

# РИБОГОСПОДАРСЬКА ГІДРОБІОЛОГІЯ І ІХТІОЛОГІЯ

---

УДК 576.89:591.2:597.2/.5

**Ю.К. КУЦОКОНЬ**, к. б. н., ст. наук. співроб.,  
Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України,  
вул. Богдана Хмельницького, 15, Київ, 01030, Україна  
e-mail: carassius1@ukr.net  
ORCID 0000-0001-9721-5638

**В.І. ЮРИШИНЕЦЬ**, д. б. н., гол. наук. співроб.,  
Інститут гідробіології НАН України,  
просп. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна  
e-mail: ciliator@ukr.net  
ORCID 0000-0001-6310-7874

**М.М. ЩЕРБАТЮК**, к. б. н., ст. наук. співроб.,  
Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,  
вул. Терещенківська, 2, Київ, 01601, Україна  
e-mail: chrom.botany@ukr.net  
ORCID 0000-0002-6453-228X

**О.Ю. МАРУЩАК**, мол. наук. співроб.,  
Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України,  
вул. Богдана Хмельницького, 15, Київ, 01030, Україна  
e-mail: ecopeLOBates@gmail.com  
ORCID 0000-0001-9380-5593

**Н.В. ЗАІЧЕНКО**, к. б. н., пров. інж.,  
Інститут гідробіології НАН України,  
просп. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна  
e-mail: zaichenko\_natali@ukr.net

**В.С. ДУПАК**, аспірантка,  
Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України,  
вул. Богдана Хмельницького, 15, Київ, 01030, Україна  
e-mail: valeriadupak13@gmail.com  
ORCID 0000-0002-0957-3791

## **ЧУЖОРІДНІ ВИДИ РИБ ТА ЇХНІ ПАРАЗИТИ р. ЗДВИЖ: ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА, МАРКЕРНІ ПОКАЗНИКИ, СХЕМА МОНІТОРИНГУ<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Дослідження виконано за підтримки Національного фонду наукових досліджень України — Проект 2020.02/0171 «Розробка наукових засад комплексного моніторингу та загрози поширення інвазивних видів риб річковою мережею і перехідними водами України (на основі паразитарних, популяційних і генетичних маркерів)».

Ц и т у в а н н я: Куцоконь Ю.К., Юришинець В.І., Щербатюк М.М., Марущак О.Ю., Заіченко Н.В., Дупак В.С. Чужорідні види риб та їхні паразити р. Здвиг: загальна характеристика, маркерні показники, схема моніторингу. *Гідробіол. журн.* 2022. Т. 58. № 4. С. 28—47.

Досліджено склад іхтіофауни р. Здвиж, яка нараховує 24 види риб, з яких 17 є абorigенними, два — дистанційними вселенцями, п'ять — саморозселенцями-неоліметиками. Аналіз рибного населення на досліджених станціях показав, що саморозселенці (*Babka gymnotrachelus*, *Proterorhinus semilunaris*, *Neogobius fluviatilis*, *Pungitius platygaster*, *Gasterosteus aculeatus*), для яких найімовірнішим шляхом розселення є природна міграція від гирла річки до її верхів'я, з'являються у складі угруповання лише в середній течії. Дистанційні вселенці (*Percottus glenii*, *Carassius gibelio*) склали найбільшу частку у верхів'ї р. Здвиж, проте були виявлені практично на всіх досліджених ділянках. У чужорідних видів риб виявлено 10 видів паразитів різних систематичних груп (інфузорії, трематоди, скреблянки, нематоди). Серед одноклітинних паразитів переважали інфузорії р. *Trichodina*, серед багатоклітинних паразитів — метацеркарії трематод, остачочними хазяями яких є рибоїдні птахи (*Diplostomum* sp., *Apatemon gracilis*).

На основі проведених досліджень запропоновано схему комплексного моніторингу чужорідних видів риб із застосуванням популяційних, паразитологічних та генетичних показників.

**Ключові слова:** чужорідні види риб, неоліметики, дистанційні вселенці, паразити, моніторинг.

Актуальність поступу у розробці та оновленні засад комплексного моніторингу поширення інвазивних видів риб ґрунтується на нових теоретичних і практичних досягненнях у вивченні біології та екології організмів, що поширюються за межі своїх природних ареалів. Сучасні наукові дослідження демонструють, що вплив чужорідних видів на місцеву біоту здатен призводити до її суттєвої кількісної та якісної трансформації. Для розуміння усієї повноти ризиків і загроз недостатньо мати загальну інформацію щодо біології та екології певного виду вселенця, важливе розуміння походження його популяції, ступеня інтегрування виду в екосистему, що колонізується, конкурентної успішності в умовах конкретних біотичних угруповань. Одним з можливих напрямів у розвитку сучасних моніторингових підходів стосовно поширення вселенців-гідробіонтів є комплексне застосування популяційних, паразитологічних та генетичних показників на тлі визначення екологічних умов існування популяції в донорних регіонах.

При викладі матеріалу ми використовуємо поняття «дистанційних вселенців» — видів, що історично походять з інших зоогеографічних регіонів, проникнення яких у водойми України зумовлене прямим впливом діяльності людини (у наших дослідженнях це представники далекосхідного прісноводного фауністичного комплексу ротань-головешка та карась сріблястий), та «неоліметиків» — групи видів-саморозселенців, яка включає види з широкою толерантністю до змін солоності, котрі у своїх сучасних ареалах виявлені як у прісноводних, так і у морських/солонуватоводних біотопах України та Європи [23]. У наших дослідженнях це представники Понто-Каспійського солонуватоводного фауністичного комплексу (бички *Babka gymnotrachelus*, *Proterorhinus semilunaris*, *Neogobius fluviatilis*, колючка мала південна — *Pungitius platygaster* та бореально-атлантичний вид — триголкова колючка *Gasterosteus aculeatus*).

Малі річки є важливим елементом водозбірних басейнів, оскільки не лише формують загальний стік, але й можуть бути рефугіумами рідкісних

видів та осередками поширення чужорідних видів. Останнє особливо актуальне для невеликих та дуже зарегульованих річок, ресурси яких активно використовуються для різних господарських цілей (ставки та водосховища для рибництва, осушені береги як пасовища тощо) і у долинах яких розташовано багато населених пунктів [12, 13, 28].

Прикладом саме такої річки може слугувати Здвиж — права притока Тетерева довжиною 145 км та площею басейну 1775 км<sup>2</sup> [9]. Долина трапецієподібна, завширшки до 4 км, завглибшки до 25 м. Заплава у верхів'ї заболочена, ширина її до 1 км. Річище помірно звивисте, завширшки до 20 м, завглибшки (у межень) 1—2 м. Похил річки 0,59 м/км. Живлення мішане. Замерзає наприкінці листопада, скресає до середини березня. Здвиж — водоприймач осушувально-зволожувальної системи. Для регулювання стоку споруджено водосховища. На значному протязі річка каналізована. В 1970-х річка характеризувалась великим різноманіттям донної фауни та переважанням в ній оліго- та β-мезосапробів, що свідчило про сприятливий санітарний стан річки, визначений в цілому як β-мезосапробний [9].

Щодо рибного населення Здвижа, то наявні літературні дані переважно подають загальний перелік видів іхтіофауни для Тетерева, без деталізації по його басейну [1, 2, 10].

Метою даної роботи було дослідити чужорідні види у складі рибного населення р. Здвиж, склад їхніх паразитарних угруповань, оцінити потенційну небезпеку для подальшого поширення цих видів річковою мережею, запропонувати деякі елементи схеми комплексного моніторингу чужорідних видів риб.

