

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. _____ Новіцький Р.О.

«_____» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістр на тему:

ІНФЕКЦІЙНІ ЗАХВОРЮВАННЯ КОРОПОВИХ РИБ В
АКВАРІУМАЛЬНИХ УМОВАХ ФІЗИЧНОЇ ОСОБИ ВЛАДИСЛАВА
НОСА М. ДНІПРО

Здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти

_____ Владислав НОС

Керівниця кваліфікаційної роботи,
к. с.-г. наук, доцентка

_____ Анна ГОРЧАНОК

Дніпро – 2024

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр здобувача другого (магістерського) рівня вищої освіти здобувача групи МГВБА-23 Владислава НОСА на тему: Інфекційні захворювання коропових риб в акваріумальних умовах фізичної особи Владислава Носа м. Дніпро розміщена на – 54 сторінках друкованого тексту, вміщує – 5 таблиць та рисунків – 14, додаток – 1, а також використано 50 літературних джерел.

У власних дослідженнях наведено результати досліджень. Декоративні акваріумні домашні риби також можуть переносити патогенні агенти бактеріальної, вірусної, грибової або паразитарної етіології, які можуть мати зоонозні ознаки, створюючи небезпеку для особин, які тримають тварин.

Враховуючи консолідацію цього ринку в усьому світі, його явне вдосконалення, прогрес технологій у продуктивних системах і доступний біозахист, метою цього огляду було представити основні патогенні інфекційні агенти бактеріальної, вірусної та грибової етіології, які вражають декоративні акваріумні риби, а також обговорити заходи профілактики та контролю для забезпечення досконалості санітарії в цьому сегменті.

Інфекційні захворювання поширені у декоративних риб і частіше пов'язані з хвороботворними бактеріями з водного середовища. Загалом клінічні ознаки включають виразкові та геморагічні ураження шкіри. Результати цього дослідження підтверджують результати інших досліджень про те, що включення пробіотиків у раціон покращує продуктивність росту і живої маси.

У цьому дослідженні риба, яку годували пивними дріжджами, росла значно швидше, ніж риба, яка отримувала контрольний корм. Пивні дріжджі, *S. cerevisiae*, є багатим джерелом білка і використовуються як добавка до кормів для риб, щоб компенсувати дефіцит амінокислот і вітамінів. Зрештою, включення пробіотиків – пивних дріжджів, у раціоні коропа *Koi* (*C. carpio* L) покращили продуктивність росту та мікробне навантаження в кишечнику.

ДНПРОВСЬКИЙ 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 НОВІЦЬКИЙ

“ 30 ” квітня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на здобуття освітнього ступеня магістр кваліфікаційну роботу здобувачу вищої освіти

Владиславу НОСУ

1. Тема роботи: **ИНФЕКЦІЙНІ ЗАХВОРЮВАННЯ КОРОПОВИХ РИБ В АКВАРІУМАЛЬНИХ УМОВАХ ФІЗИЧНОЇ ОСОБИ ВЛАДИСЛАВА НОСА М. ДНІПРО**

Затверджена наказом по університету від “ 23 ” 10. 2024 р. № 3558

2. Термін здачі здобувачем завершеної роботи 13 грудня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: дослідження проводилися з оптимізації годівлі прісноводних риб в акваріумальних умовах кафедри водних біоресурсів та аквакультури Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

4. Короткий зміст роботи - перелік питань, що розробляються в роботі: вступ, огляду літератури, матеріал, умови та методики виконання роботи, результати власних досліджень, екологічний стан, висновки та пропозицій, список літературних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу: таблиць – 5; рисунків – 14, додаток –1.

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

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Власні дослідження Інфекційні захворювання акваріумних декоративних риб	доцентка Анна ГОРЧАНОК		

7. Дата видачі завдання: “ 30 ” квітня 2024 р.

Керівник _____ Владислав НОС
(підпис)

Завдання прийняв(ла) до виконання _____ Анна ГОРЧАНОК
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Етапи дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Визначення теми дипломної роботи. Отримання завдання	травень 2024 р.	Виконано
2.	Виконання теоретичної частини роботи: робота з зарубіжними і вітчизняними джерелами, опрацювання посилань.	червень-жовтень 2024 р.	Виконано
3.	Розроблений план проведення досліджень	травень-вересень 2024 р.	Виконано
4.	Опрацювання результатів досліджень.	вересень - жовтень 2024 р.	Виконано
5.	Узагальнення результатів, підготовка розрахунків і текстової частини	листопад 2024 р.	Виконано
6.	Робота з науковим керівником, опрацювання матеріалу	серпень - жовтень 2024 р.	Виконано
7.	Підготовка чистого варіанта дипломної роботи	листопад 2024 р.	Виконано
8.	Підготовка презентації. Попередній захист дипломної роботи	грудень 2024 р.	Виконано
9.	Захист дипломної роботи	грудень 2024 р.	Виконано

