

УДК [597.2/.5:576.8] (282.247.32)

Н.Б. ЄСПОВА, к. б. н., доцент,
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара,
пр. Науки, 72, Дніпро, 49000, Україна
e-mail: yesipova.natalia@gmail.com
ORCID 0000-0003-1924-2547

Т.С. ШАРАМОК, к. с.-г. н., доцент,
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара,
пр. Науки, 72, Дніпро, 49000, Україна
e-mail: sharamok@i.ua
ORCID 0000-0003-3523-5283

О.М. МАРЕНКОВ, к. б. н., доцент,
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара,
пр. Науки, 72, Дніпро, 49000, Україна
e-mail: gidrobions@gmail.com
ORCID 0000-0002-3456-2496

В.С. СИДОРЕНКО, аспірант,
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара,
пр. Науки, 72, Дніпро, 49000, Україна
e-mail: gidrobiolog1@gmail.com
ORCID 0000-0002-5042-3138

Н.В. ШМИГОЛЬ, аспірант,
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара,
пр. Науки, 72, Дніпро, 49000, Україна
e-mail: annie4roll@gmail.com

ДИНАМІКА ЕУСТРОНГІЛІДОЗУ У РИБ ЗАПОРІЗЬКОГО (ДНІПРОВСЬКОГО) ВОДОСХОВИЩА, УКРАЇНА

Паразитична нематода *Eustrongylides excisus*, Jägerskiöld, 1909 (Dioctophimida: Dioctophimidae) має широке розповсюдження і зоонозне значення. Метою нашої роботи було дослідити і проаналізувати динаміку показників зараження риб Запорізького (Дніпровського) водосховища нематодою *Eustrongylides excisus*. Паразитологічні дослідження риб проводились протягом 2008—2023 років. Було досліджено 23 види риб, що є об'єктами промислового і аматорського лову. Максимальні показники зараження риб личинками *E. excisus* було зафіксовано вже через сім років з моменту першого виявлення паразита у водосховищі у 2008 р. Найбільшого розповсюдження *E. excisus* набув у бичка-бабки (90 %, $8,5 \pm 0,93$ екз/особину) і окуня звичайного (79 %, $17,2 \pm 1,53$ екз/особину). У щуки і судака звичайного показники зараження були вдвічі меншими. У інших видів риб (сом європейський, білізна, карась сріблястий, плоскир-

Ц и т у в а н н я: Єсіпова Н.Б., Шарамок Т.С., Маренков О.М., Сидоренко В.С., Шмиголь Н.В. Динаміка еустронгілідозу у риб Запорізького (Дніпровського) водосховища, Україна. *Гідробіол. журн.* 2024. Т. 60, № 4. С. 66—81.

ка) паразит зустрічався спорадично з максимальною екстенсивністю зараження від 3,2 % до 13,6 %. Динаміка еустронгілідозу риб в Запорізькому (Дніпровському) водосховищі характеризувалась періодами підйому (2008—2013 рр.), максимального розвитку (2013—2018 рр.) і спаду (2018—2023 рр.) показників зараження. Особливістю просторового розповсюдження *E. excisus* у водосховищі була висока концентрація інвазованих риб у нижній пригреблевій ділянці внаслідок накопичення тут мулових відкладів і інтенсивного розвитку в них олігохет — перших проміжних хазяїв паразита. Зниження показників зараження риб *E. excisus* у Запорізькому (Дніпровському) водосховищі може мати тимчасовий характер, тому що у водоймі зберігаються сприятливі умови для циклу розвитку паразита: прогресуюча евтрофікація і замулення; наявність проміжних і паратеничних хазяїв паразита; сприятливі умови для гніздування бакланів — кінцевих хазяїв еустронгілід.

Ключові слова: Запорізьке (Дніпровське) водосховище, *Eustrongylides excisus*, риби, динаміка показників зараження.

Нематоди (Nematoda) – численний за кількістю видів клас первинно-порожнинних червів, з яких майже половина веде паразитичний спосіб життя. Цикл розвитку паразитичних нематод складний, що робить їх небезпечними для широкого кола хазяїв. Риби, залежно від особливостей розвитку паразита, можуть виступати як кінцевими, так і проміжними хазяями. Відсутність вузької специфічності у виборі хазяїна забезпечує більшості видам паразитичних нематод широке розповсюдження, чому сприяють неконтрольовані трансконтинентальні перевезення і інтродукція риби, зміни клімату та екологічних умов. Так, за результатами кластерного аналізу літературних даних, проведеного групою дослідників, зараженість морських риб зоонозною нематодою р. *Anisakis* за останні 50 років збільшилась у 283 рази, що може мати негативні наслідки для здоров'я людини [28]. Високі показники зараження морських риб (тріски, морського окуня) анізакідними нематодами підтверджуються роботами інших авторів [42]. На думку відомого дослідника паразитичних нематод риб Ф. Моравека [38, 39], актуальність поглибленого вивчення біології, екології, таксономії і зоогеографії цієї групи паразитів зростатиме з інтенсивним розвитком прісноводної і морської аквакультури, оскільки серед нематод є багато високопатогенних видів, які здатні викликати захворювання і загибель риби. Особливу небезпеку несуть паразитичні черви, які є потенційно небезпечними для людини. Їхні життєві цикли потребують додаткового вивчення у зв'язку зі змінами екологічних умов, розширенням їхнього ареалу мешкання і кола хазяїв.

Одним із таких видів, який має зоонозне значення, є паразитична нематода *Eustrongylides excisus*, Jägerskiöld, 1909 (Dioctophimida: Dioctophimidae). Ареал розповсюдження еустронгілід широкий і охоплює майже всі континенти (Європу, Азію, Південну і Північну Америку, Африку), про що свідчать численні повідомлення [21, 23, 25, 26, 31, 33, 36, 39, 44]. Нещодавно паразита виявили у риб з водойм Австралії, де раніше він не зустрічався [46].

В Україні основним місцем розповсюдження еустронгілід були естуарії і дельти річок Азово-Чорноморського басейну. Ю.В. Квач [34] по-

відомляє про зараження *E. excisus* шести видів бичків родини Gobiidae в естуарії Дністра. О.А. Моргун [16] виявила високу зараженість *E. excisus* бичкових риб (45,9 %) у Дніпро-Бузькому лимані.