### Матеріали і методика досліджень

Дослідження були проведені протягом 2021 р. на 10 ділянках обстеження (станціях) на річках Здвиж та Почепин (табл. 1, рис. 1). Також для аналізу враховані дані власних зборів у Бородянці у 2012 р., які були частково опубліковані у роботі по басейну Тетерева [2]. Враховуючи гідрологічні особливості Здвижа як малої річки, риби були виловлені на мілководдях за допомогою підсака на живця, після чого всі аборигенні види були випущені одразу після видової ідентифікації назад до водойм. Чужорідні види були доставлені в живому вигляді до лабораторії для подальшого паразитологічного аналізу. Всього виявлено 1703 особини 24 видів риб, з них 111 особин шести видів було досліджено на наявність паразитів. Паразитологічний розтин було виконано за стандартними методами, визначення паразитів — за відповідними визначниками [6—8].

Для деяких місць досліджень визначено основні гідрохімічні показники:  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ , рН, GH, CH за допомогою тест-набору Visocolor Eco з фотометром портативним (Macherey-Nagel) та температуру води.

Візуалізація інформації щодо розмірно-масових характеристик вибірок риб здійснена методами пошукової та описової статистики (box and

whisker, violin plots) із застосуванням пакету програм PAST 4.03 (Paleontological Statistics Software system) [20].

### Результати досліджень

На досліджених ділянках (станціях) р. Здвиж виявлено від 3 до 16 видів риб, всього 24 види (табл. 2). Найчастіше траплявся ротань-головешка, на 10 з 11 станцій, ряд видів виявлено лише на одній з ділянок, причому в пониззі річки (головень європейський, бистрянка руська, пічкур-білопер дніпровський, бичок-цуцик західний).

Серед виявлених у дослідженні видів риб лише один вид, бистрянка руська, внесено до поточного видання «Червоної книги України» [11]. Ще чотири види є в переліку Резолюції 6 Оселищної директиви Бернської конвенції (гірчак європейський, пічкур-білопер дніпровський, щипавка звичайна, в'юн звичайний). Збереження у Здвижі двох із них, гірчака європейського та щипавки звичайної, не викликає сумнівів, оскільки вони зустрічаються часто і на деяких ділянках є масовими. Інші види траплялись епізодично, тому їхні перспективи існування у р. Здвиж є під загрозою.

Для повноти аналізу провідних чинників, які впливають на успішність поширення та натуралізації риб — дистанційних вселенців та саморозселенців-неолімнетиків, ми спробували дати опис деяких важливих, з нашої точки зору, абіотичних та біотичних параметрів досліджених компонентів екосистеми р. Здвиж. Географічне розташування станцій, які було досліджено, наведено у таблиці 1.

*Деякі фізичні характеристики:* 1) усі ділянки дослідження або розташовані на основному руслі р. Здвиж, або мають з ним безпосереднє спо-

Таблиця 1

#### Географічне розташування досліджених станцій на р. Здвиж

Станції	Широта	Довгота	Висота над рівнем моря, м
1. с. Здвижка	50.235761	29.340934	176
2. смт. Брусилів	50.284048	29.516809	163
3. с. Рожів	50.384242	29.657662	151
4. с. Ситняки	50.420462	29.728560	149
5. с. Фасівочка	50.437094	29.767472	147
6. с. Лозовик	50.518340	29.857777	135
7. с. Лозовик, р. Почепин	50.514549	29.844660	137
8. смт. Бородянка	50.622886	29.910157	131
9. с. Здвижівка	50.677678	30.015845	127
10. с. Феневичі	50.824332	30.100008	119
11. с. Вахівка	50.937514	30.081976	111

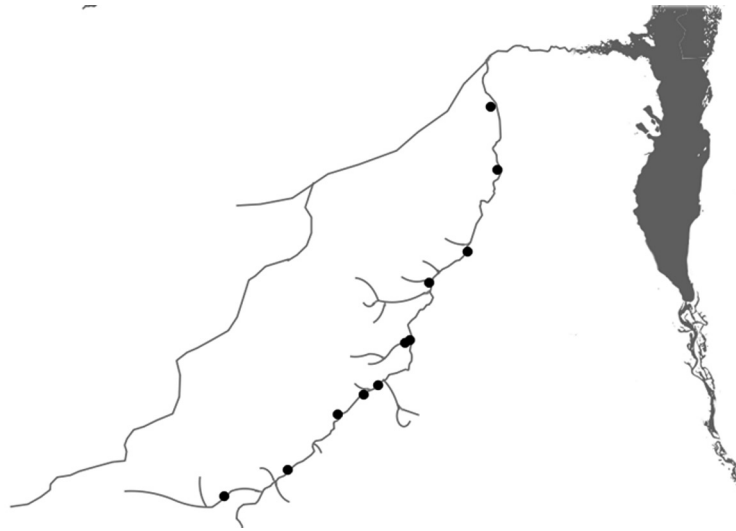


Рис. 1. Досліджені станції на р. Здвиж

лучення; 2) на більшості станцій спостерігається спрямована течія (0,05—0,1 м/с); 3) на всьому протязі русла річки спостерігається значне заростання вищими водними рослинами; 4) переважаючим типом донних ґрунтів є чорні намули та замулений пісок (50—70 %); 5) температура води у поверхневому шарі (21.10.2021, 31.10.2021) складала 7,5—8,9 °С; 6) прозорість — 0,3—0,5 м (за диском Секкі).

Деякі хімічні характеристики:  $\text{NH}_4^+$  — 0,1—0,3 мг/дм<sup>3</sup>;  $\text{NO}_2^-$  — 0,02—0,08 мг/дм<sup>3</sup>;  $\text{NO}_3^-$  — 1,00—4,00 мг/дм<sup>3</sup>;  $\text{PO}_4^{3-}$  — 0,60—1,90 мг/дм<sup>3</sup>; рН — 6,95—7,09; GH — 2,32—3,92 ммоль/дм<sup>3</sup>; СН 2,32—4,62 ммоль/дм<sup>3</sup>.

Хімічні показники досліджених ділянок були в межах умовної норми для такого типу річок [9] та відповідають таким, що загалом здатні забезпечити існування біологічних складових. Вміст іонів  $\text{PO}_4^{3-}$  був найвищим у районі смт. Брусилів (1,5 мг/дм<sup>3</sup>) та с. Вахівка (1,9 мг/дм<sup>3</sup>), на інших станціях цей показник незначно варіював від 0,6 до 1,1 мг/дм<sup>3</sup>. Інші показники були одноріднішими для всього Здвижа і коливались незначно.

*Структура рибного населення в аспекті чужорідності.* Задля встановлення ролі чужорідних видів в угрупованнях риб визначено їхню частку в загальній чисельності вибірок з досліджених станцій, встановлено деякі популяційні характеристики для модельних видів серед дистанційних вселенців (ротань-головешка) та саморозселенців (колючка південна).

Частка чужорідних риб у загальній чисельності склала близько 10 % (неолімнетики — 6 %, дистанційні вселенці — 4 %) (рис. 2).

