УДК 639.3:619:574(477) https://doi.org/10.31713/vs3202614

Полтавченко Т. В. [1; ORCID ID: 0000-0001-8531-2924],
к.вет.н., доцент,
Буднік З. М. [1; ORCID ID: 0000-0002-0579-954X],
к.с.-г.н., доцент,
Мірошніченко О. І. [2; ORCID ID: 0009-0001-0445-1963],
к.вет.н., с.н.с.,
Литвиненко О. П. [2; ORCID ID: 0009-0003-0682-8917],
к.вет.н., с.н.с.,
Яненко У. М. [2; ORCID ID: 0000-0001-5678-3356],
к.вет.н., с.н.с.,
Алєксеєва Г. Б. [2; ORCID ID: 0000-0001-6158-5960],
к.вет.н., с.н.с.

[1]Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне
[2]Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи, м. Київ

ПОШИРЕННЯ ДИПЛОСТОМОЗУ РИБ У КОНТЕКСТІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНИ

У статті представлено результати комплексного дослідження просторово-часової динаміки поширення диплостомозу прісноводних риб в Україні як важливого чинника екологічної безпеки водних екосистем. Метою роботи було оцінити сучасний епізоотичний стан щодо диплостомозу на території України упродовж 2014–2025 років, визначити основні закономірності поширення інвазії та встановити вплив абіотичних і біотичних факторів на її розвиток. Дослідження ґрунтувалися на аналізі офіційної ветеринарної звітності державних лабораторій Держпродспоживслужби України, акредитованих відповідно до вимог ISO/IEC 17025. Загалом проаналізовано результати понад 105 тис. паразитологічних досліджень риб із використанням компресорного методу, паразитологічного розтину, мікроскопічного аналізу та методів статистичної обробки й картографування. Встановлено, що середній рівень інвазованості риб диплостомозом за досліджуваний період становив 3,4%, що підтверджує стабільну циркуляцію збудників роду Diplostomum у природних водоймах та аквакультурі України. Виявлено виражену циклічність епізоотичного процесу: максимальні показники зареєстровано у 2014–2015 роках (5,8–5,9%), мінімальні – у 2021 році

 ISSN 3154-8059

(0,2%), після чого спостерігалося повторне зростання інвазії у 2022–2023 роках. Просторовий аналіз засвідчив значну регіональну неоднорідність поширення захворювання. Найвищі показники інвазованості встановлено у Чернівецькій, Івано-Франківській, Дніпропетровській та Донецькій областях, тоді як найнижчі – у Полтавській та Черкаській областях. Отримані результати свідчать про визначальну роль природно-кліматичних умов, гідрологічного режиму водойм, чисельності проміжних хазяїв і водоплавних птахів у підтриманні циркуляції збудника. Доведено, що диплостомоз залишається одним із найбільш поширених паразитарних захворювань прісноводних риб в Україні та потребує постійного епізоотологічного моніторингу. Практичне значення дослідження полягає у можливості використання встановлених закономірностей для прогнозування розвитку інвазії, удосконалення системи ветеринарно-санітарного контролю та розроблення регіонально диференційованих профілактичних заходів, спрямованих на підвищення екологічної безпеки водних екосистем і забезпечення сталого розвитку аквакультури.

Ключові слова: диплостомоз; Diplostomum; аквакультура; прісноводні риби; епізоотологія; моніторинг.

Постановка проблеми. Диплостомоз риб належить до числа найбільш поширених паразитарних захворювань прісноводних риб, що реєструються у природних водоймах та рибницьких господарствах багатьох країн світу. Захворювання спричиняється метацеркаріями трематод роду *Diplostomum* (Diplostomidae), які паразитують переважно в кришталику ока, склоподібному тілі та інших тканинах риб. Внаслідок інвазії відбувається порушення функціонального стану органів зору, розвиток катаракти, зниження життєздатності та продуктивності риб, що обумовлює значні економічні збитки для рибного господарства [1; 5; 7].

У сучасних умовах розвитку аквакультури проблема паразитарних хвороб набуває особливої актуальності. За даними Всесвітньої продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO), аквакультура є одним із найбільш динамічних секторів виробництва харчової продукції тваринного походження, а забезпечення епізоотичного благополуччя рибних господарств є важливим чинником продовольчої безпеки багатьох країн. Серед паразитарних захворювань, які негативно впливають на ефективність вирощування риби, диплостомоз займає одне з провідних місць завдяки широкому географічному поширенню, високому рівню інвазованості риб та складному життєвому циклу збудника [3; 4].

Збудники диплостомозу характеризуються складним циклом розвитку за участю кількох хазяїв. Остаточними хазяями є рибоїдні птахи, проміжними – прісноводні легеневі молюски, а додатковими хазяями виступають різні види риб. Така біологічна особливість забезпечує постійне циркулювання паразита у водних екосистемах та формування природних осередків інвазії. Циркуляція збудника підтримується навіть за відсутності рибницької діяльності, що значно ускладнює проведення профілактичних заходів та повну ліквідацію захворювання [2; 7; 8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Диплостомоз поширений практично на всіх континентах. Високі показники зараженості риб реєструють у країнах Європи, Північної Америки та Азії. Особливо значна поширеність захворювання відзначається у водоймах із великою чисельністю водоплавних птахів та молюсків, які беруть участь у розвитку паразита. У Норвегії, Швеції, Фінляндії та Канаді диплостомоз є важливою проблемою для господарств, що займаються вирощуванням лососевих та коропових риб. За даними окремих досліджень, екстенсивність інвазії в окремих популяціях може досягати 90–100%, а інтенсивність зараження – сотень метацеркарій в одному екземплярі риби [3; 5; 9].