За останні двадцять років еустронгіліди набули розповсюдження у риб водосховищ Дніпровського каскаду. У Каховському водосховищі за період досліджень з 2001 по 2003 р. та з 2011 по 2015 р. у риб були знайдені личинки двох видів роду *Eustrongylides*: у судака звичайного — *E. excisus*, в окуня звичайного — *E. tubifex*, причому, зараженість останнього досягала 30 % [18]. У Запорізькому (Дніпровському) водосховищі *E. excisus* був вперше виявлений в окуня звичайного у 2008 р., а пізніше і у судака звичайного, сома звичайного і бичка-бабки [6]. За повідомленням А.В. Ващенко та ін. [2], у 2013 р. личинки *E. excisus* були зафіксовані у риб Кам'янського (Дніпродзержинського) водосховища. При цьому зараженість окремих популяцій окуня досягала 90 %, судака — 50 %. Н.В. Заїченко [10] відмічає зараженість *E. excisus* бичка-пісочника (1,1 %) і бичка-цуцика (1,3 %) в Канівському і Кременчуцькому водосховищах.

Відомо, що *E. excisus* має широке коло хазяїв і складний цикл розвитку. Встановлено [12, 35], що личинки р. *Eustrongylides* на II і III стадії паразитують у внутрішніх органах олігохет родин Tubificidae і Lumbriculidae, які є першими проміжними хазяями паразита. Показано [37, 38], що риби можуть виступати як другими проміжними, так і паратенічними хазяями для личинок на IV стадії розвитку. Личинок *E. excisus* знаходили у різних видів риб: окуня *Perca fluviatilis* [6, 25]; сома європейського *Silurus glanis* [8]; судака *Sander lucioperca* [21, 36]; осетрових риб родини Acipenseridae [11]; тарані *Rutilus rutilus* [3]; бичкових риб родини Gobiidae [16, 34]. За даними А. Мошу [17], на території Молдови еустронгіліди зустрічаються майже у всіх 48 видів риб. Причому у деяких бентосоїдних риб знаходили личинок на II і III стадіях, що вказує на можливість розвитку паразита в рибі і без участі олігохет.

Паратенічними хазяями еустронгілід можуть бути не тільки риби, а й земноводні та рептилії [47]. У вужів *Natrix tessellata* (Reptilia, Colubridae), що мешкають в акваторії Запорізького (Дніпровського) водосховища, зараженість личинками *E. excisus* сягала 90 % [50]. Паразити локалізувались у шлунково-кишковому тракті, печінці, м'язах та легенях вужів.

Кінцевими хазяями р. *Eustrongylides* є рибоїдні птахи — баклани, чаплі, чайкові, гагарові [37, 45, 48]. Зараження окремих популяцій птахів, у тому числі перелітних, може досягати 100 % завдяки пристосувальній можливості личинок еустронгілід зберігати свою життєздатність довгий період у паратенічних хазяїв (хижих риб, земноводних) [29].

У риб еустронгіліди локалізуються на внутрішніх органах і у м'язах, що призводить до патологічних змін у морфології і біохімії крові, структурно-функціональному стані гонад, печінки і м'язової тканини заражених риб [7, 19, 25, 40]. Еустронгіліди не тільки псують харчові якості риб, але вони є потенційно небезпечними для здоров'я людини.

Свавці і людина є тупиковими хазяями для личинок паразита IV стадії розвитку. Діагностичними дослідженнями [30, 41] показано, що

при потраплянні в організм людини личинки викликають перфорації і запалення кишківника, гастрит, перитоніт. Описано випадки проникнення паразитів під шкіру – це, так звана, шкіряна форма еустронгільозу [26].

Вважається, що основною причиною поширення зараження людей еустроглідами стала популяризація блюд із сирого рибою при неналежному контролі її якості. У США випадки зараження людей нематодою *Eustrongylides* були пов'язані саме з використанням у харчовому раціоні суші та сашімі [49].

Зоонозні властивості паразита були підтверджені експериментально на ссавцях. Описано результати модельних експериментів на щурах, яких заражали личинками *E. excisus* [32]. Виживання личинок, залежно від умов експерименту, коливалось від 18 до 52 %. Патології, що виникали в інвазованих щурів, були різноманітними і торкалися різних органів: серозно-фібринозний перитоніт, утворення мікроабсцесів у печінці, крововиливи на перикарді та оболонках серця і легень, ознаки катарального та геморагічного гастриту, перфорація шлункової стінки.

Присутність паразитів у рибі як харчовому продукті може бути причиною виникнення алергічних реакцій у людей. Алергенність еустроглід підтвердили модельними дослідженнями на мишах при годівлі їх зараженою паразитами рибою [33]. У дослідних мишей спостерігалось активне вироблення антитіл IgG та IgE, що вказує на сенсibilізацію імунної системи. Таким чином, наявність в рибі як живих, так і неживих личинок *Eustrongylides* може являти загрозу для здоров'я споживачів.

Проблема загострюється тим, що паразитичні нематоди мають високий ступінь виживання, і позбавитись їх звичайними методами обробки риби важко. Спеціальними дослідженнями [22] встановлено, що такі широко розповсюджені природні сполуки, як фітол, олеїнова кислота, таурин, глутамінова кислота та інші, не мали негативного ефекту на личинок нематод. При тривалому утриманні риби в охолодженому стані при температурі 4 °C личинки *Eustrongylides* залишались живими [46].

Вивчення ареалу і причин розповсюдження *E. excisus* має вагоме значення, оскільки паразит є небезпечним для здоров'я людей, псує товарний вигляд риби, знижує її харчову якість. Незважаючи на значний обсяг накопиченого матеріалу щодо біології і циклу розвитку паразита, спрогнозувати характер епізоотичного процесу досить важко, оскільки він залежить від багатьох факторів.

Метою нашої роботи було дослідити і проаналізувати динаміку показників зараження риб Запорізького (Дніпровського) водосховища нематодою *Eustrongylides excisus*.

Матеріал і методика досліджень

Відбір риб для паразитологічних досліджень проводили під час наукових і промислових ловів (весна — літо) з двох ділянок Запорізького (Дніпровського) водосховища, на яких відбувається основний промисел риби: верхньої частини водосховища (Самарська затока) та нижньої пригреблевої частини водосховища. Період досліджень — 2008—2023 рр.

