

АСОЦІАЦІЯ ЕУСТРОНГІЛІДОЗУ З ІНШИМИ ПАРАЗИТАРНИМИ ІНВАЗІЯМИ ХИЖИХ РИБ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

С. Л. Гончаров
sergeyvet85@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул., Полковника Потехіна, 16, м. Київ, 03041, Україна

У статті подано результати дослідження хижих видів риб — судака (*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758), окуня звичайного (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758) та щуки (*Esox lucius* Linnaeus, 1758) в акваторіях Дніпро-Бузького лиману і дельти Дніпра; встановлено можливі асоціації еустронгілідозної інвазії з іншими паразитозами риб. Виявлено, що серед збудників паразитарних хвороб, які уражують досліджувану рибу, найбільшу частку становлять дигенетичні сисуні та нематоди, — 35,6 та 31,8 % відповідно. Найменшу групу паразитів, які уражають промислових риб, становлять акантоцефальози — 0,71 %. Серед окунів спостерігали ураження збудниками диплостомозу (екстенсивність інвазії (EI) була 50,7 %, а інтенсивність інвазії (II) — в межах 2–41 екз.); параценогонізму (EI — 15,3 %, II — 7–31 екз.); постодиплостомозу (EI — 9,97 %, II — 87–118 метацеркарійів); дактилогірозу (EI — 37,2 %, II — 5–14 екз.); ларвального трієнофорозу (EI — 1,66 %, II — 2–5 цист); еустронгілідозу (EI — 85,2 %, II — 1–14 личинок); рафідоскаридозу (EI — 12,8 %, II — 4–36 нематод); псевдоехіноринхозу (EI — 2,7 %, II — 1–3 екз.); аргульозу (EI — 12 %, II — 6–18 екз.); ергазильозу (EI — 6,02 %, II — 11–26 рачків). Паразитофауна щуки характеризувалась збудниками диплостомозу (EI — 62 %, II — 3–17 личинок); параценогонізму (EI — 42,7 %, II — 1–38 метацеркарійів); постодиплостомозу (EI — 10,7 %, II — 23–51 екз.); дактилогірозу (EI — 17,8 %, II — 2–15 екз.); диплозоонозу (EI — 0,67 %, II — 1 екз.); трієнофорозу (EI — 56,5 %, II — 1–9 екз.); валіпорозу (EI — 24,9 %, II — 1–11 плероцеркоїдів); еустронгілідозу (EI — 58,9 %, II — 1–13 личинок); рафідоскаридозу (EI — 76,4 %, II — 8–31 нематода), псевдоехіноринхозу (EI — 2,02 %, II — 2–9 скребликів); аргульозу (EI — 28,2 %, II — 2–63 паразити). Зараження судака збудниками паразитарних хвороб також були виявлені. Так, реєстрували збудників диплостомозу (EI — 52,7 %, II — 1–13 паразитів); параценогонізму (EI — 15,3 %, II — 1–17 метацеркарійів); постодиплостомозу (EI — 8,8 %, II — 5–84 личинки); дактилогірозу (EI — 31 %, II — 2–23 екз.); валіпорозу (EI — 5,9 %, II — 1–2 плероцеркоїди); еустронгілідозу (EI — 58,1 %, II — 1–9 екз.); рафідоскаридозу (EI — 18,2 %, II — 5–8 нематод); псевдоехіноринхозу (EI — 0,49 %, II — 2 акантоцефала); ергазильозу (47,2 %, II — 7–28 рачків).

Ключові слова: ЕУСТРОНГІЛІДОЗ, ПОШИРЕННЯ, АСОЦІАЦІЯ, ХИЖІ РИБИ, МІКСТ-ІНВАЗІЯ

THE ASSOCIATION OF EUSTRONGYLIDOSIS WITH OTHER TYPES OF PARASITIC INVASIONS OF THE PREDATORY FISHES IN THE NATURAL WATERS OF SOUTHERN UKRAINE

S. L. Honcharov
sergeyvet85@ukr.net

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
16 Polkovnyka Potekhina str., Kyiv 03041, Ukraine

The article presents the result of the research of predatory fishes — sander (*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758), perch (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758) and pike (*Esox lucius* Linnaeus, 1758) in the waters of the Dnipro-Buh estuary and in the delta of the Dnipro river. The possible associations of eustrongylidosis with other types of parasitic invasions of fishes have been established. It has been revealed up that the researched fish has been invaded mostly by such agents of parasitic diseases as digenetic trematodes and nematodes — 35.6 % and 31.8 % respectively. The least common group of parasites affecting commercial fishes was acanthocephalides — 0.71 %. The invasion of perches by the diplostomosis agents was noticed. The invasion extensiveness (IE) counted 50.7 %, and the invasion intensiveness (II) counted 2–41 samples. Other parasitic diseases affecting perches were paracoenogonyomonosis (IE — 15.3 %, II — 7–31 samples); post diplostomosis (IE — 9.97 %, II — 87–118 metacercariae); dactylogyrosis (IE — 37.2 %, II — 5–14 samples); larval trienophorosis (IE — 1.66 %, II — 2–5 cysts); eustrongylidosis (IE — 85.2 %, II — 1–14 larvae); rafidascarosis (IE — 12.8 %, II — 4–36 nematodes); pseudoekhinorinchosis (IE — 2.7 %, II — 1–3 specimens); argulus (IE — 12 %, II — 6–18 specimens); ergasilosis (IE — 6.02 %, II — 11–26 copepods). Parasitofauna of pike was characterized by agents of diplostomosis (IE — 62 %, II — 3–17 larvae); paracoenogonyomonosis (IE — 42.7 %, II — 1–38 metacercariae); post diplostomosis (IE — 10.7 %, II — 23–51 specimens); dactylogyrosis (IE — 17.8 %, II — 2–15 specimens); diplozoonosis (IE — 0.67 %, II — 1 specimen); trienophorosis (IE — 56.5 %, II — 1–9 specimens); valiporosis (IE — 24.9 %, II — 1–11 plerocercariae); eustrongylidosis (IE — 58.9 %, II — 1–13 larvae); rafidascarosis (IE — 76.4 %, II — 8–31 nematode), pseudoekhinorinchosis (IE — 2.02 %, II — 2–9 suckers); argulus (IE — 28.2 %, II — 2–63 parasites). The infection of sander by agents of parasitic diseases was also revealed. Thus, we registered agents of diplostomosis (IE — 52.7 %, II — 1–13 parasites); paracoenogonyomonosis (IE — 15.3 %, II — 1–17 metacercariae); post diplostomosis (IE — 8.8 %, II — 5–84 larvae); dactylogyrosis (IE — 31 %, II — 2–23 specimens); valiporosis (IE — 5.9 %, II — 1–2 plerocercariae); eustrongylidosis (IE — 58.1 %, II — 1–9 specimens); rafidascarosis (IE — 18.2 %, II — 5–8 nematode); pseudoekhinorinchosis (IE — 0.49 %, II — 2 acanthocephala); ergasilosis (47.2 %, II — 7–28 copepods).