Аналіз рибного населення на досліджених ділянках показав, що саморозселенці-неолімнетики (*Babka gymnotrachelus*, *Proterorhinus semilunaris*, *Neogobius fluviatilis*, *Pungitius platygaster*, *Gasterosteus aculeatus*), для

Таблиця 2  
Розподіл видів риб на досліджених ділянках р. Здвиж (частка від загальної кількості особин на кожній станції, %)

Види	Станції											F
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Головень європейський <i>Squalius serhalus</i> (L.)										2,38		1
Плітка звичайна <i>Rutilus rutilus</i> (L.)	10,00		4,35	16,67	40,00			1,97	1,96			6
Бобирець звичайний <i>Petroleuciscus borysthenicus</i> (Kessl.)		8,33	21,74									2
Краснопірка звичайна <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.)				13,33	1,33			2,75		2,38		4
Бистрянка руська <i>Alburnoides rossicus</i> Berg								0,16				1
Верховодка звичайна <i>Alburnus alburnus</i> (L.)			10,87					9,44				2
Вісянка <i>Leucaspius delineatus</i> (Heck.)			10,87	33,33	14,71	9,33		23,60		35,71		6
Плоскирка <i>Blicca bjoerkna</i> (L.)				10,00				1,18				2
Гірчак європейський <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch)			21,74	16,67	10,29	1,33		55,07	39,22	47,62	4,76	8
Пічкур звичайний <i>Gobio gobio</i> (L.)		8,33			29,41	1,33	2,86	0,08		2,38	15,87	7
Пічкур-білопер дніпровський <i>Rotapogobio belingi</i> (Slast.)											1,59	1
Карась сріблястий <i>Carassius gibelio</i> (Bloch)	10,00										1,59	2

Продовження табл. 2

Станції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	F
Види												
Лин <i>Tinca tinca</i> (L.)					1,47			0,16	1,96			3
Щипавка звичайна <i>Cobitis taenia</i> L.			8,70		22,06	13,33	42,86	1,49	1,96	2,38	31,75	8
В'юн звичайний <i>Misgurnus fossilis</i> (L.)					1,47		11,43					2
Слизк європейський <i>Barbatula barbatula</i> (L.)	10,00				1,47							2
Щука звичайна <i>Esox lucius</i> L.	30,00				1,47		11,43	0,47	1,96		1,59	6
Колючка триголкова <i>Gasterosteus aculeatus</i> L.						26,67	20,00					2
Колючка південна <i>Pungitius platygaster</i> (Kessl.)								0,39	29,41			2
Окунь звичайний <i>Perca fluviatilis</i> L.					1,47			1,18			1,59	3
Рогань-головешка <i>Percottus glenii</i> Dyb.	40,00	83,33	21,74	10,00	14,71	6,67	11,43	0,39	9,80		7,94	10
Бичок-пісочник <i>Neogobius fluviatilis</i> Pall.					1,47			0,08	9,80			3
Бичок-гонедь <i>Babka gymnotrachelus</i> (Kessl.)								1,57	3,92	7,14	1,59	4
Бичок-пуцик західний <i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heck.)											31,75	1
Всього 24 види	5	3	7	6	11	8	6	16	10	7	10	

Пр и м і т к а. F — кількість станцій, на яких присутній кожен вид; назви станцій наведені у табл. 1.



яких найімовірнішим шляхом розселення є природна міграція від гирла річки до її верхів'я, з'являються у складі угруповання лише в середній течії (ст. 5 — Фасівочка), на станціях у нижній течії річки їхня частка та видове багатство зростають (рис. 3).

Дистанційні вселенці (*Percottus glenii*, *Carassius gibelio*, переважав ротань-головешка) склали найбільшу частку у верхів'ї р. Здвиж, проте були виявлені практично на всіх досліджених ділянках, що не дозволяє встановити природний чи штучний шлях проникнення і поширення, проте свідчить про визначальну роль сприятливих середовищних умов у виявлених випадках домінування.

Таким чином, виявлені у складі рибного населення р. Здвиж чужорідні види мають певні особливості розподілу залежно від розташування досліджених ділянок. Саморозселенці (колючки, бички) були поширені в низзі або в середній течії річки. Дистанційні вселенці, які є інвазивними чужорідними видами (ротань-головешка і карась сріблястий), поширені як у верхній течії, так і в нижній. Ротань-головешка широко поширений по всьому басейну, часом є домінантом на окремих ділянках. Це загалом характерно для істотно порушених людською діяльністю водних екосистем. Подібні явища також спостерігаються для інших річок, зокрема і для басейну р. Тетерев загалом [2], для р. Трубіж тощо [21].

**Розмірно-масові характеристики.** Важливим елементом аналізу потенціалу певного виду до відтворення та розселення є встановлення маркерних розмірно-масових характеристик його популяції. Нижче наведено деякі характеристики для популяцій дистанційних вселенців (*Percottus glenii*) та саморозселенців (*Pungitius platygaster*, *Gasterosteus aculeatus*) (табл. 3).

З метою візуалізації інформації про розмірно-масові характеристики було побудовано діаграми, які характеризують особливості розподілу числових значень досліджених параметрів та уможливають їхню адекватну інтерпретацію. Так, висока мінливість розмірно-масових характеристик ротаня-головешки (рис. 4), про яку свідчать значні величини

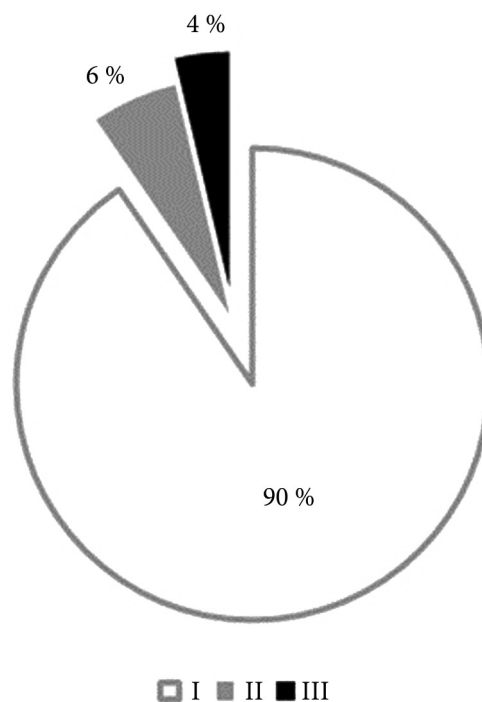
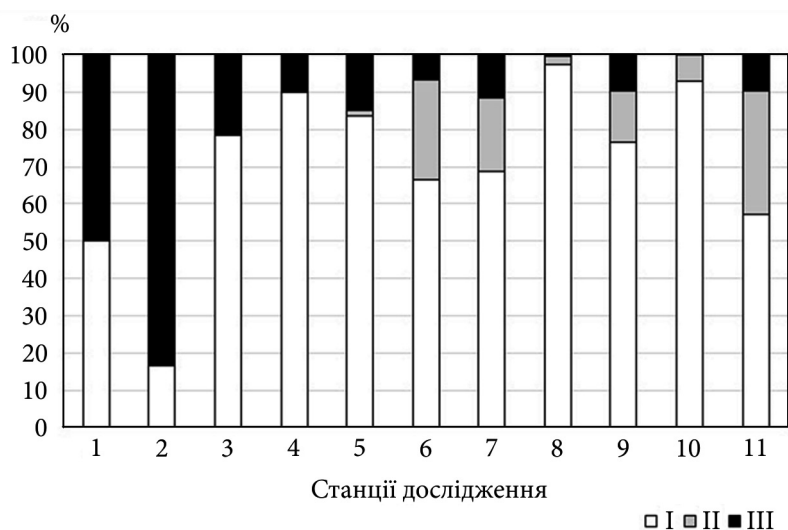


Рис. 2. Структура загальної вибірки, що характеризує рибне населення р. Здвиж. Тут і на рис. 3: I — аборигени; II — неолімнетики; III — дистанційні вселенці





**Рис. 3.** Відносна представленість різних груп риб у складі рибного населення р. Здвиж (назви станцій дослідження відповідають табл. 1)

стандартного відхилення (див. табл. 3), пояснюються існуванням у вибірці двох розмірно-масових (вікових) груп, з медіаною, яка зміщена до діапазонів менших величин.

