



## Science and Technology Bulletin of SRC for Biosafety and Environmental Control of AIC

### Distribution of larvae of nematode *Eustrongylides excisus* Jägerskiöld, 1909 (nematoda: *dioctophymatidae*) in the body of predatory fish

S. L. Goncharov

Mykolaiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine

*Article info*

Received 28.08.2017

Received in revised form  
31.08.2017

Accepted 4.09.2017

Mykolaiv National  
Agrarian University,  
Georgiya Gongadze Str., 9,  
Mykolaiv, 54020, Ukraine  
Tel.: +38-097-902-26-85  
E-mail:  
[sergeyvet85@ukr.net](mailto:sergeyvet85@ukr.net)

Results of ichthyopathological examination of predatory fish species (pike-perch – *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758), perch – *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758) and perch – *Esox lucius* (Linnaeus, 1758) revealed that identified larvae of nematodes (*Eustrongylides excisus*) mostly were accumulated in fish soft tissues.

346 individuals belonging to three predator species: perch – 155 fishes, pike-perch – 74 fishes, and pike – 117 fishes were examined during 2014 – 2016 years. Fish was randomly sampled during test fishing, caught on fishing rods or purchased from fishermen within the studied area.

Fish was sampled along the coastline of the Dnipro-Buh estuary and Dnipro river delta, within the administrative borders of Mykolayiv region (near the village of Dniprovske in Ochakiv district, Cape Adzhigol) and in the area, which belongs to Kherson region (near the villages Aleksandrovka, Stanislav, Sofiiivka, of Belozersky district; nearby villages Rybalche and Heroyske, of Hola Prystan district). Ichthyopathological surveillance of all predator fish: perch, pike-perch and pike was performed. Careful examination of fish skin surface was performed first, than oral cavity and gills were examined separately. Longitudinal dissection was performed on a ventral side of the body from anus to head. All organs were extracted separately, including intestines with its contents. Muscles were dissected in multiple areas and each section was carefully investigated. Brain, spinal cord and eye lens were also examined. 42.7% of *Eustrongylides excisus* larvae were localized in the intercostal muscles, 26.8% of parasites were localized in the ventral part of the abdominal muscles. In the dorsal muscles *E. excisus* larvae were found less frequently, their total share was 12.3 %. Gonads and hepatopancreas were significantly less affected and accumulated 3.1% and 6.4% of larvae respectively. 2.3% of parasites were found free-floating in the abdominal cavity. The least amount of larvae was found in the walls of the hollow organs – 1.9% of the total number of parasites *E. excisus*.

In the tissues invaded by larvae, signs of inflammatory response, such as hyperemia and edema, were observed. The formation of cysts on the inner layer of the abdominal wall and swelling of the tissues were also detected.

*Keywords:* distribution, larvae of nematodes, *Eustrongylides excisus*, localization

### Распределение личинок нематоды *Eustrongylides excisus* Jägerskiöld, 1909 (nematoda: *dioctophymatidae*) в теле рыб хищных видов

С.Л. Гончаров

Николаевский национальный аграрный университет, Николаев, Украина

Приведен анализ результатов исследований распределения возбудителей еустронгилидоза в теле хищных видов рыб: (судак – *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758), окунь обычный – *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758) и щука – *Esox lucius* (Linnaeus, 1758). Представлены современные информационные данные научной литературы по распространению данного паразита в Украине и мире. Установлено, что наибольшее количество паразитов локализуется в области

*Citation:*

Goncharov S. L. (2017). Distribution of larvae of nematode *Eustrongylides excisus* Jägerskiöld, 1909 (nematoda: *dioctophymatidae*) in the body of predatory fish. *Science and Technology Bulletin of SRC for Biosafety and Environmental Control of AIC*, 5(3), 5-9.

межреберных мышц – 47,2%. Наименьшее количество личинок нематоды *Eustrongylides excisus* обнаружено в стенках полых органов (желудок и кишки) – 1,9 %. Выявлено, что у трех исследуемых видов хищных рыб индивидуальных особенностей распределения личинок нематоды – возбудителя еустронгилидоза, нет. В отдельных случаях отмечено наличие воспалительных процессов тканей хозяина – рыб в месте внедрения и локализации паразита. Отмечено, что реакция ткани стенки полых органов и мышечной тканей на травмирование их паразитами, разная.

*Ключевые слова:* распределение; личинки нематод; *Eustrongylides excisus*; места локализации.