Здобувач вищої освіти _____ Владислав НОС
(підпис)

Керівник роботи _____ Анна ГОРЧАНОК
(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1.1 Актуальність теми	6
1.2 Мета і завдання роботи	7
РОЗДІЛ 2 (огляд літератури) СУЧАСНИЙ СТАН ДЕКОРАТИВНОЇ АКВАКУЛЬТУРИ	8
2.1 Сучасний попит на декоративну аквакультуру	8
2.2 Вплив мікробних кормових добавок на здоров'я декоративних риб	13
2.3 Вплив мікробних кормових добавок на ріст декоративних риб	19
РОЗДІЛ 3. МЕТА, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ	23
3.1 Мета, методики досліджень	23
3.2 Умови проведення досліджень	25
РОЗДІЛ 4. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	27
4.1 Годівля при вирощуванні декоративних Koi	27
4.2 Поживність корму для риб	29
4.3 Продуктивність довжини риб за дослід	32
4.3 Продуктивність маси риб за дослід	34
4.4 Використання пробіотика в годівлі риб в акваріумальних умовах	36
РОЗДІЛ 5 ІНФЕКЦІЙНІ ЗАХВОРЮВАННЯ АКВАРІУМНИХ ДЕКОРАТИВНИХ РИБ	38
5.1 Профілактика та заходи боротьби	38
ВИСНОВКИ ТА ПРОЗИЦІЇ	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	45
ДОДАТОК	51

ВСТУП

Розведення декоративних риб почалося в Китаї більше 1000 років тому, коли була одомашнена прісноводна рибка золота. Потім, у 1930-х роках, на Шрі-Ланці морська торгівля почалася в результаті експорту коралових рифів для акваріумів [3].

Декоративні рибки – це живі різнокольорові рибки невеликого розміру, які містяться вдома чи в громадських місцях в акваріумах або в садових басейнах для відпочинку. Міллс (1990) розглядав акваріумних риб як візуально захоплюючі об'єкти. Ось чому; їх також називають «живими коштовностями». Справді, поруч з птахами, акваріумні рибки, мабуть, найвеселіші живі істоти, а за популярністю, акваріумістика стала другим за популярністю хобі після фотографії.

Короп Кої, *Cyprinus carpio*, є членом родини та ряду *Cyprinidae* Коропоподібні. Це декоративна мутація звичайного коропа (*C. carpio*), що походить з Азії, особливо Китай і Японія. Це одна з найпопулярніших декоративних рибок має високу ринкову вартість за чудовий колір.

Колір і малюнок луски (сквамація) виду дуже варіабельний. Різноманітність відтоді були розроблені кольори та кольорові візерунки; загальні кольори включають білий, чорний, червоний, жовтий, синій і креманий. Вони виростають до 100 см загальної довжини з подовженим тілом висота в 3–4 рази менша за загальну довжину. У природному середовищі існування живе короп Кої до 10–20 років. Відомо, що самці живуть довше за самок.

Однак реальне економічне значення рибна промисловість набула лише з 1950-х років. Хоча промисловість значно розширилася, виробництво риби скоротилося наприкінці 1990-х років.

В даний час більше 7000 водних видів риб розводять і продають як декоративних риб. З них приблизно 5000 прісноводних і 1800 морських видів [5, 7].

На відміну від морських, більшість прісноводних екземплярів вирощуються в неволі [8]. Понад 120 країн залучені до промисловості декоративної риби, до її імпорту/експорту, на чолі з азіатськими країнами та країнами, що розвиваються, які виробляють приблизно 60 % декоративної риби, із світовим товарообігом приблизно 15–30 мільярдів доларів кожна. рік [4, 9].

1.1 Актуальність теми

Декоративних рибок, завдяки їх різноманітним і яскравим кольорам, формам і поведінці, часто називають живими коштовностями і тримають в акваріумах або садових басейнах для їх краси, а також для розваги.

Декоративних рибок завдяки їх різноманітним і яскравим кольорам, формі та поведінці часто називають живими дорогоцінними каменями і тримають в акваріумах або садових басейнах для розваги та фантазії, вони є одними з найважливіших хобі у всьому світі. Володіння та фотографування декоративних риб є популярним хобі у всьому світі. Зростає кількість людей, які більш схильні купувати привабливі види риб для декоративних цілей, посилюючись на їх привабливі характеристики та відмінні характеристики. Це сприяло експоненційному зростанню ринку декоративної риби [1].

Крім того, останні технологічні досягнення в галузі, такі як камери для домашніх тварин і автоматичні фільтри, ще більше посилили бажання усиновити домашніх тварин.

