

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ**  
**УНІВЕРСИТЕТ**

Біотехнологічний факультет  
Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура  
Другий (магістерський) рівень вищої освіти

**Допускається до захисту:**  
Завідувач кафедри  
водних біоресурсів та аквакультури  
д. б. н., проф. \_\_\_\_\_ Роман НОВІЦЬКИЙ  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня магістр на тему:

**ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ**  
**ДЕКОРАТИВНОГО КОРОПА (*CYPRINUS CARPIO*) В**  
**АКВАРІУМАЛЬНИХ УМОВАХ ФІЗИЧНОЇ ОСОБИ**  
**ПАРНЮКА ОЛЕКСАНДРА АНАТОЛІЙОВИЧА**  
**М. ОДЕСА**

Здобувач другого (магістерського)  
рівня вищої освіти

\_\_\_\_\_ Олександр ПАРНЮК  
(підпис)

Керівник дипломної роботи,  
к. с.-г. наук, доцентка

\_\_\_\_\_ Анна ГОРЧАНОК  
(підпис)

Дніпро – 2025

**ДНШРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

**Біотехнологічний факультет**

Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Завідувач кафедри, д. б. н.,

проф. \_\_\_\_\_ Роман НОВИЦЬКИЙ

“ 05 ” травня 2025 р.

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу здобувачу вищої освіти

**Олександр ПАРНЮКУ**

1. Тема роботи: **«ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ДЕКОРАТИВНОГО КОРОПА (*CYPRINUS CARPIO*) В АКВАРІУМАЛЬНИХ УМОВАХ ФІЗИЧНОЇ ОСОБИ ПАРНЮКА ОЛЕКСАНДРА АНАТОЛІЙОВИЧА М. ОДЕСА»**

Затверджена наказом по університету від “ 05 ” листопада 2025 р. № 3317

2. Термін здачі здобувачем завершеної роботи 12 грудня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: дослідження проводилися з оптимізації технології вирощування декоративного коропа (*Cyprinus carpio*) в умовах акваріуму фізичної особи Олександра ПАРНЮКА у м. Одеса.

4. Короткий зміст роботи – перелік питань, що розробляються в роботі: вступ, огляду літератури, матеріал, умови та методики виконання роботи, результати власних досліджень, визначення епізоотична безпека та профілактика захворювань риб, висновки та пропозицій, список використаних літературних джерел – 45.

5. Перелік графічного матеріалу: таблиць – 4; рисунків – 19.

6. Консультанти по проєкту (роботі), із зазначенням розділів проєкту, що їх стосуються

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 4. Власні дослідження Розділ 5. Епізоотична ситуація	доцентка Анна ГОРЧАНОК		

7. Дата видачі завдання: “ 05 ” травня 2025 р.

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Анна ГОРЧАНОК  
(підпис)

Завдання прийняв(ла) до виконання \_\_\_\_\_ Олександр ПАРНЮК  
(підпис)

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Етапи кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Визначення теми кваліфікаційної роботи. Отримання завдання.	травень 2025 р.	виконано
2.	Виконання теоретичної частини роботи: робота з зарубіжними і вітчизняними джерелами, опрацювання літературних джерел.	травень-жовтень 2025 р.	виконано
3.	Опрацювання результатів попередніх досліджень	травень-вересень 2025 р.	виконано
4.	Узагальнення результатів, підготовка розрахунків і текстової частини	вересень - жовтень 2025 р.	виконано
5.	Підготовка чернетки кваліфікаційної роботи	листопад 2025 р.	виконано
6.	Консультації щодо охорони праці та техніки безпеки	грудень 2025 р.	виконано
7.	Робота з науковим керівником, опрацювання хибних тверджень, виправлення помилок	листопад 2025 р.	виконано
8.	Підготовка чистового варіанту кваліфікаційної роботи. Перевірка тексту на анти плагіат та оригінальність	грудень 2025 р.	виконано
9.	Підготовка презентації. Попередній захист кваліфікаційної роботи	грудень 2025 р.	виконано
10	Захист кваліфікаційної роботи	грудень 2025 р.	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Анна ГОРЧАНОК  
(підпис)

Завдання прийняв(ла) до виконання \_\_\_\_\_ Олександр ПАРНЮК  
(підпис)

## АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня магістр здобувача  
другого (магістерського) рівня вищої освіти гр. МГВБАз-24  
кафедри водних біоресурсів та аквакультури заочної форми навчання  
біотехнологічного факультету ДДАЕУ  
**Олександра Анатолійовича ПАРНЮКА**

на тему: **ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ  
ДЕКОРАТИВНОГО КОРОПА (*CYPRINUS CARPIO*) В АКВАРІУМАЛЬНИХ  
УМОВАХ ФІЗИЧНОЇ ОСОБИ ПАРНЮКА ОЛЕКСАНДРА АНАТОЛІЙОВИЧА М.  
ОДЕСА»**

Кваліфікаційна робота магістра містить 53 сторінки, 4 таблиці, 19  
рисунки, список використаних літературних джерел із 45 найменувань.

**Мета дослідження** полягала в оптимізації технології вирощування за  
рахунок використання різних живих кормових організмів, що належать до  
коловерток (*Brachionus plicatilis*), рачків: гілястовусі (*Ceriodaphnia reticulata*)  
і веслоногі (*Arosyclops denzicus*) порівняно з гранульованим штучним  
кормом для коропа (*Cyprinus Carpio*).

Гранульований корм показав низькі показники росту, такі як  
збільшення довжини та ваги, специфічний ріст. Він також продемонстрував  
найменшу виживаність, максимальну смертність і канібалізм у риб, а отже,  
небажаний для вирощування личинок декоративного коропа в інкубаційному  
виробництві. Тому забезпечення відповідного живого корму на різних  
стадіях личинок є життєвим важливим і визначає швидкість росту,  
виживання та канібалізм коропа.

**Предметом дослідження** личинки коропа, смертність, канібалізм,  
збереженість.

**Об'єктом дослідження:** акваріумальний комплекс фізичної особи  
Олександра ПАРНЮКА за використання живих і штучних кормів.

**ЗМІСТ**

<b>ВСТУП</b>	6
<b>РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b>	9
1.1 Сьогодення акваріумістики	9
1.2 Класифікація акваріумних риб за поведінкою	14
1.3 Сумісність популярних видів акваріумних риб	15
1.4 Сьогодення декоративної аквакультури у світі	17
<b>РОЗДІЛ 2 МЕТА, МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	21
2.1 Умови проведення досліджень	21
<b>РОЗДІЛ 3 ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ</b>	24
3.1 Годівля коропа ( <i>Cyprinus Carpio</i> )	24
3.2 Ріст і розвиток личинок коропа ( <i>Cyprinus carpio</i> )	28
3.3 Смертність і збереження личинок коропа ( <i>Cyprinus carpio</i> )	31
<b>РОЗДІЛ 4 ЕКОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ</b>	38
4.1 Ветеринарний контроль та проблеми декоративного рибництва	38
4.2 Епізоотична безпека та профілактика захворювань риб	43
<b>РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</b>	45
<b>ВИСНОВКИ</b>	47
<b>ПРОПОЗИЦІЇ</b>	48
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	49

## ВСТУП

Декоративне ставове рибництво – це напрям декоративного рибництва, який швидко набирає популярності у світі та в Україні. В умовах зростаючого інтересу до декоративних водойм, розведення декоративних видів риб для утримання у ставах стає особливо актуальним. Найбільше поширення цей напрямок знаходить серед власників присадибних ділянок із невеликими декоративними ставками. Облаштування та догляд за такими водоймами приваблює все більше людей. Простота управління водним середовищем та відносна легкість у підтримці стану акваріумів дозволяють приділяти значну увагу їх естетичній складовій.

Саме тому для акваріумів обирають найефектніші та невибагливі види риб. Однією з найпопулярніших порід у декоративному акваріумному рибництві є об'єкт цієї випускної кваліфікаційної роботи – короп Кої (кольоровий або парчовий короп). Його висока плодючість, стійкість до змін умов середовища, швидкий ріст та різноманітність кольорових варіацій роблять цю породу оптимальною для розведення, селекції та декоративного утримання.

Незважаючи на популярність коропа як мешканця невеликих приватних ставків, його розведення у Північно-Західному регіоні України наразі розвинене недостатньо. Кліматичні умови та економічна спрямованість сучасного рибництва зумовлюють повільний розвиток декоративного акваріумного рибництва у регіоні.

Розведення риби у декоративних ставках є одним із важливих напрямів сучасного рибництва в Україні, проте більшість технологій спрямовані на отримання харчової продукції та майже не розвиваються у напрямку декоративної аквакультури.

Можна припустити, що застосування комбінованих біотехнологій вирощування та проектування ставових господарств закритого типу створить практичну можливість підвищити ефективність розведення коропів в Україні, розширивши асортимент декоративних видів риб.

**Актуальність теми.** Короп (*Cyprinus carpio*) є однією з економічно важливих прісноводних декоративних риб в галузі аквакультури. У зв'язку зі зростаючим ринковим попитом на личинки декоративного коропа Кої існує потреба у розширенні їхнього інкубаційного виробництва, однак основним обмеженням для цього завдання є надання відповідного живого корму та вирішення проблеми канібалізму братів і сестер на ранніх личинкових стадіях.

Різноманітний зоопланктон, як-от коловертки, кладоцери та копеподи, використовувалися для вирощування личинок їстівних і декоративних риб в галузі аквакультури.

Коловертки придатні для першого згодування личинками риб через їх невеликий розмір, повільне плавання та поживну якість.

Веслоногих використовували для вирощування личинок і мальків реброплавців і моллюсків, а також початковий корм при вирощуванні личинок риб є більш вигідним.

Личинки, яких годували копеподами, показали кращий ріст і виживання, ніж ті, яких годували штучними дієтами.

Ранні личинки риб віддають перевагу *Ceriodaphnia* в якості живого корму.

У випадку інкубаційного вирощування мальків риби одним із факторів є канібалізм. Канібальська поведінка поширена серед риб, і це вважається однією з головних причин смертності в розведенні личинок.

Однією з проблем, з якими стикаються на ранніх личинкових стадіях коропа Кої, є братський канібалізм, і повідомляється, що існують значні варіації в частоті канібалізму у личинок, які харчуються різними видами зоопланктону. У цьому дослідженні придатність корму та продуктивність росту на ранніх личинкових стадіях коропа Кої оцінювали шляхом годування їх різним зоопланктоном, таким як коловертка (*Brachionus plicatilis*), кладоцера (*Ceriodaphnia reticulata*), циклопоїдний копепод (*Aproscyclops dengizicus*), суміш цих зоопланктону порівняно з гранульованим кормом.

**Мета дослідження** полягала в оптимізації технології вирощування за рахунок використання різних живих кормових організмів, що належать до коловерток (*Brachionus plicatilis*), рачків: гілястовусі (*Ceriodaphnia reticulata*) і веслоногі (*Arosyclops denzicus*), порівняно з гранульованим штучним кормом для декоративного коропа (*Cyprinus Carpio*).