II — 1–3 samples); argulosis (IE — 12 %, II — 6–18 samples); ergazylosis (EI — 6.02 %, II — 11–26 maxillopods); The parasitic fauna of pikes is characterized by the agents of diplopstomosis (IE — 62 %, II — 3–17 larvae); paracoenogonimosis (IE — 42.7 %, II — 1–38 metacecaria); postodiplostomosis (IE — 10.7 %, II — 23–51 samples); dactylogyrosis (IE — 17.8 %, II — 2–15 samples); diplozoonosis (IE — 0.67 %, II — 1 sample); trienophorosis (IE — 56.5 %, II — 1–9 samples); valiporosis (IE — 24.9 %, II — 1–11 plerocercoids); eustrongylidosis (IE — 58.9 %, II — 1–13 larvae); rafidascarosis (IE — 76.4 %, II — 8–31 nematodes); pseudoekhinorinchosis (IE — 2.02 %, II — 2–9 acanthocephala); argulosis (IE — 28.2 %, II — 2–63 parasites). The parasitic invasions of slander were also registered: for example, with diplopstomosis (IE — 52.7 %, II — 1–13 parasites); paracoenogonimosis (IE — 15.3 %, II — 1–17 metacecaria); postodiplostomosis (IE — 8.8 %, II — 5–84 larvae); dactylogyrosis (IE — 31 %, II — 2–23 samples); valiporosis (IE — 5.9 %, II — 1–2 plerocercoids); eustrongylidosis (IE — 58.1 %, II — 1–9 samples); rafidascarosis (IE — 18.2 %, II — 5–8 nematodes); pseudo-ekhinorinchosis (IE — 0.49 %, II — 2 acanthocephala); ergazylosis (IE — 47.2 %, II — 7–28 maxillopods).

Keywords: EUSTRONGYLIDOSIS, SPEADING, ASSOCIATION, PREDATORY FISHES, MIXED INVASION

Паразитарні хвороби завдають суттєвих збитків рибництву, спричиняючи зниження маси приростів, а іноді й загибель риби. Досить часто спостерігають одночасне паразитування декількох видів збудників, що значно обтяжує перебіг захворювання, встановлення остаточного діагнозу та проведення оздоровчих заходів [20]. Змішані паразитарні хвороби риб важче і складніше підлягають лікуванню. Під час обстеження риб у низці випадків за змішаних інвазій з'являються схожі клінічні ознаки, що значно ускладнює діагностику [9]. За даними [6, 8], нематоди родини *Diectophymatidae* становлять потенційну загрозу здоров'ю людини. Таким видом є *Eustrongylides excisus*, Jägerskiöld, 1909. Цей вид був обґрунтований Егершельдом у 1909 р. у результаті вивчення нематод, виявлених у залозистому шлунку бакланів [6, 8]. Хижі види риб — такі, як окунь, щука та судак, можуть слугувати елементом поширення цього збудника серед рибоїдних видів птахів [3]. *Eustrongylides* spp. був визнаний зоонозним паразитом, небезпечним для людини. Зараження відбувається у випадку споживання недостатньо термічно обробленої риби і рибних продуктів [14, 21].

Нематода *E. excisus* має складний цикл розвитку, де основними дефінітивними хазяями є водні рибоїдні птахи ряду *Ciconiiformes*, *Anseriformes*, *Gaviiformes* і *Pelecaniformes* [16]. Після інвазування паразит протягом 3–5 год. проникає до стінки шлунка [4]. Проміжними хазяями виступають водні олігохети родини *Tubificidae* та *Lumbriculidae*, в яких паразити розвиваються у першому та другому личинкових періодах [1, 6, 7]. Додатковим або

другим проміжним хазяїном є планктоно- та бентосоїдні види риб [12]. У циклі розвитку *E. excisus* також можуть брати участь хижі види риб — зокрема такі, як судак (*Sander lucioperca*), окунь звичайний (*Perca fluviatilis*) та щука (*Esox lucius*) [11, 13, 16].

E. excisus поширений у світі. Про реєстрацію цього виду повідомлено в Сербії, Румунії, Туреччині, Бразилії, США, Італії, Ірані, Азербайджані, Чехії, Росії, а також в Україні [3, 5, 7, 10, 15–18, 22].

Метою дослідження було обстежити хижих видів риб у акваторіях Дніпро-Бузького лиману і дельти Дніпра та встановити можливі асоціації еустронгілідозної інвазії з іншими паразитозами риб.

Матеріали і методи

Упродовж 2014–2018 рр. проведено клініко-лабораторні дослідження на 981 екземплярі трьох видів хижих риб, а саме: окуня — 481, судака — 203 та щуки — 297 екз. Рибу відбирали під час проведення планових контрольних виловів, виловлювали її вудками, а також купували у рибалок на місці вилову. Відбір зразків риби проводили вздовж берегової лінії Дніпро-Бузького лиману і дельти Дніпра, в адміністративних межах Миколаївської обл. (поблизу с. Дніпровське Очаківського р-ну і мису Аджігол) і в частині акваторії, адміністративно розташованій у Херсонській обл. (поблизу сіл Олександрівка, Станіслав та Софіївка Білозерського р-ну; поблизу сіл Рибальче та Геройське Голопристанського р-ну) (рис. 1).