Тому в останні десятиліття світова торгівля цими «домашніми тваринами» стрімко зростає. У нещодавньому огляді, присвяченому розведенню личинок морських декоративних риб, Chen et al. [2] заявив, що «за оцінками, щороку понад 20 мільйонів морських декоративних риб збираються з дикої природи та продаються більш ніж 2 мільйонам любителів акваріумів у всьому світі», що вказує на гостру потребу в розширенні цієї галузі шляхом збільшення кількості нових декоративних порід [2].

1.2 Мета і завдання

Метою було – виявлення можливих інфекційних захворювань в коропа Кої в період карантину, також профілактики інфекційних захворювань в подальші вирощування періоди коропа Кої (*Cyprinus carpio*) в акваріумальних умовах фізичної особи Владислава НОСА.

Відповідно меті кваліфікаційної роботи були поставлені наступні задачі:

Провести дослідження з використання корму з введенням додатково пробіотика.

Визначити склад і поживність корму для декоративних риб.

Зробити проміри росту довжини тіла *Cyprinus carpio*, Кої.

Розрахувати середньодобові прирости, абсолютні прирости маси риб.

Визначити впливу на питому швидкість приросту.

Визначити споживання корму та співвідношення їжі риби Кої,

Розрахувати коефіцієнт конверсії корму.

Визначити використання пробіотика в годівлі риб в акваріумальних умовах.

Вивчити інфекційні захворювання акваріумних декоративних риб , які мають бути профілактичні заходи при розведенні коропа Кої *Cyprinus carpio*.

Зробити висновки і надати пропозиції.

РОЗДІЛ 2 (огляд літератури)

СУЧАСНИЙ СТАН ДЕКОРАТИВНОЇ АКВАКУЛЬТУРИ

2.1 Сучасний попит на декоративну аквакультуру

Кои – це декоративні риби, яких вирощують переважно як домашніх тварин. Аквакультура, якою займаються любителі та професіонали, також включає розведення Кои.

У 2021 році ринок декоративної риби оцінювався в 5,4 мільярда доларів США, і очікується, що з 2022 по 2030 рік він зростатиме на 8,5 % у середньому на рік. Сегмент тропічної прісноводної риби домінує на ринку, і на нього припадає найбільша частка доходу 51,7 % у 2021 році. Серед найпопулярніших тропічних прісноводних риб для початківців гуппі (*Poecilia reticulata*), молі (*Poecilia sphenops*), і даніо (*Danio rerio*); більшість з них є досить недорогими і зазвичай коштують від 1 до 6 доларів США. Майже 15 % від загальної кількості проданої риби складається з морських декоративних видів, з їх привабливим забарвленням і поведінкою, що привертає увагу [11], в основному отриманою з дикого улову [12].

Приблизно 99 % ринку займають любителі, а менше 1% – громадські акваріуми та дослідницькі інститути. За оцінками, у цьому секторі задіяно понад 1,5 мільйона людей і понад 3,5 мільйона любителів у всьому світі займаються цією професією. Сектор забезпечив можливості працевлаштування, пом'якшив бідність і зробив внесок у національний дохід шляхом збільшення надходжень в іноземній валюті [13].

Малайзія входить до десятки країн світу, які вирощують прісноводних декоративних риб. Ця галузь може запропонувати кращі можливості для існування для багатьох бідних сімей. Однак більшість вирощуваних декоративних риб є чужими для Малайзії. У цьому дослідженні ми досліджуємо внесок чужорідних прісноводних риб у дохід власників магазинів декоративної риби та їхнє ставлення до чужорідних прісноводних риб у долині

Кланг, Малайзія. Використовуючи структуровану анкету, ми опитали 70 зоомагазинів, з яких відповіли 54 (81,42 %) власники магазинів. Більшість власників зоомагазинів були чоловіками (72 %), китайцями (83 %), а найвищим рівнем освіти був середній рівень (79 %).

Більшість власників зоомагазинів повідомили про місячний дохід 2001–5000 рингітів (78 %) і були одружені (73 %). Використовуючи критерій хі-квадрат (χ^2), існували значні зв'язки ($p < 0,05$) між ставленням власників магазинів до чужорідних видів декоративних рибок та рівнем освіти ($\chi^2 = 16,424$, $p = 0,007$) та внеском чужорідних декоративних рибок у зоомагазин дохід власників ($\chi^2 = 27,266$, $p = 0,003$). Продаж риби як основне джерело доходу також суттєво пов'язане з впливом бізнесу з продажу риби на рівень доходу ($\chi^2 = 10,448$, $p = 0,007$). Це дослідження показало, що продажі декоративних рибок становлять більше половини доходу (51–100 %) від бізнесу власників магазинів. Майже половина респондентів (42 %) повідомили, що найбільший внесок у їхній дохід від продажу декоративної риби складають чужорідні декоративні риби. Хоча неправильне управління чужорідними декоративними рибками може мати різні негативні екологічні наслідки, соціально-економічні переваги цих рибок не можна заперечувати.