Всього було досліджено 23 види риб, які є об'єктами промислового і аматорського лову в Запорізькому (Дніпровському) водосховищі. Серед досліджених риб були представники родини корошових Cyprinidae — 13 видів: верховодка звичайна *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758), лящ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), плоскирка *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758), карась сріблястий *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), короп звичайний *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), білизна звичайна *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758), головень європейський *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758), плітка звичайна *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), краснопірка звичайна *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758), лин *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758), амур білий *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844), товстолобик білий *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844), товстолобик строкатий *Aristichthys nobilis* (Richardson, 1845); родини сомових Siluridae — 1 вид: сом європейський *Silurus glanis* (Linnaeus, 1758); родини щукових Esocidae — 1 вид: щука звичайна *Esox luceus* (Linnaeus, 1758); родини окуневих Percidae — 2 види: окунь звичайний *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758), судак звичайний *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758); родини бичкових Gobiidae — 3 види: бичок-кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814), бичок-бабка або бичок-пісочник *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814), бичок-головань *Ponticola kessleri* (Gunther, 1861); родини центрархових Centrarchidae — 1 вид: сонячний окунь звичайний або царьок *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758); родини оселедцевих Clupeidae — 1 вид: тюлька звичайна — *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840); родини ікталурових Ictaluridae — 1 вид: сом каналний *Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818). За весь період досліджень паразитологічному аналізу було піддано понад 6 тис. екземплярів риб різних видів, кількість досліджених риб за видами коливалась від 48 до 510 екз. Іхтіопаразитологічні дослідження проводили з дотриманням правил біоетики у відповідності до Європейської Конвенції «Про гуманне ставлення до лабораторних тварин».

Паразитологічні дослідження риби включали клінічний огляд і патологоанатомічний розтин. При клінічному огляді звертали увагу на наявність вогнищ запалення, виразок, надмірного ослизнення та інші патологічні ознаки. Після розтину риби проводили попередній огляд внутрішніх органів, звертали увагу на наявність внутрішньочеревної рідини, запальних процесів, на локалізацію личинок паразита. Після цього відокремлювали кожний орган і піддавали огляду. Ретельно оглядали черевні і спинні м'язи, відмічали стан паразитів (вільний або капсульований). Личинок, що знаходились у цистах, звільняли шляхом руйнування стінки цисти, і піддавали подальшому дослідженню. Виявлених паразитів фіксували в підігрітому 70 % етиловому спирті, для просвітлення фіксованих личинок використовували молочну кислоту. Морфологічні ознаки паразитів досліджували за допомогою мікроскопу Улаб XY-B2. Для визначення личинок використовували визначники та інші наукові джерела [25, 37, 38]. Для кількісного аналізу паразитів розраховували наступні індекси:

екстенсивність зараження (ЕЗ, %), інтенсивність зараження (ІЗ, екз/особину) та індекс рясності (ІР, екз.) [24].

Результати досліджень

Серед усіх досліджених видів риб *E. excisus* було знайдено у дев'яти видів, серед яких п'ять видів з хижим типом живлення — окунь звичайний, судак, сом європейський, щука, білизна і чотири види бентофагів — бичок-бабка, бичок-кругляк, карась сріблястий, плоскирка. Личинки паразита локалізувались у внутрішніх органах (печінка, гонади, стінки шлунка і кишківника) і м'язовій тканині, і були як у вільному стані, так і в капсульованому стані.

Личинки *E. excisus* мали червоний колір, поперечно смугасту кутикулу і загострене з обох кінців тіло. Усереднена довжина становила $38 \pm 6,3$ мм, максимальна довжина — 58 мм (рис. 1), ширина — $0,62 \pm 0,03$ мм. На головному кінці розташовані два кола папіл, по шість у кожному колі. Папіли внутрішнього кола довше за папіли зовнішнього кола і розширюються до основи, що є основними ознаками виду.

Вперше *E. excisus* був виявлений нами в окуня звичайного на нижній пригреблевій ділянці Запорізького (Дніпровського) водосховища у 2008 р. (таблиця). Показники зараження риб у популяції склали: ЕЗ — 8,2 %, ІЗ — $1,2 \pm 0,06$ екз/особину, ІР — 0,12 екз.

У наступні роки показники зараження риб почали зростати і збільшувалось коло хазяїв паразита. У 2011 р. ЕЗ окуня зросла до 18,1 %, ІЗ — до $2,6 \pm 0,08$ екз/особину, ІР — до 0,6 екз. Паразит був знайдений також у судака (ЕЗ — 7,4 %, ІЗ — $1,8 \pm 0,09$ екз/особину, ІР — 0,16 екз.) та бичка-кругляка (ЕЗ — 16,0 %, ІЗ — $3,6 \pm 0,92$ екз/особину, ІР — 0,65).

За результатами досліджень 2013 р. ЕЗ окуня зросла до 37,3 %, ІЗ — до $5,5 \pm 0,88$ екз/особину, ІР відповідно — до 2,11. Заражений еустронгілідами окунь був присутній в уловах по всьому водосховищу, але показники зараження були вищими у риб з нижньої ділянки. У судака показники зараження також збільшились: ЕЗ — до 11,2 %, ІЗ — до $2,6 \pm 0,43$ екз/особину, ІР — до 0,24. У нижній частині водосховища паразит був виявлений у сома європейського (ЕЗ — 12,1 %, ІЗ — $7,1 \pm 1,12$ екз/особину, ІР — 1,0) і бичка-бабки (ЕЗ — 29,4 %, ІЗ — $4,5 \pm 0,87$ екз/особину, ІР — 2,34). Еустронгіліди були знайдені також у щуки звичайної з Самарської затоки і нижньої ділянки водосховища. Усереднені показники зараження щуки по водосховищу становили: ЕЗ — 12,0; ІЗ — $4,2 \pm 0,56$ екз/особину, ІР — 0,55.

Максимальні показники зараження риб *E. excisus* відмічались у 2015 р. В окуня ЕЗ в середньому по водосховищу зросла до 79 %, причому, в нижній частині водосховища цей показник досягав 92 %, у верхній частині — 63 %. Усереднені показники ІЗ дорівнювали $17,2 \pm 1,53$ екз/особину, ІР — 13,2 екз. Рекордна кількість личинок в окуня складала 68 паразитів на рибу. Личинки локалізувались, в основному, у м'язовій тканині та печінці. У м'язах було більше личинок у капсульованому стані, у печінці, навпаки, у вільному стані (рис. 2). Порожніх капсул не знаходили. При

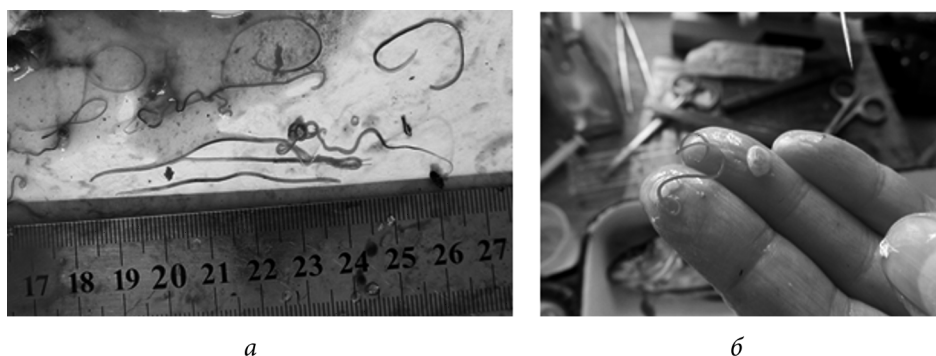


Рис. 1. Личинки *E. excisus* в окуня звичайного Запорізького (Дніпровського) водосховища: а — зовнішній вигляд і лінійні розміри; б — паразит, виділений зі сполучно-тканинної капсули

високий ІЗ (понад 10 екз/особину), в окуня відмічали ознаки запалення уражених тканин, гіперемію. Печінка була бліда, збільшена в розмірах, пухка, з ділянками крововиливів.