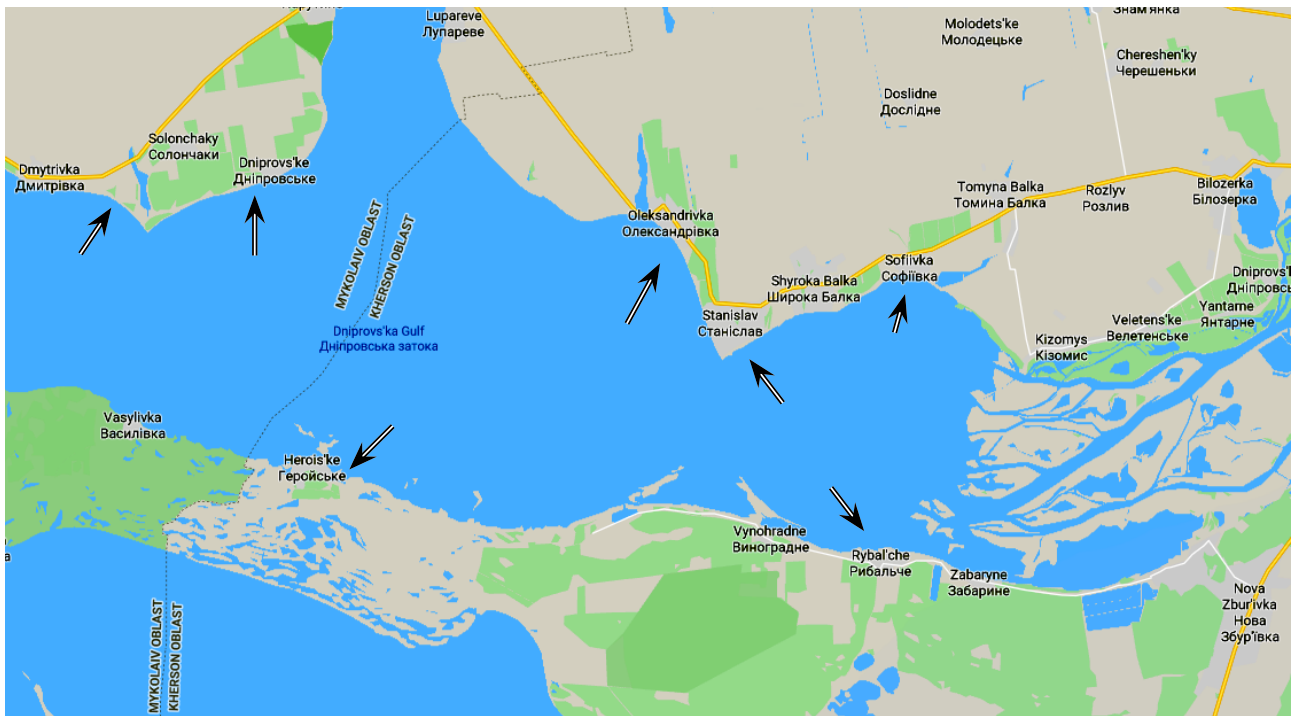


Рис. 1. Місця відбору матеріалу
Fig. 1. Locations of material collection

Іхтіопатологічному дослідженню підлягали всі види хижих риб — окунь, судак і щука. При клінічному дослідженні уважно оглядали поверхні луски та шкірних покривів. Окремо досліджували ротову та зяброву порожнини. Черевну порожнину розтинали розрізом, який починали від анального отвору та спрямовували до голови. Кожен орган препарували та відокремлювали. Окремо відділяли і досліджували кишечник і його вміст. Для дослідження м'язової тканини попередньо знімали шкіру. Виділяли та досліджували головний та спинний мозок, а також кришталік ока [2]. Виявлених паразитів поміщали в чашку Петрі, за необхідності фарбували та готували постійні препарати, і досліджували за допомогою стереоскопічного мікроскопа *Micromed XS-6320*. Постійні паразитологічні препарати готували поетапно: фіксували, фарбували, диференціювали, зневоднювали, просвітлювали препарат та заливали у бальзам [2]. Морфологічні характеристики паразитів вивчали за визначником [1].

Визначали екстенсивність та інтенсивність інвазії у досліджуваних риб. Отриману цифрову інформацію обробляли статистично і визначали середні арифметичні величини.

Результати й обговорення

За результатами паразитологічних досліджень було встановлено, що паразитофауна окуня річкового представлена великим різноманіттям. Найбільшу групу паразитів становили дигенетичні сисуні. Ураження збудником диплостомозу (*Diplostomum spathaceum*, *D. chromatophorum*) серед риб зазначеного виду сягало 50,7 % від загальної кількості досліджених окунів. Інтенсивність інвазії за диплостомозу була в межах 2–41 метацеркаріїв. Також спостерігали ураження риби *Paracoenogonimus ovatus*. Варто зазначити, що цей вид є небезпечним для теплокровних тварин. Рівень ураження збудником параценогонізму становив 15,3 %, а амплітуда інтенсивності інвазії коливалася в межах 7–31 екз. Збудником «чорноплямистої хвороби» *Posthodiplostomum cuticola* було інвазовано 9,97 % досліджуваних окунів. Інтенсивність інвазії за постодиплостомозу була в межах 87–118 метацеркаріїв трематоди (рис. 2, 3).