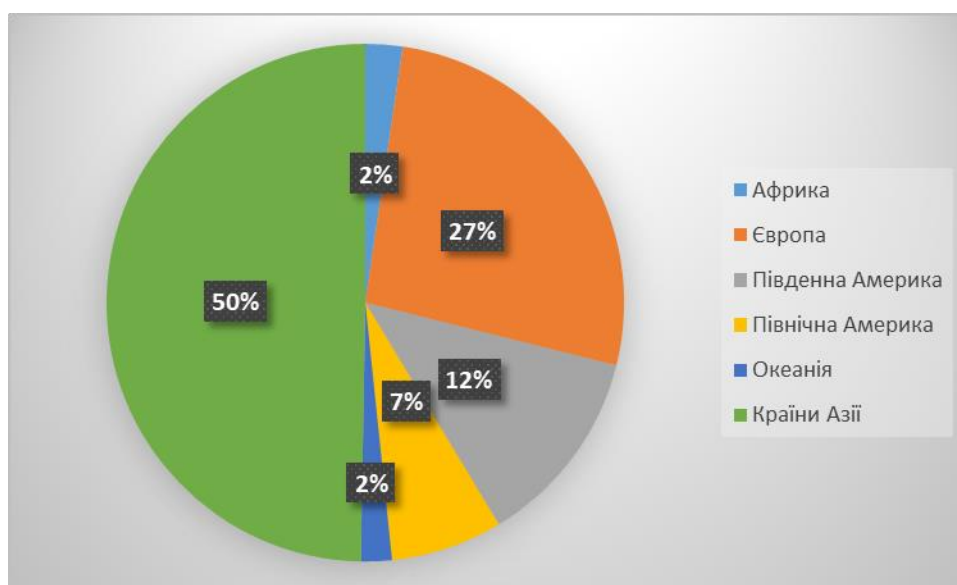


Рис. 1 Експорт основних ринків за регіонами, %

Світовий експорт декоративної риби стабільно збільшувався з 177,7 мільйонів доларів США до піку в 364,9 мільйонів доларів США в 2016 році, перш ніж трохи знизитися до 347,5 мільйонів доларів США в 2020 році [14].

У 2019 році на країни Азії припадало понад 50 % товарообігу, а експорт становив 130 мільйонів доларів США. На Європу припадало 26,58 % загального ринку (95,8 млн доларів США), за якою йшли Південна Америка (12,47 %), Північна Америка (6,98 %), Африка (2,32 %), Океанія (1,93 %) і країни Азії (49,72 %) (Рис.1).

Сінгапур був найбільшим експортером декоративної риби – 19,53 % від загального обсягу, а товарообіг оцінювався в 69,32 млн доларів США [14] (рис. 2).

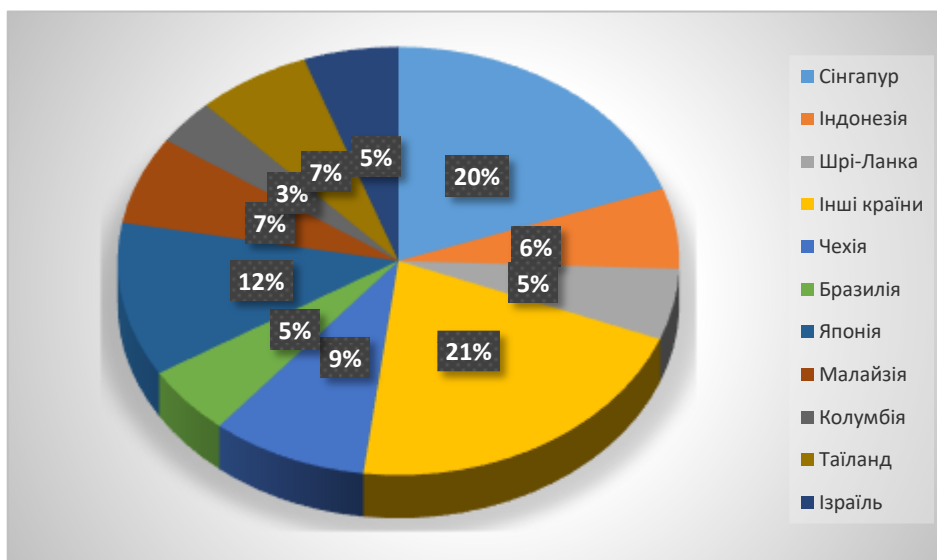


Рис. 2 Експорт основних ринків за країнами, %

Японія була лідером у виробництві коропа Кої, таким чином, другою за значимістю країною-експортером – 41,34 млн доларів США, експортером декоративної риби – 41,34 %. Починаючи з 2000 року, протягом багатьох років США мали найбільший у світі ринок декоративної риби, але імпорту знизився з 60 мільйонів доларів США у 2000 році до 42,9 мільйонів доларів США у 2016 році. В Європі Великобританія залишається найбільшим імпортером декоративних риб – 28,45 млн. дол. США) [15].

