

## ВІКОВА ТА СЕЗОННА ДИНАМІКА СИМБІОЦЕНОЗІВ БІЛОГО АМУРА ТА БІЛОГО ТОВСТОЛОБИКА В УМОВАХ СТАВОВОГО ГОСПОДАРСТВА

Н. В. Заіченко, [zaichenko\\_natali@ukr.net](mailto:zaichenko_natali@ukr.net), Інститут гідробіології НАНУ, м. Київ

**Мета.** Визначення та аналіз вікової та сезонної динаміки симбіоценозів білого амура та білого товстолобика в умовах ставового господарства.

**Методика.** Робота проводилась на базі Білоцерківської гідробіологічної станції, розташованої на р. Рось в межах м. Біла Церква. Об'єктами дослідження слугували симбіотичні угруповання білого амура та білого товстолобика різних вікових груп (цього річки–п'ятилітки). Риби піддавались частковому паразитологічному розтину за загальноприйнятими методиками.

**Результати.** Досліджено симбіоценози різних вікових груп білого амура та білого товстолобика протягом різних сезонів року. Зміна симбіотичних угруповань досліджуваних видів риб в різні періоди зумовлена рядом чинників. Різні види симбіонтів характеризуються різними показниками оптимумів температур (так, перитрихи, мають найвищі показники зараження в літній період). Розповсюдження симбіонтів залежить від умов потрапляння їх до риб. Частина видів — найпростіші, моногенні та паразитичні ракоподібні — заражають господаря за високої густоти популяції (під час зимівлі або розмноження). Інші види симбіонтів потрапляють в організм риби аліментарним шляхом, тому зараження їх зростає з інтенсивністю живлення риб (цестоди). Показані відмінності в складі та структурі симбіоценозів різновікових груп риб, що зумовлені відмінностями біології досліджуваних видів риб. У складі симбіоценозів риб різних вікових груп присутні види симбіонтів, що не залежать від віку хазяїна (метацеркарії диплостоматид, деякі найпростіші); види, що більш інтенсивно заражають молодь риб (деякі види інфузорій, цестоди ботріоцефаліди) та види, що переважно вражають старші вікові групи (моногенні, паразитичні ракоподібні).

**Наукова новизна.** Вперше проведено комплексні дослідження симбіоценозів білого амура та білого товстолобика з урахуванням особливостей біології риб та протягом різних сезонів.

**Практична значимість.** Результати роботи можуть бути використані для розроблення оптимальних періодів проведення заходів для запобігання виникненню епізоотій, а також в боротьбі з деякими видами паразитів.

**Ключові слова:** симбіоценоз, сезонна динаміка симбіонтів, вікова динаміка симбіонтів.

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

В середині минулого століття під час масштабних заходів щодо зарибнення новостворених водосховищ на р. Дніпро для боротьби з заростаннями вищої водної рослинності та масовим розвитком фітопланктону, а також з метою підвищення їх рибопродуктивності, були використані рослиноїдні риби далекосхідного комплексу. Серед них важливого значення як об'єкт аквакультури набули білий амур (*Stenopharyngodon idella* Valenciennes, 1844) та білий товстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes, 1844) [1, 2]. В ході акліматизації інтродукованих видів риб паразитологічний аспект став одним з найбільш актуальних питань. Рядом вітчизняних дослідників [2–4] проводились



роботи з вивчення стану симбіоценозів білого амура та білого товстолобика. Було відмічено ряд видів специфічних симбіонтів далекосхідних риб, що натуралізувалися в нових умовах — серед них найпростіші, інфузорії, моногенетичні сисуні, цестоди, нематоди та паразитичні ракоподібні. Більшість видів є вузькоспецифічними, та не становлять загрози аборигенним видам риб. Хоча, інтродукований вид цестод *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 здатний вражати широкий спектр господарів, і за певних умов може викликати масову загибель молоді риб.

Здебільшого увага дослідників була спрямована на вивчення різноманіття привнесених симбіонтів інтродукованих видів риб та взаємодії останніх з аборигенною симбіофауною [5, 6].

### ВИДЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

На сьогодні є вичерпні праці українських дослідників, що висвітлюють питання складу та структури симбіоценозів інтродукованих видів риб в умовах ставових господарств України та деяких природних водойм [2, 5, 6]. Але питання щодо особливостей формування симбіоценозів різновікових груп білого амура та білого товстолобика залишається не висвітленим. Також уривками представлені результати дослідження сезонної динаміки симбіоценозів вищезгаданих видів риб.