Показник екстенсивності інвазії за дактилогірозу (*Dactylogirus alatus*, *D. vastator*) був 37,2 %, а інтенсивність інвазії коливалася в діапазоні 5–14 екз. Цікавою знахідкою стало ураження окуня річкового плероцеркоїдами



Рис. 2. Метацеркарії *P. cuticola* на хвостовому плавці окуня звичайного
Fig. 2. *P. cuticola* metacercariae on the tail fin of the *Perca fluviatilis*



Рис. 3. Екцистований метацеркарій *P. cuticola* (фарбування — оцтовокислий кармін; збільш. $\times 200$)
Fig. 3. Cystic metacercariae *P. cuticola* (colorant — acetous carmine, scale $\times 200$)

Triaenophorus nodulosus. Цисти збудника було виявлено на поверхні гепатопанкреаса (рис. 4).

Максимальні показники інвазії в окуня спостерігали за еустронгілідозу (*Eustrongylides excisus*): екстенсивність інвазії становила 85,2 %, а інтенсивність інвазії була на рівні 1–14 личинок нематода родини *Dioctophymatidae*. Варто зазначити, що нематоди *Dioctophymatidae* становлять потенційну небезпеку здоров'ю та життю людини у випадку споживання недостатньо кулінарно та технологічно обробленої риби [21] (рис. 5).

Представником нематодозів, який також зареєстрували при їх гіпатологічному дослідженні окунів, була нематода із родини *Anisakidae* — *Raphidascaris acus*. Екстенсивність інвазії за рафідоскаридозу сягала 12,8 %, а інтенсивність інвазії була в межах 4–36 нематод, виявлених у досліджуваних риби. Єдиний відмічений нами представник акантоцефалів — *Pseudoechinorhynchus borealis*; ураження цим збудником незначне та має переважно випадковий характер. Варто зазначити, що ним були уражені молодші вікові категорії окуня річкового; це підтверджує, що на ранніх етапах росту та розвитку окуня до складу раціону входять і рачки-бокоплави. Екстенсивність інвазії була в межах 2,7 %, а інтенсивність інвазії — 1–3 екз.

Серед представників крустаціозів або паразитичних ракоподібних паразитофауна окуня річкового містила два види: *Argulus foliaceus* та *Ergasilus sieboldi*. Показник ураження

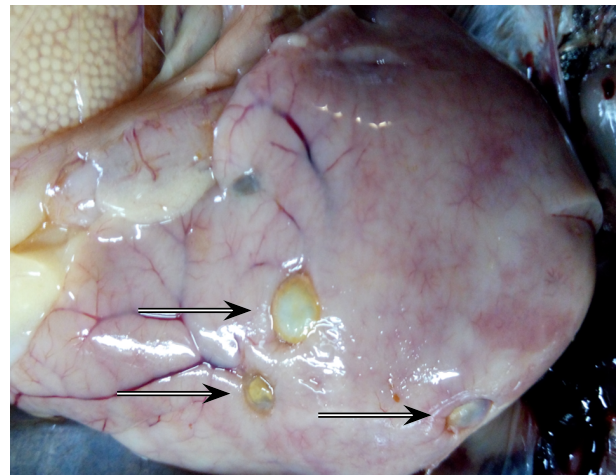


Рис. 4. Цисти *Triaenophorus nodulosus* (larvae) на поверхні гепатопанкреаса окуня річкового
Fig. 4. *Triaenophorus nodulosus* (larvae) cysts on the hepatopancreas surface of the *Perca fluviatilis*

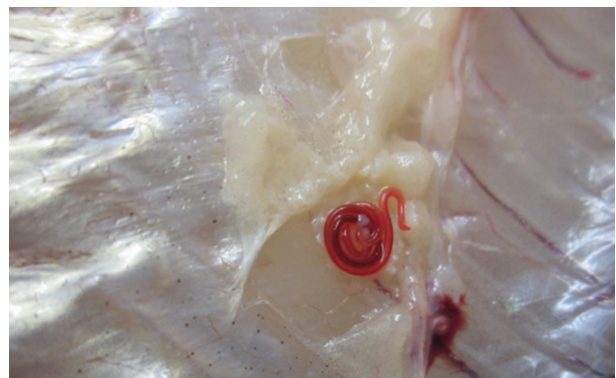


Рис. 5. Личинка (L3) нематода *Eustrongylides excisus* на внутрішній поверхні черевної стінки окуня річкового
Fig. 5. *Eustrongylides excisus* larva (L3) on the inner surface of the abdominal wall of the *Perca fluviatilis*

A. foliaceus становив 12 %, кількість виявлених ракоподібних на одній рибині була від 6 до 18 екз. *E. sieboldi* було інвазовано 6,02 % досліджуваних окунів. Показник амплітуди інтенсивності інвазії складав 11–26 паразитів. Потрібно зазначити, що, за нашими спостереженнями, збудником аргульозу було уражено лише окунів, виловлених в ділянці берегової лінії зі значною кількістю жорсткої та м'якої водної рослинності. Окунів, хворих на ергазильоз, було встановлено в ділянках акваторій природних водойм, віддалених від берега. Тобто різні види паразитів мають свою екологічну нішу та уражують окунів в різних зонах водного середовища (табл. 1).

Під час клініко-лабораторного дослідження щуки було встановлено, що, як і в окуня звичайного, група дигенетичних сисунів становить найбільшу групу гельмінтів, виявлених при іхтіопатологічних випробуваннях. Екстенсивність інвазії серед щук за диплостомозу (*D. spathaceum*, *D. chromatophorum*) становила 62 %, амплітуда інтенсивності інвазії була в межах 3–17 метацеркаріїв, виявлених під час дослідження (рис. 6).

Слід відзначити, що ураження щук збудником параценогонізму було на рівні 42,7 % від загальної кількості досліджуваних риб. Інтенсивність інвазії за ураження метацеркаріями трематоди *P. ovatus* була 1–38 личинок паразита. Найменше з усіх виявлених дигенетичних сисунів щука була уражена збудником постодиплос-

томозу (*P. cuticola*) — 10,7 %. Кількість метацеркаріїв постодиплостомуса, встановлених в одній рибині, коливалась від 23 до 51 личинки.