## Розподілення личинок нематоди *Eustrongylides excisus* Jägerskiöld, 1909 (nematoda: *diotrophmatidae*) у тілі риб хижих видів

С. Л. Гончаров

Миколаївський національний аграрний університет, Миколаїв, Україна

Наведено аналіз результатів досліджень розподілення збудників еустронгілідозу у тілі хижих видів риб (судак – *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758), окунь звичайний – *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758) та щука – *Esox lucius* (Linnaeus, 1758). Представлено сучасні інформаційні дані наукової літератури, щодо поширення даного паразита в Україні і світі. Встановлено, що найбільша кількість паразитів локалізується в ділянці міжреберних м'язів – 47,2%. Найменшу кількість личинок нематоди *Eustrongylides excisus* виявлено в стінках порожнистих органів (шлунок та кишки) – 1,9%. У трьох досліджуваних видів хижих риб індивідуальних особливостей розподілення личинок нематоди – збудника еустронгілідозу, немає. В окремих випадках відмічено наявність запальних процесів тканин хазяїна – риб в місці проникнення та локалізації паразита. Відмічено, що реакція тканини стінки порожнистих органів та м'язової тканин на травмування їх паразитами, є різною.

*Ключові слова:* розподілення; личинки нематод; *Eustrongylides excisus*; місця локалізації.

### Вступ

Нематоди, що відносяться до родини *Diotrophmatidae* представляють потенційну загрозу здоров'ю людини. До цієї родини відноситься і *Eustrongylides excisus*, Jägerskiöld, 1909 (Ljubojevica et al, 2015). Люди, які споживали рибу та рибні продукти, які не були піддані достатній кулінарній обробці заражалися збудником еустронгілідозу. Такі інвазії характеризувалися гастритами та перфораціями кишкової стінки (Deardorff and Overstreet, 1991). Вид був обґрунтований Егершельдом у 1909 році у результаті вивчення нематод виявлених в залозистому шлунку бакланів (Karmanova, 1968).

Даний вид досить поширений у світі. Про виявлення *E. excisus* повідомлено у Сербії, Румунії, Турції, Бразилії, США, Італії, Ірані, Азербайджані, Чехії, Росії, а також Україні (Karmanova, 1968; Fedorov et al., 2014; Branciarı et al., 2016; Ljubojevica et al., 2015; Lichtenfels and Stroup, 1985; Novakov et al., 2013; Pazooki et al., 2007; Soyly, 2013).

У водоймах України нематода *E. excisus* зареєстрована на різних ділянках Запорізького водосховища у окуня (*P. fluviatilis*), екстенсивність інвазії сягала – 65 %, інтенсивність інвазії – до 68 паразитів в одній рибі. Також, еустронгілідоз виявляли у сома річкового (*Silurus glanis*) екстенсивність інвазії – 12 %, судак (*S. lucioperca*) також уражений личинками нематоди *E. excisus* з показниками інвазії 25 %, інтенсивність інвазії – 1

– 6 екземплярів (Sinyaeva, 2014). В той же час повідомлено, що в Запорізькому водосховищі окунь уражений еустронгілідозом на 72 %, а окремі його популяції і до 100 %. Також цей вид гельмінтів відмічено у бичкових риб Чорного та Азовського морів (Korniyuchuk et al., 2008).

Нематода *E. excisus* має складний цикл розвитку, де в ролі основних дефінітивних хазяїв виступають водні рибоїдні птахи ряду *Ciconiiformes*, *Anseriformes*, *Gaviiformes* і *Pelecaniformes* (Novakov et al., 2013).

Хижі види риб, такі як окунь, щука та судак, можуть слугувати елементом поширення даного збудника серед рибоїдних видів птахів (Branciarı et al., 2016).

Другий проміжний хазяїн інвазується при проковтуванні олігохет, що заражені личинками *E. excisus*.

Також слід відзначити, що згідно повідомленню ряду науковців нематода *E. excisus* в якості резервуарного хазяїна може використовувати деяких амфібій та рептилій: озерну жабу (*Rana ridibunda* Pallas, 1771), велетенську ропуху (*Rhinella marina* Linnaeus, 1758), а також водяного вужа (*Natrix tasselata* Laurenti, 1768). В організмі останніх збудник на третій та четвертій стадії локалізувався під серозною оболонкою шлунково-кишкового каналу (Karmanova, 1968).