**Завдання дослідження:**

- ✓ зібрати літературні джерела для написання розділу огляду літератури;
- ✓ визначитися з матеріалом для проведення досліджень;
- ✓ розробити схему дослідження;
- ✓ зважити личинки при постановці дослідження;
- ✓ виміряти довжину тіла перед постановкою дослідження;
- ✓ визначити середньодобові прирости маси і довжини за дослідження;
- ✓ визначити збереженість личинок в акваріумальних умовах фізичної особи Олександра ПАРНЮКА.
- ✓ Зробити висновки і надати пропозиції.

## РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Сьогодення акваріумістики

У 20–30-х роках ХХ століття в багатьох українських містах виникли гуртки акваріумістів-любителів. У 1958 року почав виходити журнал «Рибництво та рибальство» (згодом – «Рибальство»), де містився спеціальний розділ «Акваріум». Надалі матеріали для акваріумістів публікувалися в журналах «Риболов». В Україні провідними центрами акваріумістики є Харків, Київ, Одеса та Львів [1, 2, 3].

Харків вирізняється потужними риборозплідниками, завдяки чому ціни на акваріумних мешканців тут найнижчі. Одеса слугує основним пунктом імпорту риб зі східних країн (Таїланду, Китаю, Тайваню). Київ же є центром, де сходяться всі акваріумні потоки, що забезпечує найширший асортимент видів [19, 25].

Природа наділила домашніх улюбленців різноманітністю форм, забарвлень, розмірів і поведінки. На жаль, не всі рибки можуть мирно співіснувати в одному акваріумі. Тому під час добору мешканців необхідно враховувати дані про сумісність акваріумних риб. Для цього можна скористатися спеціальними таблицями сумісності, де за назвами видів наочно видно можливі комбінації. Проте оптимальним підходом є детальне вивчення особливостей кожного виду окремо.

Акваріум є цінним об'єктом для комплексного вивчення живих організмів, їхнього розвитку, взаємозв'язків між собою та з навколишнім середовищем. Сучасний акваріум являє собою складну штучну екосистему, яка дає змогу ознайомитися з процесами кругообігу речовин у природі, сприяє розвитку естетичного сприйняття та екологічної свідомості. Він не тільки слугує оригінальною окрасою інтер'єру, але й позитивно впливає на здоров'я людини, підтримуючи енергетичний баланс і психологічну рівновагу як у домашніх умовах, так і в офісних приміщеннях [8, 13].

Акваріум сприяє формуванню сприятливого мікроклімату в приміщенні шляхом підвищення вологості повітря, що є ефективною профілактикою респіраторних захворювань, зокрема астми, особливо в опалювальний сезон. Заняття акваріумістикою благотворно позначається на роботі серцево-судинної та нервової систем. Результати досліджень вченими британських університетів у співпраці зі спеціалістами Національного морського акваріуму, показали, що спостереження за акваріумом у добровольців призводило до покращення здоров'я. Встановлено, що споглядання життя в акваріумі викликає відчуття спокою та емоційної врівноваженості [2, 5].

Особливе значення акваріуми набувають у великих містах з інтенсивним ритмом життя, високим рівнем стресу та обмеженим доступом до природних ландшафтів. Водночас вони відіграють важливу роль у наукових дослідженнях [30]. Спостереження за мешканцями акваріума значно полегшує вивчення їхньої поведінки, забарвлення, особливостей живлення та розмноження порівняно з природними умовами. Наприклад, американський дослідник Дж. Коутес, вивчаючи електричних вугрів в акваріумах Нью-Йоркського музею, вперше виявив групові сигнали спілкування у цих риб, що згодом було підтверджено іншими експериментами [10, 16].

Акваріумісти-любители роблять суттєвий внесок у збереження рідкісних видів шляхом їх утримання та розмноження в штучних умовах; для деяких видів популяція в неволі вже перевищує природну. Ними розроблено нові корми, досліджено численні захворювання та методи їх лікування, зроблено генетичні відкриття, тобто нові породи, а також з'ясовано причини зміни статевого співвідношення в потомстві риб [1, 12].

Поява акваріума в домі нерідко супроводжується типовою помилкою, характерною для початківців, – заселенням його різноманітними видами риб виключно за ознакою їх зовнішньої привабливості. Згодом часто з'ясовується, що окремі види є біологічно або поведінково несумісними між

собою. Такий підхід під час підселення нових мешканців або первинного формування іхтіофауни акваріума може призводити до низки проблем. Відомо, що між різними видами риб можливі як повна чи часткова сумісність, так і абсолютна несумісність. Водночас важливе значення мають біологічні особливості та поведінкові реакції конкретних видів акваріумних риб [11, 21].

Деякі види риб досягають значних розмірів, що робить їх непридатними для утримання в акваріумах невеликого об'єму, оскільки вони можуть становити загрозу для дрібніших мешканців. Спільне утримання хижих риб із мирними видами часто призводить до конфліктів і загибелі останніх. У результаті частина риб може бути з'їдена або загинути через невідповідні умови утримання. Для запобігання подібним ситуаціям необхідно застосовувати виважений та обґрунтований підхід до формування складу акваріума. Перед придбанням риб доцільно детально ознайомитися з їх біологічними характеристиками, умовами утримання та сумісністю з іншими видами. Підбір мешканців акваріума слід здійснювати з урахуванням їх екологічних вимог і здатності співіснувати в одному середовищі [9, 13, 17].

Під час вибору акваріумних риб необхідно керуватися низкою основних принципів [26, 43]. Зокрема, не рекомендується поєднувати у спільному акваріумі великі й дрібні види, оскільки це може призвести до знищення менших особин. Хижі риби становлять потенційну небезпеку для мирних мешканців. Також важливо враховувати темперамент риб, адже надто активні та рухливі особини часто погано уживаються зі спокійними і повільними видами.

Таким чином, при формуванні складу акваріума слід враховувати характерні поведінкові особливості риб, специфіку їх утримання й розведення, а також можливі кінцеві розміри дорослих особин [14, 19, 22].

Найвищий рівень сумісності зазвичай спостерігається серед представників одного виду, які в природних умовах мешкають зграйками. Таке групування забезпечує їм захист від хижаків. В акваріумних умовах цих

риб також доцільно утримувати групами, оскільки ізольоване існування викликає у них стрес і дискомфорт. Відомо, що багато донних і в'юноподібних риб віддають перевагу спільному утриманню з особинами власного виду [28, 34].

Серед поширених помилок початківців акваріумістів можна виділити низку ознак, які свідчать про невідповідність риби конкретному акваріуму [19, 29]. До них належить надмірно великий фактичний або потенційний розмір риби порівняно з іншими мешканцями, що може спричиняти страх або загибель дрібних особин. Занадто малі риби часто стають здобиччю більших. Окремі види потребують значної території для комфортного існування, що обмежує можливість їх утримання в невеликих акваріумах. Хижі та всеїдні риби нерідко поїдають значно менших сусідів, тому їх спільне утримання з дрібними видами є небажаним.

Проблеми можуть виникати й у разі агресивної поведінки окремих видів, зокрема обгризання плавців у сусідів. Риб із довгими декоративними плавниками не рекомендується утримувати разом з видами, схильними до їх пошкодження. Крім того, активні риби можуть пригнічувати спокійних, лякливих або нервових особин, і навпаки. Деякі види, що зариваються в ґрунт або пошкоджують рослини, не підходять для утримання в декоративних, зокрема «голландських», акваріумах. Важливим чинником є також відповідність мікроклімату акваріума – температури, хімічного складу води, рівня освітлення та рухливості водного середовища – біологічним потребам усіх його мешканців.

Під час придбання акваріумних риб передусім слід звертати увагу на низку важливих чинників [14, 28, 32, 41]. Насамперед необхідно оцінити загальний стан риби та її зовнішній вигляд. Ознаками неблагополуччя можуть бути млява поведінка, пригніченість, а також тьмяне або бліде забарвлення. Окрему увагу варто приділяти поведінковим особливостям, зокрема схильності до агресії, яка іноді спостерігається навіть у представників мирних видів.

Також важливо враховувати біологічні та соціальні особливості риб. Наприклад, для так званих «гаремних» видів доцільно підбирати кілька самок на одного самця. Риби, зокрема барбуси, у природних умовах віддають перевагу зграйному способу життя з переважанням самців, що слід враховувати при формуванні складу акваріума.

Ефективним підходом є добір риб, які займають різні рівні водного простору – поверхневі, донні або ті, що мешкають у середніх шарах води. Такий принцип дозволяє зменшити конкуренцію та підвищити ймовірність успішного співіснування навіть відносно несумісних видів.

Певною мірою полегшити вибір мешканців допомагають таблиці сумісності акваріумних риб, які надають загальну орієнтовну інформацію. Проте їх використання не звільняє від необхідності враховувати конкретні умови утримання, об'єм акваріума, його оформлення та інші екологічні параметри [35, 39].

Не рекомендується одночасно заселяти в акваріум велику кількість риб. Доцільніше спочатку запустити кілька особин і спостерігати за їх адаптацією. За умови успішного приживлення кількість мешканців можна поступово збільшувати. Надалі необхідно створити для кожного виду умови, максимально наближені до природних, забезпечивши оптимальні параметри водного середовища та раціональну, збалансовану годівлю [24, 36].

Не завжди риби однакових розмірів є сумісними між собою. У ряді випадків навіть невеликі за розмірами види потребують чітко визначеної індивідуальної території та можуть виявляти територіальну агресію. Крім того, риби можуть мати схожі вимоги до температури або хімічного складу води, проте відрізнитися за потребою в рухливості водного середовища, що пов'язано з особливостями їх природних біотопів (стоячі водойми чи гірські річки). Тому не рекомендується поєднувати вибагливі екзотичні види з невибагливими рибами [37, 44].

Поширеною є думка, що риби, які в природі мешкають в одному водоймищі, без проблем співіснуюватимуть і в акваріумі. Проте це твердження

не завжди відповідає дійсності. Навіть представники одного виду можуть виявляти агресію, особливо між самцями, що призводить до конфліктів і бійок. Подібні явища часто спостерігаються і між близькими за виглядом та забарвленням видами [7, 42, 45].

## **1.2 Класифікація акваріумних риб за поведінкою**

Практичний досвід акваріумістів свідчить, що значний вплив на подальшу поведінку риб у неволі має попереднє середовище їх утримання. Найсприятливіші умови для формування стабільного мікроклімату створюються у разі придбання риб у ранньому віці та їх спільного вирощування, що підвищує ймовірність мирного співіснування різних видів.

За характером поведінки та темпераментом акваріумних риб умовно виділяють кілька груп [7, 16, 38]. До першої належать дрібні боязкі та полохливі риби, які мають обмежену сумісність з багатьма видами, проте добре уживаються між собою. До цієї групи відносять гуппі, неонів, тетр, скляного окуня та гурами.

Другу групу становлять миролюбні дрібні риби, переважно зграйні або колективні види, такі як мечоносці, моллінезії та чорні неони. Вони добре почувуються у спільних акваріумах об'ємом 60–80 літрів і можуть утримуватися разом з іншими подібними видами. Серед мирних риб також трапляються активні види з помірною агресивністю, зокрема ляліуси, макроподи та карликові цихліди, які зазвичай добре адаптуються за умови спільного вирощування з раннього віку.

Окрему групу складають агресивні хижі риби, наприклад астронотуси. Цихліди середніх і великих розмірів, як правило, відзначаються територіальною поведінкою, не переносять сусідства з іншими видами та потребують утримання в окремих акваріумах. Для зменшення агресії їм необхідно забезпечити достатній об'єм водного простору та відповідне зонування території.