Для популяції малої колючки південної розподіл розмірно-масових характеристик є ближчим до нормального, медіани значень співпадають з максимальними частотами випадків (рис. 5).

**Статева структура.** У колючок у статевій структурі переважали самки (52—66 %), у ротаня-головешки — самці (66 %) (рис. 6).

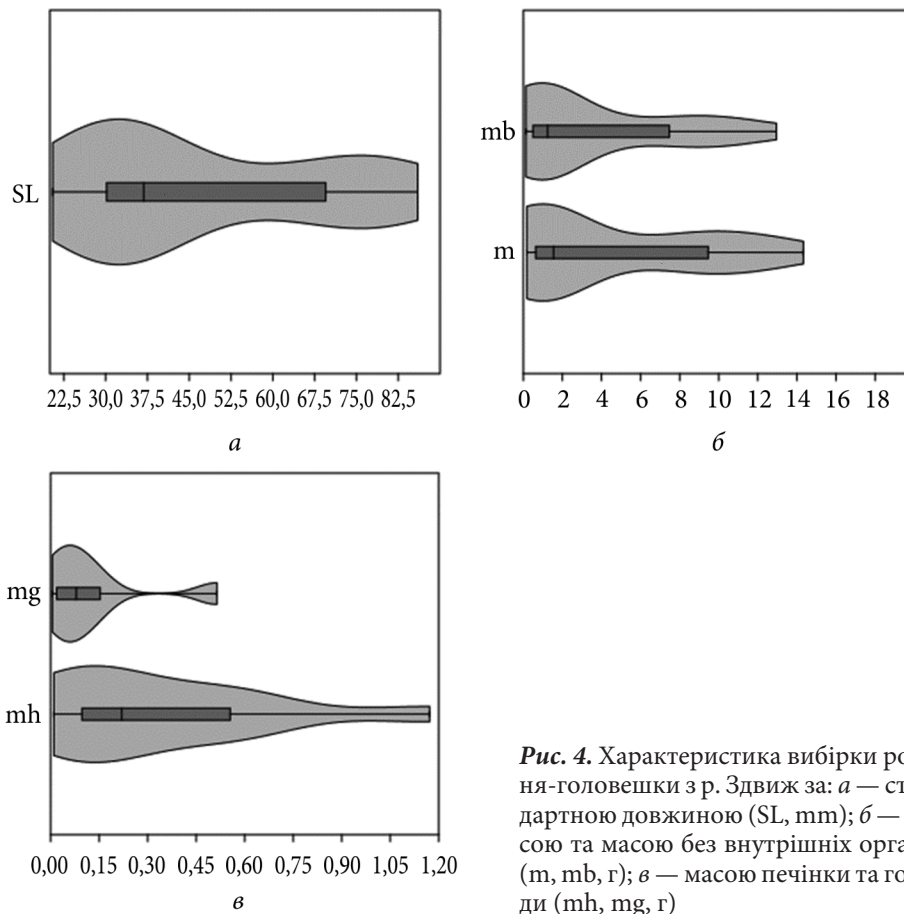
**Паразитологічна характеристика.** Виявлено 10 видів паразитів різних систематичних груп (інфузорії, трематоди, скреблянки, нематоди) (табл. 4). Попри бідний видовий склад паразитоценозів, поширення дея-

Таблиця 3

**Розмірно-масові характеристики вибірки популяції деяких видів риб за певними параметрами (р. Здвиж, 2021 р.)**

Види	Стандартна довжина (SL, мм)	Маса (m, г)	Маса без внутрішніх органів (mb, г)	Маса печінки (mh, г)	Маса гонади (mg, г)
<i>Pungitius platygaster</i>	$37,39 \pm 7,97$ 24,03–53,31	$0,48 \pm 0,11$ 0,26–0,63	$0,40 \pm 0,09$ 0,23–0,53	$0,01 \pm 0,01$ 0,004–0,03	—
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	$44,84 \pm 5,23$ 36,81–56,68	$1,73 \pm 0,69$ 0,91–3,61	$1,21 \pm 0,42$ 0,72–2,28	$0,10 \pm 0,08$ 0,01–0,38	$0,23 \pm 0,20$ 0,01–0,87
<i>Perccottus glenii</i>	$47,25 \pm 22,29$ 20,52–86,00	$4,52 \pm 4,92$ 0,18–14,33	$3,61 \pm 4,20$ 0,13–12,95	$0,34 \pm 0,35$ 0,01–1,17	$0,13 \pm 0,18$ 0,01–0,51

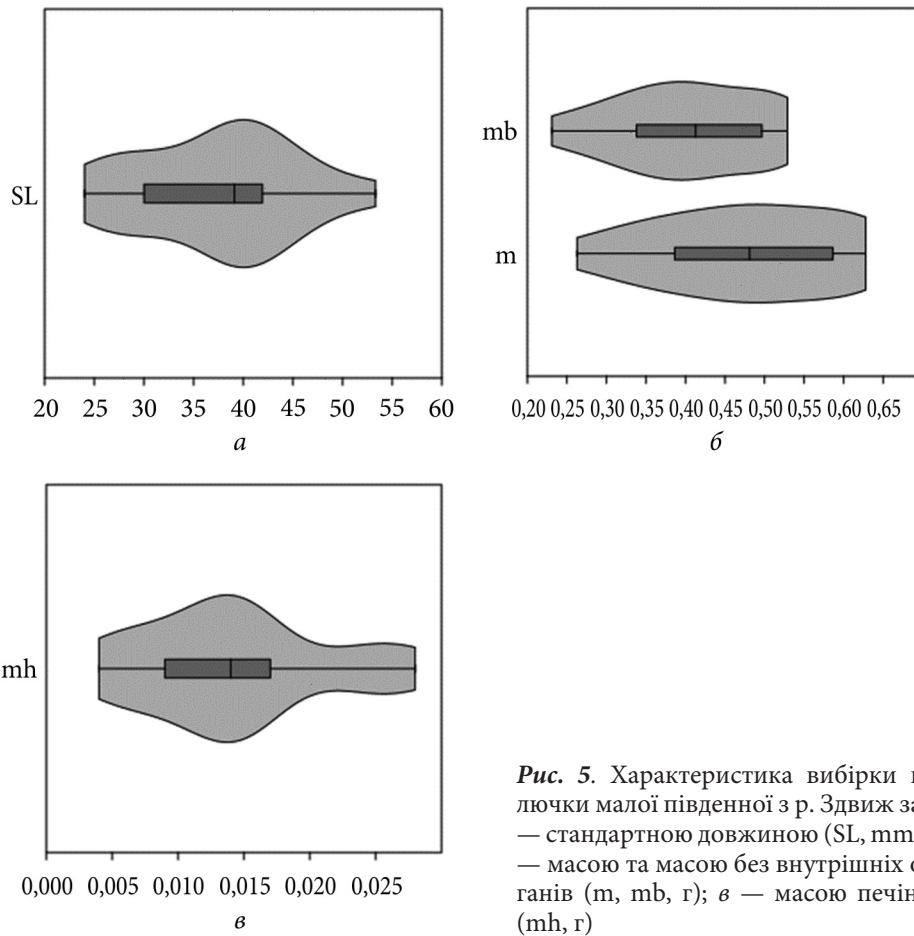
Примітка. У чисельнику — середні значення та стандартне відхилення, у знаменнику — діапазон варіювання від min до max; «—» — не вимірювали.