Відзначали ураження щук і збудниками моногенетичних сисунів, а саме дактилогірусами (*D. alatus*, *D. vastator*). Так показник екстенсивності інвазії за дактилогірозу сягав 17,8 %, а показники інтенсивності інвазії коливались в межах 2–15 паразитів. Ураження збудником диплозоозу мало здебільшого випадковий характер. При дослідженні було встановлено ураження двох щук, що становило усього 0,67 % від загальної кількості досліджуваної риби цього виду. Реєстрували по одному паразиту у риб, інвазованих цим збудником паразитарних хвороб. Особливої уваги заслуговує ураження щук цестодою *T. nodulosus*, оскільки показник екстенсивності інвазії був на рівні 56,5 % від загальної кількості досліджених щук. Амплітуда інтенсивності інвазії коливалась в межах 1–9 гельмінтів, виявлених у кишках щук під час паразитологічного розтину (рис. 7).

Цікавою знахідкою був плероцеркоїд цестоди *Valipora campylancristrota*, якими риба заражається при полюванні на циклопів та дафній — проміжних хазяїв цього паразита. Варто зазначити, що збудників валіпорозу було виявлено у риб різних вікових категорій — як у молоді щук, так і в старших вікових групах. Екстенсивність інвазії у щук за валіпорозу була 24,9 %, а інтенсивність інвазії — 1–11 плеро-

Таблиця 1

Показники інвазування окуня звичайного (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758) збудниками паразитарних хвороб
The index of perch (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758) invasion with parasitic agents

Назва збудників / Agent name	Кількість інвазованих екземплярів Number of invaded samples	Екстенсивність інвазії (EI), % Prevalence, %	Інтенсивність інвазії (II), екз. Invasion intensiveness, samples
<i>Diplostomum spathaceum</i> (Rudolphi, 1819) Olsson, 1876	244	50,7	2–41
<i>D. chromatophorum</i> (Brown, 1931) Shigin, 1986	89	18,5	4–18
<i>Paracoenogonimus ovatus</i> (Katsurada, 1914)	74	15,3	7–31
<i>Posthodiplostomum cuticola</i> (Nordmann, 1832; Dubois, 1936)	48	9,97	87–118
<i>Dactylogyrus alatus</i> (Linstow, 1878)	179	37,2	5–14
<i>D. vastator</i> (Nybelin, 1924)	141	29,3	6–11
<i>Triaenophorus nodulosus</i> (larvae) (Pallas, 1781) Rudolphi, 1793	8	1,66	2–5
<i>Eustrongylides excisus</i> (Jägerskiöld, 1909)	410	85,2	1–14
<i>Raphidascaris acus</i> (Bloch, 1779)	62	12,8	4–36
<i>Pseudoechinorhynchus borealis</i> (Linstow, 1901)	13	2,7	1–3
<i>Argulus foliaceus</i> (Linnaeus, 1758)	58	12	6–18
<i>Ergasilus sieboldi</i> (Nordmann, 1832)	29	6,02	11–26

церкоїдів. Ступінь ураження збудником еу-стронгілідозу також заслуговує окремої уваги, оскільки екстенсивність ураження щуки цією небезпечною для здоров'я людини нематодою була 58,9 %, а показники інтенсивності інвазії коливалися в діапазоні 1–13 личинок паразита. Але найбільші значення екстенсивності інвазії були за ураження нематодою *R. acus* — 76,4 %. Показники інтенсивності інвазії за рафадоскарозу у щук були в межах 8–31 екз.; це підтверджує припущення, що до складу раціону щук природних водойм півдня України досить широко входять водні олігохети та хіроніміди — проміжні збудники зазначеної нематоди.

Також за паразитологічного дослідження щуки звичайної було відмічено ураження її скребником *P. borealis*. Екстенсивність інвазії була лише 2,02 % від загальної кількості щук, які підлягали іхтіопатологічному дослідженню. Інтенсивність інвазії за цього паразитозу була в межах 2–9 акантоцефалів. Збудником аргульозу (*A. foliaceus*) щука була уражена на 28,2 %, а інтенсивність інвазії коливалася в межах 2–63 рачки (табл. 2).

Для паразитофауни судака також характерне різноманіття: ураження збудником диплостомозу було на рівні 52,7 %, а показники інтенсивності інвазії — 1–13 метацеркарій паразита. Відмічали ураження судака метацеркаріями трематоди *P. ovatus*, яких під час мікроскопії знаходили у м'язовій тканині. Екстенсивність інвазії за параценогоніозу становила 15,3 %, амплітуда інтенсивності ураження — в межах 1–17 личинок паразита. Незначними показниками ураженнями відзначався такий представник дигенетичних сисунів, як збудник постодиплостомозу. Екстенсивність інвазії за ураження судака метацеркаріями *P. cuticola* була на рівні 8,8 %, а інтенсивність інвазії — 8–84 екз. Під час паразитологічного дослідження судака спостерігали ураження його дактилогірусами (*D. alatus*, *D. vastator*). Показник ураження судака за дактилогірозу становив 31 %; інтенсивність інвазії — 2–23 моногеней. Також реєстрували ураження судака збудником валіпорозу — не характерного для цього виду риб паразита. Показник екстенсивності інвазії за цього паразитозу був на рівні 5,9 %, а інтенсивність інвазії — 1–2 плероцеркоїда (рис. 8).