Відповідно, метою даної роботи є визначення та аналіз вікової та сезонної динаміки симбіоценозів білого амура та білого товстолобика в умовах ставового господарства.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

В основу роботи покладені результати паразитологічних досліджень, які здійснювались на базі Білоцерківської гідробіологічної станції протягом 2009–2013 рр. Загалом було досліджено симбіонтів 213 екземплярів риб (135 екз. — білого амура та 78 екз. — білого товстолобика). Для успішного аналізу риб на наявність паразитичних організмів матеріал досліджувався в живому вигляді, без застосування фіксуючих засобів. Транспортування риби проводилось у воді з водойми звідки вона була виловлена. Після збору матеріалу об'єкти дослідження піддавались частковому паразитологічному розтину (були досліджені поверхня тіла, зябра, очі, травна система з залозами, гонади та м'язи) з подальшим приготуванням тимчасових та постійних препаратів за стандартними методиками [7]. Одноклітинні паразити з поверхні тіла та зябер, глосідії молюсків, а також паразитичні ракоподібні були зафіксовані в 4%-му розчині формальдегіду (розчин Барбагало); з інфузорій виготовлялись вологі мазки для подальшого визначення видової приналежності; для проведення видової ідентифікації моногенетичних сисунів, їх поміщали в гліцерин-желатин та проводили подальше мікроскопіювання. Цестоди, трематоди, нематоди піддавались фіксації 70°-ним розчином спирту. Видова ідентифікація паразитів проводилася згідно з визначниками [8–10, 11]. Статистичне опрацювання отриманих результатів проводилось за загальноприйнятими методиками [12] та з використанням пакету програм Microsoft Excel 5.0 Copyright 1985–1999 © Microsoft Corporation.



## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Особливістю біології білого амура є його перехід від живлення гіллястовусими рачками та коловертками на ранніх стадіях життя до споживання вищої водної рослинності [1]. Як відомо, харчові вподобання виду багато в чому визначають характер його симбіоценозів [13]. Тому, дослідження паразитів різних вікових груп дає змогу розглянути формування симбіоценозів в залежності від характеру живлення. Так, досліджувані амури були умовно поділені на дві групи: молодшу вікову групу, до якої ввійшли риби, що живляться зоопланктоном (96 екз. риб), та старшу вікову групу — риби, які живляться вищою водною рослинністю (39 екз. риб). Всього в складі симбіоценозів молодшої вікової групи відмічено 13 видів симбіонтів. Симбіоценоз старшої вікової групи риб нараховує 16 видів (табл. 1).

Таблиця 1. Показники зараження симбіонтами різних вікових груп білого амура

Симбіонти	Старша вікова група		Молодша вікова група	
	EI, %	II, екз./орг. (min-max average)	EI, %	II, екз./орг. (min-max average)
<i>Costia necatrix</i> Henneguy, 1884	2,6 (0,025)	тис.*	1,0 (0,010)	тис.*
<i>Chloromyxum fluviatile</i> Thélohan, 1892	7,7 (0,043)	тис.*	—	—
<i>Trichodina</i> sp. Ehrenberg, 1830				
<i>Tripartiella bulbosa</i> Davis, 1947	41,0 (0,079)	1–200 33,6	15,6 (0,037)	1–70 23,2
<i>Trichodinella epizootica</i> Raabe, 1950				
<i>Balantidium ctenopharyngodon</i> Chen, 1955	15,4 (0,058)	тис.*	—	—
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> Fouquet, 1876	2,6 (0,025)	тис.*	—	—
<i>Dactylogyrus ctenopharyngodonis</i> Achmerow, 1952				
<i>Dactylogyrus lamellatus</i> Achmerow, 1952	53,8 (0,079)	1–109 19,1	22,9 (0,043)	1–38 10,2
<i>Dactylogyrus extensus</i> Mueller et Van Cleave, 1932				
<i>Proteocephalus</i> sp. Wienland, 1858	—	—	1,0 (0,010)	1,0*
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i> Yamaguti, 1934	41,0 (0,079)	1–100 27,9	66,7 (0,048)	1–100 16,4
<i>Diplostomum spathaceum</i> Rudolphi, 1819	41,0 (0,079)	1–15 3,1	12,5 (0,034)	1–5 2,1
<i>Garkavillanus amuri</i> Garkavi, 1972	48,7 (0,080)	1–22 6,8	2,1 (0,015)	1–2 1,5
<i>Ergasilus sieboldi</i> Nordmann, 1832		1–41		
<i>Sinergasilus major</i> Markewitsch, 1940	33,3 (0,075)	6,6	—	—
<i>Lerneae elegans</i> Leigh-Sharpe, 1925	10,3 (0,049)	1–6 3,5	—	—
<i>Argulus foliaceus</i> Linnaeus, 1758	12,8 (0,054)	1,0*	—	—

Примітка: EI — екстенсивність інвазії; для екстенсивності інвазії в дужках наведено величину помилки репрезентативності; II — інтенсивність інвазії; \* — не наведено діапазон величин інтенсивності зараження, тому що не було обраховано точної кількості екземплярів симбіонтів або симбіонт траплявся поодиноким.



Для старшої вікової групи, крім більшого різноманіття симбіоценозу характерні більші показники зараження. Так, порівняно з молодшою віковою групою, значно більші величини ЕІ та ІІ майже для всіх симбіонтів (інфузорії перитрихи, моногенетичні сисуни дактилогіриди, метацеркарії диплостоматид, нематоди та паразитичні ракоподібні).