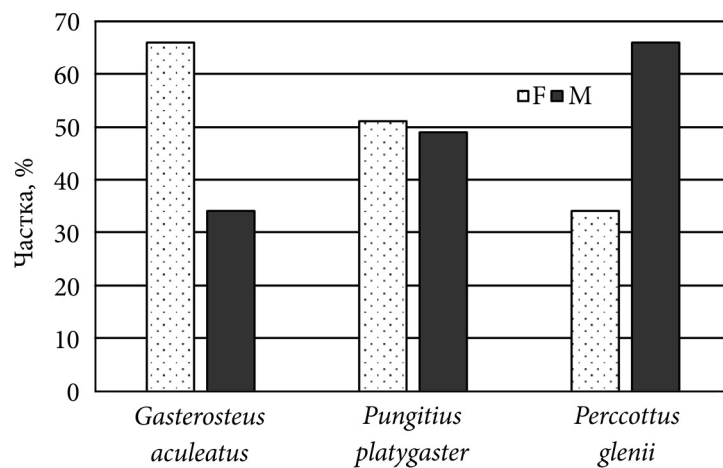
**Рис. 4.** Характеристика вибірки ротаня-головешки з р. Здвиж за: *a* — стандартною довжиною (SL, mm); *б* — масою та масою без внутрішніх органів (m, mb, г); *в* — масою печінки та гонади (mh, mg, г)

ких видів паразитів у популяціях хазяїв було значним і екстенсивність інвазії домінуючих видів сягала 40—60 %. Серед одноклітинних паразитів переважали інфузорії р. *Trichodina*, які, однак, були виявлені лише у деяких видів неолімнетиків (*Pungitius platygaster*) та дистанційних вселенців (*Percottus glenii*). Серед багатоклітинних паразитів переважали метацеркарії трематод, остаточноними хазяями яких є рибоїдні птахи (*Diplostomum* sp., *Apatemon gracilis*). Усі виявлені види паразитів можна вважати генералістами, тобто з інших літературних джерел вони відомі для різних видів риб-хазяїв, однак в умовах досліджених ділянок р. Здвиж спостерігалась певна спеціалізація — деякі види паразитів були виявлені лише у певних видів хазяїв. Так, вйчасті найпростіші *Apiosoma gasterostei*, *Trichodina tenuidens*, *T. gasterostei* були виявлені лише у колючки південної, хоча першоописи цих видів і багаточисельні реєстрації відомі для триголкової колючки та інших видів (для *Trichodina tenuidens*) [6].

Скреблянки *Acanthocephalus lucii* були виявлені лише в кишечнику триголкової колючки, але зі значною екстенсивністю та інтенсивністю інвазії. Лише у ротаня-головешки було виявлено личинок нематод *Spiro-*



**Рис. 5.** Характеристика вибірки колючки малої південної з р. Здвиж за: *a* — стандартною довжиною (SL, mm); *б* — масою та масою без внутрішніх органів (*m*, *mb*, г); *в* — масою печінки (*mh*, г)



**Рис. 6.** Статеву структуру деяких чужорідних видів риб у р. Здвиж: F — самки; M — самці

*xys contortus*, які у дорослому стані паразитують у болотяних черепахах. Нещодавні знахідки цього паразита у складі паразитарних угруповань ротаня-головешки відмічено у водоймах України та інших європейських регіонах [22, 24, 25].

Можна зробити висновок, що всі виявлені види багатоклітинних паразитів набуті чужорідними видами риб, які були досліджені у нових колонізованих екосистемах. Щодо одноклітинних паразитів, то деякі з видів, які не виявлені на інших, навіть споріднених видах риб-хазяїв (*Apiosoma gasterostei*, *T. gasterostei*), ймовірно, можуть поширюватися популяцією виду, в якій відбулась його реестрація.

На прикладі двох представників чужорідної для р. Здвиж іхтіофауни — колючки південної *Pungitius platygaster* (саморозселенці) та ротаня-головешки *Perccottus glenii* (дистанційні вселенці) — нами виконано спробу комплексного аналізу з використанням паразитологічних та популяційних маркерів задля встановлення ступеня інтегрованості чужорідного виду в набутих екосистемах, потенціалу до поширення та ролі в біоценозі.

Таблиця 4

Виявлені види паразитів

Види хазяїв (n)	Види паразитів	P, %	MI±sd	IR	A
<i>Gasterosteus aculeatus</i> (43)	<i>Acanthocephalus lucii</i>	63,4	2,69±2,00	1—7	1,71
<i>Pungitius platygaster</i> (17)	<i>Apiosoma gasterostei</i>	5,9	2,0	2	0,10
	<i>Trichodina</i> sp. ( <i>Trichodina tenuidens</i> , <i>T. gasterostei</i> )	11,8	52,0±68,0	4—100	6,12
<i>Babka gymnotrachelus</i> (5)	<i>Acanthocephala</i> larv.	20,0	1,0	1	0,20
	<i>Apatemon gracilis</i> mtc	20,0	2,0	2	0,40
<i>Proterorhinus semilunaris</i> (19)	<i>Diplostomum</i> sp. mtc	11,1	2,50±2,12	1—4	0,28
	<i>Apatemon gracilis</i> mtc	61,1	4,27±4,07	1—15	2,61
<i>Neogobius fluviatilis</i> (9)	<i>Diplostomum</i> sp. mtc	20,0	4,0	4	0,40
	<i>Apatemon gracilis</i> mtc	40,0	6,75±4,11	1—12	2,70
<i>Perccottus glenii</i> (18)	<i>Trichodina</i> sp. ( <i>Trichodina nigra</i> , <i>T. intermedia</i> )	44,4	31,25±20,31	10—50	13,89
	<i>Spiroxys contortus</i> larv.	16,7	1,33±0,58	1—2	0,22

Примітка. n — кількість обстежених особин; P — екстенсивність зараження (%); MI — середня інтенсивність зараження (екз/особ.); IR — діапазон величин інтенсивності зараження (екз/особ.); A — індекс рясності (екз/особ.).

*Колючка південна*. Вид зареєстровано на двох станціях середньої течії р. Здвиж. Вид успішно поширюється річковою мережею, розмірно-масові характеристики та структура популяції відповідає умовному оптимуму [4, 5]. Виявлені лише одноклітинні паразити (інфузорії), які характерні для двох видів колючок, проте у досліджених точках р. Здвиж зареєстровано лише для колючки південної. Імовірно, що ці паразити, особливо *Apiosoma gasterostei* та *Trichodina gasterostei*, специфічні для колючок, можуть виступати маркерами поширення цього виду річковою мережею басейнів річок Тетерев та Здвиж. Ці ж види одноклітинних паразитів відзначені нами для інших набутих прісноводних екосистем (струмок у с. Ходорів, басейн Дніпра) та нативного регіону (дельта Дунаю) (Куцоконь, Юришинець, персональне повідомлення). Відсутність багатоклітинних паразитів свідчить про незначну інтегрованість у гідробіоценоз та може бути проявом явища «звільнення від паразитів» у нових місцемешканнях, що сприяє у конкурентній і колонізаційній успішності популяції. Здатність до подальшої експансії можна оцінити як високу.