Рис. 6. Метацеркарій *Diplostomum spathaceum*.
Добре візуалізуються вапняні тільця
та орган Брандеса (нативний препарат; збільш. $\times 280$)
Fig. 6. *Diplostomum spathaceum* metacercariae.
Calcareous corpuscles and Brandes's organ
are well-visualized (native sample, scale $\times 280$)

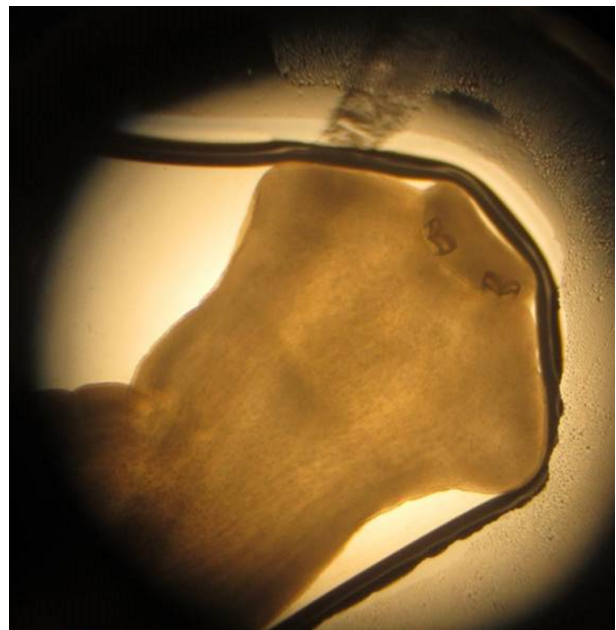


Рис. 7. Озброєний гачками сколекс цестоди
Triaenophorus nodulosus (нативний препарат; збільш. $\times 40$)
Fig. 7. *Triaenophorus nodulosus* cestode scolex
with hooklets (native sample, scale $\times 40$)

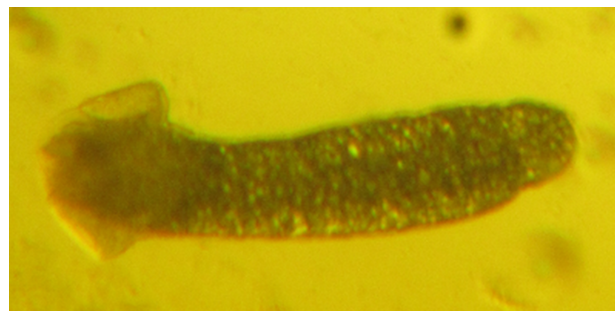


Рис. 8. *Valipora campylancristrota* у жовчному міхурі
судака (нативний препарат; збільш. $\times 40$)
Fig. 8. *Valipora campylancristrota*
in sander's cholecystis (native sample, scale $\times 40$)

Таблиця 2

Показники інвазування щуки (*Esox lucius* Linnaeus, 1758) збудниками паразитарних хвороб
The index of pike (*Esox lucius* Linnaeus, 1758) invasion with parasitic agents

Назва збудників / Agent name	Кількість інвазованих екземплярів Number of invaded samples	Екстенсивність інвазії (EI), % Prevalence, %	Інтенсивність інвазії (II), екз. Invasion intensiveness, samples
<i>Diplostomum spathaceum</i> (Rudolphi, 1819) Olsson, 1876	184	62	3–17
<i>D. chromatophorum</i> (Brown, 1931) Shigin, 1986	102	34,3	2–11
<i>Paracoenogonimus ovatus</i> (Katsurada, 1914)	127	42,7	1–38
<i>Posthodiplostomum cuticola</i> (Nordmann, 1832; Dubois, 1936)	32	10,7	23–51
<i>Dactylogirus alatus</i> (Linstow, 1878)	53	17,8	2–15
<i>D. vastator</i> (Nybelin, 1924)	38	12,7	4–7
<i>Diplozoon paradoxum</i> (Nordmann, 1832)	2	0,67	1
<i>Triaenophorus nodulosus</i> (larvae) (Pallas, 1781) Rudolphi, 1793	168	56,5	1–9
<i>Valipora campylancristrota</i> (Wedl, 1855)	74	24,9	1–11
<i>Eustrongylides excisus</i> (Jägerskiöld, 1909)	175	58,9	1–13
<i>Raphidascaris acus</i> (Bloch, 1779)	227	76,4	8–31
<i>Pseudoechinorhynchus borealis</i> (Linstow, 1901)	6	2,02	2–9
<i>Argulus foliaceus</i> (Linnaeus, 1758)	84	28,2	2–63

Серед досліджуваних судаків відмічали ураження личинками нематод родини *Diostophymatidae* — *E. excisus*. Рівень ураженості судаків збудником еустронгілідозу становив 58,1 %, а інтенсивність інвазії — 1–9 личинок паразита. За результатами наукових досліджень, було відмічено ураження судаків нематодою *R. acus*. Показник екстенсивності інвазії за рафідаскаридозу становив 18,2 %, а інтенсивність інвазії — 5–8 нематод. Варто зазначити також про цікаву знахідку під час проведення іхтіопатологічного дослідження судака — акантоцефала *P. borealis*. Цього скреблика було встановлено в однієї особини судака, що становило 0,49 % від усієї кількості

досліджених риб цього виду. Виявлено два екземпляри зазначеного паразита.

Представник паразитичних ракоподібних організмів, знайдений за дослідження судака, — *Ergasilus sieboldi*. Показник екстенсивності інвазії за ергазильозу становив 47,2 %, а показник амплітуди інтенсивності інвазії — 7–28 паразитів, виявлених на зябрових дугах досліджуваних судаків (табл. 3).