Показники зараженості судака були дещо нижчими, ніж у окуня, але теж зросли: ЕЗ — до 36,3 %, ІЗ — до $6,6 \pm 1,27$ екз/особину, ІР — до 2,8 екз. Особливо високі показники зараження мали бичкові риби. У нижній частині водосховища ЕЗ бичка-бабки досягала 90 %, ІЗ — $8,5 \pm 0,93$ екз/особину, ІР — 6,8 екз. Усереднений показник ЕЗ щуки по водосховищу становив 32,8 %, але за ділянками суттєво відрізнявся: у верхній частині (Самарська затока) ЕЗ популяції щуки дорівнювала 10,7 %, у нижній частині водосховища — 50 %. Серед хижих риб личинки *E. excisus* зустрічались у поодиноких особинах білизни звичайної з ЕЗ — 4,5 %, ІЗ — 2-5 екз/особину, ІР — 0,05. У цьому ж році ми знаходили поодинокі особини карася сріблястого і плоскирки, які були інвазовані *E. excisus*, але показник ЕЗ у них не перевищував 5,3 %, а ІЗ становив 1—3 екз/особину.

Починаючи з 2018 р. показники екстенсивності зараження риб *E. excisus* у Запорізькому (Дніпровському) водосховищі почали знижуватись (див. таблицю). Паразит був виявлений у хижих риб (окунь, судак, сом, білизна і щука) і бичкових (бичок-бабка і бичок-кругляк). У окуня ІЗ знизилась до $9,8 \pm 0,92$ екз/особину, у інших видів риб залишилась на рівні 2015 р.

У 2021 р. ми не знайшли еустронгілід у сома європейського і щуки. У окуня і судака ЕЗ знизилась порівняно з 2018 р. майже вдвічі. Показник ІЗ становив: у окуня — $7,6 \pm 0,75$ екз/особину, хоча траплялись особини з високим показником ІЗ (до 24 екз/особину), у судака — $4,2 \pm 0,60$ екз/особину; ІР дорівнював 2,8 екз. у окуня і 0,9 екз. у судака. Серед бичкових риб відмічалось зниження ЕЗ у бичка-бабки на 40 % порівняно з 2018 р., у бичка-кругляка суттєвих змін в ЕЗ не помічено. Показники ІЗ у бичкових риб коливались у межах від 1 до 11 паразитів на рибу.

Таблиця
Динаміка екстенсивності зараження риб *Eustrongylides excisus* у Запорізькому (Дніпровському) водосховищі за 2008—2023 рр., %

Види риби	Довжина риб, см	Екстенсивність зараження, %							
		2008 р.	2011 р.	2013 р.	2015 р.	2018 р.	2021 р.	2023 р.	
Окунь звичайний	20,3±0,72	8,2	18,1	37,3	79,0	64,4	38,2	14,0	
Судак звичайний	38,4±1,22	0	7,4	11,2	36,3	20,3	11,3	0	
Бичок-бавка	14,4±0,59	—	12,6	29,4	90,0	24,6	14,5	—	
Бичок-кругляк	16,8±0,84	—	16,0	14,8	16,4	6,8	7,2	—	
Сом європейський	88,4±4,21	0	0	12,1	13,6	11,3	0	0	
Карась сріблястий	22,1±0,38	0	0	0	5,3	0	0	0	
Білізна звичайна	42,4±3,65	0	0	0	4,5	2,8	0	0	
Плоскирка	17,2±0,68	0	0	0	3,2	0	0	0	
Щука звичайна	58,3±3,18	0	0	12,0	32,8	9,4	0	0	

Примітка. «—» — відсутні в умовах.

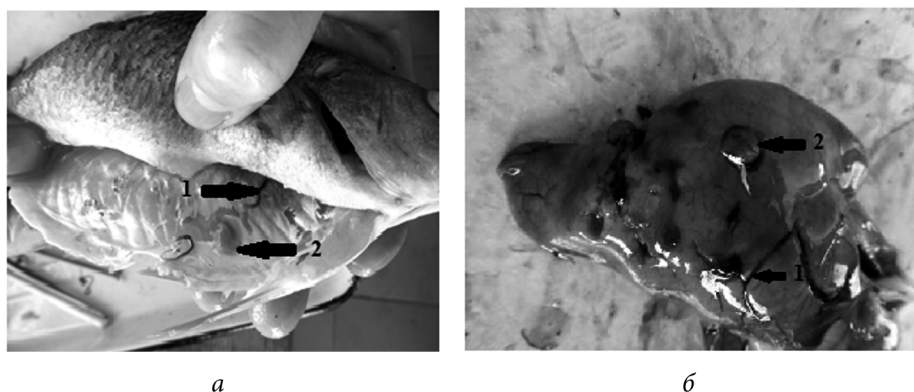


Рис. 2. М'язи (а) і печінка (б) окуня, уражені личинками *E. excisus*: 1 — личинки у вільному стані; 2 — личинки у сполучно-тканинній капсулі

У 2022 р. паразитологічні дослідження іхтіофауни у Запорізькому (Дніпровському) водосховищі не проводились внаслідок заборони промислових, контрольних і аматорських ловів у зв'язку з воєнними діями. У 2023 р. під час проведення промислових ловів личинок *E. excisus* виявили лише в окуня з нижньої ділянки водосховища. Екстенсивність зараження риб становила 14 %, інтенсивність зараження — $4,6 \pm 0,87$ екз/особину, індекс рясності — 0,53.

На рисунку 3 відображено динаміку усереднених показників ЕЗ усіх досліджених видів риб, в яких було знайдено *E. excisus*, за період 2008—2023 рр. За графіком можна побачити, що стадія розвитку еустронгілідозу тривала з 2008 по 2013 рр., стадія максимального підйому — 2013—2018 рр. і стадія згасання — 2018 — 2023 рр.

