

Полоз С.В., кандидат ветеринарных наук, доцент<sup>1</sup>  
Дегтярик С.М., кандидат биологических наук, доцент<sup>1</sup>  
Тяпша Ю.И., кандидат ветеринарных наук, доцент<sup>2</sup>  
Максимьюк Е.В., старший научный сотрудник, магистр<sup>1</sup>  
Дубаневич О.В., старший научный сотрудник<sup>2</sup>  
Стрельчяня И.И., кандидат ветеринарных наук, доцент<sup>2</sup>

<sup>1</sup>РУП «Институт рыбного хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь

## ЭПИЗООТИЧЕСКИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦЕСТОД ОТРЯДА CARYOPHYLLIDEA В ВОДОЕМАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

### Резюме

В данной статье показаны эпизоотические данные и результаты морфометрических исследований цестод отряда Caryophyllidea, выделенных от рыб из водоемов Республики Беларусь. Установлено, что в соответствии с морфометрическими характеристиками цестоды данного отряда относятся к 6 видам.

**Ключевые слова:** цестоды, отряд Caryophyllidea, рыбы, эпизоотические и морфометрические характеристики.

### Summary

In this article we have showed epizootic data and results of morphometric studies of cestodes of the order Caryophyllidea isolated from fish from water bodies of the Republic of Belarus. We have established that according to the morphometric characteristics of cestodes they belong to 6 species.

**Keywords:** cestodes, order Caryophyllidea, fish, epizootic and morphometric characteristics.

Поступила в редакцию 14.11.2024 г.

### ВВЕДЕНИЕ

Кариофиллиды относятся к отряду нерасчлененных ленточных червей с одним половым аппаратом. Всего отряд *Caryophyllidea* насчитывает 150 видов гельминтов, относящихся к 41 роду, объединенных в четыре семейства: Caryophyllaeidae (Leuckart, 1878), Lytocestidae (Hunter, 1927), Capingentidae (Hunter, 1930) и Balanotaeniidae (Mackiewicz and Blair, 1978). Развитие кариофиллид (за исключением представителей родов *Archigetes* и *Paraglaridacris*, прогенез которых проходит в теле водных олигохет из родов *Tubifex* и *Limnodrilus*) происходит со сменой хозяев. На долю кариофиллид приходится до 25 % фауны цестод [18]. Паразитирует большинство гвоздичников в кишечнике сомообразных и карпообразных пресноводных рыб.

В период 1993–2015 гг. знания о кариофиллидах пополнялись данными об их систематике и видовом разнообразии [8, 13], патофизиологии хозяев [7, 9, 12, 20], зоогеографии – с описанием обнаруженных

видов [3, 4, 10, 17, 21], морфологии [11, 22, 24], эмбриологии [6, 19, 25], молекулярной генетики отдельных видов [5, 14, 16, 23] и филогении [15].

Из семейства Caryophyllaeidae наиболее часто встречаются представители пяти родов: *Caryophyllaeus* (паразиты карповых), *Paracaryophyllaeus* (паразиты вьюновых), *Monobothrium*, *Glaridacris*, *Biacetabulum*; из семейства Lytocestidae – трех родов: *Caryophyllaeides*, *Khawia*, *Markevitchia*; из семейства Capingentidae – род *Breviscolex*.

**Цель** исследований – изучить эпизоотические и морфометрические характеристики представителей отряда *Caryophyllidea*, выделенных от рыб из водоемов Республики Беларусь.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена в рамках реализации гранта Б24-052 Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований.

Паразитологические исследования проводили согласно [1], видовую принадлежность определяли по [2].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При обследовании нами 83 экземпляров рыб, отловленных в рыбохозяйственных водоемах 2-й и 3-й рыбоводных зон, гельминты отряда Caryophyllidea регистрировали у 40 карпов и 43 лещей. При этом экстенсивность инвазии (ЭИ) у карпа составила 40,0 % (16 экз.), у леща – 13,95 % (6 экз.), а интенсивность инвазии (ИИ) у карпа – 1–97 экз., у леща – 1–35 экз. При этом в рыбоводном хозяйстве, которое располагается в 3-й рыбоводной зоне, ЭИ составила 100 % от 5 исследуемых рыб (карпов), а ИИ гельминтами отряда Caryophyllidea была максимальной – 97 экз. паразитов. В трех прудовых хозяйствах, располагающихся во 2-й рыбоводной зоне, ЭИ и ИИ была ниже и находилась, соответственно, в пределах 20–50 % и 1–13 экз. паразитов. Необходимо отметить, что ЭИ в естественных водоемах составила 13,3–60 % с ИИ 1–35 экз. паразитов. ЭИ гельминтами отряда Caryophyllidea у рыб в весенний период составила 41,18 %, ИИ – 1–13 экз., в летний период ЭИ – 27,78 %, ИИ – 1–97 экз., в осенний период ЭИ составляет 21,05 %, ИИ – 1–6 экз.