Серед чинників, що відіграють основну роль у формуванні паразитофауни, можна виділити такі: а) характер живлення; б) розмірно-вікова структура; в) сезон дослідження; г) спосіб життя господаря та інші. Відповідно, зміни паразитофауни досліджуваних риб можна пояснити наступним чином: планктонідна молодь білого амура першого року життя заражена найбільше цестодами *B. acheilognathi*, що передаються інвазованими циклопідами. Моногені дактилогіриди виступають субдомінантами; сумарний показник ЕІ складає 22,9%; в середньому на одного господаря припадає 10 екземплярів паразитів. У старшої вікової групи середній показник інтенсивності інвазії майже вдвічі вищий, і складає 19 екз./орг., що, імовірно, пояснюється більшою площею, придатною для паразитування. Інфузорії класу *Peritricha* відмічені у 15,6% риб молодшої вікової категорії, при цьому показник ЕІ у старшої вікової групи зростає в два з половиною рази, і сягає 41%; це пов'язано зі скупченням риб на зимувальних ямах, де відбувається передача захворювання.

Відсутність в складі симбіоценозу у молодшої вікової групи деяких паразитів (мікроспоридії *Ch. fluviatile*, інфузорії *I. multifiliis*) не пов'язане з відмінностями у живленні. Риби старшої вікової групи заражуються найпростішими в місцях великих скупчень, а саме під час зимівлі, де створюються умови для передачі захворювання. Зараження цестодами протеоцефалідами зареєстровано лише в одному випадку (у молодшої вікової групи). Найвищі показники зараження у молодшої вікової групи характерні для цестод ботріоцефалід (66,7%), і є наслідком споживання зоопланктону, деякі представники якого є проміжними господарями цестод.

Нематоди *Garkavillanus amuri* відмічені в обох вікових групах, але у молодшої вікової групи показник ЕІ складає 2,1%, у старшої — 48,7%. Життєвий цикл *G. amuri* проходить за участі проміжного господаря в ролі якого виступає коропова воша (*A. foliaceus*), який вражає риб старшої вікової групи (показник зараження *A. foliaceus* у старшої вікової групи — 12,8%), тому показники зараження нематодами безпосередньо залежать від зараження риб аргулюсами.

Метацеркарії *D. spathaceum* відмічені в обох вікових групах: у молодшої показник ЕІ складає 12,5%, у старшої — 41%. Оскільки, білий амур старшої вікової групи живиться вищою водною рослинністю біля берегів ставів, на невеликих глибинах, створюються умови для зараження його церкаріями, що виходять з проміжних господарів — молюсків, та активно проникають в тіло господаря через покриви.

Серед симбіонтів молодшої вікової групи не було виявлено паразитичних ракоподібних. Це, імовірно, пов'язано з тим, що симбіонти орієнтуються на розміри господаря та потенційні площі, придатні для задоволення власних потреб. Крім того, в молодшої вікової групи не було відмічено паразитування в'їчастих паразитів, що локалізуються в кишечнику — інфузорій *Balantidium ctenopharyngodoni*. Наявність останніх пояснюється переходом до живлення



рослинною їжею, ендобіонти частково беруть участь у деструкції клітковини, та покращенні травлення.

Аналогічним чином були досліджені симбіонти різновікових груп білого товстолобика: молодша вікова група — 45 екземплярів, старша вікова група — 33 екземпляри (табл. 2).

**Таблиця 2. Зараження паразитами різних вікових груп білого товстолобика**

Симбіонти	Старша вікова група		Молодша вікова група	
	ЕІ, %	ІІ, екз./орг. (min-max average)	ЕІ, %	ІІ, екз./орг. (min-max average)
<i>Chilodonella piscicola</i> Zacharias, 1894	–	–	2,2 (0,021)	10,0*
<i>Trichodina</i> sp. Ehrenberg, 1830				
<i>Tripartiella bulbosa</i> Davis, 1947	30,3 (0,08)	1–1000 187,0	55,6 (0,07)	2–150 51,1
<i>Trichodinella epizootica</i> Raabe, 1950				
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> Fouquet, 1876	3,0 (0,03)	тис.*	–	–
<i>Dactylogyrus hypophthalmichthys</i> Achmerow, 1952				
<i>Dactylogyrus lamellatus</i> Achmerow, 1952	54,6 (0,087)	1–300 43,4	88,9 (0,047)	1–100 13,0
<i>Dactylogyrus extensus</i> Mueller et Van Cleave, 1932				
<i>Diplostomum spathaceum</i> Rudolphi, 1819	30,0 (0,1)	1–7 3,4	67,0 (0,1)	1–15 3,2
<i>Garkavillanus amuri</i> Garkavi, 1972	12,1 (0,057)	1–4 1,8	2,2 (0,022)	5,0*
<i>Ergasilus sieboldi</i> Nordmann, 1832				
<i>Sinergasilus major</i> Markewitsch, 1940	15,2 (0,062)	2–7 5,2	2,2 (0,022)	1,0*
<i>Lerneae elegans</i> Leigh-Sharpe, 1925	9,1 (0,050)	1–2 1,3	–	–
<i>Unionidae</i> gen. sp. Fleming, 1828	9,1 (0,05)	175–300 241,7	–	–

Примітка: для екстенсивності інвазії в дужках наведено величину помилки репрезентативності;  
\* — не наведено діапазон величин інтенсивності зараження, тому що не було обраховано точної кількості екземплярів симбіонтів, або симбіонт траплявся поодиноким.

