L. A. (2015). Veterinarno-sanitarnaja jekspertiza presnovodnoj ryby v norme i pri liguljoze. *Izvestija Orenburgskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta*, 3 (53), 208–209 [In Russian].

19. Chugunova, Ju. K. (2017). Netipichnaja lokalizacija plerocerkoidov ligula intestinalis v plotve kurejskogo vodohranilishha. *Parazitologija*, 51, 445–447 [In Russian].

20. Shinkarenko, A. N., & Fedotkina, S. N. (2014). Zarazhenost' hishnyh ryb vodoemov Volgogradskoj oblasti. *Teorija i Praktika Parazitarnykh Boleznej Zhivotnyh*, 15, 351–354 [In Russian].

21. Yuryshynets, V. I., Korniusyn, V. V., & Podobaylo, A. V. (2017). The First Finding of Plerocercoids *Ligula pavlovskii* Dubinina, 1959 (Cestoda, Diphylobothriidae) in Gobies from the Freshwater Kakhovka Reservoir. *Hydrobiological Journal*, 53 (2), 87–96. doi: 10.1615/hydrobj.v53.i2.90.

22. Jasjuk, V. P. (2001). Digrammoz leshha saratovskogo vodohranilishha. *Samarskaja Luka: Problemy Regional'noj i Global'noj Jekologii*. 11, 311–314 [In Russian].

23. Ahmadiara, E., Hosseini, S. H., Jalousian, F., & Mousavi, H. A. E. (2018). The taxonomic position and phylogenetic relationship between digramma interrupta and *Ligula intestinalis* based on morphological and molecular diagnosis. *Iranian Journal of Parasitology*, 13 (4), 648.

24. Brown, S. P., Loot, G., Grenfell, B. T., & Guégan, J. F. (2001). Host manipulation by *Ligula intestinalis*: accident or adaptation? *Parasitology*, 123 (5), 519–529. doi: 10.1017/s0031182001008678.

25. Crews, A. E., & Yoshino, T. P. (1989). *Schistosoma mansoni*: Effect of infection on reproduction and gonadal growth in *Biomphalaria glabrata*. *Experimental Parasitology*, 68 (3), 326–334. doi: 10.1016/0014-4894(89)90114-8.

26. Hajirostamloo, M. (2008). The occurrence and parasitehost of *Ligula intestinalis* in Sattarkhan Lake (East Azerbaijan-Iran). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 7 (3), 221–225.

27. Hoole, D., Carter, V., & Dufour, S. (2010). *Ligula intestinalis* (Cestoda: Pseudophyllidea): an ideal fish-metazoan parasite model? *Parasitology*, 137 (3), 425–438. doi: 10.1017/s0031182010000107.

28. Li, J., & Liao, X. (2003). The taxonomic status of *Digramma* (Pseudophyllidea: Ligulidae) inferred from DNA sequences. *Journal of Parasitology*, 89 (4), 792–799. doi: 10.1645/ge-3078.

29. Rouis, S. O., Rouis, A. O., Dumont, H. J., Magellan, K., & Arab, A. (2016). Dynamics and effects of *Ligula intestinalis* (L.) infection in the native fish *Barbus callensis* Valenciennes, 1842 in Algeria. *Acta Parasitologica*, 61 (2). doi: 10.1515/ap-2016-0041.

30. Tierney, J. F., & Crompton, D. W. T. (1992). Infectivity of Plerocercoids of *Schistocephalus solidus* (Cestoda: Ligulidae) and Fecundity of the Adults in an Experimental Definitive Host, *Gallus gallus*. *The Journal of Parasitology*, 78 (6), 1049. doi: 10.2307/3283228.

**Стаття надійшла до редакції 04.09.2019 р.**

**Бібліографічний опис для цитування:**

Щербакова Н. С., Крупа К. П. Узагальнення інформації щодо лігулідозної інвазії риб. *Вісник ПДАА*. 2019. № 3. С. 187–192.

© Щербакова Наталія Сергіївна, Крупа Катерина Петрівна, 2019