Отже, еустронгілідоз відзначається значними поширення не лише в Україні, а й за її межами. Епізоотична ситуація щодо даної інвазії

ускладнюється щороку. Нематода *E. excisus* характеризується ураженням значної кількості видів гідробіонтів, що свідчить про її екологічну пластичність.

Тому мета цього дослідження – встановити розподілення личинок паразитичної нематоди *E. excisus* у тілі хижих видів риб, виловлених у природних водоймах Миколаївської та Херсонської областей.

### Матеріали і методи дослідження

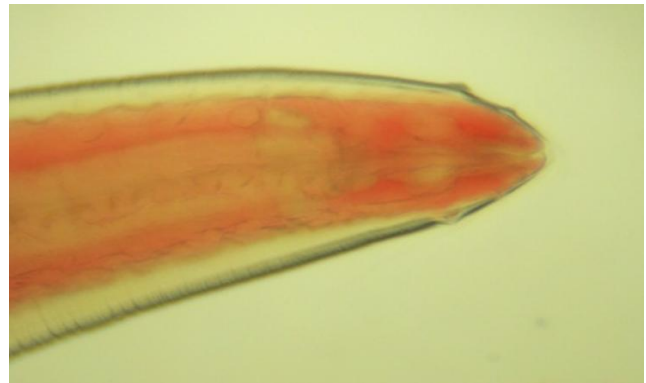
Упродовж 2014–2016 років досліджено 346 екземплярів трьох видів хижих риба, а саме: окуня – 155 екз., судака – 74 екз. та щука – 117 екз. Відбирали рибу під час проведення планових контрольних обловів, відловлюючи її вудочками, а також купуючи у рибалок на місці вилову. Відбір зразків риби проводили вздовж берегової лінії Дніпро-Бузького лиману та дельти Дніпра, в адміністративних межах Миколаївської області (поблизу села Дніпровське Очаківського району та мису Аджігол) та у частині акваторії, що адміністративно розташована в Херсонській області (поблизу сіл Олександрівка, Станіслав та Софіївка, Білозерського району; поблизу сіл Рибальче та Геройське, Голопристанського району).

Іхтіопатологічному дослідженню піддавали всі види хижих риб (окунь, судак та щука). Клінічне дослідження проводили шляхом уважного огляду поверхні луски та шкірних покривів. Окремо досліджували ротову та зяброву порожнини. Розтинали червну порожнину розрізом, який починали від анального отвору та направляли до голови. Препарували та відокремлювали кожен орган. Окремо відділяли і досліджували кишечник та його вміст. Для дослідження м'язової тканини попередньо знімали шкіру. Відділяли та досліджували головний та спинний мозок, а також кристалик ока (Vyihovskaya-Pavlovskaya, 1985). У процесі розтину виявляли личинок нематод, червоного кольору, орієнтовного розміру 30–55 мм. Паразитів фіксували у 70 % етиловому спирті. Після фіксації занурювали в розчин молочної кислоти для просвітлення. Встановлених личинок нематод поміщали в чашку Петрі та досліджували за допомогою мікроскопа стереоскопічного Micromed XS-6320. Морфологічні характеристики паразитів вивчали за визначником (Bauer (Ed.), 1987).

### Результати дослідження та їх обговорення

У результаті патологоанатомічних досліджень виявляли личинок нематод. Виділені личинки паразитів проявляли ознаки життєдіяльності та мали довжину до 55 мм,

ширину 0,5–1,8 мм. Під нервовим кільцем виявляли 7 цервікальних залоз. Нервове кільце розміщувалося на відстані 0,092–0,0105 мм від головного кінця. Довжина стравоходу варіювала від 2,44 до 4,6 мм. Тіло гельмінтів темно-червоного кольору, вкрите кутикулою, без шипів та сосочків. Головний кінець дещо притуплений, на ньому в два ряди розташовані папіли по 6 у кожному, утворюючи вінчик (рис. 1).



**Рис. 1.** Головний кінець личинки нематоди *Eustrongylides excisus* виділений від щуки. Добре візуалізуються два ряди папіл (зб. 7×40)

При детальному аналізі розподілення нематоди *E. excisus* встановлено, що переважна кількість паразитів локалізувалась в товщі міжреберних м'язів. Так у цій ділянці виявлено 47,2 % від усіх виявлених паразитів (таблиця).