У складі симбіоценозу білого товстолобика молодшої вікової групи нараховується 9 видів паразитів (табл. 2), слід однак зазначити, що зараження нематодами та паразитичними ракоподібними було незначним. Симбіоценоз старшої вікової групи налічував 11 видів паразитичних організмів. Поповнення відбулось за рахунок одного виду інфузорій та глохідій моллюсків родини *Unionidae*, що імовірно за все віддають перевагу старшим віковим групам, з причин наявності більшої поверхні органів прикріплення та можливості розселення. Сумарні показники зараження паразитичними ракоподібними та глохідіями двостулкових моллюсків, що вражають зябра та поверхню тіла молодшої вікової групи, в 10 разів менші, ніж старшої.



Домінуючими видами в обох випадках виступали моногенетичні сисуни родини *Dactylogyridae* (ЕІ у молодшої вікової групи — 88,9%, та 54,6% у старшої), метацеркарії трематоди диплостоматід (у молодшої вікової групи ЕІ складала 67,0%, у старшої — 30,0%) та інфузорії класу *Peritricha* (з показниками ЕІ 55,6 та 30,3% відповідно у молодшої та старшої вікової групи; рис. 1). Слід зауважити, що у молодшої вікової групи відмічені більші показники інвазії, але менше різноманіття паразитів. Це, імовірно, зумовлене місткістю організму, що виконує роль господаря для паразитичних організмів, тобто, чим менше представлено різноманіття паразитів, тим більш інтенсивний розвиток окремих груп. Крім того, як, наприклад, у випадку метацеркарій диплостоматид, для яких риба виступає у якості проміжного господаря, а рибоїдні птахи — остаточного, частина заражених риб виїдається, тому можливе зменшення ЕІ. Риби молодшої вікової групи тримаються мілководь та заростей, де вони живляться зоопланктоном. На зарослих мілководдях, де гуртуються червононогі молюски, проміжні господарі диплостоматид, створюються оптимальні умови для зараження метацеркаріями диплостоматид, що активно проникають в тіло господаря через покриви. У старшої ж вікової групи показники зараження основними компонентами симбіоценозів дещо менші, але водночас спостерігається поява субдомінантів (паразитичні ракоподібні та нематоди) в результаті збільшення площі, придатної для заселення симбіонтами. Тобто, має місце поступове посилення інвазії з віком господаря. Це пояснюється тим, що система симбіотичних взаємодій досить рухлива структура, що постійно зазнає впливу навколишнього середовища та біохімічних процесів, які проходять в організмі господаря, відбуваються зміни в складі та кількісному співвідношенні симбіоценозу того чи іншого організму.

Дослідження сезонної динаміки симбіоценозу білого амура в умовах ставового господарства показали наступну картину (табл. 3).

Для моногенетичних сисунів, нематод та паразитичних ракоподібних характерні піки чисельності у весняний період, протягом інших сезонів спостерігається зниження чисельності. Зараження моногенезами пояснюється тим, що передавання захворювання відбувається в місцях великого скупчення риб, таких як зимувальні ями. Зараження паразитичними ракоподібними зумовлює зараження нематодами *Garkavillanus* (тому вони використовують *A. foliaceus* як проміжного господаря).

Для інфузорій перитрих та метацеркарій диплостоматид характерна найбільша чисельність в літній період дослідження. Інфузорії, здебільшого, активніше розвиваються та розмножуються у теплій воді. Зараження метацеркаріями диплостоматид відбувається через покриви тіла, церкарії покидають тіло першого проміжного хазяїна (молюска) значно інтенсивніше у воді вищих температур.

Зараження ботріоцефалідами знаходиться в межах 63,2–61,5% у літньо-осінній період, тому зараження цестодами відбувається під час поїдання інвазованих циклопід — літній показник ЕІ дещо більший; з часом частина заражених риб, переважно, молодь може бути елімінована через значний розвиток паразита.