Очікується, що розширення сектору аквакультури сприятиме збільшенню ринку Коі. Аквакультура відноситься до практики розведення, вирощування та збору риби, молюсків, водоростей та інших організмів у різних водних середовищах.

Наприклад, у березні 2023 року, згідно з даними Департаменту сільського господарства, рибальства та лісового господарства Австралії, валова вартість виробництва аквакультури (GVP) зростає з 2020 по 2021 рік на – 9 % до 1,7 мільярда доларів США, тобто до –56 % від усіх ВВП. Крім того, обсяг аквакультури зріс на – 24 % або близько – 43 % від загального обсягу. Таким чином, розширення сектору аквакультури сприяє зростанню ринку Коі.

Очікується, що зростаючий попит на їжу, багату білками, сприятиме зростанню ринку Коі. Їжа, багата білком, – це дієтичний продукт, який містить значну кількість білка, важливого макроелемента, необхідного для росту, відновлення та загального здоров'я організму. Риби Коі не тільки захоплюються своїми яскравими кольорами, але й затребувані ентузіастами аквакультури через їх багатий білком поживний профіль.

Оскільки споживачі все більше віддають перевагу дієтам з високим вмістом білка, популярність Коі як декоративних риб і потенційних джерел білка в аквакультурі сприяє росту ринку Коі.

У серпні 2022 року, згідно зі звітом уряду Канади, прогнозується, що глобальний попит на загальний білок досягне – 943,5 мільйонів тон до 2054 року.

Великі компанії, що працюють на ринку Коі, розробляють нові послуги, такі як послуги підписки на корм для риб, щоб отримати конкурентну перевагу на ринку.

Наприклад, у липні 2023 року Pondbox, британська компанія з передплати на харчування, запустила інноваційну послугу підписки на корм для риб, спрямовану на спрощення догляду за ставковими рибами та зміцнення їх здоров'я. Pondbox пропонує персоналізований досвід підписки, пристосовуючи кожну доставку до конкретних потреб вашого ставка.

У травні 2022 року норвезька рибальська компанія Ice Fish Farm AS придбала Laxar Fiskeldi за 144,4 мільйона доларів.

Азіатсько-Тихоокеанський регіон був найбільшим регіоном на ринку Кої у 2023 році. Регіони, охоплені у звіті про ринок Кої: Азіатсько-Тихоокеанський регіон, Західна Європа, Східна Європа, Північна Америка, Південна Америка, Близький Схід, Африка

У звіті про ринок Кої йдеться про Австралію, Бразилію, Китай, Францію, Німеччину, Індію, Індонезію, Японію, Південну Корею, Великобританію, США, Італію, Іспанію, Канаду.

Аквакультура, відповідно до принципів блакитної економіки, представлена як найбільш стійка альтернатива для виробництва білків тваринного походження водного походження [1].

Сучасне зростання аквакультури є експоненціальним, причому галузь відіграє значну роль у світовому постачанні продовольства, головним чином через виробництво риби. Цей розвиток подій пов'язаний із низкою проблем, які необхідно вирішити. Деякі з них є унікальними для певного виду, який вирощується, тоді як інші є більш загальними, такими як покращення темпів росту, мінімізація появи хвороб та оптимізація економічної прибутковості [2].

Усі вищезазначені цілі пов'язані із забезпеченням добробуту тварин, що викликає велике занепокоєння в контексті сучасних суспільств [3]. Таким чином, розвиток аквакультури залежить від забезпечення оптимальних умов утримання риб [4].

Акваріумістика – це дедалі розповсюджена аквакультурна діяльність в країні, що розвиваються. Цей ринок був щороку зростає з 1980-х років прибуток близько 900 мільйонів доларів США від риби маркетинг і три мільярди доларів с супутнє обладнання та корми. Азіатський країни відповідають за більше половини світового виробництва в цій діяльності а основними споживачами є США, Японії та Європи, особливо Німеччини, Франція та Великобританія (FAO, 2024). Утримання декоративних риб є одним з найпопулярніші хобі в сучасному світі [14].

2.2 Вплив мікробних кормових добавок на здоров'я декоративних риб

Акваріумні декоративні домашні рибки становлять значний елемент у галузі зооіндустрії Сполучених Штатів, Європи та Японії. Існує приблизно 1500 видів морських риб і понад 4500 видів прісноводних риб, комерційно доступних як акваріумна декоративна рибка. Риби є четвертими за розширенням домашніх тварин у бразильських будинках. У Бразилії акваріумні декоративні домашні рибки можуть продаватися та розповсюджуватися з різних частин бразильської території світу. Комерціалізація та обіг живих тварин без застосування належних профілактичних заходів процедури можуть розповсюдити низку агентів, відповідних за інфекційні захворювання.