### 1.3 Сумісність популярних видів акваріумних риб

Під час формування видового складу акваріума доцільно спиратися на практичний досвід та спостереження фахівців-акваріумістів [40]. Різні види риб істотно відрізняються за поведінкою, розмірами та вимогами до умов утримання, що безпосередньо впливає на їхню здатність до спільного проживання.

Так, неони відзначаються обмеженою сумісністю та можуть утримуватися переважно з дрібними миролюбними видами, такими як мечоносці, ляліуси, а також з декоративними безхребетними, зокрема креветками-вишнями. Для неонів найбільш придатними є акваріуми малого або середнього об'єму, тоді як у великих ємностях ці риби часто відчують дискомфорт.

У великих видів, зокрема золотих рибок, сумісність з дрібними мешканцями є вибірковою. Окремі різновиди золотих риб значно відрізняються за розмірами та темпераментом, тому їх спільне утримання не завжди доцільне. Повільні та малорухомі форми, наприклад телескопи, можуть недоотримувати корм або зазнавати травм від активніших сусідів. Початківцям рекомендується віддавати перевагу більш витривалим і спокійним формам, таким як вуалехвости або рюкіни.

Акваріумні рибки-папуги загалом добре уживаються з багатьма мирними та умовно хижими видами. Водночас вони можуть становити небезпеку для мальків дрібних риб, тому небажано підселяти до них молодь неонів або тетр-світлячків. Оптимальними сусідами для папуг є сомики середніх розмірів, чорні ножі, аравани та американські цихліди малого і середнього розміру.

Окремої уваги потребує рибка-півник, відома своєю вираженою територіальною та агресивною поведінкою. Незважаючи на це, її не слід утримувати в повній ізоляції. За умови правильного підбору сусідів можливе спільне утримання півника з пециліями, макроподами або неоновою

райдужницею. Водночас категорично не рекомендується поєднувати півників з іншими агресивними видами, а також з дрібними полохливими рибами та безхребетними, зокрема гуппі й креветками.

Скалярії вирізняються відносно миролюбним характером та демонструють добру внутрішньо- і міжвидову сумісність. Вони можуть успішно утримуватися разом із гуппі, мечоносцями, лабео, таракатумами, боціями та тернеціями. Водночас небажаним є їх спільне утримання з телескопами, півниками, дискусами та агресивними цихлідами.

Цихліда блакитний дельфін характеризується спокійною вдачею з помірною територіальністю. Вона здатна співіснувати з іншими неагресивними видами, хоча між самцями інколи спостерігаються сутички за домінування. Найбільш оптимальною вважається внутрішньовидова сумісність за умови утримання груп із переважанням самок у просторах окремих акваріумах.

Особливої обережності потребує підбір сусідів для барбусів, які часто проявляють агресію як усередині зграї, так і стосовно інших мешканців акваріума. Ці риби схильні до обгризання плавців і хвостів у скалярій, гуппі та золотих рибок, а також до переслідування малорухомих і полохливих видів, таких як ляліуси. Можливі конфлікти і з великими хижаками, зокрема астронотусами. Найкращим варіантом для барбусів є моновидовий акваріум або спільне утримання з гурами, пециліями чи донними сомиками.

Отже, підбираючи склад мешканців акваріума, необхідно комплексно враховувати біологічні, поведінкові та екологічні особливості різних видів. Лише за такого підходу можливо забезпечити стабільне, гармонійне та безконфліктне співіснування риб у штучному водному середовищі.

## 1.4 Сьогоднішня декоративної аквакультури у світі

Короп Кої (японський короп) є декоративним різновидом звичайного коропа. Завдяки різноманітності забарвлень він користується великою популярністю як у акваріумах, так і у ставках по всьому світу [1]. Історія розведення Кої нараховує понад 2000 років, а центром селекції японського коропа традиційно вважається провінція Ніігато в Японії.



Рис. 1 Кої *Cyprinus carpio*

Японський короп представлений різними кольорами: чорним, жовтим, помаранчевим, червоним, білим, синім, зеленим, а також плямистим. Стандартно виділяють 14 основних забарвлень, а за фарбуванням розрізняють понад 80 порід, об'єднаних у 16 груп. Найвідомішими породами є кохаку із червоно-білим візерунком) [4, 5]. Яскраве забарвлення робить коропа Кої легко впізнаваним.

Короп Кої (яп. 鯉 або コイ – Кої) або декоративний (парчовий) короп (яп. 錦鯉 – нішикігої) – декоративна одомашнена риба, яка є гібридом і належить до родини Коропових. Попри здатність переносити певну солонувату воду, основним середовищем її існування є прісні водойми [17–23]. Цей вид відзначається характерним широкою палітрою кольорів і візерунків.

Серед забарвлень коропів Кої зустрічаються однотонні форми, а також строкаті, що поєднують кілька кольорів. Додатково розрізняють риб за типом

покриву луски, також голої голі форми [19, 22, 27, 30, 36–38]. У систематичному плані риба має дві наукові назви: *Syrpinus carpio* [19].

Короп Кої не має жирового плавця, кількість зябрових тичинок становить 21–29, а хребців – 36–38. Останній промінь анального плавця має зазубрену колючку. Хвостова основа низька й довга; анальний плавець містить 5–6 гіллястих променів. Рило коротке та слабко заокруглене [4, 35].

Коропові види є одними з найпоширеніших об'єктів ставкового рибиництва. Витоки коропівництва сягають Китаю, а одомашнення цього виду відбулося в Європі. Сучасний культурний короп є нащадком дунайського підвиду сазана, відзначається високою харчовою цінністю та невибагливістю до умов утримання.

Коропові – тепловодні риби: оптимальна температура для їх годівлі, росту та розмноження становить близько 15°C [25]. У дорослих особин основний раціон складають бентосні організми, а також ефективно споживаються комбікорми [15, 22].

Звичайний короп (*Syrpinidae*) може досягати маси до 25 кг та довжини до 1 м. Він характеризується високою швидкістю росту та значним потенціалом розвитку. За сприятливих умов, при достатній кормовій базі та оптимальних температурних режимах, риба досягає маси близько 1,5 кг у перший рік життя та 2–3 кг на другому [15, 17].

Темпи росту коропа визначаються не тільки внутрішніми, зовнішніми факторами, а також спадковими особливостями особин. Найінтенсивніше зростання спостерігається на ранніх етапах розвитку, після чого темп росту дещо сповільнюється. Важливу роль відіграють хімічні та температурні характеристики води, освітленість та густина посадки [9, 13].

Одомашнення спричинило зміни морфології: культурний короп має більш високий тулуб порівняно з попередниками породи, які виведені з коропа, вирізняються високою продуктивністю, швидким ростом та ефективним використанням кормів [18].

У дорослих Кої спостерігається статевий диморфізм, а самки зазвичай більші за розміром за самців [4]. Коропи Кої переважно утримуються у відкритих ставках, однак добре адаптуються і до великих акваріумів.

Плодючість самок коропа складає від 0,95 до 1,27 млн ікринок, середня – 500–700 тис. штук. Нерест проходить у травні–червні, тривалість інкубації залежить від температури води, приблизно за 3–5 діб проходить. Нерест відбувається порційно, зранку на мілководді серед водної рослинності. Ікра жовта, клейка, діаметром 1,35–1,45 мм. Личинки спочатку живляться дрібним зоопланктоном, а згодом переходять до більших кормових об'єктів. Дорослі коропи переважно бентофаги [20].

Оптимальні умови води включають кисень не менше 0,09–1,19 мг/л, рН 7–8, загальну жорсткість 5,2–7,8 мг екв./л. Вода не повинна містити шкідливих газів, таких як сірководень чи метан [11, 33].

Ці риби добре переносять зимівлю, якщо забезпечені від низьких температур – пересадити в приміщення або накрити водойму поліетиленом. Водночас для нормального росту та розвитку коропам Кої необхідна достатня площа водойми (не менше 0,05 га). У випадку недостатнього простору риби ростуть повільніше, їх забарвлення стає менш яскравим, а пропорції тіла можуть залишатися невдалими навіть після пересадки у більший ставок.

У спільних ставках з коропами Кої можна утримувати різні види риб, зокрема піцилій, золотого карася, піскарів (гольян), гірчаків, золотих рибок, форель, моллінезій, сомів [4]. Завдяки оригінальному екстер'єру та відносній невибагливості до умов вирощування коропи Кої залишаються одними з найкращих декоративних риб.

Завдяки простоті управління процесами у ставку та відносній легкості його обслуговування власники можуть приділяти більше уваги естетичному оформленню та догляду за декоративними мешканцями [28].

Особливий інтерес представляє короп Кої – декоративний різновид звичайного коропа. Його висока плодючість, толерантність до умов

утримання, швидкий темп росту та різноманітність колірних варіацій роблять цю породу найбільш перспективною для розведення, селекції та утримання в декоративних ставках [18].

Лідерами з розведення та експорту декоративних риб виступають такі країни, як Чехія, Японія, Ізраїль та Шрі-Ланка, які разом формують значну частку світового ринку (21 %, 8 %, 3,5 %, 7,5 % відповідно) [1–10]. Зокрема, Японія займає монопольне становище у світовому експорті коропів Кої та золотих рибок.

У країн-імпортерів декоративних риб найбільший попит спостерігається у США та Європі. В Азії основними імпортерами є Японія та Сінгапур [29]. При цьому понад половину 49 % світового ринку декоративних риб забезпечують азійські країни [11–20]. Це підтверджує значущість та глобальне поширення розведення риб.

Існує кілька способів введення нового виду у водойму. Один із них полягає у вселенні видів, що використовують раніше невикористані кормові ресурси, що створює нову харчову нішу та розширює кормову базу. Наприклад, вселення форелі у водойми південної півкулі.

Відомо, що при транспортуванні риб виникають значні втрати. Особливо чутлива до зовнішніх впливів ікра, причому на різних стадіях розвитку її виживаність варіює. Транспортування ікри на стадії меншої чутливості до механічних впливів забезпечує вищий відсоток виживання, ніж на етапах підвищеної чутливості. Крім того, зміна характеру харчування молоді на відповідних стадіях розвитку є ключовим фактором успіху акліматизації [26, 29].

Отже, для ефективного проведення акліматизаційних робіт необхідно чітко розуміти етапи розвитку риб та знати їхні біологічні вимоги, що забезпечує мінімізацію втрат і підвищує продуктивність заходів [16].

## РОЗДІЛ 2

### МЕТА, МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Умови проведення досліджень

Дослідження за темою кваліфікаційної роботи: **оптимізація технології вирощування коропа (*Cyprinus Carpio*) в умовах акваріуму фізичної особи ПАРНЮКА ОЛЕКСАНДРА АНАТОЛІЙОВИЧА М. ОДЕСА**

**Мета дослідження** полягала в оптимізації технології вирощування за рахунок використання різних живих кормових організмів, що належать до коловерток (*Brachionus plicatilis*), рачків: гілястовусих (*Ceriodaphnia reticulata*) і веслоногих (*Arcyclops denzicus*) порівняно з гранульованим штучним кормом для коропа (*Cyprinus Carpio*).