В Україні диплостомоз належить до найбільш поширених паразитозів прісноводних риб. Захворювання виявляють серед представників родин Cyprinidae, Percidae, Esocidae та інших. Найчастіше уражуються короп (*Cyprinus carpio*), карась сріблястий (*Carassius gibelio*), плітка (*Rutilus rutilus*), краснопірка (*Scardinius erythrophthalmus*), лящ (*Abramis brama*) та товстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix*). Особливо сприятливими для розвитку інвазії є водойми басейнів Дніпра, Дністра, Південного Бугу та Сіверського Дінця, де наявні всі необхідні компоненти життєвого циклу паразита [9; 13; 15].

Патогенний вплив метацеркарій *Diplostomum spp.* на організм риби пов'язаний насамперед із механічним ушкодженням тканин ока та токсико-алергічною дією продуктів метаболізму паразита. Личинки, локалізуючись у кришталику, викликають помутніння його структури та формування катаракти. Порушення зору призводить до втрати здатності орієнтуватися у просторі, зниження ефективності живлення та збільшення ризику загибелі від хижаків. У молоді риб інтенсивна інвазія може спричиняти затримку росту, виснаження та значне підвищення смертності [5; 14; 19].

ISSN 3154-8059

Окрім безпосереднього впливу на здоров'я риб, диплостомоз має суттєве економічне значення. Внаслідок зниження темпів росту, погіршення товарного вигляду та підвищення загибелі риби господарства зазнають значних економічних втрат. Додаткові витрати, пов'язані з проведенням ветеринарно-санітарного моніторингу, лабораторної діагностики та профілактичних заходів. За оцінками дослідників, паразитарні захворювання можуть знижувати рентабельність рибницьких підприємств на 20–30%, а в окремих випадках навіть більше [10; 15; 19].

Останніми роками особливу увагу приділяють впливу глобальних кліматичних змін на епізоотологію диплостомозу. Підвищення середньорічних температур води, зміна гідрологічного режиму водойм та збільшення чисельності проміжних хазяїв створюють сприятливі умови для розвитку трематод і можуть сприяти розширенню ареалу захворювання. Дослідження свідчать, що зміни клімату здатні впливати на швидкість розвитку личинкових стадій паразита та підвищувати ризик виникнення масових спалахів інвазії [6; 8].

Важливе значення для контролю диплостомозу має своєчасна та достовірна діагностика. Традиційні паразитологічні методи базуються на компресорному дослідженні очей та виявленні метацеркарій під мікроскопом. Проте внаслідок морфологічної подібності багатьох видів трематод усе більшого поширення набувають молекулярно-генетичні методи досліджень, зокрема полімеразна ланцюгова реакція, секвенування генів та філогенетичний аналіз. Використання сучасних методів дозволяє підвищити точність діагностики, уточнити видовий склад збудників та вдосконалити систему епізоотичного моніторингу [2; 3; 11].

Таким чином, широке поширення диплостомозу, його негативний вплив на фізіологічний стан риб, економічні показники рибницьких господарств та стабільність водних екосистем визначають актуальність подальших досліджень у цьому напрямі. Вивчення особливостей епізоотології, патогенезу, удосконалення методів діагностики та розробка ефективних профілактичних заходів є необхідною умовою забезпечення епізоотичного благополуччя рибницьких господарств і підвищення ефективності аквакультурного виробництва в Україні та світі [3; 9; 10; 13].

Мета роботи полягала у комплексному вивченні просторово-часової динаміки епізоотичного процесу диплостомозу риб на території України за 2014–2025 роки, з оцінкою поширеності,

інтенсивності інвазії та впливу абіотичних і біотичних факторів.

Матеріали і методи дослідження. Для проведення дослідження використано матеріали офіційної ветеринарної звітності за формою № 2-Вет «Звіт про роботу державних лабораторій ветеринарної медицини» за 2014–2025 роки. Аналізували результати паразитологічних досліджень риби, які надходили до регіональних державних лабораторій Держпродспоживслужби України. Усі лабораторії, що брали участь у формуванні звітних даних, акредитовані відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO/IEC 17025, що забезпечує належний рівень якості, відтворюваності та достовірності результатів досліджень.

Об'єктом дослідження були прісноводні риби різних видів, виловлені у природних водоймах та вирощені в умовах аквакультури. Матеріалом для паразитологічного дослідження слугували очні яблука, кришталик ока, склоподібне тіло та інші тканини риб, у яких можуть локалізуватися личинкові стадії трематод роду *Diplostomum*. Відбір проб проводили відповідно до чинних методичних рекомендацій щодо паразитологічного дослідження риб та вимог ветеринарно-санітарної експертизи.

Діагностику диплостомозу здійснювали із застосуванням комплексу паразитологічних, патолого-анатомічних та мікроскопічних методів дослідження. На першому етапі проводили клінічний огляд риб із визначенням характерних ознак захворювання. Особливу увагу приділяли стану органів зору, наявності помутніння кришталика, розвитку катаракти, екзофтальму, порушенням координації рухів, виснаженню та змінам поведінкових реакцій риб.