Акваріумні патогени домашньої рибки також можуть переносити збудники бактеріальної, вірусної, грибової або паразитарної етіології, які можуть мати небезпечні зоонозні ознаки, які використовуються тваринами. У цьому огляді представлені основні патогенні збудники інфекційних бактеріальних, вірусних грибової етіології, що вражає акваріумних домашніх рибок, а також заходи профілактики та боротьби із забезпеченням санітарної якості в цьому сегменті.

Спалах хвороби є основною проблемою у виробництві декоративної риби, що спричиняє значні економічні втрати приблизно в 400 мільйонів доларів США.

Захворювання можуть мати паразитарне, бактеріальне, вірусне або грибкове походження, а загальні симптоми включають водянку, виразки, гниль плавників і хвоста, запор, запалення плавального міхура, затиснуті плавники, вискочення очей, хворобу перевертання, шкірні триматоди та помутніння очей. Отримані збитки негативно позначаються на фінансовому та соціально-економічному стані спільноти, яка займається розведенням декоративної риби.

Найпоширеніші паразитарні, бактеріальні, вірусні та грибові захворювання, визначені на даний момент.

Комерційна практика аквакультури, яка зазвичай використовується для запобігання або лікування пошкоджень риби, призначеної для споживання людиною, може стати гарною відправною точкою для зменшення втрат. Індустрія аквакультури все ще є основною сферою неправильного використання антибіотиків [17], і досі окситетрацикліну гідрохлорид і канаміцин позитивно вирішували широкий спектр бактеріальних захворювань риб, включаючи фурункулез, аеромоноз, псевдомоноз, лактококоз і вібріоз, вводячи через корм, ванну або ін'єкції [18]. Надмірне та нерегульоване використання антибіотиків в аквакультурі, а також у декоративній рибній промисловості призвело до розвитку кишкових антибіотикорезистентних бактерій [19] і антимікробних стійких патогенів [20], що згодом впливає на імунну систему риб.

Починаючи з регулювання використання антибіотиків, дослідники зараз зосереджені на розгляді та обговоренні дійсних альтернатив і перспективних функціональних кормових добавок (вакцинація, бактеріофаги, гасіння кворуму, пробіотики та пребіотики, антитіла до жовтка курячого яйця та похідні лікарських рослин), які також можуть бути успішно застосовані у декоративних рибокультурах [21].

Було запропоновано термін пробіотики «для використання для речовин, які сприяють росту мікроорганізмів». З тих пір було запропоновано кілька визначень, і найпоширенішим є *« живі мікроорганізми, які при введенні в адекватних кількостях приносять користь здоров'ю господаря »*. Запропонований Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ). Kozasa був першим дослідником, який використовував пробіотики в аквакультурі, і перша оглядова стаття про пробіотики була опублікована в 1998 році [24]; з того часу було опубліковано кілька оглядів.

Живі бактерії, а також інактивовані бактерії та спороутворювачі використовувалися як пробіотики в аквакультурі [34]. Серед мікробних добавок до риби найбільш вживаними є молочнокислі бактерії (БМК) і

пробіотики *Bacillus*; однак мікроводорості (*Tetraselmis*) і дріжджі (*Debaryomyces*, *Phaffia*), і *Saccharomyces*) також є корисними [33].

Пробіотики можна вводити як добавку до корму (одноразово або в суміші) або розчиняти у воді. Починаючи з початку 1980-х років, пробіотики використовувалися в практиці аквакультури з метою боротьби з бактеріальними інфекціями та покращення якості води. У видів кісткових кісток все більше доказів підтверджує, що пробіотики можуть підвищувати рівень ліпідів і глюкози, метаболізм кісток, мікробіомний склад, стійкість до стресу і репродуктивну ефективність. В даний час кілька комерційних пробіотиків, що містять *Bacillus* sp., *Lactobacillus* sp., *Enterococcus* sp., *Carnobacterium* sp., і дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*, використовуються з суворими вимірюваннями безпеки та ретельними рекомендаціями щодо управління, які гарантують сприятливий вплив на виробництво та здоров'я [26, 35, 40, 45].

Грампозитивних бактерій, є основними мікроорганізмами, які ферментують рослини, овочі, м'ясо, рибу та молочні продукти в кишечнику [43,44]. LAB також широко використовуються для виробництва різних сполук, таких як невеликі органічні кислоти, вітаміни та біологічні пептиди [46, 47, 48].

У LAB *L. Acidophilus* є одним з найбільш промислово використовуваних штамів у виробництві молочних продуктів і дієтичних добавок [50]. Враховуючи, що LAB може постачати кілька органічних молекул через різні метаболічні процеси, ці мікроби можуть бути використані як цінні та специфічні джерела широкого спектру ферментів з новими властивостями [41, 42].