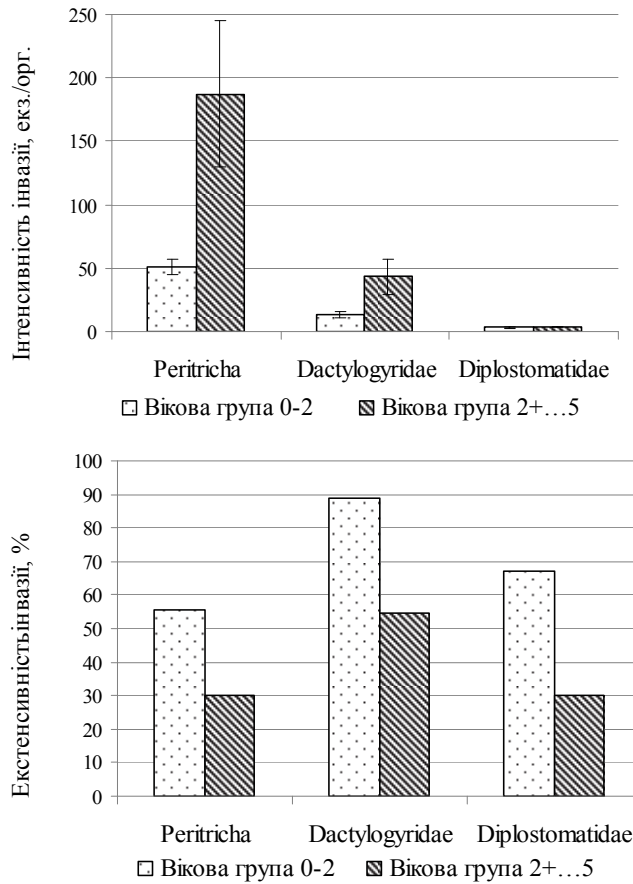


Рис. 1. Показники зараження різновікових груп білого товстолобика основними компонентами симбіоценозів

Таблиця 3. Показники зараження білого амура симбіонтами в різні періоди дослідження

Паразит / сезон	Весна		Літо		Осінь	
	EI, %	II, екз./орг. (min-max average)	EI, %	II, екз./орг. (min-max average)	EI, %	II, екз./орг. (min-max average)
<i>Costia necatrix</i>	–	–	5,3 (0,036)	тис.*	–	–
<i>Chloromyxum fluviatile</i>	50,0 (0,204)	тис.*	–	–	–	–
<i>Balantidium ctenopharyngodoni</i>	–	–	–	–	6,6 (0,026)	тис.*
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	16,7 (0,152)	тис.*	–	–	–	–
<i>Peritricha</i> ( <i>Trichodina</i> sp., <i>T. bulbosa</i> , <i>T. epizootica</i> )	16,7 (0,152)	20,0*	50,0 (0,081)	1-70 20,9	12,1 (0,034)	1-200 42,5



Продовження табл. 3

Паразит / сезон	Весна		Літо		Осінь	
	EI, %	II, екз./орг. ( <u>min-max</u> average)	EI, %	II, екз./орг. ( <u>min-max</u> average)	EI, %	II, екз./орг. ( <u>min-max</u> average)
<i>Dactylogyridae</i>						
<i>(D. ctenopharyngodonis,</i>	100,0	30–109	65,8	1–38	13,2	1–12
<i>D. lamellatus,</i>	(0)	57,3	(0,077)	9,76	(0,035)	3,3
<i>D. extensus)</i>						
<i>Diplostomum</i>	33,3	1–2	42,1	1–8	10,9	1–15
<i>spathaceum</i>	(0,193)	1,5	(0,080)	2,4	(0,033)	3,3
<i>Bothriocephalus</i>			63,2	1–100	61,5	1–100
<i>acheilognathi</i>	–	–	(0,078)	19,2	(0,051)	18,5
<i>Garkavillanus amuri</i>	33,3	5–6	10,5	1–7	16,5	1–22
	(0,192)	5,5	(0,049)	3,0	(0,039)	7,3
<i>Proteocephalus sp.</i>	–	–	2,6	1,0*	–	–
			(0,026)			
<i>Ergasilus sieboldi,</i>	33,3	4–41	18,4	1–7	5,5	1–14
<i>Sinergasilus major</i>	(0,192)	22,5	(0,063)	2,6	(0,024)	5,0
<i>Lernea elegans</i>	33,3	2–6	2,6	1–5	–	–
	(0,19)	4,0	(0,026)	3,0		
<i>Argulus foliaceus</i>	16,7	1,0*	2,6 (0,26)	1,0*	3,3	1,0*
	(0,152)				(0,019)	

Примітка: для екстенсивності інвазії в дужках наведено величину помилки репрезентативності;  
\* — не наведено діапазон величин інтенсивності зараження, тому що не було обраховано  
точної кількості екземплярів симбіонтів або симбіонт траплявся поодиноким.