Обговорення результатів досліджень

Відповідно до поставленої мети, вперше було досліджено і проаналізовано показники зараження риб личинками нематоди *Eustrongylides excisus* в умовах Запорізького (Дніпровського) водосховища і виявлено особливості багаторічної динаміки еустронгілідозу риб у водосховищі.

У ході досліджень було встановлено високу швидкість розповсюдження паразита як всередині популяції окремих видів риб, так і поширення його серед популяцій інших видів риб. Максимальні показники зараження риб личинками *E. excisus* було зафіксовано вже через сім років з моменту першого виявлення паразита у водосховищі у 2008 році. Найбільшого розповсюдження *E. excisus* набув у бичка-бабки (ЕЗ досягала 90 %) і окуня звичайного (ЕЗ — 79 %). У щуки і судака звичайного показники зараження були вдвічі меншими (відповідно ЕЗ — 32,8 і 36,3 %). У інших видів риб (сом європейський, білизна, карась сріблястий, плоскирка) паразит зустрічався спорадично з максимальною ЕЗ від 3,2 до 13,6 %.

Просторове розповсюдження *E. excisus* у водосховищі мало свої особливості. На нижній пригреблевій ділянці показники зараження еуст-

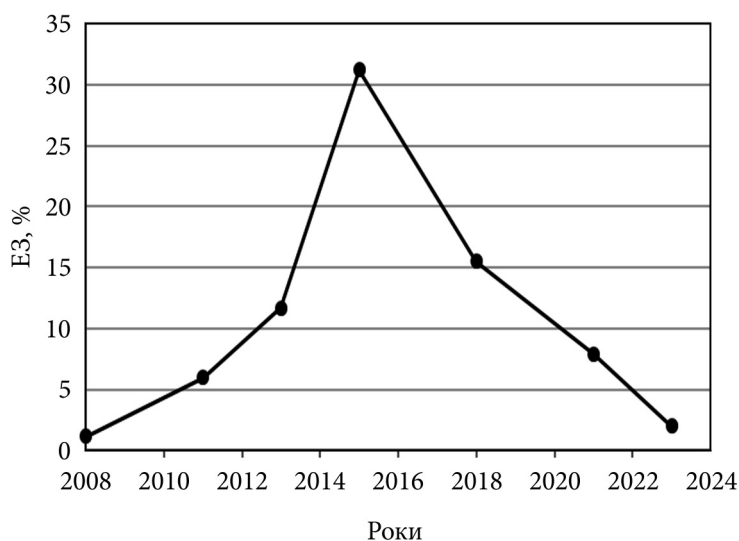


Рис. 3. Багаторічна динаміка усереднених показників екстенсивності зараження риб *E. excisus* у Запорізькому (Дніпровському) водосховищі

ронгілідами різних популяцій риб були на 32—80 % вищими порівняно з рибами верхньої ділянки водосховища. Загалом динаміка еустронгілідозу риб у Запорізькому (Дніпровському) водосховищі характеризувалась відносно швидкими процесами розвитку і загасання, що пов'язано з екологічними особливостями водосховища і дією антропогенних факторів.

Є підстави вважати, що до 2008 р. еустронгіліди в Запорізькому (Дніпровському) водосховищі не зустрічались. Про це свідчать дослідження паразитофауни риб, проведені Л. Анцишкіною з 1965 р. до 1974 р. [1] і наші дослідження за 2002—2007 рр. [20].

Імовірним шляхом потрапляння паразитичних гельмінтів у дніпровські водосховища є занесення їх інвазованими бакланами з Дніпровсько-Бузького лиману. Н. Рубцова [18] відмічає появу еустронгілід у Каховському водосховищі в 2001 р., а в 2008 р. ми вперше зафіксували *E. excisus* у розташованому вище по каскаду Запорізькому (Дніпровському) водосховищі. Обміління водосховища і заростання його надводною рослинністю створили сприятливі умови для гніздування бакланів, які, як відомо, є основними рознощиками *E. excisus* [12, 48]. Стрімке розповсюдження паразита у Запорізькому (Дніпровському) водосховищі було обумовлено наявністю всіх умов для здійснення циклу його розвитку.

Інтенсивна евтрофікація водойми і наявність великих мулових відкладів у нижній частині водосховища сприяли розвитку перших проміжних хазяїв паразита — олігохет *Limnodrilus hoffmeisteri* та *Tubifex tubifex*. Про це свідчать стабільно високі показники чисельності і біомаси олігохет у водосховищі [27].

Головну роль другого проміжного хазяїна еустронгілід у водосховищі виконують бичкові риби родини Gobiidae. У Запорізькому (Дніпровському) водосховищі найчисленнішими видами цієї родини є бичок-бабка і бичок-кругляк, основні запаси яких зосереджені в нижній частині водосховища [14]. Наявність олігохет у кормовому раціоні бичкових риб зумовлює високу інвазованість паразитами цих риб.

В той же час бичкові риби у дніпровських водосховищах є основним кормовим об'єктом окуня звичайного. Дослідження живлення окуня у Канівському водосховищі показало, що основу його кормового раціону складає бичок-бабка [5]. Хижі риби, як відомо, є додатковими хазяями еустронгілід. За нашими дослідженнями, саме окунь мав найвищі показники зараженості серед хижих риб. Переважання показників зараження еустронгілідами в окуня порівняно з іншими представниками іхтіофауни, що мешкають у водоймі, відмічають також інші автори [2, 4, 23, 38].

Динаміка еустронгілідозу в Запорізькому (Дніпровському) водосховищі, як і будь-яка динаміка епізоотичного процесу, характеризувалась періодом підйому і періодом спаду показників зараження риб. Різке зменшення екстенсивності зараження риб *E. excisus* у 2023 р., пов'язано, на нашу думку, з антропогенним фактором. З початку дії воєнного стану в Україні існує заборона на промисловий вилов риби у дніпровських водосховищах, які знаходяться у зоні бойових дій. За нашими підрахунками, за цей час промисловий запас іхтіофауни у Запорізькому (Дніпровському) водосховищі зріс майже вдвічі, враховуючи природне поповнення популяцій та штучне зариблення водойми перед війною. Оскільки більшість видів риб у водосховищі відноситься до бентофагів, варто припустити, що зменшення чисельності олігохет як кормових донних організмів пов'язано саме з активним їх виїданням рибами. Тобто, різке зменшення чисельності олігохет могло стати однією з причин гальмування розвитку паразитів. Але це припущення потребує проведення додаткових гідробіологічних та іхтіологічних досліджень у післявоєнні часи.