При изучении морфометрических и структурных особенностей гельминтов отряда Caryophyllidea, изолированных от рыб из водоемов рыбоводного хозяйства «Изабелино», установлены следующие характеристики:

1) головной конец тела гельминтов несколько расширен, передний край фестончатый или гладкий; длина гельминтов 55,0–123,0 мм, ширина 0,8–4,0 мм; задний конец тела сужен; многочисленные семенники располагаются в беспорядке в центральной части паренхимы до переднего края сумки цирруса; семенники окружены желточными фолликулами, в области матки их мало, а в конце тела образуется большая постовариальная группа; сумка цирруса 0,76×0,8 мм. Яичники с длинными лопастями, передние части шире задних; матка имеет много петель.

Предположительно выделенные гельминты относятся к виду *Khawia sinensis*.

2) передний край имеет головное расширение с глубокими фестонами; шейного

сужения нет; длина гельминтов 15,0–25,0 мм, ширина 1,0–1,5 мм. Передняя граница расположения желточных фолликулов проходит на незначительном расстоянии от головного расширения; семенников много, передняя граница их расположения проходит на некотором расстоянии назад от границы расположения желточников; желточные фолликулы плотно окружают семенники и располагаются кзади латеральными полями до переднего края лопасти яичника; постовариальная группа яичников маленькая; сумка цирруса мускулистая (1,2–1,8×0,8–1,0 мм), циррус относительно длинный (0,8–1,0 мм); яичник H-образный, с широким мостиком и лопастями; петли матки малочисленные.

Предположительно выделенные гельминты относятся к виду *Caryophyllaeus fimbriceps*.

При изучении морфометрических и структурных особенностей гельминтов отряда Caryophyllidea, изолированных от рыб из водоемов рыбоводного хозяйства «Любань», установлены следующие характеристики: длина тела гельминтов 14,0 мм, ширина 1,0 мм; передний край головного расширения, прямой; передняя граница расположения желточных фолликулов проходит сразу за головным расширением, а семенников – немного с отступом назад; желточные фолликулы простираются назад не дальше заднего края сумки цирруса, в области матки их нет; семенники располагаются в беспорядке; мелкие желточные фолликулы густым слоем окружают их, проходя назад до заднего края сумки цирруса; в области матки и яичника желточных фолликулов нет, а в конце тела они образуют небольшую постовариальную группу; яичник с короткими лопастями в виде крыльев, соединенных узким длинным мостиком; матка не заходит вперед за пределы сумки цирруса.

Предположительно выделенные гельминты относятся к виду *Caryophyllaeus syrdarijensis*.

При изучении морфометрических и структурных особенностей гельминтов отряда Caryophyllidea, изолированных от рыб из водоемов рыбоводного хозяйства «Красная слобода», установлены следующие характеристики: длина тела гельминтов 36,0 мм, ширина 2,1 мм; головной ко-

нец слегка расширен и имеет фестончатый передний край; передние границы расположения семенников и желточных фолликулов проходят на одном уровне непосредственно за головным концом; сумка цирруса большая; в области яичника по бокам тела имеются желточные фолликулы. Желточные фолликулы, окружающие семенники, в области сумки цирруса отступают в боковые стороны и, не прерываясь, тянутся вдоль всего тела до заданного конца, где сливаются с постовариальной группой; яичник с длинными лопастями; матка с многочисленными петлями, которые простираются назад за задние концы лопастей яичника и вперед – до сумки цирруса.

Предположительно выделенные гельминты относятся к виду *Khawia japonensis*.

При обследовании 6 экземпляров рыб (5 карпов и карась), отловленных в водоемах РУ «Вилейка» (рыбхоз) и ЧУП «Клевый берег» (естественный водоем), гельминты отряда Caryophyllidea регистрировали у 4 карпов.