Дослідження сезонної динаміки симбіоценозів білого товстолобика показало такі результати (табл. 4). Найбільші показники зараження навесні характерні для моногенетичних сисунів, і складають 100% та 32,3 екз./орг. Субдомінантом виступають метацеркарії *D. spathaceum* з EI — 60%. Подібна ситуація пояснюється синхронізацією життєвих циклів симбіонтів та їх господарів. Так, зараження та масовий розвиток моногеней приходить на весняний період, пов'язаний з великим скупченням риб (після зимівлі та на нерестових скупченнях). Метацеркарії диплостоматид використовуючи рибу як проміжного господаря мають завершити протягом року цикл, потрапивши в організм рибоїдного птаха, тому найбільші показники зараження спостерігаються навесні, а частина заражених риб видається птахами.

В симбіоценозах білого товстолобика з літніх проб доміантними групами виступають інфузорії класу *Peritricha* з показниками EI — 78,8%, II — 110,9 екз./орг., моногеней родини *Dactylogyridae*, EI — 72,7%, II — 17,7 екз./орг. Субдомінантний вид — метацеркарії *D. spathaceum*, EI — 45,5%, II — 1,9 екз./орг. Слід зауважити, що в літній період значно зростає екстенсивність та інтенсивність зараження війчастими симбіонтами порівняно з весняними пробами (більше ніж на 50%, і в 5 разів відповідно), в той час як зараження моногенейми зменшилось на





28%, і майже вдвічі зменшилась його інтенсивність. Зараження паразитичними ракоподібними характеризується більш сталими показниками (EI — 12%).

Восени показники зараження як інфузоріями, так і моногеніями, порівняно з попереднім періодом падають до 30,0 та 45,0% відповідно. Половина досліджуваних риб заражена метацеркаріями *D. spathaceum*.

Таблиця 4. Показники зараження симбіонтами білого товстолобика в різні періоди дослідження

Симбіонти / сезон	Весна		Літо		Осінь	
	Середні показники					
	EI, %	II, екз./орг. (min-max average)	EI, %	II, екз./орг. (min-max average)	EI, %	II, екз./орг. (min-max average)
<i>Trichodina</i> sp., <i>T. bulbosa</i> , <i>T. epizootica</i>	12,0 (0,065)	10-30 18,3	78,8 (0,071)	2-1000 110,8	30,0 (0,102)	1-100 34,5
<i>Chilodonella piscicola</i>	4,0 (0,039)	10,0*	—	—	—	—
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	—	—	3,0 (0,029)	1,0*	—	—
<i>Dactylogyrus hypophthalmichthys</i> , <i>D. lamellatus</i> , <i>D. extensus</i> ,	100,0*	10-95 32,3	72,7 (0,078)	1-100 17,7	45,0 (0,111)	1-24 7,6
<i>Diplostomum spathaceum</i>	60,0 (0,098)	1-15 4,7	45,5 (0,087)	1-4 1,9	50,0 (0,112)	1-7 3,1
<i>Garkavillanus amuri</i>	—	—	6,1 (0,042)	4-5 4,5	15,0 (0,079)	1,0*
<i>Crustacea (Sinergasilus major, Ergasilus sieboldi, Lernea elegans)</i>	12,0 (0,065)	1-6 3,0	15,2 (0,062)	1-7 4,2	5,0 (0,048)	1,0*
<i>Unionidae</i> gen.sp.	—	—	9,1 (0,050)	175-300 241,7	—	—

Примітка: для екстенсивності інвазії в дужках вказано величину помилки репрезентативності; для інтенсивності інвазії не вказано діапазон величин за умови, якщо зараження було одиничне.

### ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

Симбіоценоз інтродукованих видів риб змінюється з віком господарів, що може бути зумовлено змінами ряду чинників, а саме: спектру живлення, біотопічною приуроченістю, поведінкою (скупчення під час зимівлі, нересту та ін.). У складі симбіоценозів риб різних вікових груп присутні види симбіонтів, що не залежать від віку господаря (метацеркарії диплостоматид, деякі найпростіші); види, що більш інтенсивно заражають молодь риб (деякі види інфузорій, цестоди ботріоцефалус) та види, що переважно вражають старші вікові групи (моногенії, паразитичні ракоподібні).



Загалом, зміна симбіотичних угруповань досліджуваних видів риб в різні періоди зумовлена низкою чинників. По-перше: різні види симбіонтів характеризуються різними показниками оптимумів температур (так, перитрихи, дають максимум як інтенсивності, так і екстенсивності інвазії, за більш високих температур — в літній період). По-друге: розповсюдження симбіонтів залежить від умов потрапляння їх до риб. Частина видів заражають господаря за високої скупченості популяції (під час зимівлі або розмноження) (найпростіші, моногеней та паразитичні ракоподібні). Інші види симбіонтів потрапляють в організм риби аліментарним шляхом, тому зараження їх зростає з інтенсивністю живлення риб (цестоди).