Різкий спад показників зараження риб *E. excisus* у Запорізькому (Дніпровському) водосховищі може мати тимчасовий характер, тому що у водоймі зберігаються сприятливі умови для розвитку та існування проміжних і кінцевих хазяїв паразита. На думку деяких авторів [43], джерело інвазії *Eustrongylides* зберігається там, де є евтрофікація водойми. Високий вміст біогенів і прогресуючі процеси евтрофікації у Запорізькому (Дніпровському) водосховищі [9] будуть сприяти поповненню біомаси олігохет.

Популяція окуня — основного паратенічного хазяїна паразита у водосховищі, численна і його запаси постійно поповнюються [15]. З огляду на те, що паратенічні хазяї довготривало зберігають личинок еустронгілід [29], існує постійна загроза зараження ними рибоїдних птахів — бакланів. Таким чином, присутність в екоценозі Запорізького (Дніпровського) водосховища численних популяцій бакланів і окуня може створювати потенційну загрозу існування вогнища еустронгілідозу.

Зважаючи на таку загрозу, варто розробити комплекс меліоративних заходів, націлених на стримування чисельності проміжних і кінцевих хазяїв паразита. Обмежити розвиток олігохет можна шляхом поповнення популяцій риб-бентофагів, які менш сприятливі до еустронгілідозу (наприклад, коропові *Surginoidea*). Для зменшення площі заростання водними макрофітами, які слугують місцем гніздування бакланів, бажано поповнити у водосховищі популяцію білого амуру *Stenopharyngodon idella*, який активно поїдає водну рослинність і буде виконувати роль біомеліоратора.

Висновки

За результатами іхтіопаразитологічних досліджень, проведених у Запорізькому (Дніпровському) водосховищі протягом 2008—2023 рр., личинки *Eustrongylides excisus* були виявлені у дев'яти видів риб, серед яких п'ять видів з хижим типом живлення — окунь звичайний, судак звичайний, сом європейський, щука, білізна і чотири види бентофагів — бичок-бабка, бичок-кругляк, карась сріблястий, плоскирка.

Найбільшого розповсюдження *E. excisus* набув у бичка-бабки (ЕЗ досягла 90 %, ІЗ — $8,5 \pm 0,93$ екз/особину, ІР — 6,8 екз) і окуня звичайного (ЕЗ — 79 %, $17,2 \pm 1,53$ екз/особину, ІР — 13,2 екз.). У щуки і судака показники зараження були вдвічі меншими, в інших видів риб паразит зустрічався спорадично з максимальною ЕЗ від 3,2 % (у плоскирки) до 13,6 % (у сома європейського).

Динаміка еустронгілідозу риб у водосховищі розвивалась за класичною схемою епізоотичного процесу, при цьому стадія розвитку тривала з 2008 по 2013 рр., стадія максимального підйому — 2013—2018 рр. і стадія згасання — 2018—2023 рр.

Особливістю просторового розповсюдження *E. excisus* було перевищення на 32—80 % показників зараження риб у нижній пригреблевій ділянці водосховища порівняно з верхньою ділянкою. Причиною такого перерозподілу є різний характер ґрунтів, а саме накопичення мулових відкладів у нижній ділянці водосховища, де концентрується висока чисельність олігохет — перших проміжних хазяїв паразита.

Спад показників зараження риб *E. excisus* у Запорізькому (Дніпровському) водосховищі може мати тимчасовий характер, тому що у водоймі зберігаються сприятливі умови для циклу розвитку паразита: прогресуюча евтрофікація і замулення; наявність бичкових риб і інших риб-бентофагів, які виконують роль проміжних хазяїв паразита; чисельна популяція окуня — паратенічного хазяїна, який забезпечує довготривале зберігання паразитичних личинок; збільшення площі мілководь і заростання їх повітряно-водною рослинністю, що приваблює бакланів — кінцевих хазяїв еустронгілід.

Список використаної літератури

1. Анцышкіна Л.М. Фауна паразитов рыб Запорожского водохранилища и ее особенности. *Сб. науч. тр. НИИ биологии Днепропетр. гос. ун-та*. Днепропетровск, 1977. С. 59—69.
2. Ващенко А.В., Матвієнко Н.М., Назаров О.Б. Еустронгильоз хижих видів рыб Дніпродзержинського водосховища. Сучасні проблеми теорет. та практич. іхтіології : матеріали VII Міжнар. іхтіол. наук.-практич. конф. (Мелітополь — Бердянськ, 10—13 вересня 2014 р.). Херсон, 2014. С. 36—38.
3. Гончаров С.Л. Поширення нематоли *Eustrongylides excisus* Jägerskiöld, 1909, — larvae (Nematoda: Dioctophymatidae) серед тарані (*Rutilus rutilus*, Linnaeus 1758) у Дніпро-Бузькому лимані півдня України. *Наук. вісн. ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького. Сер.: Ветеринарні науки*. 2020. Т. 22, № 97. С. 31—38.
4. Гончаров С.Л., Сорока Н.М., Дубовий А.І. Сезонна динаміка зараження хижих видів рыб нематодами *Eustrongylides excisus* (Nematoda, Dioctophymatidae) у Дніпро-Бузькому лимані та дельті Дніпра. *Біологія тварин*. 2017. Т. 19, № 4. С. 16—23.
5. Диденко А.В., Гурбик А.Б. Питання окуня (*Perca fluviatilis* L.) Каневского водохранилища в весняний період. *Рибогосп. наука України*. 2011. № 2. С. 18—24.
6. Єсіпова Н.Б. Распространение паразитической нематоды *Eustrongylides excisus* у рыб Запорожского (Днепровского) водохранилища. Сучасні проблеми теорет. та практич. іхтіології : матеріали VI Міжнар. іхтіол. наук.-практич. конф. (Тернопіль, 9—11 жовт. 2013 р.). Тернопіль, 2013. С. 86—89.
7. Єсіпова Н.Б., Сидоренко В.С. Патологические изменения в тканях и органах рыб под действием паразитического червя р. *Eustrongylides*. Проблемы патологии, иммунологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов : материалы VI Международ. конф. (Борок, 24—27 сент. 2015 г.). Ярославль, 2015. С. 297—304.
8. Єсіпова Н.Б., Федоненко О.В., Булахов В.Л. Небезпечні паразитичні нематоди іхтіофауни водойм Дніпропетровської області. Сучасні проблеми світової медицини та її роль у збереженні здоров'я світового співтовариства : матеріали міжнар. наук.-практич. конф. (Одеса, 20—21 лют. 2015 р.). Одеса, 2015. С. 75—79.
9. Єсіпова Н.Б., Шарамок Т.С., Скляр Т.В. та ін. Гідроекологічна характеристика сучасного стану Запорізького (Дніпровського) водосховища та його приток. *Рибогосп. наука України*. 2023. № 4 (66). С. 35—48.
10. Заїченко Н.В. Паразити бичкових рыб в деяких континентальних водних об'єктах. *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біологія*. №2 (63). С. 22—28.
11. Ибрагимов С.Р. К паразитофауне осетровых рыб Каспийского моря. *Изв. Акад. наук АзССР. Сер. Биол. науки*. 1985. №2. С. 47—51.
12. Карманова Е.М. Диоктофимидеи животных и человека и вызываемые ими заболевания. Основы нематодологии. Москва, 1968. 262 с.
13. Квач Ю. В. Угруповання багатоклітинних паразитів бичкових рыб (Actinopterygii: Gobiidae) комплексу водойм нижньодністровського басейну. *Вісн. Львів. ун-ту. Серія біологічна*. 2010. № 54. С. 208—215.
14. Коломацька Л.С., Єсіпова Н.Б. Оцінка чисельності та біомаси представників родини Бичкові (Gobiidae) у Запорізькому водосховищі. *Zoocenosis-2015*. Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах. VIII Міжнар. наук. конф., Дніпропетровськ, ДНУ (21—23.12.2015). С. 125—127.
15. Маренков О.М., Єсіпова Н.Б., Шмагайло М.О. Наукове обґрунтування рибогосподарської діяльності в Запорізькому (Дніпровському) водосховищі. *Екол. науки*. 2022. № 4 (43). С. 113—120.
16. Моргун О.А. Зараженность бычковых рыб (Gobiidae) нематодами *Eustrongylides excisus* (Nematoda: Dioctophymidae) в Бугском и Днепро-Бугском лиманах и низовье Южного Буга. *Мор. екол. журн*. 2012. № 4. Т. 11. С. 64—66.
17. Мошу А. Гельминты рыб водоемов Днестровско-Прутского междуречья, потенциально опасные для здоровья человека. Кишинев, 2014. 88 с.