Після клінічного огляду здійснювали паразитологічний розтин риби. Очні яблука вилучали та препарували під бінокулярною лупою. Кришталик і склоподібне тіло піддавали компресорному дослідженню між предметними скельцями з подальшим мікроскопічним аналізом. Дослідження проводили за допомогою світлових мікроскопів при малому та середньому збільшенні. У препаратах виявляли метацеркарії трематод роду *Diplostomum*, визначали їх локалізацію, кількість та морфологічні особливості.

Ідентифікацію збудника здійснювали на підставі комплексу морфологічних ознак відповідно до сучасних визначників паразитів риб. При визначенні враховували форму тіла метацеркарій, особливості будови переднього та заднього сегментів, розміри

ISSN 3154-8059

паразита, розташування присосок, екскреторної системи та інших діагностично значущих структур. Видову належність паразитів встановлювали відповідно до міжнародних таксономічних критеріїв, наведених у спеціалізованих паразитологічних довідниках і монографіях.

Для оцінки епізоотичної ситуації розраховували основні паразитологічні показники: екстенсивність інвазії (EI, %), яку визначали як відсоток заражених особин від загальної кількості досліджених риб, та інтенсивність інвазії (II), що характеризувала кількість виявлених метацеркарій на одну інвазовану рибу. Крім того, аналізували багаторічну динаміку поширення диплостомозу та його територіальне розповсюдження в адміністративних регіонах України.

Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel 2019 та пакета статистичного аналізу. Для кількісних показників визначали середні арифметичні значення (M), стандартні похибки середнього (m) та стандартні відхилення (SD). Для оцінки достовірності відмінностей між порівнюваними показниками використовували критерій Стьюдента (t). Статистично значущими вважали відмінності при рівні ймовірності $p<0,05$, а високодостовірними – при $p<0,01$.

З метою виявлення просторових закономірностей поширення диплостомозу було проведено картографічний аналіз отриманих результатів із використанням адміністративно-територіального поділу України. Побудову картосхем та графічне відображення багаторічної динаміки здійснювали за допомогою програм Microsoft Excel та графічних редакторів.

Результати дослідження. За результатами аналізу офіційної звітності державних лабораторій ветеринарної медицини України встановлено, що протягом 2014–2025 років було проведено 105 000 паразитологічних досліджень риби на наявність збудників диплостомозу. У результаті лабораторного моніторингу позитивні випадки інвазії виявлено у 3556 зразках, що свідчить про постійну циркуляцію збудників роду *Diplostomum* у водних екосистемах України. Середній рівень інвазованості риб за досліджуваний період становив 3,4%, що підтверджує епізоотичне значення диплостомозу серед паразитарних захворювань прісноводних риб та необхідність систематичного контролю за його поширенням.

Проведений аналіз показав суттєву варіабельність як кількості проведених лабораторних досліджень, так і рівня поширення інвазії в окремі роки спостережень. Встановлені коливання можуть бути

обумовлені комплексом природних та антропогенних чинників, серед яких провідну роль відіграють гідрологічний режим водойм, температурні умови, чисельність проміжних хазяїв – прісноводних молюсків, а також щільність популяцій водоплавних птахів, які є остаточними хазяями збудників диплостомозу. Відомо, що навіть незначні зміни екологічних параметрів водного середовища можуть істотно впливати на швидкість розвитку личинкових стадій трематод та інтенсивність передачі інвазії серед популяцій риб.

Отримані результати свідчать про те, що диплостомоз залишається одним із найбільш актуальних паразитозів прісноводних риб в Україні. Незважаючи на впровадження комплексу ветеринарно-санітарних та профілактичних заходів у рибницьких господарствах, природні осередки захворювання продовжують функціонувати завдяки складному життєвому циклу паразита та широкому колу хазяїв. Виявлення значної кількості позитивних випадків протягом досліджуваного періоду підтверджує необхідність подальшого епізоотологічного моніторингу, удосконалення системи паразитологічного контролю та розроблення ефективних заходів профілактики, спрямованих на зниження рівня зараженості риб у природних водоймах і господарствах аквакультури.

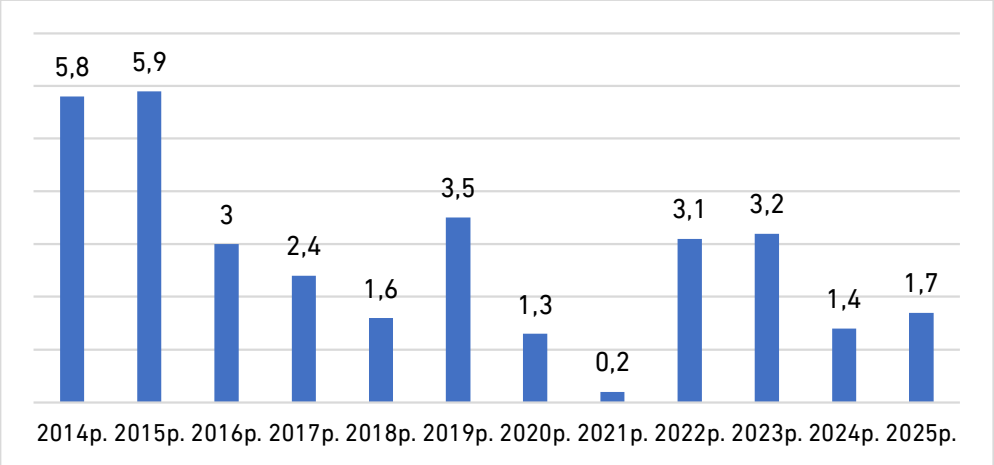


Рис. 1. Динаміка рівня інвазованості риб диплостомозом в Україні протягом 2014–2025 рр.