#### **Завдання дослідження:**

- ✓ зібрати літературні джерела для написання розділу огляду літератури;
- ✓ визначитися з матеріалом для проведення досліджень;
- ✓ розробити схему досліду;
- ✓ зважити личинки при постановці досліду;
- ✓ виміряти довжину тіла перед постановкою досліду;
- ✓ визначити середньодобові прирости маси і довжини за дослід;
- ✓ визначити збереженість личинок в акваріумальних умовах фізичної особи Олександра ПАРНЮКА.
- ✓ Зробити висновки і надати пропозиції.

Для досліджень заздалегідь підготували акваріуми, воду, обладнання.

Перед заселенням личинок кожен акваріум був очищений і підготовлений усім необхідним обладнанням для ефективного проведення експерименту.

Приблизно дві третини води з кожного акваріума замінювали чистою водою кожного дня перед годуванням. Для забезпечення достатньої кількості

кисню в акваріум була проведена належна аерація, яка тривала до кінця дослідницької роботи.

Експеримент проводився протягом 35 днів з 20 травня 2025 року по 25 червня 2025 року в скляному акваріумі об'ємом (30 × 10 × 6 см)

Таблиця 1

**Схема проведеного дослідження, n= 10**

Група риб	Вік, діб	Період досліду, діб	Умови годівлі
1-а група	7	35	Коловертка ( <i>Brachionus plicatilis</i> )
2-а група			Церіодафнія (гілястовусі рачки) ( <i>Ceriodaphnia reticulata</i> )
3-а група 4			Веслоногі рачки ( <i>Arosyclops denzicus</i> )
4-а група			Зоопланктон
5-а група			К – Advance – 2

За схемою 1, відібрали 120 личинок декоративного коропа Koi. Потім розділили для кожної групи по 30 особин за принципом аналогів (рис. 2).



**Рис. 2 Личинки *Cyprinus Carpio***

Для зважування личинок відбирали в кінці кожного тижня експериментального періоду для оцінки росту та виживання (рис. 3).



**Рис. 3 Сітки Матсуди різного діаметру**

Дані про довжину та вагу по 10 особин риби, вибраних з кожного експериментального акваріуму, були використані для подальшої статистичної роботи.

Збільшення довжини та маси особин, рівень виживання, питома швидкість росту та канібалізм

Фекалії з кожного акваріума видаляли сифоном, а мертві личинки видаляли та підраховували вранці та ввечері перед годівлею. Налиплий бруд всередині стінок акваріума очищали тричі на тиждень.

Температура води при постановці досліду була 20 °С. Після підготовчого періоду личинок риб розділили на 4 групи у 4 скляних акваріумах (30 × 10 × 6) із щільністю посадки 30 личинок/акваріум за принципом аналогів.

### 3. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 3.1 Годівля коропа (*Cyprinus Carpio*)

Утримання декоративних рибок в акваріумах стало звичайною практикою. Багато видів акваріумних риб культивуються, але декоративний короп Кої є однією з найкращих і доступних риб на нашому місцевому ринку. Однак ці культури відіграють важливу роль у задоволенні попиту місцевих акваріумістів і ринкового попиту

Експеримент проводився протягом 35 днів, з 20 травня 2025 року по 25 червня 2025 року в скляному акваріумі об'ємом (30 × 10 × 6 см) в умовах акваріуму фізичної особи Парнюка Олександра м. Одеса.

Було використано чотири групи, кожна з яких була забезпечена різними кормами.

У кожному акваріумі по 30 личинок загальною довжиною  $8,95 \pm 0,13$  мм і вагою  $0,02 \pm 0,002$  г, вливали 30 літрів води.

П'ятиденні личинки коропа Кої були акліматизовані протягом двох діб з живим кормом для коловерток у вологій лабораторії, і їх використовували в експериментах з годівлею різними живими кормами та комбікормом.



**Рис. 4 Коловертка**  
(*Ceriodaphnia reticulata*)



**Рис. 5 Гілястовусий рачок**  
(*Brachionus plicatilis*)



Рис. 6 *Веслоногий рачок*  
(*Arosyclops denzicus*)



Рис. 7 Зоопланктонні організми

Живі кормові організми, що належать до коловерток (*Brachionus plicatilis*), рачків: гілястовусих (*Ceriodaphnia reticulata*) і веслоногих (*Arosyclops denzicus*), були відібрані та масово культивовані шляхом удобрення середовища курячим послідом, щоб служити живим кормом для личинок коропа Koi.

Корм давали двічі на добу о 8.00 а 16.00 до насичення. Дослід проводився протягом 35 днів для кількісного визначення канібалізму в личинках коропа Koi.

Курячий послід, зібраний з місцевої міні-птахофабрики, був висушений, подрібнений і подрібнений. Порошок курячого посліду розчиняли у воді, використовували для удобрення культурального середовища зоопланктону в концентрації 50 мг і постійно провітрюється. Через 24 години змішані водорості вносили в культуральне середовище. Усі три організми живого корму культивували в 30 літрах відфільтрованої води шляхом удобрення культурального середовища курячим послідом через дні. У культуральному середовищі підтримували солоність 17–25 ‰ для *B. plicatilis* і *A. denzicus* і 2–4 ‰ для *C. reticulata*. Інокулят кожного виду вносили в резервуари з розрахунку 30 екз./л для культури. Різні живі харчові організми збирали та використовували в 35-денних дослідженнях годівлі личинок коропа Koi.

Індивідуальний живий корм (коловертка, гіллястовусий ракоподібний та *веслоногий*), їх суміш у рівному об'ємі та гранульований корм Advance – 2 для личинок коропа згодовували для визначення прийнятності корму, росту та розвитку.



Рис. 8 К – Advance – 2 корм для личинок коропа

Експерименти з годівлі личинок коропа Кої були проведені в 50-літрові акваріуми для вирощування личинок. Семиденні личинки коропа Кої були перенесені в резервуари для вирощування личинок.

Годівлю здійснювали кормом К – Advance – 2, 2,0 мм. Склад інгредієнтів, % на 1 г корму: сирий протеїн – 49,0; сирий жир – 13,5; вуглеводи – 11,5; клітковина – 1,79; зола – 8,5; вітамінно-мінеральний премікс – 2.

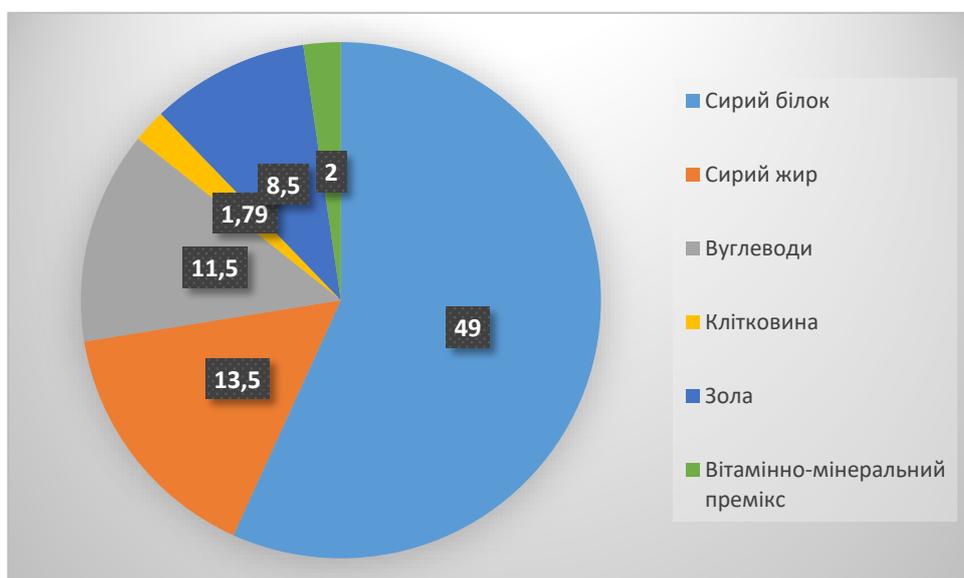


Рис. 9 Склад інгредієнтів, % на 1 г корму

Починаючи з 7-денного віку личинки декоративного коропа переходять на екзогенне живлення, тому корм повинен мати високий рівень перетравності, дрібну фракцію та не погіршувати гідрохімічні показники води.

Клітковина ( $\leq 2\%$ ) – мінімізується для покращення засвоєння поживних речовин.

У рисунку наведено рекомендований хімічний склад стартового комбікорму для личинок коропа з 7-денного віку, який використовується в акваріумальних умовах під час проведення досліду. Показники подані у відсотках від сухої речовини корму.

Як свідчать дані рис. 9, рекомендований хімічний склад стартового комбікорму (% від сухої речовини) основну частку поживних речовин становить сирий білок (52 %), що зумовлено високою потребою личинок у пластичних речовинах у період інтенсивного росту та формування органів і систем. Білок (48–52 %) – забезпечує інтенсивний ріст і розвиток личинок у період активного формування органів.

Жири (7–9 %) – джерело енергії та незамінних жирних кислот ( $\omega$ -3), необхідних для розвитку нервової системи.

Вміст сирого жиру на рівні 13,5 % забезпечує личинок необхідною енергією та незамінними жирними кислотами, які відіграють важливу роль у розвитку нервової системи та підвищенні життєздатності молоді.

Вуглеводи 11,5 виконують допоміжну енергетичну функцію, при цьому їх частка обмежена з огляду на недостатню ферментативну активність травної системи личинок на ранніх етапах розвитку.

Низький вміст клітковини – до 2 % сприяє кращому засвоєнню корму та зменшує навантаження на травний тракт. Частка золи – 8,5 % відображає наявність мінеральних компонентів, необхідних для формування кісткової тканини та підтримання осмотичного балансу.

Мінерали та вітаміни – забезпечують нормальне формування скелета та імунної системи. Вітамінно-мінеральний премікс 2 %, забезпечує потребу

личинок у мікроелементах та вітамінах, що сприяє підвищенню резистентності організму та загальної виживаності молоді коропа кої.

Вуглеводи (10–12 %) – додаткове джерело енергії, частка обмежена через низьку ферментативну активність личинок.

Розмір часток повільно тонучого корму, яким годувували личинкам декоративного коропа 0,1–0,3 мм. Годували вісім разів на добу, з добовою нормою 10 % від маси тіла личинок. Температура води в акваріумах була 22–24 °С, раз на три доби міняли воду.

### 3.2 Ріст і розвиток личинок коропа (*Cyprinus carpio*)

Личинки декоративного коропа Кої показали ефективність для всіх чотирьох різних кормів, використаних у цьому дослідженні, і ці корми підтримували розвиток личинок з екзогенних стадії живлення до стадії молоді.

Таблиця 2

**Показники росту личинок коропа Кої (*Cyprinus carpio*), n =10**

Показник	Тип годівлі				
	B. plicatilis	C. reticulata	A. dengizicus	Mixed zooplankton	K – Advance – 2
	група				
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Початок дослідю, мм	9,05±0,965	9,05±0,986	8,95±0,893	9,01±0,847	8,95±0,921
Кінець дослідю, мм	19,07±0,874	16,08±1,013	18,43±0,954	17,31±0,697	14,71±1,068
Загальний ріст у довжині, мм	10,02±1,612	7,03±1,049	9,48±1,462	8,31±1,313	5,76±0,924

За даними таблиці 2, на початку дослідження довжина личинок у всіх групах майже однакова була 8,95–9,05 мг, що відповідало методики відбору за принципом аналогів.