18. Рубцова Н.Ю. Паразитофауна риб верхів'я Каховського водосховища на 60-му році його існування. *Вісн. Запоріз. ун-ту*. 2015. № 1. С. 39—48.
19. Сидоренко В.С., Маренков О.М., Єрух М.М. Особливості патогенезу еустронгілідозу у *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758, *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) та *Esox lucius* Linnaeus, 1758 Дніпровського (Запорізького) водосховища / Achievements and research prospects in animal husbandry and veterinary medicine: Scientific monograph. Riga, 2023. С. 396—405.
20. Федоненко О.В., Єсіпова Н.Б., Олешко О.А. Біологічні показники та паразитофауна основних промислових риб Запорізького водосховища. *Вісн. Білоцерківського державного аграрного ун-ту*. 2007. Вип. 47. С. 15—17.
21. Bjelic-Cabrilo O., Novakov N., Curovic M., Kostic D. The first determination of *Eustrongylides excisus* Jagerskiold, 1909 (Nematoda: Dioctophymatidae) in Pikeperch (*Sander lucioperca*) in Vojvodina (Serbia). *Helminthologia*. 2013. Vol. 50, N4. P. 291—294.
22. Boyko O., Brygadyrenko V. Survival of nematode larvae *Strongyloides papillosus* and *Haemonchus contortus* under the influence of various groups of organic compounds. *Diversity*. 2023. Vol. 15, N 2. Art. 254.
23. Branciaro R., Ranucci D., Miraglia D. et al. Occurrence of parasites of the genus *Eustrongylides* spp. (Nematoda: Dioctophymatidae) in fish caught in Trasimeno lake. Italy. *Ital. J. Food Safety*. 2016. Vol. 5, N 4. Art. 6130.
24. Bush A.O., Lafferty K.D., Lotz J.M., Shostak A.W. Parasitology Meets Ecology on Its Own Terms: Margolis et al. Revisited. *J. Parasitol.* 1997. N 83(4). P. 575—583.
25. Dezfuli B. S., Manera M., Lorenzoni M. et al. Histopathology and the inflammatory response of European perch, *Perca fluviatilis* muscle infected with *Eustrongylides* sp. (Nematoda). *Parasit Vectors*. 2015. Vol. 8. Art. 227.
26. Eberhard M.L., Ruiz-Tiben E. Cutaneous emergence of *Eustrongylides* in two persons from South Sudan. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 2014. N 90. P. 315—317.
27. Fedonenko O., Yakovenko V., Ananieva T. et al. Fishery and environmental situation assessment of water bodies in the Dnipropetrovsk region of Ukraine. *World Scientific News*. 2018. Vol. 92, N1. 138 p.
28. Fiorenza E.A., Wendt C.A., Dobkowski K.A. et al. It's a wormy world: Meta-analysis reveals several decades of change in the global abundance of the parasitic nematodes *Anisakis* spp. and *Pseudoterranova* spp. in marine fishes and invertebrates. *Global Change Biology*. 2020. Vol. 26, N 5. P. 2854—2866.
29. Friend M., Franson J.C. Field Manual of Wildlife Diseases: Birds. Madison: General Field Procedures and Diseases of Birds. 1999. 400 p.
30. Guerin P., Marapendi S., Grail L. Intestinal perforation caused by larval *Eustrongylides*. *Morb. Mort. Week Rep.* 1982. N 31. P. 383—389.
31. Hisao A.P., Smith J.W. Zootaxa: Guide to the parasites of fishes of Canada. Part V: Nematoda. Magnolia Press. 2016. 274 p.
32. Honcharov S. Pathological anatomic changes among laboratory rats in case of experimental infection with the larvae of the nematode *Eustrongylides excisus* (Nematoda: Dioctophymatidae). *The Animal Biology*. 2020. N 22 (1). P. 3—9.
33. Kuraiem B., Vericimo M., Knoff M. et al. Sensitization with *Eustrongylides* sp. (Nematoda: Dioctophymatidae) antigens induce production of specific IgG and IgE in murine model. *Braz. J. Vet. Parasitol.* 2021. Vol. 30 (1).
34. Kvach Y. The metazoa parasites of gobiids in the Dniester Estuary (Black Sea) depending on water salinity. *Oceanol. Hydrobiol. Stud.* 2004. N 33 (3). P. 47—56.
35. Lichtenfels J., Stroup C. *Eustrongylides* sp. (Nematoda: Dioctophymatoidea): first report of an invertebrate host (Oligochaeta: Tubificidae) in North America. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.* 1985. Vol. 52 (2). P. 320—323.
36. Metin S., Didinen B., Boyaci Yu., Kubilay A. Occurrence of *Eustrongylides excisus* Jagerskiold, 1909 larvae (Nematoda: Dioctophymatidae) in pikeperch (*Sander lucioperca* L.) in Lake Egirdir. *Egirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*. 2014. Vol. 10 (1). P. 20—24.