На рисунку представлено багаторічну динаміку показників поширення диплостомозу риб в Україні протягом 2014–2025 років. Поширення захворювання можна описати поліноміальним рівнянням $y = 0{,}0718x^2 - 1{,}238x + 6{,}9159$. Отримане рівняння тренду свідчить про

ISSN 3154-8059

нелінійний характер багаторічної динаміки поширення диплостомозу та відображає чергування періодів зниження і повторного підвищення рівня інвазії. Значення коефіцієнта детермінації R^2 = 0,6077 вказує, що побудована модель пояснює близько 60,8% варіації досліджуваного показника, що свідчить про помірну апроксимаційну здатність поліноміального тренду. Водночас отримані результати підтверджують наявність впливу додаткових екологічних, кліматичних та антропогенних чинників, які визначають міжрічні коливання поширеності диплостомозу риб в Україні. Поліноміальний тренд також демонструє тенденцію до можливого зростання рівня інвазії у перспективі, що підкреслює необхідність подальшого епізоотологічного моніторингу та прогнозування розвитку захворювання.

Аналіз часових змін свідчить про нерівномірний характер епізоотичного процесу та наявність періодів підвищення і зниження рівня інвазованості риб. Отримані дані відображають складний вплив екологічних, кліматичних та антропогенних факторів на циркуляцію збудників роду *Diplostomum* у водних екосистемах України.

Досліджуваний період характеризувався значними коливаннями рівня поширення диплостомозу. Найвищі показники були зареєстровані на початку періоду спостережень – у 2014 та 2015 роках, коли рівень поширення становив відповідно 5,8 та 5,9%. Саме ці роки можна розглядати як період максимальної активності епізоотичного процесу. Високі показники можуть бути пов'язані з наявністю сприятливих умов для розвитку проміжних хазяїв паразита – прісноводних молюсків, а також зі значною чисельністю водоплавних птахів, які виконують роль остаточних хазяїв у життєвому циклі диплостом.

Після 2015 року спостерігається поступове зниження поширеності інвазії. У 2016 році показник зменшився до 3,0%, що свідчить про скорочення майже вдвічі порівняно з попереднім роком. У 2017 році рівень поширення продовжив знижуватися і становив 2,4%, а у 2018 році досяг 1,6%. Таким чином, протягом трьох років відбулося стійке зниження інтенсивності епізоотичного процесу. Подібна тенденція може бути пов'язана із впровадженням більш ефективних ветеринарно-санітарних заходів у рибницьких господарствах, проведенням меліоративних робіт на водоймах, а також природними коливаннями чисельності проміжних та остаточних хазяїв паразита (рис. 1).

Водночас результати досліджень свідчать, що зниження рівня зараженості риб не мало стабільного характеру. Уже в 2019 році зареєстровано новий підйом показника до 3,5%, що перевищувало рівень попереднього року більш ніж удвічі. Така зміна може свідчити про циклічність розвитку паразитарної системи та залежність її функціонування від природно-кліматичних факторів. Відомо, що підвищення температури води та збільшення тривалості вегетаційного періоду сприяють прискоренню розвитку личинкових стадій трематод і підвищують ймовірність зараження риб.

Після короткочасного зростання у 2019 році знову відбулося зниження показників. У 2020 році рівень поширення диплостомозу становив 1,3%, що свідчило про відносно стабільний епізоотичний стан водойм. Особливий інтерес становлять результати 2021 року, коли зареєстровано мінімальне значення за весь період спостережень – лише 0,2%. Такий показник є майже у 30 разів нижчим за максимальні значення, встановлені у 2014–2015 роках. Імовірно, настільки різке зниження було обумовлене комплексом факторів, серед яких зміни гідрологічного режиму водойм, несприятливі умови для розвитку молюсків або скорочення чисельності популяцій остаточних хазяїв.

Однак уже у 2022 році відзначено різке відновлення активності епізоотичного процесу. Показник поширення зріс до 3,1%, що більш ніж у 15 разів перевищувало рівень попереднього року. Аналогічна тенденція збереглася у 2023 році, коли було зареєстровано подальше збільшення до 3,2%. Отримані дані свідчать про високу адаптивність паразитарної системи та її здатність швидко відновлюватися після періодів депресії. Подібні коливання характерні для багатьох трематодозів риб і пов'язані з багатокомпонентною структурою життєвого циклу збудників.

У 2024 році показник поширення диплостомозу знову знизився до 1,4%, що може свідчити про часткову стабілізацію епізоотичної ситуації. Проте вже у 2025 році відбулося незначне збільшення до 1,7%. Незважаючи на певне зростання, рівень інвазії залишався істотно нижчим порівняно з початком досліджуваного періоду.