При изучении морфометрических и структурных особенностей гельминтов отряда Caryophyllidea, изолированных от рыб из водоемов рыбоводного участка «Вилейка», установлены следующие характеристики: головной конец тела гельминтов расширен умеренно. Передний край головного расширения гладкий, слегка конусовидный. Желточные фолликулы окружают семенники, в области матки проходят по бокам тела до переднего края лопастей яичника и в заднем конце тела образуют постовариальную группу. Передняя граница расположения семенников и желточных фолликулов проходит на одном уровне; задняя граница семенников достигает сумки цирруса, а желточников – переднего края лопастей яичника. Яичник с крыловидными лопастями, задние части лопастей короче передних. Семяприемник большой, петли матки широкие и малочисленные. Длина гельминта 170,0 мм, ширина 2,0 мм.

Предположительно выделенные гельминты относятся к виду *Caryophyllaeus brachycollis*.

При паразитологическом обследовании 4 карпов, выловленных из естественных водоемов ЧУП «Клевый берег», уста-

новлено, что ИИ гельминтами отряда Caryophyllidea составила 1–4 экз./рыбу.

При изучении морфометрических и структурных особенностей выявлено, что у карпа № 1 два выделенных гельминта имели несколько расширенный головной конец тела с незначительным фестончатым передним краем, выступающим вперед; длина гельминтов 4,0 мм, ширина 0,8 мм; задний конец тела сужен; многочисленные семенники располагаются в беспорядке в центральной части паренхимы до переднего края сумки цирруса; семенники окружены желточными фолликулами, в области матки их мало, а в конце тела образуется большая постовариальная группа. Яичники с длинными лопастями, передние части шире задних; матка имеет много петель.

По морфометрическим данным выделенные гельминты относятся к виду *Khawia sinensis*.

У карпа № 2 выделенный гельминт имел округлый головной конец со слегка заостренным выступающим вперед передним краем и переходит в хорошо выраженный шейный отдел. Тело широкое, почти цилиндрическое. Длина гельминта 3,0 мм, ширина 0,9 мм. Желточные фолликулы располагаются в кортикальной паренхиме, в основном по бокам от семенников и, не прерываясь в области матки и яичников, тянутся до конца тела, где образуют постовариальную группу. Яичник Н-образный. Петли матки не заходят вперед сумки цирруса. На задней части тела два выступа.

По морфометрическим данным выделенного гельминта можно отнести к виду *Markevitschia sagittata*.

У карпа № 3 ИИ гельминтами отряда Caryophyllidea составила 3 экз./рыбу. При этом установлено, что длина тела гельминтов 4,0 мм, ширина 1,0 мм; передний край головного расширения прямой; шейный отдел короткий и широкий. Передняя граница расположения желточных фолликулов проходит сразу за головным расширением, а семенников – немного с отступом назад; желточные фолликулы простираются не дальше заднего края сумки цирруса, в области матки их нет; семенники располагаются беспорядочно; мелкие желточные фолликулы окружают их густым слоем, проходя назад до заднего края

сумки цирруса; в области матки и яичника желточных фолликулов нет, а в конце тела они образуют небольшую постовариальную группу; яичник с короткими лопастьюми в виде крыльев, соединенных узким длинным мостиком; матка не заходит вперед за пределы сумки цирруса.

По результатам морфометрических исследований выделенные гельминты предположительно принадлежат виду *Caryophyllaeus syrdarjensis*.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При обследовании 83 экземпляров рыб, отловленных в рыбохозяйственных водоемах 2-й и 3-й рыбоводных зон, гельминты отряда Caryophyllidea регистрировали у 40 карпов и 43 лещей, при этом ЭИ у карпа составила 40,0 %, у леща – 13,95 %, а ИИ у карпа – 1–97 экз., у леща – 1–35 экз. В ОАО «Рыбхоз «Селец», который располагается в 3-й рыбоводной зоне, ЭИ составила 100 %, а ИИ гельминтами отряда Caryophyllidea была максимальной – 97 экз. паразитов. В прудовых хозяйствах (рыбоводные хозяйства «Любань», «Крас-

ная слобода», «Изобелино»), располагающихся во 2-й рыбоводной зоне, ЭИ и ИИ были ниже: соответственно, в пределах 20–50 % и 1–13 экз. паразитов. Необходимо отметить, что ЭИ в естественных водоемах составила 13,3–60 % с ИИ 1–35 экз. паразитов. ЭИ гельминтами отряда Caryophyllidea у рыб в весенний период составила 41,18 %, ИИ – 1–13 экз., в летний период ЭИ составляет 27,78 %, ИИ – 1–97 экз., в осенний период ЭИ составляет 21,05 %, ИИ – 1–6 экз.