*Ротань-головешка*. Найбільш поширений вид риб у наших дослідженнях — виявлено на 10 з 11 станцій на всій досліджуваній ділянці річки. Усі виявлені види паразитів можна вважати набутими — війчасті найпростіші *Trichodina nigra* та *T. intermedia* є поширеними ектопаразитами прісноводних риб, а нематода *Spiroxys contortus* паразитує у місцевих болотяних черепахах. Вид успішно поширюється річковою мережею, розмірно-масові характеристики та структура популяції свідчать про наявність декількох розмірно-вікових груп та успішне відтворення. Відсутність специфічних для ротаня паразитів, яких можна було б використати як маркерні (наприклад, відомої з інших водойм України моногеней *Gyrodactylus perccotti*) не дозволяє встановити шляхи проникнення ротаня у басейн р. Здвиж (розселення чи занесення). Низьке видове багатство паразитичного угруповання ротаня свідчить про незначну інтегрованість у гідробіоценоз та прояв явища «звільнення від паразитів» у нових місцемешканнях. Здатність до подальшої експансії можна оцінити як високу.

Послідовне та різнобічне еколого-паразитологічне дослідження популяцій чужорідних видів риб на різних ділянках р. Здвиж дозволило запропонувати схему комплексного моніторингу риб-вселенців із застосуванням популяційних, паразитологічних та генетичних показників (рис. 7).

На нашу думку, комплексний підхід полягає у різнобічному поєднанні сучасних екологічних та біологічних індикаційних параметрів і повинен містити наступні блоки:

I. Встановлення абіотичних та біотичних показників моніторингових станцій задля визначення умов поширення та існування риб та їхніх паразитів.

У рамках цього блоку слід навести точне географічне розташування станції, на якій досліджували чужорідних риб із встановленням точних координат та висоти над рівнем моря. Варто навести встановлені фізичні характеристики, які важливі для існування та поширення риб. Не вичер-



Рис. 7. Блок-схема комплексного моніторингу чужорідних видів риб

пний перелік цих характеристик наступний: 1) водний об'єкт, в якому розташована станція, має сполучення з іншими водним об'єктами або ні; 2) характер сполучення (ділянка річки, канал між озерами, гідротехнічні пристрої та ін.); 3) водне середовище на ділянці дослідження проточне (є спрямована течія), непроточне; 4) станція заросла вищою водною рослинністю, чистоводдя; 5) характер донних відкладів, ступінь замулення ґрунтів; 6) температура; 7) прозорість.

Серед хімічних характеристик, які є визначальними для життєдіяльності риб, варто відзначити вміст кисню, загальну мінералізацію (солоність), вміст біогенних елементів (загальний вміст сполук неорганічного азоту, фосфор фосфатів).

Отримані в результаті дослідження структури іхтіоценозів та окремих популяцій риб дані слугують для формування другого моніторингового блоку — II. Встановлення ролі чужорідних видів риб у структурі біоценозу, маркерні характеристики популяцій риб-вселенців.

Серед маркерних показників, які характеризують цей блок, нам здаються важливими наступні: 1) частка вселенців у загальній чисельності відібраного зразка; 2) видовий склад чужорідних риб (частка дистанційних вселенців та неолімнетиків); 3) розмірно-масові характеристики вибірки популяції певного виду за певними параметрами (середні значення, стандартне відхилення, min, max, box and whisker plot), зокрема — стандартна довжина ( $SL$ ); маса ( $m$ ); маса без внутрішніх органів ( $mb$ ); маса



печінки (*mh*); маса гонад (*mg*); маса мозку (*mbr*); 4) характеристика певної популяції за статтю та віком.

Третій маркерний блок складають паразитологічні показники (III. Паразитологічна характеристика популяції риби-вселенця), які описують структуру іхтіопаразитоценозу в аспекті гостальної специфічності, якісних та кількісних характеристик поширення різних груп та видів паразитів: 1) структура паразитоценозу (видовий склад, показники зараженості (*EI*, *II*, рясність), домінанти, маркерні види); 2) структурні співвідношення кількості видів певних груп (генералісти/спеціалісти; дорослі/ювенільні; чужорідні/місцеві).

Під час дослідження риб-вселенців, окрім іхтіологічних та паразитологічних досліджень, відбирали також зразки тканин для подальшого генетичного аналізу. Його проведення необхідне у двох аспектах (Блок IV. Генетична характеристика популяції риби-вселенця): 1) мікросателітний аналіз задля встановлення походження/спорідненості популяції; 2) баркодинг — якщо існує необхідність підтвердження чи встановлення видової приналежності. Опрацювання цих матеріалів для р. Здвиж буде здійснено під час майбутніх досліджень у ширшому аспекті, з урахуванням даних з інших водойм.

На основі проведених за чотирма вищеописаними блоками комплексних досліджень з'являється можливість узагальнень та висновків щодо встановлення походження популяції риби в певному водному об'єкті, давності проникнення, успішності та інвазійного потенціалу, екосистемній ролі. Такі висновки можуть бути зроблені на основі показників, що свідчать про: 1) походження та спорідненість — генетичні та паразитологічні маркери; 2) успішність у подоланні фільтрів зустрічі та фільтрів пристосування — паразитологічні маркери; 3) екосистемну роль та конкурентну успішність — іхтіологічні маркери.

Зрозуміло, що при збереженні основних складових (блоків), схема моніторингу може модифікуватись залежно від умов та завдань проведення.

### Обговорення результатів досліджень

*Моніторинг чужорідних видів риб (теоретичні засади та застосування).* Деякі із сучасних підходів до оцінки біологічних інвазій базуються на експертному визначенні інвазійності окремих видів гідробіонтів та ступеня біологічного забруднення на рівні біоценозів [14, 26]. Зокрема, індекс SBPR використовується для оцінки ризику інвазії видів зі значними потенційними загрозами в екосистемному та економічному аспектах. Цей індекс базується на загальній оцінці рівня агресивності вселенців за трьома показниками: високий потенціал до розселення (HRD — High risk for dispersal), високий потенціал до освоєння нової екосистеми (HRE — High risk for establishment in a new environment) і високий потенціал до екологічних і негативних соціально-економічних впливів (HRI — High risk to cause ecological and negative socio-economic impacts). Величини кожного з трьох показників визначаються експертно [26], SBPR варіює у



діапазоні від 0 до 3 балів: 0 — інвазії невідомі; 1 — інформація доступна тільки по HRD або HRE (низький ризик); 2 — інформація доступна по HRD і HRE (середній ризик); 3 — інформація доступна по HRI, незалежно від наявності інформації щодо HRD і HRE (високий ризик).

Потенціал виду до поширення (HRD) визначається багатьма ознаками виду, які можуть бути специфічними для цього виду чи його певної життєвої стадії. Через високий рівень складності ранжування та невизначеності таких ознак, ризик швидкого розповсюдження видів пропонується оцінювати за різноманітністю шляхів інтродукції, специфічних для певних видів.

Потенціал до освоєння нової екосистеми (HRE) визначається біологічними ознаками виду, такими як його евригалінізм, температурна толерантність, невибагливість до умов існування та деякі інші ознаки. Потенціал чужорідного виду до екологічних і негативних соціально-економічних впливів (HRI) можна визначити як кількісно виражений негативний вплив на середовище реципієнта, наприклад: зниження біорізноманіття, зміна характеру функціонування екосистем, втрати у виробництві, погіршення доступу до природних ресурсів та інші втрати екосистемних послуг.