Для більш повної характеристики динаміки доцільно умовно поділити весь період спостережень на три етапи. Перший етап (2014–2015 рр.) характеризувався високим рівнем поширення диплостомозу та максимальною активністю паразитарної системи. Другий етап (2016–2021 рр.) відзначався загальною тенденцією до зниження

ISSN 3154-8059

показників із досягненням мінімуму у 2021 році. Третій етап (2022–2025 рр.) характеризувався повторним підвищенням поширення захворювання та подальшою стабілізацією на помірному рівні.

Важливим показником є середній рівень поширення диплостомозу за весь період досліджень. На основі наведених даних середнє значення становить близько 2,7%, що свідчить про постійну присутність збудника в екосистемах України та збереження ризику зараження риб незалежно від окремих періодів спаду захворюваності. Відсутність повного зникнення інвазії протягом досліджуваних років підтверджує стабільність природних осередків диплостомозу та необхідність постійного епізоотологічного контролю.

Аналіз отриманих результатів також свідчить про можливий вплив кліматичних змін на динаміку поширення диплостомозу. Підвищення температури води, зміни кількості атмосферних опадів, коливання рівня води у водоймах та зміни структури гідробіоценозів можуть безпосередньо впливати на розвиток личинкових стадій паразита і формування нових осередків інвазії. Крім того, значну роль відіграють господарська діяльність людини, зариблення водойм, переміщення рибопосадкового матеріалу та чисельність водоплавних птахів.

Таким чином, результати багаторічного моніторингу свідчать про циклічний характер розвитку епізоотичного процесу при диплостомозі риб в Україні. Незважаючи на загальну тенденцію до зниження показників порівняно з початком досліджуваного періоду, захворювання залишається важливим фактором ризику для природних популяцій риб та підприємств аквакультури. Встановлені закономірності можуть бути використані для прогнозування подальшої динаміки інвазії, удосконалення системи епізоотологічного моніторингу та розроблення ефективних профілактичних заходів щодо контролю диплостомозу в умовах України.

На представленій картосхемі наведено регіональні показники поширення диплостомозу риб на території України. Отримані результати свідчать про значну територіальну нерівномірність розповсюдження інвазії та наявність виражених осередків підвищеного епізоотичного ризику. Значення показників варіюють від 2,0 до 11,9%, що свідчить про різний ступінь залучення регіонів до циркуляції збудників диплостомозу та відображає вплив природно-кліматичних, гідрологічних і господарських чинників на формування паразитарних систем.



Рис. 2. Поширеність диплостомозу риб в Україні за регіонами

Проведений аналіз показує, що найбільш неблагополучними щодо диплостомозу є західні та південно-східні області України. Максимальні показники зареєстровано в Чернівецькій області (11,9%), Івано-Франківській області (11,6%), Дніпропетровській області (11,6%) та Донецькій області (11,5%). Вказані регіони формують основні осередки інвазії на території держави та характеризуються високою інтенсивністю циркуляції збудника серед популяцій прісноводних риб (рис. 2).

Особливої уваги заслуговує Чернівецька область, де зареєстровано найвищий показник поширення диплостомозу. Це може бути пов'язано з особливостями гідрографічної мережі регіону, значною кількістю природних водойм, сприятливими умовами для розвитку проміжних хазяїв – легеневих молюсків, а також активною міграцією водоплавних птахів, які є остаточними хазяями паразитів роду *Diplostomum*. Подібна ситуація спостерігається в Івано-Франківській області, де велика кількість ставків, річок та заплавних водойм створює оптимальні умови для підтримання життєвого циклу трематод.

Високі показники у Дніпропетровській та Донецькій областях можуть бути зумовлені значною площею водосховищ каскаду річки

ISSN 3154-8059

Дніпро, високою концентрацією рибогосподарських об'єктів та наявністю численних місць концентрації рибоїдних птахів. Відомо, що великі штучні водойми сприяють збільшенню чисельності як проміжних, так і остаточних хазяїв паразита, що забезпечує стабільне функціонування природних вогнищ інвазії.

До групи регіонів із високим рівнем поширення диплостомозу також належать Тернопільська область (9,0%), Житомирська область (8,5%), Сумська область (7,8%), Одеська область (6,9%), Закарпатська область (6,6%), Вінницька область (5,7%) та Кіровоградська область (5,8%). Формування таких показників може бути пов'язане із значною кількістю ставкових господарств, наявністю водно-болотних угідь та сприятливими кліматичними умовами для розвитку личинкових стадій паразита.

Середні показники поширення диплостомозу встановлено в Запорізькій (5,0%), Львівській (5,0%), Київській (4,6%), Хмельницькій (3,6%), Чернігівській (3,5%), Луганській (3,3%) та Рівненській (2,5%) областях. Для цих територій характерна помірна активність епізоотичного процесу, що може свідчити про відносну стабільність паразитарних систем або ефективність окремих профілактичних заходів у рибницьких господарствах.

Найнижчі показники інвазованості риб відзначено у Полтавській та Черкаській областях (по 2,0%), Миколаївській області (2,1%), Волинській області (2,3%), Харківській області (2,4%) та Херсонській області (2,5%). Отримані результати можуть свідчити про менш сприятливі екологічні умови для розвитку паразита або про нижчу щільність популяцій проміжних та остаточних хазяїв у цих регіонах.