По морфометрическим и структурным особенностям гельминтов отряда Caryophyllidea, изолированных от рыб, можно отнести к 6 видам.

Работы по изучению видовой разнообразия цестод отряда Caryophyllidea в водоемах Республики Беларусь продолжают. Следующий этап предполагает изучение генетических особенностей гельминтов отряда Caryophyllidea и подбор молекулярно-генетических конструкций для выявления нуклеотидных последовательностей в их геноме.

### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Быховская-Павловская, И. Е. Паразиты рыб: руководство по изучению / И. Е. Быховская-Павловская. – Л. : Наука, 1985. – 121 с.
2. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т 2. – М. : Наука, 1985. – 425 с.
3. Ash, A. Cestodes (Caryophyllidea) of the Stinging Catfish *Heteropneustes fossilis* (Siluriformes: Heteropneustidae) from Asia / A. Ash, T. Scholz, M. Oros // *Parasitology*. – 2011. – Vol. 97, № 5. – P. 899–907.
4. Ash, A. Tapeworms (Cestoda: Caryophyllidea), Parasites of *Clarias batrachus* (Pisces: Siluriformes) in the Indomalayan Region / A. Ash, T. Scholz, M. Oros, P. K. Kar // *Parasitology*. – 2011. – Vol. 97, № 3. – P. 435–459.
5. Bazsalovicsová, E. Molecular characterization of *Atractolytocestus sagittatus* (Cestoda: Caryophyllidea), monozoic parasite of common carp, and its differentiation from the invasive species *Atractolytocestus huronensis* / E. Bazsalovicsová, I. Králová-Hromadová, J. Štefka // *Parasitology Research*. – 2012. – Vol. 110. – P. 1621–1629.
6. Early intrauterine embryonic development in *Khawia sinensis* Hsü, 1935 (Cestoda, Caryophyllidea, Lytocestidae), an invasive tapeworm of carp (*Cyprinus carpio*): an ultrastructural study / M. Bruňanská, J. S. Mackiewicz, D. Młocicki [et al.] // *Parasitology Research*. – 2012. – Vol. 110. – P. 1009–1017.
7. Chakravarty, R. Caryophylliasis in the catfish, *Claris batrachus* L.: some histopathological observations / R. Chakravarty, V. Tandon // *Proceedings: Animal Science*. – 1989. – Vol. 98. – P. 127–132.
8. Dutton, H. R. A New Genus and Species of Caryophyllaeid (Cestoda: Caryophyllidea) from Spotted Suckers, *Minytrema melanops* (Catostomidae), in the Big Thicket National Preserve, Texas, U.S.A / H. R. Dutton, M. A. Barger // *Comparative Parasitology*. – 2014. – Vol. 81, № 1. – P. 23–26.
9. Gjurčević, E. Pathogenicity of *Atractolytocestus huronensis* (Cestoda) for cultured common carp (*Cyprinus carpio* L.) / E. Gjurčević, A. Beck, K. Drašner, D. Stanin // *Veterinarski arhiv*. – 2012. – Vol. 82, № 3. – P. 273–282.
10. Hafeezullah, M. Caryophyllidean cestode fauna of India / M. Hafeezullah // *Records of the Zoological Survey of India*. – 1993. – 157 p.

11. Hanzelová, V. Morphological polymorphism in tapeworms: redescription of *Caryophyllaeus laticeps* (Pallas, 1781) (Cestoda: Caryophyllidae) and characterisation of its morphotypes from different fish hosts / V. Hanzelová, M. Oros, D. Barčák // *Systematic Parasitology*. – 2015. – Vol. 90. – P. 177–190.

12. Irshadullah, M. Histopathological changes in naturally-infected Chirruh snowtrout, *Schizothorax esocinus* (Heckel), with *Adenoscolex oreini* (Caryophyllidae: Capingentidae) / M. Irshadullah, Y. Mustafa // *Arch. Pol. Fish.* – 2010. – Vol. 18, № 3. – P. 179–182.