Було запропоновано модульний інструмент оцінки для менеджменту інтродукованих риб відповідно до ризиків видів та їхніх популяцій і апробовано на прикладі водних об'єктів Англії та Уельсу [15]. Ця схема оцінювання складається з чотирьох модулів: 1) пріоритизація виду риби-вселенця; 2) ризик чужорідного виду для реципієнтної водойми та водозбору; 3) вплив на дії з менеджменту (контролю); 4) вартість менеджменту (контролю).

Пріоритизацію видів риб-вселенців пропонується здійснювати застосовуючи віднесення до «чорного» або «білого» списків. Види з «білого» списку, як правило, дозволяються (або допускаються) до імпорту та/або інтродукції для отримання спектру їхніх економічних та соціальних вигод, створюючи при цьому мінімальний ризик для навколишнього середовища [19, 29]. Ці списки часто складаються за допомогою інструментів попередньої перевірки ризиків, які класифікують види відповідно до їхньої ймовірності стати інвазивними. Наприклад, «Комплекс оцінки інвазивності риб» (Fish Invasiveness Scoring Kit — FISK) був адаптований з «Комплексу інструментів з оцінки ризику бур'янів» (Weed Risk Assessment tool [27]) для оцінки потенційної інвазивності існуючих і потенційних майбутніх чужорідних прісноводних риб [17, 18].

Класифікація інтродукованих риб за їхньою потенційною інвазивністю (наприклад, FISK) та відомим сучасним поширенням (наприклад, кількість місць, де вони присутні, кількість колонізованих річкових басейнів, довжина колонізованих річок та ін.) є передумовою для подальших заходів. Вважається, що негайні управлінські дії необхідні щодо видів, які оцінюються як «з високим ризиком» (high risk), але в даний час мають ще обмежене поширення — з метою запобігання або стримування створення нових інвазивних популяцій.

Наступним кроком у цій процедурі оцінки є встановлення ризику чужорідних видів риб для водойм-реципієнтів та водозбірною басейну.

Для чужорідних риб, де модуль 1 передбачає необхідність дій з управління/контролю, модуль 2 дозволяє визначити відповідні заходи з менеджменту/контролю їхніх популяцій, відповідно до характеристик як колонізованих екосистем (там де вид присутній), так і водозбірною басейну (де вид може поширитися).

Використовуючи аналогічний підхід [15], модуль оцінює ризик, який представляє інтродукований вид для водойм-реципієнтів та водозбірною басейну відповідно до широкої низки критеріїв: 1) результати оцінки модуля 1; 2) потенціал для розповсюдження виду з колонізованих водойм до приймаючого водозбірною басейну; 3) екологічний та природоохоронний стан колонізованих водних об'єктів та водозбірною басейну та 4) значення колонізованих водойм та водозбірною басейну для риболовлі.

Ці критерії дозволяють класифікувати низький, середній або високий ризик певного чужорідного виду відповідно до встановлених характеристик та показників.

Не аналізуючи наступні блоки, які стосуються безпосередніх дій з контролю чужорідного виду, варто зазначити, що комплексний підхід, який ми пропонуємо, є науковою основою для покращення інформації, яка може бути використана для прийняття рішень та отримання адекватних результатів у блоках 1 і 2 такої оцінки.

На нашу думку, моніторинг ключових показників популяцій чужорідних видів, який об'єднує паразитологічні, популяційні та генетичні показники, дозволить маркувати (паспортизувати) певну популяцію виду в межах водного об'єкту та річкового басейну, оцінити інвазивний потенціал цієї популяції, з високою імовірністю визначити особин, які з неї походять, за межами досліджуваної ділянки ареалу.

## Висновки

Досліджено склад іхтіофауни р. Здвиж, яка нараховує 24 види риб, з яких 17 є аборигенними, два — дистанційними вселенцями, п'ять — саморозселенцями-неолімнетиками. Аналіз рибного населення на досліджених ділянках показав, що неолімнетиками (*Babka gymnotrachelus*, *Proterorhinus semilunaris*, *Neogobius fluviatilis*, *Pungitius platygaster*, *Gasterosteus aculeatus*), для яких найімовірнішим шляхом розселення є природна міграція від гирла річки до її верхів'я, з'являються у складі угруповання лише в середній течії. Дистанційні вселенці (*Percottus glenii*, *Carassius gibelio*) склали найбільшу частку у верхів'ї р. Здвиж, проте були виявлені практично на всіх станціях.

У чужорідних видів риб виявлено 10 видів паразитів різних систематичних груп (інфузорії, трематоди, скреблянки, нематоди). Серед одноклітинних паразитів переважали інфузорії р. *Trichodina*, серед багатоклітинних паразитів — метацицеркарії трематод, остаточною хазяями яких є рибоїдні птахи (*Diplostomum* sp., *Apatemon gracilis*).

На прикладі двох представників чужорідної для р. Здвиж іхтіофауни — мала колючка південна *Pungitius plathygaster* (саморозселенці-неоліметики) та ротань-головешка *Percottus glenii* (дистанційні вселенці) — нами виконано спробу комплексного аналізу з використанням паразитологічних та популяційних маркерів задля встановлення ступеня інтегрованості чужорідного виду в набутих екосистемах, потенціалу до поширення та ролі в біоценозі. За паразитологічними показниками обидва види демонструють незначну інтегрованість у аборигенні паразитарні системи. Потенціал до подальшого поширення обидвох видів можна оцінити як високий.

На основі проведених досліджень запропоновано схему комплексного моніторингу чужорідних видів риб із застосуванням популяційних, паразитологічних та генетичних показників.

#### Список використаної літератури

1. Белінг Д.Є. Нотатки про іхтіофауну УРСР. 3. Деякі дані про іхтіофауну рр. Тетерів і Рось. *Тр. гідробіол. станції*. 1937. № 15. С. 145—184.
2. Куцоконь Ю.К., Романь А.М. Реофільні види риб басейну річки Тетерів. *Наук. вісник Чернівецького ун-ту. Біологія. (Біологічні системи)*. 2018. Т. 10, вип. 2. С. 139—144.
3. Лисицына О.И. Фауна Украины. Том 31. Акантоцефалы (Acanthocephala). Киев : Наук. думка, 2019. 224 с.
4. Мовчан Ю.В. Фауна Украины. Том 8. Рыбы. Вып. 3: Вьюновые, сомовые, икталуровые, пресноводные угри, колюшковые, игловые, гамбузиевые, зеусовые, сфиреновые, кефалевые, атериновые, ошибневые. Киев : Наук. думка, 1988. 367 с.
5. Мовчан Ю.В. Рыбы Украины. Київ : Золоті ворота, 2011. 444 с.
6. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 1: Паразитические простейшие. Ленинград : Наука, 1984. 428 с.
7. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 2: Паразитические многоклеточные (Первая часть). Ленинград : Наука, 1985. 425 с.
8. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3: Паразитические многоклеточные (Вторая часть). Ленинград : Наука, 1987. 583 с.
9. Поліщук В.В., Травянюк В.С., Коненко Г.Д. та ін. Гідробіологія і гідрохімія річок Правобережного Придніпров'я. Київ : Наук. думка, 1978. 271 с.
10. Полтавчук М.А. Рыбы малых рек Правобережного Полесья УССР. Сообщение 3. Видовой состав рыбного населения правобережных притоков нижнего течения Припяти и среднего Днепра. *Вест. зоологии*. 1976. № 4. С. 72—77.
11. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І.А. Акімова. Київ : Глобал-консалтинг, 2009. 624 с.
12. Afanasyev S.A. Forming of hydrobiota of the river systems in the territory of Ukraine in view of history of hydrographic net. *Hydrobiol. J.* 2015. Vol. 51, N 1. P. 3—12.
13. Afanasyev S.A., Gupalo Ye.A., Manturova O.V. Distribution and peculiarities of biology of the pumpkinseed *Lepomis gibbosus* (Perciformes: Centrarchidae) in the water bodies of Kyiv city. *Ibid.* 2017. Vol. 53, N 3. P. 14—25.
14. Arbačiauskas K., Semenenko V., Grabowski M. et al. Assessment of biocontamination of benthic macroinvertebrate communities in European inland waterways. *Aquatic Invasions*. 2008. Vol. 3, N 2. P. 211—230.
15. Britton J.R., Copp G.H., Brazier M. et al. A modular assessment tool for managing introduced fishes according to risks of species and their populations, and impacts of management actions. *Biological Invasions*. 2011. Vol. 13. P. 2847—2860.
16. Britton JR, Davies GD, Brazier M. Towards the successful control of *Pseudorasbora parva* in the UK. *Ibid.* 2010. Vol. 12. P. 25—31.