Найбільший ріст в довжину спостерігається в 1-й групі – 19,07 мм, що мали більший ріст від 2-ї на – 2,99 мм, від 3-ї на – 0,64 мм, від 4-ї на – 1,76 мм мг, від 5-ї групи на – 4,36 мм.

Максимальний приріст довжини був зафіксований у личинок коропа, яких годували коловерткою ( $10,02 \pm 1,612$  мм), потім веслоногими (циклопи) ( $9,48 \pm 1,462$  мм), змішаним зоопланктоном. ( $8,31 \pm 1,313$  мм) та кладоцери (дафні гілястовусі) ( $7,03 \pm 1,924$  мм) живлення.

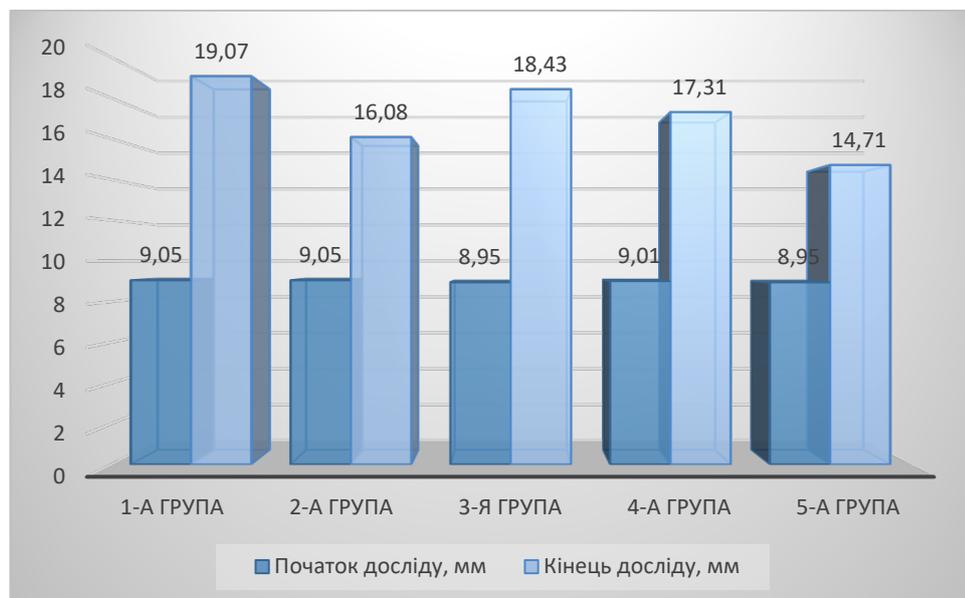


Рис. 10 Ріст личинок коропа (*Cyrpinus carpio*)

З рис. 10 ми бачимо, що приріст відрізнявся в усіх дослідних групах.

Відповідно по групам у відсотках, цей показник більше від 2-ї групи на – 18,59 %; 3-ї на – 3,47 % , від 4-ї на – 10,17 % , від 5-ї групи на – 29,64 %.

Найменший ріст був у 4-й групі – 4,36 мм, яким згодовували протягом 35-денного періоду вирощування.

Приріст живої маси личинок коропа Кої представлено на рис. 11.

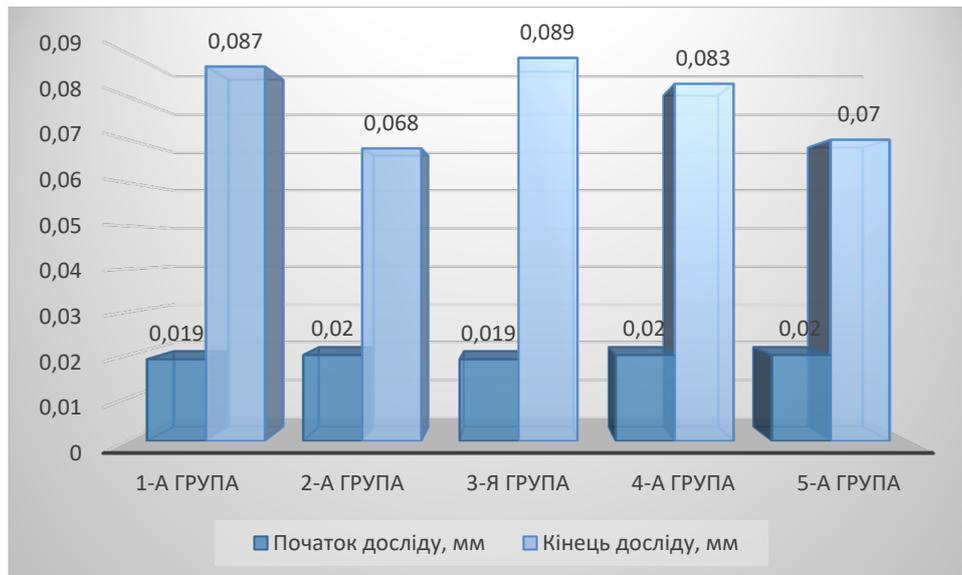


Рис. 11 Збільшення ваги личинок коропа

У дослідженнях зафіксовано виражені варіації щодо ваги личинок, яких годували різними кормами протягом дослідного періоду.

Питома швидкість росту копепод, змішаного зоопланктону, коловертки, кладоцери та гранульованого корму личинок становить 0,20 %, 0,20 %, 0,17 %, 0,14 % і 0,08 % відповідно. *V. plicatilis*, *A. dengizicus*, змішаний зоопланктонний корм і *C. reticulata* продемонстрували значно високу виживаність (75 %), (70 %), (65 %) і (60 %) відповідно, а найменшу виживаність (35 %) було зареєстровано в гранульованому кормі, якому годували личинок протягом 35-денного періоду вирощування.

За даними таблиці 3, на початку дослідю жива маса личинок у всіх групах майже однакова була 0,019–0,020 мг, що відповідало методики відбору за принципом аналогів. Найбільший ріст живої маси спостерігається в 3-й групі – 0,070 мг, що мали більшу вагу від 1-ї на – 0,002 мг, від 2-ї на – 0,22 мг, від 4-ї на – 0,007 мг, від 5-ї групи на – 0,20 мг.

Таблиця 3

## Показник живої маси личинок декоративного коропа, n =10

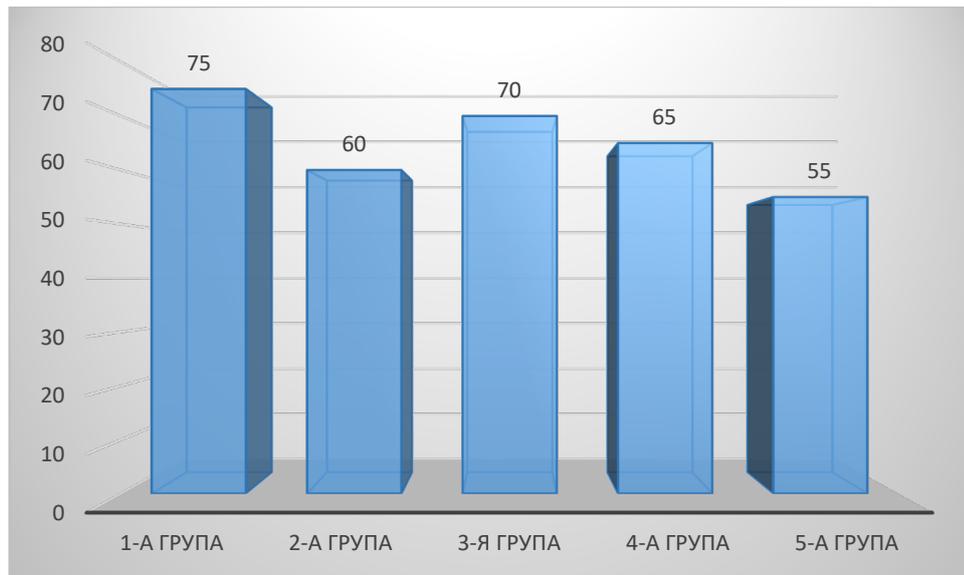
Показник	Тип годівлі				
	<i>B. plicatilis</i>	<i>C. reticulata</i>	<i>A. dengizicus</i>	Зоопланктонні організми	К – Advance – 2
	група				
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Початок дослідю, мг	0,019 ±0,0097	0,020 ±0,0	0,019 ±00	0,020 ±0,0	0,020 ±0,0
Кінець дослідю, мг	0,087 ±0,021	0,068 ±0,011	0,089 ±0,012	0,083 ±0,018	0,070 ±0,021
Загальний приріст у довжині, мг	0,068 ±0,0194	0,048 ±0,0213	0,070 ±0,0192	0,063 ±0,0216	0,050 ±0,0157

Відповідно по групам у відсотках, цей показник більше 1-ї групи на – 2,94 %; 2-ї на – 45,83 % , від 4-ї на – 11,11 %, від 5-ї групи на – 40 %. Найменший приріст маси був у 2-й групі – 0,048 мг та 5-й групі – 0,050 мг, яким згодовували *A. Dengizicus* і комікорм К– Advance – 2.

3.3 Смертність і збереження личинок коропа (*Cyprinus carpio*)

Найкращі результати демонструє 3-я група: низька смертність (5,67 %), висока збереженість (70 %) і найбільший приріст маси (0,070 мм).

За даними рис. 12, ми бачимо, що найвищий рівень збереженості дослідного матеріалу було – у 1-й групі –75 %. Третя група показала теж високий показник збереженості – 70 %, але менше від першої на – 5 %.

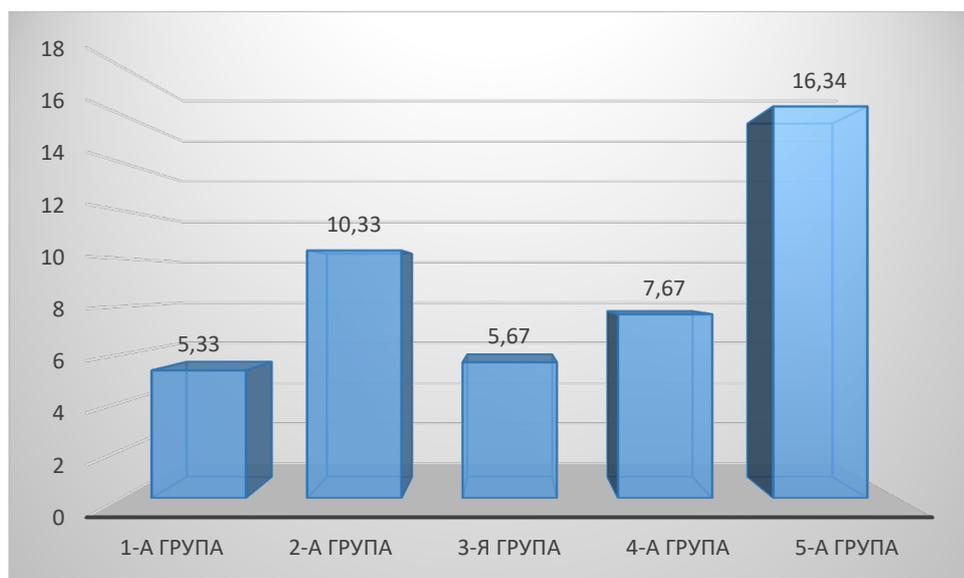


**Рис. 12 Показники збереженості личинок коропа**

Відповідно до 2-ї групи то вища збереженість на – 10 %, а від 5-ї групи на – 15 %. Тому що, найнижча збереженість – у 5-й групі – 55 % значно нижча за інші дослідні групи.