Загалом аналіз картосхеми дозволяє виділити певні географічні закономірності поширення диплостомозу в Україні. Найвищі показники характерні для регіонів із розвиненою річковою мережею, значною кількістю ставків і водосховищ, а також високою концентрацією водоплавних птахів. Натомість у степових районах півдня та окремих областях центральної частини країни рівень поширення інвазії є нижчим. Такий розподіл повністю узгоджується з особливостями біології збудника та його життєвого циклу.

Встановлена просторова неоднорідність поширення диплостомозу свідчить про необхідність диференційованого підходу до організації епізоотологічного моніторингу. У регіонах із високими показниками інвазованості доцільним є посилення контролю за чисельністю проміжних хазяїв, проведення регулярних

паразитологічних досліджень риб та оцінка стану популяцій рибоїдних птахів. Особливої уваги потребують Чернівецька, Івано-Франківська, Дніпропетровська та Донецька області, де зафіксовано максимальні показники поширення захворювання.

Таким чином, результати картографічного аналізу свідчать про широке поширення диплостомозу на території України та наявність регіональних особливостей формування епізоотичного процесу. Виявлені закономірності можуть бути використані для прогнозування подальшого розвитку інвазії, оптимізації системи ветеринарно-санітарного моніторингу та розроблення ефективних профілактичних заходів у рибницьких господарствах різних природно-кліматичних зон України.

Отримані дані свідчать про формування найбільш напружених осередків інвазії в Чернівецькій (11,9%), Івано-Франківській (11,6%), Дніпропетровській (11,6%) та Донецькій (11,5%) областях, тоді як мінімальні показники зареєстровані у Полтавській та Черкаській областях (2,0%). Це підтверджує значний вплив регіональних екологічних та гідробіологічних факторів на циркуляцію збудників диплостомозу в популяціях прісноводних риб України.

Висновки. У результаті комплексного аналізу просторово-часової динаміки епізоотичного процесу диплостомозу риб на території України за період 2014–2025 років встановлено стабільну циркуляцію збудників роду *Diplostomum* у водних екосистемах країни. Середній рівень інвазованості риб за весь період моніторингу склав 3,4%, що свідчить про епізоотичне значення цього паразитозу в аквакультурі та природних водоймах.

Виявлено виражену циклічність епізоотичного процесу з періодичними підйомами та спадами інвазії. Максимальні показники зареєстровано у 2014–2015 рр. (5,8–5,9%), мінімальний рівень – у 2021 р. (0,2%). Після 2021 року відзначено відновлення інвазійної активності з піками у 2022–2023 рр. Така динаміка відображає високу чутливість паразитарної системи до змін абіотичних (температурний режим, гідрологічні умови) та біотичних (чисельність проміжних і остаточних хазяїв) факторів.

Просторовий аналіз продемонстрував значну регіональну нерівномірність поширення диплостомозу. Найвищі показники інвазії зафіксовано у Чернівецькій (11,9%), Івано-Франківській (11,6%), Дніпропетровській (11,6%) та Донецькій (11,5%) областях, що дозволяє виділити ці території як зони підвищеного епізоотичного

 ISSN 3154-8059

ризику. Найнижчий рівень інвазії встановлено у Полтавській та Черкаській областях (по 2,0%).

Отримані результати підтверджують, що диплостомоз залишається одним із найбільш поширених паразитарних захворювань прісноводних риб в Україні. Виявлені закономірності динаміки та територіального поширення інвазії створюють наукову основу для розроблення регіонально диференційованих систем епізоотологічного моніторингу та профілактичних заходів у рибницьких господарствах.

1. Ndeda V., Owiti D., Aketch B., Onyango D. Genetic Relatedness of Diplostomum Species (Digenea: Diplostomidae) Infesting Nile Tilapia (Oreochromis Niloticus L.) in Western Kenya. *Open Journal of Applied Sciences*. 2013. Vol. 3, No. 8. Pp. 441–448. DOI: https://doi.org/10.4236/ojapps.2013.38055. **2.** Locke S. A., McLaughlin J. D., Dayanandan S., Marcogliese D. J. Diversity and specificity in Diplostomum spp. *International Journal for Parasitology*. 2010. Vol. 40. P. 333–343. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2009.08.012. **3.** Blasco-Costa I., Locke S. A. Life history, systematics and evolution of Diplostomidae. *International Journal for Parasitology*. 2017. Vol. 47(6). P. 371–387. DOI: https://doi.org/10.1016/bs.apar.2017.05.001. **4.** Sayyaf Dezfuli B., Scholz T. Fish parasites (special issue). *Parasitology*. 2022. Vol. 149(14). P. 1811–1814. DOI: https://doi.org/10.1017/S0031182022001433. **5.** Karvonen A., Seppälä O., Valtonen E. T. Eye fluke-induced cataract formation in fish: quantitative analysis using an ophthalmological microscope. *Parasitology*. 2004. Vol. 129(4). P. 473–478. DOI: https://doi.org/10.1017/S0031182004006006. **6.** Marcogliese D. J. The impact of climate change on the parasites and infectious diseases of aquatic animals. *Revue Scientifique et Technique (Office International des Epizooties)*. 2008. Vol. 27(2). P. 467–484. DOI: https://doi.org/10.20506/rst.27.2.1820. **7.** Niewiadomska K. Family Diplostomidae Poirier, 1886 / Gibson D., Jones A., Bray R. A. (Eds.). *Keys to the Trematoda*. Vol. 1. Wallingford, UK : CABI Publishing and The Natural History Museum, 2002. P. 167–196. DOI: https://doi.org/10.1079/9780851995472.0167. **8.** Morley N. J. Aquatic ecosystems and parasite transmission under climate change. *Parasitology*. 2011. Vol. 138(14). P. 1931–1942. DOI: https://doi.org/10.1017/S0031182011001521. **9.** Fedorovych O. V., Gutyj B. V., Fedorovych V. S., Chornyi I. O. Epizootic situation on fish invasion diseases in the waters of Ukraine. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Ser. Veterinary Sciences.* 2019. Vol. 21(96). Pp. 95–100. DOI: https://doi.org/10.32718/nvlvet9617 **10**. Паразитологія та інвазійні хвороби тварин : підручник для підготов. фахівців в аграр. вищ. навч. закл. III–IV рівнів акредитації із спец. *Ветеринарна медицина* / В. Ф. Галат та ін. ; ред. В. Ф. Галат. 2-е вид., переробл. та допов. К. : Урожай, 2009. 367с. ISBN 966-05-0076-9 **11.** Давидов О. М., Куровська Л. Я. Сучасна епізоотологічна ситуація іхтіофауни прісноводних водойм України. *Вісник Державного агроекологічного університету*. 2007. № 2(19). Т. 1. С. 101–106. DOI: https://doi.org/10.31073/vet_biotech34-08. **12.** Давидов О. М., Темніханов Ю. Д. Хвороби прісноводних риб. Київ : Ветінформ, 2004. 544 с. ISBN 966-7063-11-9. **13.** Woo P.T.K. (Ed.). Fish Diseases and Disorders. Vol. 1. *Protozoan and Metazoan Infections*. 2nd ed. Wallingford, UK : CABI Publishing, 2006. 791 p. DOI: https://doi.org/10.1079/9780851990156.0000. **14.** Buchmann K., Bresciani J. Fish