Виробництво сіамської бійцівської риби (*Betta Splenden*) є чудовим прикладом хорошої практики використання LAB. Цей вид дає великий дохід серед експортованих декоративних риб в Таїланді. Дослідження показало, що дієта, доповнена *L. Plantarum* (KKU CRIT5), не спричинила суттєвого покращення травних ферментів порівняно з контролем, зі зменшенням

відкладення білка в тілі та м'язах, що свідчить про можливість проведення додаткових випробувань на цьому виді, щоб підтвердити ефекти цього пробіотика, зосереджуючись на дозі та часу прийому [47].

У *Xiphophorus helleri* дієтична добавка *L. Acidophilus* позитивно модулювала імунні параметри слизової оболонки, наприклад, білок шкірного слизу та рівні лужної фосфатази. Крім того, реакція на стрес солоності була покращена, що чітко вказує на кращий здоровий стан риби, що також підтримується модуляцією кишкової мікробіоти в бік корисних LAB [48]. Дивно, але в тих самих видів введення комерційної пробіотичної композиції, що містить два види *Lactobacillus*, два види *Bacillus*, *Streptococcus faecium* і *S. Cereviasiae*, не принесло кращої толерантності проти бактеріальних викликів [49].

Подібні результати спостерігалися у золотих рибок *Carassius auratus*, де введення того самого комерційного пробіотика або суміші *Lactobacillus* sp. і *Bacillus* sp. не мав значного впливу на резистентність проти інфекції *Pseudomonas fluorescens* [49].

Крім того, дослідження на золотих рибках показало, що коли дієту з вмістом 42 % білка доповнювали різними концентраціями трьох комерційних пробіотиків *Lactobacillus*, спостерігалось збільшення білка та зменшення вмісту жиру. Це свідчить про те, що ці пробіотики можуть покращити поживні властивості філе [50], що є важливим фактором, особливо для видів, призначених для споживання людиною. Живородячий ілюмінатор (*Poecilopsis gracilis*), коли його годували наупліями *Artemia*, збагаченими *L. casei*, показали збільшення виробництва шкірного слизу та швидше відновлення після повітряного занурення/стрес-тесту, що свідчить про те, що цей пробіотик може бути корисним для отримання здоровішого організму для ринок декоративної риби [46].

B. coagulans і *B. mesentericus*, використовувані для збагачення культур *Thermocyclops decipiens* і введені через дієту постличинкам *Puntius conchoniis*,

значно змінили склад кишкової мікрофлори. Аналіз мікробіоти також показав, що *B. Coagulans* погано прилипає до кишківника відносно *B. Mesentericus* [36].

Комерційна суміш, що містить *B. subtilis*, *B. licheniformes*, *L. Acidophilus* і *S. cerevisiae*, була корисною для риби, яка стикалася з екстремальними умовами, включаючи транспортування та стрес. Виходячи з цих результатів, ці пробіотичні штами широко використовувалися в торгівлі *Cardinal tetra*, *Paracheirodon axelrodi* [38] і мармуровою рибою-сокираком *Carnegiella strigata* [39], що продемонструвало зниження рівня стресу та відповідної секреції метаболітів. У цих випробуваннях також було описано помітне покращення якості води.

Пробіотики (*Bacillus* sp., *Lactobacillus* sp. та їх суміші) використовувалися в гігантських гурами *Osphronemus goramy*, щоб виростити рибу вищої якості та зменшити ризик спалаху хвороби. Риба, піддана впливу суміші *Bacillus* sp. і *Lactobacillus* sp. через воду показали вищий рівень виживання. Ці види також покращили якість води для вирощування [38].

Три різних пробіотичних штами – *L. Rhamnosus*, *B. Coagulans* і *B. Mesentericus* – окремо вводили рибкам данію, *D. rerio*, шляхом збагачення артемією та порівнювали з контрольною рибою, яку годували незбагаченою артемією. Позитивний ефект застосування пробіотиків продемонстровано зменшенням кількості кишкових патогенних бактерій у всіх дослідних групах порівняно з контрольною рибою. Через тиждень після закінчення випробування кишкова мікробіота була значно колонізована *L. rhamnosus*, що свідчить про те, що артемія є ефективним засобом доставки пробіотиків [32]. Введення *L. Rhamnosus* через воду личинкам рибок данію значно прискорило скелетогенез, впливаючи на метаболізм ліпідів і вітаміну D і позитивно модулював експресію генів, відповідальних за формування кісток [38].