Аналізуючи поширення та асоціації паразитозів у хижих видів риб природних водойм півдня України, можна дійти висновку, що переважна частина гельмінтів представлена дигенетичними сисунами та нематодами — 35,6 та 31,8 % відповідно. Рівень ураженості щук,

Таблиця 3

Показники інвазування судака (*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758) збудниками паразитарних хвороб
The index of invading sander (*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758) with parasitic agents

Назва збудників / Agent name	Кількість інвазованих екземплярів Number of invaded samples	Екстенсивність інвазії (EI), % Prevalence, %	Інтенсивність інвазії (II), екз. Invasion intensiveness, samples
<i>Diplostomum spathaceum</i> (Rudolphi, 1819) Olsson, 1876	107	52,7	1–13
<i>D. chromatophorum</i> (Brown, 1931) Shigin, 1986	96	47,2	5–11
<i>Paracoenogonimus ovatus</i> (Katsurada, 1914)	31	15,3	1–17
<i>Posthodiplostomum cuticola</i> (Nordmann, 1832; Dubois, 1936)	18	8,8	5–84
<i>Dactylogirus alatus</i> (Linstow, 1878)	63	31	2–23
<i>D. vastator</i> (Nybelin, 1924)	24	11,8	2–6
<i>Valipora campylancristrota</i> (Wedl, 1855)	12	5,9	1–2
<i>Eustrongylides excisus</i> (Jägerskiöld, 1909)	118	58,1	1–9
<i>Raphidascaris acus</i> (Bloch, 1779)	37	18,2	5–8
<i>Pseudoechinorhynchus borealis</i> (Linstow, 1901)	1	0,49	2
<i>Ergasilus sieboldi</i> (Nordmann, 1832)	96	47,2	7–28

окунів та судаків моногенетичними сисунами становив 15,4 %. Цистодами та їхніми личинками, за нашими даними, було інвазовано 8,13 % досліджуваних хижих риб. Показник захворюваності хижих риб на крустаціози був на рівні 8,36 %. Найменшою екстенсивністю інвазії відзначалися акантоцефальози — 0,71 % (рис. 9).

За результатами наукових досліджень можна зробити висновок, що більшість паразитів хижих риб є біогельмінтами, які в процесі життєвого циклу мають проміжних хазяїв. Моногенетичні сисуні, збудники диплостомозу, параценогонімозу і постодиплостомозу, як проміжних хазяїв використовують молюсків, а нематоди, збудники еустронгілідозу та рафідоскарозу, — олігохет та хіроніміди. Значні показники ураженості риби саме паразитами з диференційованим життєвим циклом розвитку вказують на створення комфортних умов для молюсків та інших представників бентосу природних водойм півдня України, оскільки значне антропогенне навантаження — підвищення рівня органічного забруднення, внесення біогенних елементів у водойми тощо — є причиною евтрофування.

Отже, паразитофауна хижих риб природних водойм півдня України є різноманітною. Високі показники ураженості окунів, щук та судаків збудником еустронгілідозу, який є типовим зоонозом, тобто потенційно небезпечним для ссавців та людини. Але особливе занепокоєння викликає той факт, що відсутня однозначна позиція щодо ветеринарно-санітарної оцінки такої рибної продукції, а *E. excisus* як небезпечний для здоров'я людини паразит не висвітлений в жодному чинному нормативно-правовому документі.

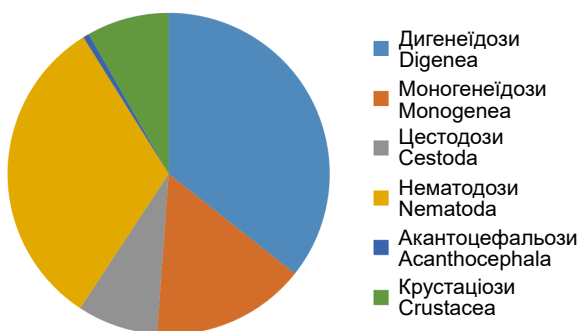


Рис. 9. Рівень інвазованості прісноводних риб
Fig. 9. The invasion level in freshwater fishes

Висновки

1. Вивчено асоціацію еустронгілідозу з іншими паразитарними інвазіями серед хижих риб. Виявлено, що серед збудників паразитарних хвороб у досліджуваної риби найбільші показники становлять дигенетичні сисуні та нематоди — 35,6 та 31,8 % відповідно. Найменшою групою паразитів, які уражують промислових риб, є акантоцефальози — 0,71 %.

2. Окунь річковий найчастіше уражується в асоціації з еустронгілідозом збудником диплостомозу (EI — 50,7 %, П — 2–41 метацеркаріїв) і дактилогірозу (EI — 37,2 %, П — 5–14 екз.).

3. У щук асоціативне протікання еустронгілідозу найчастіше представлене сумісним паразитуванням збудника диплостомозу (EI — 65%, П — 3–17 личинок), параценогонімозу (EI — 34,3%, П — 2–11 цист), трієнофорозу (EI — 56,5%, П — 1–9 цестод), рафідоскарозу (EI — 76,4 %, П — 8–31 нематод).

4. Мікстинвазії в судака за ураження личинками нематоди *E. excisus* з іншими паразитами мали найбільші значення при одночасному інвазуванні збудником диплостомозу (EI — 52,7 %, П — 2–13 личинок), дактилогірозу (EI — 31 %, П — 2–23 моногеней), ергазильозу (EI — 42,7 %, П — 7–28 рачків).

Перспектива подальших досліджень.

Нематоди родини *Diectophymatidae* є поширеними в акваторіях Дніпро-Бузького лиману і дельти Дніпра Миколаївської та Херсонської обл. Зазначені паразити становлять небезпеку ураження людини. Детальне вивчення біології збудника, його поширення та спричинених ним патологічних змін в організмі неспецифічних хазяїв є актуальним питанням моніторингу інвазійних хвороб промислових водойм.

1. Bauer O. (ed.). *The keys to the freshwater fish parasites*. Moscow, Nauka, 1987, 583 p. (in Russian)
2. Bikhovskaya-Pavlovskaya I. E. *Parasites of fish. A study guide*. Leningrad, Nauka, 1985, 121 p. (in Russian)
3. Branciaro R., Ranucci D., Miraglia D., Valiani A., Veronesi F., Urbani E., Lo Vaglio G., Pascucci L., Franceschini R. Occurrence of parasites of the genus *Eustrongylides* spp. (*Nematoda: Dioctophymatidae*) in fish caught in Trasimeno lake, Italy.