За цими результатами, ми бачимо, що на середньому рівні були дослідні личинки 4-ї групи – 65 % та 2-ї групи – 60 %.

Показники смертності личинок декоративного коропа наведено в рис. 13.



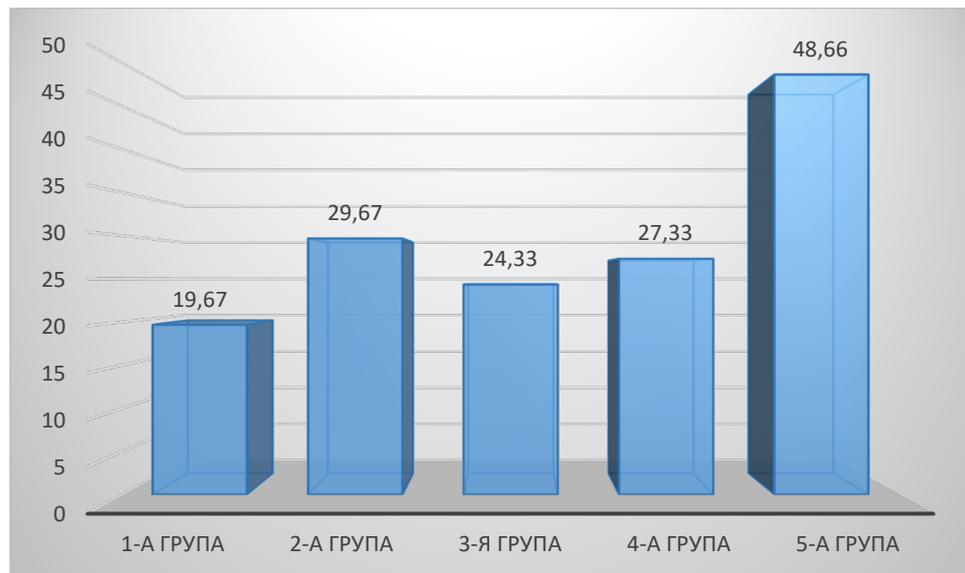
**Рис. 13 Показники смертності личинок коропа**

За даними рис. 13, ми бачимо, що найвищий рівень смертності дослідного матеріалу було – у 1-й групі – 5,33 %. Третя група показала теж низький показник смертності – 5,67 %, але більший від першої на – 0,34 %. Відповідно до 2-ї групи то смертність нижча на – 5,0 %, а від 5-ї групи на – 11,01 %.

Тому що, найвища смертність – у 5-й групі – 16,34 % значно вища за інші дослідні групи. За цими результатами, ми бачимо, що на середньому рівні смертності були дослідні личинки 4-ї групи – 7,67 % та 2-ї групи – 10,33 %.

Спостережувана смертність показала незначну варіацію серед личинок, яких годували живими кормами *B. plicatilis* 5,33 %, потім *A. dengizicus* 5,67 %, змішаний зоопланктонний корм 7,67 % і *C. reticulata* 10,33 %, тоді як максимальна спостережувана смертність була зареєстрована, коли личинок годували гранульованим кормом 16,34 %.

Що стосується канібалізму, була зареєстрована висока варіація між живим кормом і гранульованим кормом.



**Рис. 14 Показники канібалізму личинок коропа**

Канібалізм між сиблінгами був мінімальним, коли личинок годували *B. plicatilis* 19,67 %, потім *A. dengizicus* 24,33 %, змішаним кормом

зоопланктону 27,33 %, *C. reticulata* 29,67 %, а максимальний канібалізм був зареєстрований, коли личинок годували гранульованим кормом 48,66 %.

У рис. 14, наведено рівень канібалізму личинок (%) у п'яти дослідних групах. Отримані результати свідчать про істотні відмінності між групами за інтенсивністю прояву канібалізму.

Найнижчий показник канібалізму зафіксовано у 1-й групі, де він становив 19,67 %, що свідчить про відносно сприятливі умови утримання та годівлі личинок. У 3-й групі рівень канібалізму був дещо вищим і склав 24,33 %, тоді як у 4-й групі цей показник досяг 27,33 %.

Підвищений рівень канібалізму спостерігався у 2-й групі (29,67 %), що може вказувати на недостатню забезпеченість кормом, порушення режиму годівлі або підвищену щільність посадки. Найвищий показник канібалізму відзначено у 5-й групі, де він становив 48,66 %, що майже вдвічі перевищує значення 1-ї групи та свідчить про несприятливі умови вирощування личинок.

Таким чином, отримані дані підтверджують, що рівень канібалізму личинок істотно залежить від умов утримання та організації годівлі, що необхідно враховувати при розробці технологій вирощування молоді.

Але існує значна різниця, що стосується збільшення довжини та ваги, питомого росту, виживання, спостережуваної смертності та канібалізму личинок у всіх кормах (табл. 4).

Надання відповідної та достатньої кількості живого корму є необхідним для вирощування личинок декоративних риб від ендогенної до ендоекзогенної та від кінцевої екзогенної до виключно екзогенної стадії живлення. Серед різних груп зоопланктону коловертки придатні для перших стадій годівлі личинок риби через їх невеликий розмір, повільне плавання та харчову якість.

Результати нашого попереднього дослідження також показали, що коловертка (*B. plicatilis*) підходить для першого годування личинок коропа Кої завдяки своєму невеликому розміру, повільному плаванню та поживну

цінність, яка сприяє максимальному збільшенню довжини та ваги, виживанню, а також найменшій канібалістичній поведінці.

Таблиця 4

## Результати досліджень

Показник	Тип годівлі				
	<i>B. plicatilis</i>	<i>C. reticulata</i>	<i>A. dengizicus</i>	Різні зоопланктонні організми	К - Advance - 2
	група				
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Початок дослід, мм	9,05±0,965	9,05±0,986	8,95±0,893	9,01±0,847	8,95±0,921
Кінець дослід, мм	19,07±0,874	16,08±1,013	18,43±0,954	17,31±0,697	14,71±1,068
Загальний приріст у довжині, мм	10,02±1,612	7203±1,049 <sup>ab</sup>	9,48±1,462	8,31±1,313	5,76±0,924
Початок дослід, мм	0,019 ±0,0097	0,020 ±0,0	0,019 ±00	0,020 ±0,0	0,020 ±0,0
Кінець дослід, мм	0,087 ±0,021	0,068 ±0,011	0,089 ±0,012	0,083 ±0,018	0,070 ±0,021
Загальний приріст у довжині, мм	0,068 ±0,0194	0,048 ±0,0213	0,070 ±0,0192	0,063 ±0,0216	0,050 ±0,0157
Збереженість, %	75	60	70	65	55
Смертність, %	5,33	10,33	5,67	7,67	16,34
Канібалізм, %	19,67	29,67	24,33	27,33	48,66

Результати нинішнього 35-денного дослідження вирощування личинок декоративного коропа з різними кормами також показали, що окрім мінімізації канібалізму, живий корм для коловерток додатково покращив продуктивність росту, про що свідчить збільшення довжини та ваги. Копеподи становили основний харчовий матеріал для личинкових форм більшості промислово важливих культивованих видів. Повідомлялося, що

веслоногих використовують для вирощування личинок і мальків плавників і молюсків у інкубаторіях.

Також повідомляється, що використання веслоногих молюсків як початкового корму для розведення личинок риби є більш вигідним, ніж багато інших груп зоопланктону, завдяки вмісту в них поживних речовин.

Личинки, яких годували копеподами, показали кращий ріст і виживання, ніж ті, яких годували штучними дієтами. Дане дослідження також показало, що копеподи (*A.dengizicus*) є придатним живим кормом для вирощування личинок коропа Кої в першу годівлю через різний розмір наупліїв, ніж веслоногих. Привабливий ривковий рух і висока поживна цінність цього живого корму також сприяють кращому росту, виживанню та найменшому канібалізму. Повідомляється, що кладоцера *C. reticulata* є кращим живим кормом для ранніх стадій личинок прісноводних риб.

Тим не менш, личинки декоративного коропа, яких годували *C. reticulata*, показали менший приріст довжини та ваги, специфічний ріст, виживання та високу смертність, ніж інші живі корми. Це може бути пов'язано з їх більшим розміром і товстою оболонкою, що може призвести до меншого споживання та засвоюваності личинками декоративного коропа, ніж інші експериментальні живі корми. Крім того, низька засвоюваність і поживна цінність цього корму для кладоцер, ніж для коловерток і копепод, також може бути причиною низької продуктивності личинок коропа.

Однією з проблем, з якими стикаються під час раннього вирощування личинок декоративного коропа, є братський канібалізм. Кілька факторів, таких як генетичні, поведінкові, екологічні та фізіологічні, здається, викликають канібалізм у риб. Генетичні фактори впливають на варіацію розмірів у однолітніх братів і сестер. Ці генотипові варіації в особинах спричиняють різну швидкість росту, і більший розмір яйця призводить до стрільців, а менші стають здобиччю під час вилуплення.

Нинішнє дослідження чітко показує, що канібалізм спостерігається переважно у личинок цього виду довжиною від 9,00 мм до 16,00 мм. Крім

того, *C. reticulata* більший (діаметр 265–429 мкм), ніж розмір рота декоративного коропа – діаметр 300 мкм, при ранній стадії личинок і розмір хвоста личинок риби-людожера – 207 мкм менші, ніж у живого корму *C. reticulata*, ця варіація дає можливість личинкам риби-стрілка (хижаку) нападати на область хвоста своїх братів і сестер.

Крім того, надання *C. reticulata* на постличинковій стадії може сприяти зростанню великих розмірів личинок, високій виживаності та запобіганню канібалізму, наскільки це можливо.

Змішаний корм показує, що годування личинок риби змішаним кормом *B. plicatilis*, *C. reticulata* та *A. dengizicus* є перевагою для кращого росту, виживання та запобігання максимальної смертності та канібалізму личинок, оскільки відповідного розміру різні науплії, копеподиди та новонароджені особини зоопланктону будуть доступні як корм для личинок.

Найменший приріст довжини і маси, питомий ріст, смертність і максимальний канібалізм зареєстровано у личинок, яких годували гранульованим кормом. Дане дослідження чітко показало, що личинки декоративного коропа віддають перевагу натуральному живому корму, ніж штучному.

Ефективність асиміляції може бути нижчою у личинок, ніж у дорослих риб, через відсутність у личинок морфологічного та функціонального шлунка. Личинки не віддають перевагу штучній годівлі.

Також може бути нижчою у личинок, ніж у дорослих риб, через відсутність у личинок морфологічного та функціонального шлунка. Личинки не віддають перевагу штучним кормам на ранніх личинкових стадіях, навіть якщо вони були готові споживати штучний корм; поганий розвиток травної системи для перетравлення штучних кормів, як правило, риби вважають за краще мати живу частину своїх рідних братів і сестер, а в декоративного коропа змушують робити канібалізм. Також помічено, що зі збільшенням віку та зростанням короп віддає перевагу великій здобичі, ніж меншій.