13. Kadam, K. N. New Tapeworm *Lytocestus gariepinusae* n. sp. from a Freshwater Fish *Clarias gariepinus* at Makani Dam, Dist. Osmanabad, M. S. India / K. N. Kadam, J. S. Dhole // *Recent Research in Science and Technology*. – 2011. – Vol. 3, № 8. – P. 19–23.

14. Karanis, P. Host-parasite interface of *Caryophyllaeus laticeps* (Eucestoda: Caryophyllidae) in three species of fish / P. Karanis, H. Taraschewski // *J. of fish diseases*. – 1993. – Vol. 16, № 4. – P. 371–379.

15. Kodedová, I. On the phylogenetic positions of the Caryophyllidae, Pseudophyllidae and Proteocephalidae (Eucestoda) inferred from 18S rRNA / I. Kodedová, D. Doležel, M. Broučková // *International Journal for Parasitology*. – 2000. – Vol. 30, № 10. – P. 1109–1113.

16. Králová-Hromadová, I. Development of microsatellite markers in *Caryophyllaeus laticeps* (Cestoda: Caryophyllidae), monozoic fish tapeworm, using next-generation sequencing approach / I. Králová-Hromadová, G. Minárik, E. Bazsalovicsová // *Parasitology Research*. – 2015. – Vol. 114. – P. 721–726.

17. Linder, C. M. Parasites of Fishes in the Colorado River and Selected Tributaries in Grand Canyon, Arizona / C. M. Linder, R. A. Cole, T. L. Hoffnagle // *Parasitology*. – 2012. – Vol. 98, № 1. – P. 117–127.

18. Mackiewicz, J. S. Caryophyllidae (Cestoidea): perspectives / J. S. Mackiewicz // *Parasitology*. – 1982. – Vol. 84, № 2. – P. 397–417.

19. Młocicki, D. Ultrastructural and cytochemical studies of GER-bodies in the intrauterine eggs of *Wenyonia virilis* Woodland, 1923 (Cestoda, Caryophyllidae) / D. Młocicki, Z. Świdorski, J. S. Mackiewicz // *Acta Parasitologica*. – 2011. – Vol. 56. – P. 40–47.

20. Morley, N.J. Ultrastructural studies on the host-parasite interface between *Khawia sinensis* (Cestoda: Caryophyllidae) and carp *Cyprinus carpio* / N. J. Morley, D. Hoole // *DAO*. – 1995. – Vol. 23, № 2. – P. 93–99.

21. Oros, M. The cestode *Atractolytocestus huronensis* (Caryophyllidae) continues to spread in Europe: new data on the helminth parasite of the common carp / M. Oros, V. Hanzelová, T. Scholz // *DAO*. – 2004. – Vol. 62, № 1–2. – P. 115–119.

22. Oros, M. The morphology and systematic status of *Khawia rossittensis* (Szidat, 1937) and *K. parva* (Zmeev, 1936) (Cestoda: Caryophyllidae), parasites of cyprinid fishes / M. Oros, V. Hanzelová // *Systematic Parasitology*. – 2007. – Vol. 68. – P. 129–136.

23. Orosová, M. Karyotype, chromosomal characteristics of multiple rDNA clusters and intragenomic variability of ribosomal ITS2 in *Caryophyllaeus fennica* (Cestoda) / M. Orosová, I. Králová-Hromadová, E. Bazsalovicsová // *Parasitology International*. – 2010. – Vol. 59, № 3. – P. 351–357.

24. Taxonomic status of cestodes of the genus *Paracaryophyllaeus* Kulakowskaja, 1961 (Caryophyllidae: Caryophyllaeidae) / E. N. Protasova, S. G. Sokolov, A. P. Kalmykov, A. E. Zhokhov // *Biology, Morphology and Systematics of Hydrobionts*. – 2014. – Vol. 7. – P. 230–239.

25. Yoneva, A. Spermiogenesis and spermatozoon ultrastructure of *Hunterella nodulosa* (Cestoda: Caryophyllidae), a monozoic parasite of suckers (Catostomidae) in North America / A. Yoneva, C. Levron, M. Oros // *Folia Parasitologica*. – 2012. – Vol. 59, № 3. – P. 179–186.

## наша продукция