Parasitology. Copenhagen : University of Copenhagen, The Royal Veterinary and Agricultural University, 2001. 279 p. ISBN 87-987650-0-8. **15.** Roberts R. J. (Ed.). Fish Pathology. 4th ed. Oxford : Wiley-Blackwell, 2012. 590 p. DOI: https://doi.org/10.1002/9781118222942. **16.** Scholz T., Choudhury A. Parasites of freshwater fishes in North America: why so neglected? *Journal of Parasitology*. 2014. Vol. 100(1). P. 26–45. DOI: https://doi.org/10.1645/13-394.1.

REFERENCES:

1. 1. Ndeda V., Owiti D., Aketch B., Onyango D. Genetic Relatedness of Diplostomum Species (Digenea: Diplostomidae) Infesting Nile Tilapia (Oreochromis Niloticus L.) in Western Kenya. *Open Journal of Applied Sciences*. 2013. Vol. 3, No. 8. Pp. 441–448. DOI: https://doi.org/10.4236/ojapps.2013.38055. **2.** Locke S. A., McLaughlin J. D., Dayanandan S., Marcogliese D. J. Diversity and specificity in Diplostomum spp. *International Journal for Parasitology*. 2010. Vol. 40. P. 333–343. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2009.08.012. **3.** Blasco-Costa I., Locke S. A. Life history, systematics and evolution of Diplostomidae. *International Journal for Parasitology*. 2017. Vol. 47(6). P. 371–387. DOI: https://doi.org/10.1016/bs.apar.2017.05.001. **4.** Sayyaf Dezfuli B., Scholz T. Fish parasites (special issue). *Parasitology*. 2022. Vol. 149(14). P. 1811–1814. DOI: https://doi.org/10.1017/S0031182022001433. **5.** Karvonen A., Seppälä O., Valtonen E. T. Eye fluke-induced cataract formation in fish: quantitative analysis using an ophthalmological microscope. *Parasitology*. 2004. Vol. 129(4). P. 473–478. DOI: https://doi.org/10.1017/S0031182004006006. **6.** Marcogliese D. J. The impact of climate change on the parasites and infectious diseases of aquatic animals. *Revue Scientifique et Technique (Office International des Epizooties)*. 2008. Vol. 27(2). P. 467–484. DOI: https://doi.org/10.20506/rst.27.2.1820. **7.** Niewiadomska K. Family Diplostomidae Poirier, 1886 / Gibson D., Jones A., Bray R. A. (Eds.). *Keys to the Trematoda*. Vol. 1. Wallingford, UK : CABI Publishing and The Natural History Museum, 2002. P. 167–196. DOI: https://doi.org/10.1079/9780851995472.0167. **8.** Morley N. J. Aquatic ecosystems and parasite transmission under climate change. *Parasitology*. 2011. Vol. 138(14). P. 1931–1942. DOI: https://doi.org/10.1017/S0031182011001521. **9.** Fedorovych O. V., Gutyj B. V., Fedorovych V. S., Chornyi I. O. Epizootic situation on fish invasion diseases in the waters of Ukraine. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Ser. Veterinary Sciences.* 2019. Vol. 21(96). Pp. 95–100. DOI: https://doi.org/10.32718/nvlvet9617 **10.** Parazytolohiia ta invaziini khvoroby tvaryn : pidruchnyk dlia pidhotov. fakhivtsiv v ahrar. vyshch. navch. zakl. III–IV rivniv akredytatsii iz spets. *Veterynarna medytsyna* / V. F. Halat ta in. ; red. V. F. Halat. 2-e vyd., pererobl. ta dopov. K. : Urozhai, 2009. 367s. ISBN 966-05-0076-9 **11.** Davydov O. M., Kurovska L. Ya. Suchasna epizootolohichna sytuatsiia ikhtiofauny prisnovodnykh vodoim Ukrainy. *Visnyk Derzhavnoho ahroekolohichnoho universytetu*. 2007. № 2(19). T. 1. S. 101–106. DOI: https://doi.org/10.31073/vet_biotech34-08. **12.** Davydov O. M., Temnikhanov Yu. D. Khvoroby prisnovodnykh ryb. Kyiv : Vetinform, 2004. 544 s. ISBN 966-7063-11-9. **13.** Woo P. T. K. (Ed.). Fish Diseases and Disorders. Vol. 1. *Protozoan and Metazoan Infections*. 2nd ed. Wallingford, UK : CABI Publishing, 2006. 791 p. DOI: https://doi.org/10.1079/9780851990156.0000. **14.** Buchmann K., Bresciani J. Fish Parasitology. Copenhagen : University of Copenhagen, The Royal Veterinary and Agricultural University, 2001. 279 p. ISBN 87-987650-0-8. **15.** Roberts R. J. (Ed.). Fish