17. Copp G.H., Garthwaite R., Gozlan R.E. Risk identification and assessment of non-native freshwater fishes: concepts and perspectives on protocols for the UK. Cefas Science Technical Report N 129, Cefas, Lowestoft, 2005. 32 p.
18. Copp G.H., Garthwaite R., Gozlan R.E. Risk identification and assessment of non-native freshwater fishes: a summary of concepts and perspectives on protocols for the UK. *J. Appl. Ichthyol.* 2005. Vol. 21. P. 371—373.
19. Gozlan R.E. Introduction of non-native freshwater fish: is it all bad? *Fish and Fisheries.* 2008. Vol. 9, N 1. P. 106—115.
20. Hammer III., Harper D. A. T., Ryan P. D. PAST Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica.* 2001. Vol. 4, N 1. P. 1—9.
21. Kutsokon I. The Chinese sleeper (*Percottus glenii* Dybowski, 1877) in Ukraine: new data on distribution. *J. Appl. Ichthyol.* 2017. Vol. 33. P. 1100—1107.
22. Kvach Y., Janáč M., Nehring S. et al. Parasite communities and infection levels of the invasive Chinese sleeper *Percottus glenii* (Actinopterygii: Odontobutidae) from the Naab River basin, Germany. *Journal of Helminthology.* 2017. Vol. 91, N 6. P. 703—710.
23. Kvach Y., Kutsokon Yu. The non-indigenous fishes in the fauna of Ukraine: a potentia ad actum. *BioInvasions Records.* 2017. Vol. 6, N 3. P. 269—279
24. Kvach Y., Kutsokon I., Roman A. et al. Parasite acquisition by the invasive Chinese sleeper (*Percottus glenii* Dybowski, 1877) (Gobiiformes : Odontobutidae) in Latvia and Ukraine. *J. Appl. Ichthyol.* 2020. Vol. 36, N 6. P. 785—794.
25. Kvach Y., Kutsokon Y., Stepien C.A. et al. Role of the invasive Chinese sleeper *Percottus glenii* (Actinopterygii : Odontobutidae) in the distribution of fish parasites in Europe: new data and a review. *Biologia.* 2016. Vol. 71, N 8. P. 941—951.
26. Panov V.E., Alexandrov B., Arbaciauskas K. et al. Assessing the risks of aquatic species invasions via European inland waterways: from concepts to environmental indicators. *Integrated Environmental Assessment and Management.* 2009. Vol. 5, N 1. 110—126.
27. Pheloung P.C., Williams P.A., Halloy S.R. A weed risk assessment model for use as a biosecurity tool evaluation plant introductions. *J. Environ. Management.* 1999. Vol. 57. P. 239—251.
28. Roman A.M., Afanasyev S.O., Kutsokon Yu.K. et al. Peculiarities of the Fish Fauna Forming in Different River Types of the Right-Bank Polissia by Example of the Sluch River Basin. *Hydrobiol. J.* 2021. Vol. 57, N 6. P. 31—48.
29. Simberloff D. Risk Assessments, Blacklists, and White Lists for Introduced Species: Are Predictions Good Enough to Be Useful? *Agricultural and Resource Economics Review.* 2006. Vol. 35. P. 1—10.

Надійшла 11.05.2022

Y.K. Kutsokon, PhD (Biol.), Senior Researcher,  
Schmalhausen Institute of Zoology of the NAS of Ukraine,  
Bohdana Khmelnytskogo str., 15, Kyiv, 01030, Ukraine  
e-mail: carassius1@ukr.net  
ORCID 0000-0001-9721-5638

V.I. Yuryshynets, Dr. Sci. (Biol.), Leading Researcher,  
Institute of Hydrobiology of the NAS of Ukraine  
Geroyiv Stalingrada prosp., 12, Kyiv, 04210, Ukraine  
e-mail: ciliator@ukr.net  
ORCID 0000-0001-6310-7874

M.M. Shcherbatiuk, PhD (Biol.), Senior Researcher,  
M.G. Kholodny Institute of Botany of the NAS of Ukraine,  
Tereshchenkivska str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine  
e-mail: chrom.botany@ukr.net  
ORCID 0000-0002-6453-228X

O.Yu. Marushchak, Junior Researcher,  
Schmalhausen Institute of Zoology of the NAS of Ukraine,  
Bohdana Khmelnytskogo str., 15, Kyiv, 01030, Ukraine  
e-mail: ecopelobates@gmail.com  
ORCID 0000-0001-9380-5593

N.V. Zaichenko, PhD (Biol.), Senior Engineer,  
Institute of Hydrobiology of the NAS of Ukraine  
Geroyiv Stalingrada prosp., 12, Kyiv, 04210, Ukraine  
e-mail: zaichenko\_natali@ukr.net

V.S. Dupak, postgraduate  
Schmalhausen Institute of Zoology of the NAS of Ukraine,  
Bohdana Khmelnytskogo str., 15, Kyiv, 01030, Ukraine  
e-mail: valeriadupak13@gmail.com  
ORCID 0000-0002-0957-3791

ALIEN FISH SPECIES AND THEIR PARASITES OF THE ZDVYZH RIVER:  
GENERAL CHARACTERISTICS, MARKER INDICATORS,  
THE MONITORING SCHEME

The fish fauna composition of the Zdvyzh River was analyzed and shown to comprise 24 species of fish, 17 of them are aboriginal, two - remote alien species, and five — self-dispersal neolimnetic. The analysis of the fish population in the studied locations showed that neolimnetic species (*Babka gymnotrachelus*, *Proterorhinus semilunaris*, *Neogobius fluviatilis*, *Pungitius platygaster*, *Gasterosteus aculeatus*), for which the most probable way of distribution is a natural migration from the mouth upstream, have been observed only in the middle reaches of the Zdvyzh River. Remote aliens (*Perccottus glenii*, *Carassius gibelio*) accounted for the largest part in the upper reaches of the Zdvyzh River, but were found in almost all locations. 10 species of parasites of different systematic groups (ciliates, trematodes, acanthocephalans, nematodes) were found in alien fish species. Unicellular parasites were dominated by ciliates of the genus *Trichodina*, multicellular parasites — metacercariae of trematodes, the final hosts of which are piscivorous birds (*Diplostomum* sp., *Apate-mon gracilis*).

Based on the realized research, a scheme of complex monitoring of alien fish species with the application of a population, parasitological and genetic indicators is proposed.

**Keywords:** alien fish species, neolimnetics, remote alien species, parasites, monitoring.