Також зареєстровані випадки формування напівпрозорої капсули на внутрішній поверхні червоній стінки. У таких новоутворених капсулах, які сформовані із тканин хазяїна, знаходили личинок нематоди *E. excisus*. Личинки розміщувалися щільною спіраллю або широким кільцем (рис. 2).



**Рис. 2.** Личинка нематоди *Eustrongylides excisus* у капсулі на внутрішній поверхні червоній стінки окуня

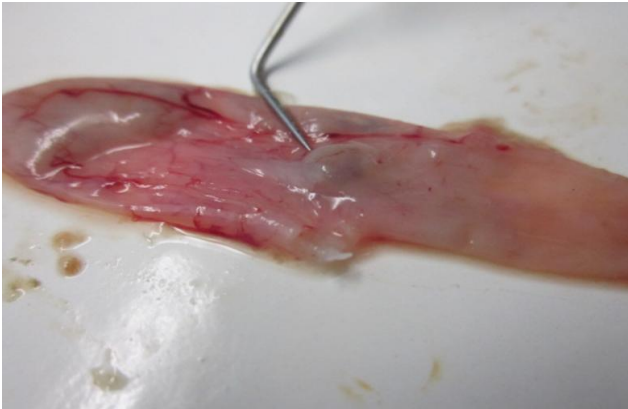
**Таблиця**

Локалізація личинок нематоди *Eustrongylides excisus* у тілі хижих видів риб риб (n = 346)

Ділянки тіла	Спинні м'язи	Міжреберні м'язи	М'язи черевної стінки	Гепато-панкреас	Черевна порожнина	Гонади	Стінки порожнистих органів
Середня кількість паразитів, %	12,3	47,2	26,8	6,4	2,3	3,1	1,9

Відмічено невелику кількість напівпрозорої рідини жовтуватого кольору, яка витікала при розтині таких цист з паразитами. Ймовірно, рідина, що формує вміст капсули, є елементом запального ексудату та продуктів життєдіяльності личинок нематод.

Під час міграцій у тілі хазяїна, відзначено формування специфічних цист у стінках порожнистих органів – шлунка та кишок. Встановлено, що личинок нематоди *E. excisus* у стінках внутрішніх органів виявляли у 1,9 % всіх випадків (рис. 3).



**Рис. 3.** Капсула з личинкою нематоди *Eustrongylides excisus* у стінці шлунка щуки.

Так у черевній порожнині виявлено вільно розміщених личинок нематоди – збудника еустронгілідозу. Загальна кількість таких паразитів складала – 2,3 % (рис. 4)



**Рис. 4.** Личинка нематоди *Eustrongylides excisus* вільно розташована у черевній порожнині щуки

На нашу думку, такі личинки, які вільно розташовані на поверхні внутрішніх органів, є

такими, що продовжують міграцію. В подальшому такі нематоди досягають тканин та органів, формують специфічні капсули з тканин риб, де і проходить наступне линяння паразита.

Рідше паразитів виявляли в м'язовій тканині спини. У даній ділянці тіла риб встановлено 12,3 % паразитів. У черевній стінці (вентральна частина) реєстрували 26,8 % від усіх виявлених нематод *E. excisus*. Гепатопанкреас та гонади уражені значно рідше. Так у цих органах знаходили паразитів у 6,4 та 3,1 % відповідно.

Overstreet, (2003) повідомляє, що *E. excisus* можуть вільно розміщуватися в черевній порожнині тіла, або можуть бути скрученими у спіраль в товщі м'язів. Даний вид нематод може призводити до збільшення об'єму черевної порожнини. Але загибель риб спостерігається порівняно рідко, та як правило, внаслідок проникнення в організм інвазованої риби вторинної інфекції (Overstreet, 2003).

Слід зазначити, що в окремих випадках спостерігали навколо капсули типові ознаки запалення: гіперемію, ущільнення оточуючих тканин та набряклість. Особливо чітко запальні явища відзначали в тканинах брижі та м'язах. Навколо капсул, що містили личинок нематод, ознак запалення не спостерігали. Ймовірно, реактивність тканин внутрішніх органів та м'язів на механічне травмування личинками паразита під час міграції є різною. На нашу думку, такі явища також пов'язані із строками проникнення та міграцією личинок у тканинах проміжного хазяїна.

У досліджуваних риб різних видів (окуня річкового, щуки та судака) індивідуальних особливостей розподілення паразитів не реєстрували.