## РОЗДІЛ 4 ЕКОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ

### 4.1 Ветеринарний контроль та проблеми декоративного рибицтва

Сучасне розуміння екології сформувалося в 30-ті роки ХХ століття, коли було накопичено достатньо даних про різноманітність живих організмів та особливості їхнього існування під впливом факторів середовища.

Науково-технічний прогрес перетворив людство на одну з найпотужніших сил планетарного масштабу та на важливу складову біосфери. Екологія допомагає визначити допустимі межі втручання людини в природні процеси, створює передумови для спрямованого покращення довкілля, забезпечує раціональне й комплексне використання ресурсів суші та водних просторів планети, формує науковий підхід до охорони природи, контролю її стану, а також дозволяє здійснювати довгострокове прогнозування еволюції біосфери під впливом глобальної діяльності людини. Тісно пов'язана з практикою, екологія сприяє розв'язанню багатьох важливих народногосподарських завдань.

Своєчасний і систематичний ветеринарний контроль дозволяє оцінити епізоотичну ситуацію в господарстві, виявити рівень забруднення водойми та надати рекомендації щодо оптимізації профілактичних заходів. Це забезпечує епізоотичне благополуччя рибогосподарських водойм за умов комплексного застосування сучасних технологій.

Клінічні прояви інфекцій, спричинених рухомими аеромонадами, можуть бути різноманітними: від поверхневих або глибоких уражень шкіри до класичної грамнегативної септицемії (з ураженням шкіри або без нього). Зовнішні ураження шкіри проявляються у вигляді крововиливів і некрозу різного розміру на тілі та біля основи плавників. Ці зміни можуть прогресувати до червонуватих чи сіруватих виразок з некрозом, що поширюється на м'язові тканини.

У подальшому виразки здатні переходити в геморагічну септицемію, яка супроводжується екзофтальмом (випинанням очей), здуттям черевця з

накопиченням серозно-геморагічної рідини, петехіальними крововиливами у внутрішніх органах, а також геморагічним і набряклим станом нижньої ділянки кишечника та анального отвору. Надгострі форми інфекції зазвичай не супроводжуються ураженнями шкіри. При системних формах захворювання найчастіше спостерігають анорексію (відсутність апетиту) та потемніння забарвлення тіла.

*Flavobacterium columnare*, збудник колонозної інфекції (*columnaris disease*), є відносно поширеним серед декоративних акваріумних риб і легко діагностується за типовими клінічними ознаками. Захворювання починається з появи блідих, знебарвлених ділянок на шкірі, які зазвичай оточені зоною з червонуватим відтінком. Характерні стовпчасті структури бактерій (колони) добре видно при мікроскопічному дослідженні вологих препаратів з уражених ділянок з фарбуванням за Грамом.

Хоча це трапляється рідше, грампозитивні бактерії також здатні викликати інфекційні захворювання у декоративних риб.

### **До бактеріальних захворювань коропа Кої**

Найпоширенішими бактеріальними хворобами коропа є:

Вирощування коропів аматорами в приватних ставках або акваріумах створює потенційну загрозу перенесення інфекцій до інших водойм, у тому числі природних, а також до регіонів, де раніше не реєстрували спалахів хвороб.



### Рис. 15 Аеромоноз

Основним завданням є профілактика захворювань, яка реалізується через моніторинг якості води джерел водопостачання та комплекс ветеринарно-санітарних заходів. До таких заходів відносяться ветеринарний контроль при транспортуванні риби та карантин для імпортного матеріалу;



Рис. 16 Псевдомоноз

Наприклад, у серпні 2020 року в приватному декоративному ставку відбулося масове захворювання коропових. Інфеговані два коропа, завезені з ферми декоративного коропа, де порушили правила карантину. Цей випадок підкреслює важливість суворого контролю та профілактичних заходів при введенні риб до нових водойм.

#### *Клінічний випадок флексібактеріозу у коропа (*Cyprinus carpio*)*

Перші ознаки захворювання з'явилися через 2 доби після занесення інфекції. Хворі риби проявляли наступні симптоми: млявість та відмова від корму; посилене виділення слизу на поверхні тіла та зябрах; появу некротичних ділянок на голові і тілі, вкритих сірим нальотом; ураження області губ і зябер; риба виходила на поверхню води, здійснювала маятникоподібні рухи та постійно заковтувала повітря.

Особливо чутливими виявилися риби віком 5–6 років, тоді як молодь демонструвала більшу стійкість до інфекції. Протягом 2 тижнів спостереження загинуло близько 60 % особин.

Гістологічні дослідження зябер показали: ущільнення зябрового епітелію; потовщення зябрових часток; збільшення кількості дихальних рухів («кашльові» рухи); відкриті кришечки зябер.



Рис. 17 Флексибактеріоз

•

При розтині *не виявлено* видимих ушкоджень паренхіматозних органів. Паразитологічне дослідження не виявило гельмінтів або інфузорій.

Аналіз клінічних ознак дозволив припустити наявність одного з двох потенційних захворювань: Бранхіомікоз.

Зяброва форма флексібakterіозу (колумнаріоз) представлено на рис. 18.



**Рис. 18 Зяброва форма флексібakterіозу у декоративного коропа**

Важливим фактором ускладнення став безконтрольний прийом власником водойми антибіотиків, протигрибкових, протівірусних та протипаразитарних препаратів. Це призвело до зміни клінічних проявів, пізнішої появи симптомів і швидкого некрозу зябер, що спричинило масову загибель риб (рис. 7–8).



**Рис. 19 Флексібakterіозу у декоративного коропа**

Для боротьби з флексібakterіозом застосовували комплекс заходів: часткова заміна води – 25 %; додавання антибіотиків – левоміцетин, доксициклін; ванни з калію перманганатом; перехід на препарат комбіфікс із

припиненням годування на 3 доби; вітамінізований корм із пробіотиками для стимуляції імунітету та травлення.

Завдяки цій терапії вдалося зберегти життєздатність коропа Кої та досягти позитивного ефекту лікування.

## **4.2 Епізоотична безпека та профілактика захворювань риб**

Основними причинами захворювань риб є природні спалахи інфекцій, зараження збудниками через джерела водопостачання, а також порушення правил транспортування та карантину імпортової риби. У останні роки, у зв'язку з активним переміщенням молоді, ікри та декоративних риб у регіони з розвинутою аквакультурою в центральній, південній та північно-західній частинах, ця проблема набула особливої актуальності.

Для підтримки епізоотичного благополуччя в різних типах господарств велике значення має вдосконалення біотехнології відтворення та вирощування риб, що дозволяє мінімізувати контакт об'єктів аквакультури зі збудниками хвороб. Своєчасний та постійний ветеринарно-санітарний контроль дозволяє оцінити епізоотичну ситуацію, ступінь забруднення водойми та розробити рекомендації щодо оптимізації профілактичних заходів.

Особливу увагу слід приділяти вирощуванню Кої у приватних ставках та акваріумах. Така практика створює ризик занесення інфекцій у інші водойми, включно з природними, а також у регіони, де раніше не фіксували спалахів хвороб.

Головне завдання профілактики – запобігти розвитку хвороб. Частина цього завдання вирішується ще на етапі проектування штучних водойм. Особливо потрібно приділяти увагу слід приділяти джерелу водопостачання та якості води, яка має відповідати санітарним вимогам.

До комплексу ветеринарно-санітарних заходів, відповідні вимоги до контролю за транспортуванням риби; карантинування імпортного та посівного матеріалу, а також риби з неблагополучних господарств.

Проводити профілактичну дезінфекцію споруд, дна ставків та інвентарю; регулярно робити іхтіопатологічне обстеження господарства. Робити за графіком профілактичну проти паразитарну обробку риби.

Особливо важливо утримувати новопридбаних коропів Кої на карантині, що дозволяє мінімізувати ризик передачі інфекцій та паразитів іншим риbam. У разі захворювання риби у карантині лікування проходить ефективніше та безпечніше для здоров'я всього господарства.

## РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

У разі отримання повідомлення про загрозу повені необхідно дотримуватися таких основних правил: негайно відключити газо- та електропостачання; у разі повільного розвитку повені вжити заходів для збереження майна, перенісши цінні речі на верхні поверхи або горище; попередити сусідів про небезпеку та рекомендувати залишити небезпечну зону; піднятися на найвищу точку будівлі (горище або дах) і діяти відповідно до вказівок штабу цивільного захисту; бути готовими до евакуації та своєчасно залишити небезпечну територію з урахуванням напрямку розвитку паводку; взяти з собою документи, гроші, цінності, теплий одяг, взуття, запас продуктів і питної води на кілька днів, засоби особистої гігієни та аптечку; категорично забороняється рух транспортом по затоплених ділянках дороги.

У разі поломки автомобіля в зоні затоплення необхідно залишити його та звернутися по допомогу.

*Дії при прогнозі повені.* Прогноз зазвичай містить інформацію про час і межі можливого затоплення, а також рекомендації щодо евакуації. Якщо господарство потрапляє до зони ризику, слід: відключити газ, воду та електроенергію; загасити вогонь у печах; перенести цінні речі на підвищені місця.

У разі оголошення евакуації необхідно: підготувати теплий одяг, взуття, ковдри, гроші та цінності; зібрати запас продуктів харчування щонайменше на три доби; підготувати аптечку та необхідні ліки; запакувати документи у водонепроникний пакет.

Усі речі бажано скласти в рюкзак або валізу. У пункті евакуації необхідно пройти реєстрацію, після чого людей розміщують у місцях тимчасового проживання. У першу чергу евакуюють дітей, медичні заклади та дитячі установи. Підприємства вживають екстрених заходів із захисту худоби, техніки, інвентарю та продовольства.

Після спаду води необхідно суворо дотримуватися правил безпеки: не користуватися електромережею та електроприладами до перевірки їх справності; не застосовувати відкритий вогонь без перевірки газових мереж; перевірити й очистити печі та димоходи; не вживати продукти, які контактували з водою; не пити некип'ячену воду; очистити та продезінфікувати колодязі.

Будівлі після повені потребують провітрювання, очищення та повного висихання. Слід перевірити міцність конструкцій, уникати контакту з уламками, оголеними дротами та гострими предметами. Комунікації дозволяється використовувати лише після відповідного висновку фахівців.

Видалення води з підвалів слід проводити поступово, щоб уникнути руйнування фундаменту. За необхідності ремонту слід звернутися по допомогу до відповідних служб.

Повінь може тривати від кількох годин до кількох тижнів. Дотримання правил безпеки, вказівок рятувальників і завчасна підготовка дозволяють мінімізувати матеріальні втрати та зберегти життя і здоров'я людей.

## ВИСНОВКИ

1. Дослід проводився в умовах акваріуму фізичної особи Олександра ПАРНІЮКА (м. Одеса) протягом 35 днів з 20 травня 2025 року по 25 червня 2025 року в скляному акваріумі об'ємом (30 × 10 × 6 см). Температура води при постановці досліду була 20 °С. Після підготовчого періоду личинок риб розділили на 4 групи у 4 скляних акваріумах (30 × 10 × 6) із щільністю посадки 30 личинок/акваріум за принципом аналогів.