Подальше вивчення особливостей формування симбіоценозів риб протягом життя та в різні періоди року дасть можливість більш глибоко та повно вивчити механізми утворення симбіотичних зв'язків та шляхів впливу на ці процеси.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Вовк П. С. Биология дальневосточных растительноядных рыб и их хозяйственное использование в водоемах Украины / Вовк П. С. — К. : Наук. думка, 1976. — 245 с.
2. Симбиоз растительноядных рыб в некоторых регионах культивирования / О. Н. Давыдов, Л. Я. Куровская, С. И. Неборачек [и др.] // Рыбогосподарська наука України. — 2012. — № 4. — С. 136—148.
3. Мусселиус В. А. Паразиты и болезни растительноядных рыб и меры борьбы с ними / Мусселиус В. А. — М. : Колос, 1967. — 78 с.
4. Паразиты и болезни некоторых растительноядных рыб дальневосточного комплекса в прудовых хозяйствах СССР : [сб. научных трудов] / [науч. ред. Богатова И. Б. и др.]. — М. : Пищевая промышленность, 1973. — 190 с.
5. Паразитические сообщества рыб-вселенцев водоемов Украины: прогноз возможных изменений / О. Н. Давыдов, А. В. Абрамов, Ю. Д. Темниханов [и др.] // Гидробиологический журнал. — 2009. — Т. 45, № 3. — С. 74—83.
6. Экология паразитов рыб водоемов Украины / Давыдов О. Н., Неборачек С. И., Куровская Л. Я., Лысенко В. Н. — К., 2011. — 492 с.
7. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. / Быховская-Павловская И. Е. — Л. : Наука, 1985. — 117 с.
8. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 1: Паразитические простейшие. — Л. : Наука, 1984. — 428 с. — (Определитель по фауне СССР; вып. 140).
9. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 2: Паразитические многоклеточные (Первая часть). — Л. : Наука, 1985. — 425 с. — (Определитель по фауне СССР; вып. 143).
10. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3: Паразитические многоклеточные (Вторая часть). — Л. : Наука, 1987. — 538 с. — (Определитель по фауне СССР; вып. 149).
11. Паразитологический сборник. XXV : Паразиты рыб Амура / [ред. Б. Е. Быховский]. — Л. : Наука. — 1971. — 307 с.
12. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика / Рокицкий П. Ф. — Минск : Вышэйшая школа, 1973. — 319 с.
13. Догель В. А. Общая паразитология / Догель В. А. — Л. : Изд-во Ленинградского университета, 1962. — 464 с.



## REFERENCES

1. Vovk, P. S. (1976). *Biologija dal'nevostochnyh rastitel'nojadnyh ryb i ih hozhajstvennoe ispol'zovanie v vodoemah Ukrainy*. Kyiv : Nauk. dumka.
2. Davydov, O. N., Kurovskaja, L. Ja., Neborachek, S. I., & Lysenko, V. N. (2012). Simbiocenozy rastitel'nojadnyh ryb v nekotoryh regionah kul'tivirovanija. *Rybogospodars'ka nauka Ukrainy*, 4, 136-148.
3. Musselius, V. A. (1967). *Parazity i bolezni rastitel'nojadnyh ryb i mery bor'by s nimi*. Moskva : Kolos.
4. Bogatova, I. B. et al. (Eds.). (1973). *Parazity i bolezni nekotoryh rastitel'nojadnyh ryb dal'nevostochnogo kompleksa v prudovyh hozhajstvah SSSR: zb. nauchnyh trudov*. Moskva : Pishhevaja promyshlennost'.
5. Davydov, O. N., Abramov, A. V., Temnihanov, Ju. D., et al. (2009). Paraziticheskie soobshhestva ryb-vselencev vodoemov Ukrainy: prognoz vozmozhnyh izmenenij. *Gidrobiologicheskij zhurnal*, 45(3), 74-83.
6. Davydov, O. N., Neborachek, S. I., Kurovskaja, L. Ja., Lysenko, V. N. (2011). *Ekologiya parazitov ryb vodoemov Ukrainy*. Kiev.
7. Byhovskaja-Pavlovskaja, I. E. (1985). *Parazity ryb. Rukovodstvo po izucheniju*. Leningrad : Nauka.
8. *Opredelitel' parazitov presnovodnyh ryb fauny SSSR*. (1984). T. 1: Paraziticheskie prostejshie. Opredelitel' po faune SSSR; vyp. 140, Leningrad : Nauka.
9. *Opredelitel' parazitov presnovodnyh ryb fauny SSSR*. (1985). T. 2: Paraziticheskie mnogokletochnye (Pervaja chast'). Opredelitel' po faune SSSR; vyp. 143. Leningrad : Nauka.
10. *Opredelitel' parazitov presnovodnyh ryb fauny SSSR*. (1987). T. 3: Paraziticheskie mnogokletochnye (Vtoraja chast'). Opredelitel' po faune SSSR; vyp. 149. Leningrad : Nauka.
11. Byhovskiy, B. E. (Ed.). (1971). *Parazitologicheskij sbornik XXV Parazity ryb Amura*. Leningrad : Nauka.
12. Rokickiy, P. F. (1973). *Biologicheskaja statistika*. Minsk : Vyshhejschaja shkola.
13. Dogel', V. A. (1962). *Obshhaja parazitologija*. Lenigrad : Izd-vo Leningradskogo universiteta.