**Висновки**

Місцем де локалізується переважна кількість личинок нематоди *E. excisus* є вентральна частина тіла. Найбільша кількість личинок виявлена у ділянці міжреберних м'язів – 47,2 %. Найменш ураженими виявилися стінки внутрішніх порожнистих органів (шлунка та кишок). Тут показник становив 1,9 %, від загальної кількості підрахованих паразитів у досліджуваних хижих рибах. Встановлено, що розташування личинок нематод *E. excisus* у тілі риб не залежить від її видової належності.

## References

- Bykhovskaya-Pavlovskaya, I. E. (1985). Parazityi ryib. Rukovodstvo po izucheniyu [Fich parasites. A study guide]. Nauka, Leningrad (in Russian).
- Branciani, R., Ranucci, D., Miraglia, D., Valiani, A., Veronesi, F., Urbani, E., ... Franceschini, R. (2016). Occurrence of parasites of the genus *Eustrongylides* spp. (Nematoda: Dioctophymatidae) in fish caught in Trasimeno lake, Italy. *Italian Journal of Food Safety*, 5(4).
- Cole, R. A., 1999. Eustrongylidosis. In: Field manual of wildlife diseases: General field procedures and diseases of birds (ed. by M. Friend and J.C. Franson), pp. 223–228. Biological Resources Division, Information and Technology Report 1999–2001, U.S. Geological Survey, Washington, DC.
- Deardorff, T. L. & Overstreet, R. M. (1991). Seafood-transmitted zoonoses in the United States: the fishes, the dishes, and the worms. in: Microbiology of Marine Food Products (ed. by D.R. Ward & C.R. Hackney), New York.
- Fedorov, N. M., Firsov, N. F. & Soloviev, N. A. (2014). Veterinary and sanitary examination in river perch with eustrongylidosis. *Veterinarnaya patologiya*, 3–4, 68–73 (in Russian).
- Karmanova, E.M. (1968). *Dioktofimidei zivotnyh i cheloveka i vyzyvaemyemi zabolevaniya*. K.I. Skrjabin (Ed.). Nauka, Moscow (in Russian).
- Korniyuchuk, Y.M., Pronkina, N.V. & Belofastova, I.P. (2008). Nematode Fauna of the round goby *Apollonia* (*Neogobius*) *melanostomus* in the Black Sea and Sea of Azov. *Jekologija morja*, 76, 17–22. (in Russian).
- Ljubojevic, D., Novakov, N., Djordjevic, V., Radosavljevic, V., Pelic, M. & Cirkovic, M. (2015). Potential parasitic hazards for humans in fish meat. *Procedia Food Science*, 5, 172 – 175.
- Lichtenfels, J. R. & Stroup, C. F. (1985) *Eustrongylides* sp. (Nematoda: Dioctophymatoidea): First Report of an Invertebrate Host (Oligochaeta: Tubificidae) in North America Proc. *Helminthol. Soc. Wash.* 52 (2). 320–323.
- Bauera, O. N. (Ed.). (1987). *Opredelitel parazitov presnovodnyih ryib* [Determination of parasites of freshwater fish]. Nauka, Moscow (in Russian).
- Overstreet, R. M. (2003). Presidential address: flavor buds and other delights. *Journal of Parasitology*, 89(6), 1093–1107.
- Narr, L. L., O'Donnell, G., Libster, B., Alessi, P. & Abraham D. (1996). Eustrongylidiasis – a parasitic infection acquired by eating live minnows. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 96, 400.
- Novakov, N. Bjelic-Cabrilo, O., Cirkovic, M., Jubojevik, D., Lujic, J., Davidov, I. & Jovanovic, M. (2013) Eustrongylidosis of European Catfish (*Silurus glanis*) *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 19, 72–76.
- Pazooki, J., Masoumian, M., Yahyazadeh, M. & Abbasi, J. (2007). Metazoan Parasites from Freshwater Fishes of Northwest. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 9, 25–33.
- Soylu E. (2013) Metazoan Parasites of Perch *Perca fluviatilis* L. From Lake Sığirci, Ipsala, Turkey. *Pakistan Journal of Zoology*, 45(1), 47–52.
- Sinyaeva, D. M. (2014). Potentially dangerous to humans nematodes of fish of our region. Proceeding of the Ukrainian Scient. and Practical Conference. (170 – 172). Dnipropetrovsk: DNU.