- Italian Journal of Food Safety*, 2016, vol. 5, issue 4. DOI: 10.4081/ijfs.2016.6130.
4. Cole R. Eustrongylidosis. In: *Field Manual of Wildlife Diseases. General Field Procedures and Diseases of Birds*. U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey, 2013, pp. 223–228. Available at: https://pubs.usgs.gov/itr/1999/field_manual_of_wildlife_diseases.pdf
5. Fyodorov N. M., Firsov N. F., Solovyov N. A. Veterinary and sanitary examination in river perch with eustrongylidosis. *Veterinary pathology*, 2014, vol. 3–4, pp. 68–73. Available at: <https://studylib.ru/doc/2754898/sanitarnaya-ekspertiza-rechnogo-okunya-pri-e-ustrongilidoze> (in Russian)
6. Karmanova E. M. *Diectophymidea of Animals and Man and the Diseases Caused by Them*. Moscow, Nauka Publishing, 1968, 383 p. (in Russian)
7. Lichtenfels J. R., Stroup C. F. *Eustrongylides* sp. (Nematoda: Diectophymatoidea): First Report of an Invertebrate Host (*Oligochaeta: Tubificidae*) in North America. *Proceedings of the Helminthological Society*, 1985, vol. 52, issue 2, pp. 320–323. Available at: <http://bionames.org/bionames-archive/issn/0018-0130/52/320.pdf>
8. Ljubojevic D., Novakov N., Djordjevic V., Radosavljevic V., Pelic M., Cirkovic M. Potential parasitic hazards for humans in fish meat. *Procedia Food Science*, 2015, vol. 5, pp. 172–175. DOI: 10.1016/j.profoo.2015.09.049.
9. Lysenko A. A., Yarovaya L. D. Associative diseases of pond fish in fish farms of the Krasnodar Territory. *Proceedings of the international conference and the 3rd congress of the parasitological society at the RAS*, Saint Petersburg, 2003, pp. 5–8. (in Russian)
10. Melo F. T. V., Melo C. S. B., Nascimento L. C. S., Giese E. G., Furtado A. P., Santos J. N. Morphological characterization of *Eustrongylides* sp. Larvae (Nematoda, Diectophymatoidea) parasite of *Rhinella marina* (Amphibia: Bufonidae) from Eastern Amazonia. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 2016, vol. 25, issue 2, pp. 235–239. DOI: 10.1590/S1984-29612016024. (in Portuguese)
11. Metin S., Didinen B. I., Boyaci Y. O., Kubilay A., Emre N., Didinen H., Emre Y. Occurrence of *Eustrongylides excisus*, Jägerskiöld, 1909 larvae (Nematoda: Diectophymatidae) in pikeperch (*Sander lucioperca* L.) in lake Eğirdir. *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 2014, vol. 10, issue 1, pp. 20–24. DOI: 10.22392/egirdir.246371. (in Turkish)
12. Moravec F. *Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe*. Kluwer Academic Publishers, 1994, 470 p.
13. Moshu A. *Helminths of fish ponds between the rivers Dniester and Prut, potentially dangerous to human health*. Kishinev, Eco-Tiras. 2014, 88 p. (in Russian)
14. Narr L. L., O'Donnell J. G., Libster B., Alessi P., Abraham D. Eustrongylidiasis — a parasitic infection acquired by eating live minnows. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 1996, vol. 96, issue 7, pp. 400–402. DOI: 10.7556/jaoa.1996.96.7.400.
15. Noei M. R., Ibrahimov S. R., Sattari M. Parasitic worms of the Persian sturgeon, *Acipenser persicus* Borodin, 1897 from the southwestern shores of the Caspian Sea. *Iranian Journal of Ichthyology*, 2015, vol. 2, issue 4, pp. 287–295. Available at: https://www.researchgate.net/publication/318586601_Parasitic_worms_of_the_Persian_sturgeon_Acipenser_persicus_Borodin1897_from_the_southwestern_shores_of_the_Caspian_Sea
16. Novakov N., Bjelić-Čabrilo O., Circović M., Jugojević D., Lujic J., Davidov I., Jovanović M. Eustrongylidosis of European catfish (*Silurus glanis*). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 2013, vol. 19, suppl. 1. pp. 72–76. Available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/8a77/b3196b79b074602d92541e03d01aa915fb16.pdf>
17. Pazooki J., Masoumian M., Yahyazadeh M., Abbasi J. Metazoan parasites from freshwater fishes of Northwest Iran. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 2007, vol. 9, issue 1, pp. 25–33. Available at: https://pdfs.semanticscholar.org/268a/926a7f6aff67ff4d6797b8da9ce2c25c0cb3.pdf?_ga=2.96274908.1786661176.1579192669-1453457659.1579192669
18. Soylu E. Metazoan parasites of perch *Perca fluviatilis* L. from lake Sığircı, Ipsala, Turkey. *Pakistan Journal of Zoology*, 2013, vol. 45, issue 1, pp. 47–52. Available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/acd4/e2ae9ea246e40170afada08de37b53444f20.pdf>
19. Spalding M. G., Forrester D. J. Pathogenesis of *Eustrongylides ignotus* (Nematoda: Diectophymatidae) in Ciconiiformes. *Journal of Wildlife Diseases*, 1993, vol. 29, issue 2, pp. 250–260. DOI: 10.7589/0090-3558-29.2.250.
20. Vovk N. I., Buchatsky L. P., Pirus R. I. Ichthyopathological monitoring of inland waters of Ukraine. *Materials of the First All-Ukrainian Conference “Problems of Ichthyopathology”*, Kyiv, 2001, pp. 31–36. (in Russian)
21. Wittner M., Turner J. W., Jacquette G., Ash L. R., Salgo M. P., Tanowitz H. B. Eustrongylidiasis — a parasitic infection acquired by eating sushi. *The New England Journal of Medicine*, 1989, vol. 320, p. 112. DOI: 10.1056/NEJM198904273201706.
22. Yesipova N. B. The spread of parasitic nematodes in fish *Eustrongylides excisus* Zaporozhye (Dnipro) reservoir. *Modern probl. of theor. and pract. ichthyology: materials of VI International Ichthyological Sci. and Pract. Conf.*, Ternopil, 2013, pp. 86–88. (in Russian)