37. Moravec F. Nematodes parasitic in fishes as larvae. Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe. Dordrecht : Kluwer Acad. Publ., 1994. P. 374—421.
38. Moravec F. Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe. Prague, 2013. 601 p.
39. Moravec F. Parasitic nematodes of freshwater fishes of Africa. Prague, 2019. 406 p.
40. Movahed R., Khara H., Hayatbakhsh M., Rahbar M. Some haematological changes of Zander (*Sander lucioperca*) in relation to age and its relationship with parasitic infection. *Fish. Aquacult. J.* 2012. N 47. P. 1—7.
41. Narr L., O'Donnel J., Libster B. et al. Eustrongylidiasis a parasitic infection acquired by eating live minnow. *J. Am. Osteopath. Assoc.* 1996. N 96. P. 400—402.
42. Oğuz M.C., Campbell A.McR., Bennett S.P., Belk M.C. Nematode parasites of rockfish (*Sebastes* spp.) and cod (*Gadus* spp.) from waters near Kodiak Island Alaska, USA. *Diversity.* 2021. Vol. 13, N 9. P. 436.
43. Raihan J., Dey A.R., Rahman T., Chandra K.J. Morphological and molecular identification of nematode parasite *Eustrongylides* sp. isolated from channa punctatus: a preliminary study. *J. Bangladesh Agricult. Univer.* 2020. N 18 (3). P. 1—8.
44. Ramallo G., Ailán-Choke L. A checklist of the parasitic nematodes of freshwater fishes from Argentina. *Revue suisse de Zoologie.* 2022. N 129 (1). P. 59—83.
45. Rusconi A., Prati P., Bragoni R. Occurrence of *Eustrongylides excisus* (Nematoda: Dioctophymatidae) in european perch (*Perca fluviatilis*) and great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) in Lake Annone, Northern Italy. *J. Parasitol.* 2022. N 2.
46. Shamsi S., Francis N., Masiga J. et al. Occurrence and characterisation of *Eustrongylides* species in Australian native birds and fish. *Food and Waterborne Parasitol.* 2023. Vol. 30. e00189.
47. Sloboda M., Mihalca A. D., Falka I. et al. Are gobiid fish more susceptible to predation if parasitized by *Eustrongylides excisus*? An answer from robbed snakes. *Ecol. Res.* 2010. N 25 (2). P. 469—473.
48. Spalding M.D., Forrester G.J. Eustrongylidosis. Parasitic diseases of wild birds. USA, Wiley Blackwell Publishing, Ames, IA. 2008. P. 289—315.
49. Wittner M., Turner J.W., Jacquette G. et al. Eustrongylidiasis: A parasitic infection acquired by eating sushi. *N. Engl. J. Med.* 1989. N 320. P. 1124—1126.
50. Yermolenko S.V., Gasso V.A., Hahut A.M., Spirina V.A. Infection of Dice Snake, *Natrix tessellata* (Reptilia, Colubridae), with *Eustrongylides excisus* (Nematoda, Dioctophymatidae) in the Middle and Lower Dnipro River Basin. *Zoodiversity.* 2022. N 56 (4). P. 341—348.

Надійшла 29.09.2023

N.B. Yesipova, PhD (Biol.), Associate Professor,
Oles Honchar Dnipro National University,
Nauky Avenue, 72, Dnipro, 49000, Ukraine
e-mail: yesipova.natalia@gmail.com
ORCID 0000-0003-1924-2547

T.S. Sharamok, PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Oles Honchar Dnipro National University,
Nauky Avenue, 72, Dnipro, 49000, Ukraine
e-mail: sharamok@i.ua
ORCID 0000-0003-3523-5283

O.M. Marenkov, PhD (Biol.), Associate Professor,
Oles Honchar Dnipro National University,
Nauky Avenue, 72, Dnipro, 49000, Ukraine
e-mail: gidrobions@gmail.com
ORCID 0000-0002-3456-2496

V.S. Sydorenko, graduate student,
Oles Honchar Dnipro National University,
Nauky Avenue, 72, Dnipro, 49000, Ukraine
e-mail: gidrobiolog1@gmail.com
ORCID 0000-0002-5042-3138

N.V. Shmyhol, graduate student,
Oles Honchar Dnipro National University,
Nauky Avenue, 72, Dnipro, 49000, Ukraine
e-mail: annie4roll@gmail.com
ORCID 0000-0003-4943-7185

THE DYNAMICS OF EUSTRONGYLIDOSIS IN THE FISH FROM THE ZAPORIZHZHIAN (DNIPRO) RESERVOIR, UKRAINE

The parasitic nematode *Eustrongylides excisus*, Jägerskiöld, 1909 (Dioctophimida: Dioctophimidae) is widespread and zoonotic. The purpose of our paper was to investigate and analyze the dynamics of infection rates of fish from the Zaporizhzhian (Dnipro) reservoir with the nematode *Eustrongylides excisus*. The parasitological studies of fish were carried out during 2008—2023. The 23 species of fish included in industrial and amateur fishing were studied. The maximum rates of infection of fish with *E. excisus* larvae were recorded 7 years after the first detection of the parasite in the reservoir in 2008. The greatest prevalence of *E. excisus* was found in the mokey goby (90 %, 8.5 ± 0.93 specimens/fish) and the common perch (79 %, 17.2 ± 1.53 specimens/fish). In the pike and the pikeperch, infection rates were half as low.

In the other species of fish (European catfish, Eurasian daces, Prussian carp, White beam), the parasite occurred sporadically with the maximum extent of infection from 3.2 to 13.6 %. The dynamics of fish eustrongylidosis in the Zaporizhzhian (Dnipro) reservoir was characterized by a period of rise (2008—2013), maximum development (2013—2018) and a period of decline (2018—2023) of infection rates. A feature of the spatial distribution of *E. excisus* in the reservoir was a high concentration of infested fish in the lower area of the reservoir due to the accumulation of silt deposits here and the intensive development of oligochaetes in them, the first intermediate hosts of the parasite. The decline in *E. excisus* fish infection rates in the Zaporizhzhian (Dnipro) reservoir may be temporary, as the reservoir maintains favorable conditions for the parasite's development cycle: progressive eutrophication and siltation; the presence of intermediate and paratenic hosts of the parasite; favorable conditions for the nesting of cormorants - the ultimate hosts of eustrongylids.

Keywords: Zaporizhzhian (Dnipro) reservoir, *Eustrongylides excisus*, fish, dynamics of infection rates.