Pathology. 4th ed. Oxford : Wiley-Blackwell, 2012. 590 p. DOI: https://doi.org/10.1002/9781118222942. **16.** Scholz T., Choudhury A. Parasites of freshwater fishes in North America: why so neglected? *Journal of Parasitology*. 2014. Vol. 100(1). P. 26–45. DOI: https://doi.org/10.1645/13-394.1.

Poltavchenko T. V. [1; ORCID ID: 0000-0001-8531-2924],
Candidate of Veterinary Sciences (Ph.D.), Associate Professor,
Budnik Z. M. [1; ORCID ID: 0000-0002-0579-954X],
Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor,
Miroshnichenko O. I. [2; ORCID ID: 0009-0001-0445-1963],
Candidate of Veterinary Sciences (Ph.D.), Senior Research Fellow,
Lytvynenko O. P. [2; ORCID ID: 0009-0003-0682-8917],
Candidate of Veterinary Sciences (Ph.D.), Senior Research Fellow,
Yanenko U. M. [2; ORCID ID: 0000-0001-5678-3356],
Candidate of Veterinary Sciences (Ph.D.), Senior Research Fellow,
Aliekseieva H. B. [2; ORCID ID: 0000-0001-6158-5960],
Candidate of Veterinary Sciences (Ph.D.), Senior Research Fellow

[1]National University of Water and Environmental Engineering, Rivne
[2]State Scientific Research Institute for Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Expertise, Kyiv

DISTRIBUTION OF FISH DIPLOSTOMOSIS IN THE CONTEXT OF THE ECOLOGICAL SAFETY OF AQUATIC ECOSYSTEMS IN UKRAINE

The article presents the results of a comprehensive study of the spatial and temporal distribution of fish diplostomosis in Ukraine as an important factor affecting the ecological safety of aquatic ecosystems. The aim of the study was to assess the current epizootic situation of diplostomosis in Ukraine during 2014–2025, identify the main patterns of parasite distribution, and determine the influence of abiotic and biotic factors on the development of the invasion. The research was based on the analysis of official veterinary reports obtained from the state laboratories of the State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection accredited in accordance with the ISO/IEC 17025 standard. In total, more than 105,000 parasitological examinations of fish were analyzed using the compression method, parasitological dissection, microscopic examination, as well as statistical and cartographic analyses. The results demonstrated that the average prevalence of fish diplostomosis during the study period was 3.4%, confirming the stable circulation of Diplostomum spp. in natural water bodies and aquaculture systems of Ukraine. A pronounced cyclic pattern of the epizootic process was identified, with the highest prevalence recorded in 2014–2015 (5.8–5.9%) and

the lowest in 2021 (0.2%), followed by a renewed increase in infection rates during 2022–2023. Spatial analysis revealed considerable regional heterogeneity in disease distribution. The highest prevalence was observed in Chernivtsi, Ivano-Frankivsk, Dnipropetrovsk, and Donetsk regions, whereas the lowest rates were recorded in Poltava and Cherkasy regions. The findings indicate that natural and climatic conditions, hydrological characteristics of water bodies, the abundance of intermediate hosts, and populations of fish-eating birds play a decisive role in maintaining the circulation of the parasite. The study confirms that diplostomosis remains one of the most widespread parasitic diseases of freshwater fish in Ukraine and requires continuous epizootiological surveillance. The practical significance of the research lies in the possibility of applying the identified patterns to predict the further spread of the disease, improve veterinary and sanitary monitoring systems, and develop region-specific preventive measures aimed at enhancing the ecological safety of aquatic ecosystems and ensuring the sustainable development of aquaculture.

Keywords: diplostomosis; *Diplostomum*; aquaculture; freshwater fish; epizootiology; monitoring.

Отримано / Received: 13.08.2026
Прийнято до друку / Accepted: 14.09.2026
Опубліковано / Published: 18.09.2026



© 2026 [Poltavchenko T. V., Budnik Z. M., Miroshnichenko O. I., Lytvynenko O. P., Yanenko U. M., Aliekseieva H. B.]. Licensee {NUWEE}. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC) license (creativecommons.org)