#### ВОЗРАСТНАЯ И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА СИМБИОЦЕНОЗОВ БЕЛОГО АМУРА И БЕЛОГО ТОЛСТОЛОБИКА В УСЛОВИЯХ ПРУДОВОГО ХОЗЯЙСТВА

Н. В. Зайченко, [zaiченко\\_natali@ukr.net](mailto:zaiченко_natali@ukr.net), Институт гидробиологии НАНУ, г. Киев

**Цель.** Определение и анализ возрастной и сезонной динамики симбиозов белого амурского и белого толстолобика в условиях прудового хозяйства.

**Методика.** Работа проводилась на базе Белоцерковской гидробиологической станции, расположенной на р. Рось в черте г. Белая Церковь. Объектами исследования стали симбиотические сообщества белого амурского и белого толстолобика разных возрастных групп (сеголетки–пятилетки). Рыбы подвергались частичному паразитологическому вскрытию по общепринятым методикам.

**Результаты.** Исследованы симбиозы разных возрастных групп белого амурского и белого толстолобика на протяжении разных сезонов года. Проанализировано действие различных факторов на формирование симбиозов рыб. Разные виды симбионтов характеризуются различными оптимумами температур (так, перитрихи имеют наиболее высокие показатели инвазии в летний период). Распространение симбионтов зависит от условий попадания их в организм рыб. Часть видов симбиоза — простейшие, моногенные



и паразитические ракообразные заражают хозяина при высокой плотности популяции (на зимовальных ямах или во время нереста). Другие виды симбионтов заражают хозяина алиментарным путем, поэтому заражение возрастает с увеличением интенсивности питания рыб (цестоды). Показаны отличия в составе и структуре разновозрастных групп рыб, которые обусловлены отличиями биологии исследованных видов рыб, а именно: характером питания, скопления, биотопической приуроченностью вида. В составе симбиоценозов разных возрастных групп рыб присутствуют симбионты, заражение которыми не зависит от возраста хозяина (метацеркарии диплостоматид, некоторые простейшие); виды, которые более интенсивно заражают молодь рыб (некоторые виды инфузурий, цестоды ботриоцефалиды) и виды, преимущественно поражающие старшие возрастные группы (моногенеи, паразитические ракообразные).

**Научная новизна.** Впервые проведено комплексное исследование симбиоценозов белого амура и белого толстолобика с учетом особенностей их биологии, а также на протяжении разных сезонов года.

**Практическое значение.** Результаты работы могут быть использованы для разработки оптимальных периодов проведения мероприятий по предупреждению возникновения эпизоотий, а также в борьбе с некоторыми видами паразитов.

**Ключевые слова:** симбиоценоз, сезонная динамика симбионтов, возрастная динамика симбионтов.

## AGE AND SEASONAL DYNAMICS OF THE SYMBIOTIC COMMUNITIES OF GRASS CARP AND SILVER CARP IN FISH PONDS

**N. Zaichenko, [zaichenko\\_natali@ukr.net](mailto:zaichenko_natali@ukr.net), Institute of Hydrobiology NAS of Ukraine, Kyiv**

**Purpose.** Identification and analysis of age and seasonal dynamics of the symbiotic communities of grass carp and silver carp in fish ponds.

**Methodology.** The work was performed at Belotserkovskoy hydrobiological station, located on the river Ros within Belaja Cerkov. The objects of the study were symbiotic communities of grass carp and silver carp of different age groups (from yearlings to age-5 fish). Fish underwent partial parasitological dissection using generally accepted methods.

**Findings.** The age and seasonal dynamics of the symbiotic communities of grass carp and silver carp were investigated during different seasons of one year. The effect of different factors on the formation of symbiotic communities have been analyzed. Different species of symbiotic organisms were characterized by different temperature preferences (*Peritricha* have the highest rates of invasion in the summer). The distribution of symbionts depend on the way of their transmission. Some species of protista, monogenea and parasitic crustaceans infect the host during their high density (wintering or spawning). Other species of symbiotic organisms infect the host by nutritional way, therefore the invasion rates increase with the intensity of feeding. The differences in symbiotic community structure of fish of different age group are related to the differences in species biology. The composition of symbiotic communities of fish of different age groups contain symbiotic organisms that do not depend on the host age (metacercaria of *Diplostomum*, some Protista); species that more rapidly infect fish juveniles (some species of ciliates, cestoda – *B. acheilognathi*) and species that predominantly infect older age group (monogenea, parasitic crustaceans).

**Originality.** For the first time, we performed complex investigations of symbiotic communities of grass carp and silver carp in view of the specificity of their biology and during different seasons.

**Practical value.** The results of the work can be used for the development of optimum periods for pest control and prevention of epizooties as well as for controlling some species of parasites.

**Key words:** symbiotic community, seasonal dynamics of symbionts, age dynamics of parasites.