2. Використовували живі кормові організми, що належать до коловерток (*Brachionus plicatilis*), рачків: гілястовусих (*Ceriodaphnia reticulata*) і веслоногих (*Arosyclops denzicus*), гранульований корм. Склад корму К – Advance – 2, 2,0 мм. Склад інгредієнтів, % на 1 г корму: сирий протеїн – 49,0; сирий жир – 13,5; вуглеводи – 11,5; клітковина – 1,79; зола – 8,5; вітамінно-мінеральний премікс – 2.

3. Найбільший ріст в довжину спостерігається в 1-й групі – 19,07 мм, що мали більший ріст від 2-ї на – 2,99 мм, від 3-ї на – 0,64 мм, від 4-ї на – 1,76 мм мг, від 5-ї групи на – 4,36 мм.

4. Найвища смертність – у 5-й групі – 16,34 % значно вища за інші дослідні групи. За цими результатами, ми бачимо, що на середньому рівні смертності були дослідні личинки 4-ї групи – 7,67 % та 2-ї групи – 10,33 %.

5. Гранульований корм показав низькі показники росту, такі як збільшення довжини та ваги, специфічний ріст. Він також продемонстрував найменшу виживаність, максимальну смертність і канібалізм у риб, а отже, небажаний для вирощування личинок коропа в інкубаційному виробництві.

Тому забезпечення відповідного живого корму на різних стадіях личинок є життєвим важливим і визначає швидкість росту, виживання та канібалізм коропа.

## ПРОЗИЦІЇ

Для вирощування личинок декоративного коропа рекомендується використання корму для коловерток (*B. plicatilis*) і циклопоїдного веслоногого (*A. dengizicus*) як одного виду, так і суміші цих видів для кращого росту та виживання. Встановлено, що кладоцера *C. reticulata* є менш корисною для ранніх личинок декоративного коропа, ніж *B. plicatilis* і *A. dengizicus*. Забезпечення *C. reticulata* на постличинковій стадії декоративного коропа може сприяти вищому росту та виживанню.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Allain G., Burnel P., Delanoy F. та ін. Риби і акваріуми. Перевод з французького. - К .: Інтербук-бізнес, 2001. - 325 с .: іл. - ISBN 5-89164-094-5.
2. Altaff K. Culture of zooplankton for rearing fish larvae. Poll. Res. 29(2) (2010) 91–93.
3. Altaff K., Janakiraman A., Impact of different feeds on cannibalism in early larval stages of Koi carp (*Cyprinus carpio*). J. Appl. Biol. & Biotechnol. 1(4) (2013) 35–39.
4. Chakrabarthy R. Effect of four different doses of organic manures in the production of *Ceriodaphnia cornuta*. Bioresource Technology, 97 (2006) 1036–1040.
5. Dog̃ ankaya, L. Effects of dietary insect (*Ephestia kuehniella*) egg meal on growth performance and fatty acid profile of common carp (*Cyprinus carpio*). *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 2022, 46, 517–524.
6. Drillet G., Stephane Frouel, Sichaiu, Jopsen, Jons K., Hojgaard, Almagri K., Joarder, Benni W., Hansen, Status and recommendations on marine copepod cultivation for use as live feed. *Aquaculture*, 315 (2011) 155–166.
7. Grynevych, N. E., Khomiak, O. A., Sliusarenko, A. O., Trofymchuk, A. M., Zharchynska, V. S., Osadcha, Yu. V., & Tkachenko, O. V. (2022). Adaptive response of koi carp (*Cyprinus carpio koi*) to low and high temperatures in experimental conditions. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences*, 24(97), 137–145. doi: 10.32718/nvlvet-a9724
8. Haniffa M.A., Growth and survival of larval Snakehead *Channa striatus* (Bloch, 1793) fed different live feed organisms. *Turk. J. Fish. Aquat. Sci.* 11 (2011) 523–528.
9. <http://collectedpapers.com.ua/ru/hfs/ecology/eco/osnovni-vlastivosti-vodnogo-seredovishha>
10. [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Ponp\\_2017\\_39\\_6.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Ponp_2017_39_6.pdf)

11. [https://uhmi.org.ua/pub/np/250/22\\_Uhan.pdf](https://uhmi.org.ua/pub/np/250/22_Uhan.pdf)
12. [https://uhmi.org.ua/pub/np/250/22\\_Uhan.pdf](https://uhmi.org.ua/pub/np/250/22_Uhan.pdf)
13. Hutson KS, Mata L, Paul NA, De Nys R (2012) Seaweed extracts as a natural control against the monogenean ectoparasite, *Neobenedenia* sp., infecting farmed barramundi (*Lates calcarifer*). *Int J Parasitol* 42:1135–1141.
14. Ji J, Lu C, Kang Y, Wang GX, Chen P (2012) Screening of 42 medicinal plants for in vivo anthelmintic activity against *Dactylogyrus intermedius* (Monogenea) in goldfish (*Carassius auratus*). *Parasitol Res* 111:97–104.
15. Kaleeswaran B, Ilavenil S, Ravikumar S (2011) Dietary supplementation with *Cynodon dactylon* (L.) enhances innate immunity and disease resistance of Indian major carp, *Catla catla* (Ham.) *Fish Shellfish Immunol* 31:953–962
16. Kim JS, Harikrishnan R, Kim MC, Jang IS, Kim DH, Hong SH, Balasundaram C, Heo MS (2011) Enhancement of *Eriobotrya japonica* extracts on non-specific immune response and disease resistance in kelp grouper *Epinephelus bruneus* against *Vibrio carchariae*. *Fish Shellfish Immunol* 31:1193–1200
17. Li G, Wang X, Xu Y, Zhang B, Xia X (2014) Antimicrobial effect and mode of action of chlorogenic acid on *Staphylococcus aureus*. *Eur Food Res Technol* 238:589–596
18. Lu C, Zhang HY, Ji J, Wang GX (2012) In vivo anthelmintic activity of *Dryopteris crassirhizoma*, *Kochia scoparia*, and *Polygala tenuifolia* against *Dactylogyrus intermedius* (Monogenea) in goldfish (*Carassius auratus*). *Parasitol Res* 110:1085–1090
19. Luis E., Yuera M., Live feeds for early stages of fish rearing. *Aquacult. Res.* 41 (2010) 613–640.
20. Militz TA, Southgate PC, Carton AG, Hutson KS (2013) Dietary supplementation of garlic (*Allium sativum*) to prevent monogenean infection in aquaculture. *Aquaculture* 408:95–99

21. Militz TA, Southgate PC, Carton AG, Hutson KS (2014) Efficacy of garlic (*Allium sativum*) extract applied as a therapeutic immersion treatment for *Neobenedenia* sp. management in aquaculture. *J Fish Dis* 37:451–461.
22. Nucleotides and young animal health: can we enhance intestinal tract development and immune function? Mateo, C.D.; Stein, H.H.; Lyons, T.P.; Jacques, K.A. Nutritional biotechnology in the feed and food industries. Proceedings of Alltech's 20th Annual Symposium: re-imagining the feed industry, Lexington, Kentucky, USA, 23-26 May 2004.
23. Perumal P. Evaluating of the marine copepod *Oithona rigida* Giesbrecht as live feed for larviculture of Asian seabass *Lates calcarifer* Bloch with special reference to nutritional value. *Indian J. Fish.* 59(2) (2012) 127–134.
24. pH of Water Fondriest Environmental, Learning Center URL: <https://www.fondriest.com/environmentameasurements/?s=pH+of+Water>
25. Policar, T.; Blecha, M.; Kṛišt'an, J.; Mráz, J.; Velíšek, J.; Stará, A.; Stejskal, V.; Malinovskyi, O.; Svac̣ina, P.; Samarin, A.M. Comparison of production efficiency and quality of differently cultured pikeperch (*Sander lucioperca* L.) juveniles as a valuable product for ongrowing culture. *Aquac. Int.* 2016, 24, 1607–1626.
26. Polis G.A. The evolution dynamics of intraspecific predation, *Annual Review of Ecology and Systematics*, *J. Fish. Biol.* 29 (1981) 107–113.
27. Santamaría V.Y. Nutritional requirements of freshwater ornamental fish: a review. *Rev. MVZ Córdoba*, 16(2) (2011) 2458–2469.
28. Sorgeloos P., Lavens P. Manual on the production and use of live food for aquaculture, *FAO Fisheries Technical Paper* No. 361, Rome, FAO, (1996) 295 p.
29. Valerio M., Ontogeny of young Midas cichlids: a study of feeding, filial cannibalism and agonism in relation to differences in size. *Biology of Behaviour.* 11 (1986) 16–35.
30. Van Damme. Sibling cannibalism in Koi carp, *Cyprinus carpio* L., larvae and juveniles reared under controlled conditions. *J. Fish. Biol.* 34 (1989)

855–863.

31. Watanabe T. Nutritional values of live organisms used in Japan for mass propagation of fish: a review. *Aquaculture*, 34 (1983) 115–143.

32. Білявцева В.В. Основи акваріумістики: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / В.В. Білявцева, С.О. Мушит, К.М. Сироватко. – Вінниця. – 2020.

33. Богданова Л.Н. Характеристика зоопланктону Кременчуцького водосховища // *Рибогосподарська наука України*. 2015. Вип. 4(34). С. 15– 30.

34. Буднік С.В. Акваріуміст-початківець : навч. посіб. / С.В. Буднік, А.М. Колосок. – Вид. 2-ге доп. – Луцьк : Вежа-Друк, 2016. – 156 с.

35. Водневий показник (рН). Фармацевтична енциклопедія URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1788/vodnevij-pokaznik>

36. Дреєр Ш. Акваріум (риби, рослини, гідротехніка). Харків, 2007. 160 с.

37. Каль В., Каль Б., Фог Д. 2018. Атлас акваріумних риб. Київ, 290 с.

38. Клотц, Вернер; Карго, Андреас (2013). «Gattung Neocaridina Kubo, 1938» [Рід Neocaridina Kubo, 1938]. *Süßwassergarnelen aus aller Welt* [Прісноводні креветки з усього світу] (німецькою мовою) (3-е изд.). С. 131-6. ISBN 978-3935175-90-6.

39. Коваль М.О. Акваріумні дискусії. Київ, 2001. 46 с.

40. Козлов А.В. Розведення риби, раків, креветок у присадибній водоймі. М: ТОВ «Акваріум-Принт», 2008. 176 с.

41. Культивування живих організмів при вирощування риби в декоративних ставках. 2017. <https://silverspring.com.ua/uk/advice/21-kultivuvannja-zhivih-kormiv-pri-viroshhuvanni-ribi-v-dekorativnih-stavkah>

42. Маєнко Р.О. Акваріумне обладнання та специфіка його використання. Дніпро, 2009. 102 с.

43. Машкова Н.Н. Акваріумні риби. Домашня енциклопедія.. – К.: «Підводний світ», 1988. – 221 с.

44. Українська мала енциклопедія : 16 кн. : у 8 т. / проф. Є. Онацький. – Накладом Адміністрації УАПЦ в Аргентині. – Буенос-Айрес, 1963. – Т. 6, кн. XII : Літери По – Риз. – С. 1554-1555.

45. Хофштеттер К.В. Креветки і раки в акваріумі. К .: Акваріум-Принт, 2008. - 118 с .: іл. - ISBN 978-5-9934-0167-6.