Позитивна модуляція сигналу, який бере участь у метаболізмі ліпідів і вітаміну D, також спостерігалася у риби-клоуна *Amphiprion ocellaris*. Позитивні результати також спостерігалися при використанні регенерації хвостового плавника як процесу для дослідження впливу суміші *B. subtilis*, *B. licheniformis*,

B. Coagulans і *L. acidophilus* плюс дріжджі *S. cerevisiae*. У цьому дослідженні було надано докази щодо можливості лікування для сприяння диференціації остеобластів, пригнічення активності остеокластів і модуляції фосфатного гомеостазу, що рішуче сприяло його використанню для підтримки гомеостазу кісток і зменшення деформації [42]

Коли дорослих рибок даніо годували раціоном, доповненим *C. aquaticum*, пробіотиком «потенційного кандидата», виділеним із зразків озерної води, набором протеази та ксиланази та бактеріоциноподібною речовиною, здатною протидіяти негативним ефектам кількох патогенів, у тому числі водних, харчових і рослинних патогенів. У риби, яка отримувала пробіотик, експресія вуглеводів та імунних генів була підвищеною. Крім того, дієтичні пробіотики підвищили стійкість проти *A. Hydrophila* та *S. Iniae*. Ці результати чітко показали, що *C. aquaticum*, як пробіотик, не тільки покращив метаболізм поживних речовин, але й підвищив параметри вродженого імунітету, а також резистентність до патогенів [46].

Введення *Thermocyclops decipiens*, збагаченого *B. infantis*, суттєво змінило склад кишкової мікрофлори пост-личинок *P. Conchonius* [47]. Дієтична протеїнова добавка з багатовидовою бактеріальною композицією, виготовленою з кількох пробіотичних штамів *B. bacterium*, *S. silivarius*, *E. Faecium*, *A. Oryzae* та *Candida pintolopesii*, позитивно вплинула на гематологічні фактори мальків Oscar, *A. Ocellatus*, що свідчить про позитивні результати проти патогенів як у комерційній, так і в декоративній торгівлі рибою та відкриває нові можливості для подальших досліджень [48].

Основний сегмент складають акваріумні декоративні риби у галузі тваринництва, зі Сполученими Штатами, Європою та Японія домінує на ринку.

За даними Бразильського інституту, риба займає четверте місце звичайна домашня тварина, присутня в бразильських будинках, з приблизно 18 мільйонів тварин, поступаючись лише собакам, котам і птахів.

Внесок ринку у світову торгівлю у вартісному вираженні становить загалом невеликий, сектор відіграє відповідну роль з точки зору подолання

бідності в країнах, що розвиваються, і морських збереження. Прибережні та річкові громади здатні використовувати декоративних риб, які можуть бути стійкими і відновлюваний ресурс, як джерело доходу. Значення торгівля декоративною рибою значно зросла протягом минулі десятиліття. Між 2010 і 2021 роками світовий експорт декоративних риб зросла з 181 мільйона доларів США до 372 мільйони доларів США (Продовольча та сільськогосподарська організація США) ООН, аналіз та інформація про світ Рибна торгівля, 2017).

Є приблизно 1500 видів морських риб (більшість отримана з добувний промисел) і понад 4500 видів прісноводних риб, майже всі вирощені в неволі.

Переселення водних тварин дозволило декоративні акваріумні домашні рибки з різних куточків світу будуть випущені в Бразилії, а деякі з них навіть вищі репродуктивні показники завдяки сприятливому клімату.

Торгівля та обіг живих тварин без виконання стандартизованих технічних процедур і процедур безпеки дозволяють розповсюджувати кількість відповідальних агентів при інфекційних захворюваннях і стресових ситуаціях, які спричиняє високий рівень смертності. Виникнення хвороби внаслідок відсутності біозахисту обмежує вдосконалення галузей аквакультури, оскільки втрат продуктивності та торгових обмежень.

Декоративні акваріумні домашні рибки також можуть переносити хвороботворні збудники бактеріальної, вірусної, грибової або паразитарної етіології, які може мати зоонозні ознаки, створюючи небезпеку для особин які доглядають за тваринами. Враховуючи консолідацію цього ринку в усьому світі, її явне вдосконалення, прогрес техніки в продуктивні системи та доступний біозахист. Метою цього огляду було представити основні патогенні інфекційні збудники бактеріальної, вірусної та грибової етіології якими страждають декоративні акваріумні рибки, а також обговорити заходи профілактики та боротьби із забезпеченням санітар досконалість у цьому сегменті.

2.3 Вплив мікробних кормових добавок на ріст декоративних риб

Основна мета практики аквакультури – досягти найшвидшого зростання та найнижчої собівартості продукції. Для досягнення цієї мети було створено кілька засобів для підвищення швидкості росту та споживання корму шляхом додавання функціональних кормових добавок [50].

Пробіотики належать до тих функціональних кормових добавок, які демонструють сильний вплив на ріст, здоров'я та самопочуття. В аквакультурі дослідження дієт, що містять пробіотики, продемонстрували роль цих сприятливих бактерій у покращенні балансу кишкової мікрофлори та у виробництві позаклітинних ферментів, здатних покращити використання корму та підвищити продуктивність росту [48].

Пробіотики можуть збільшити поглинання поживних речовин, здатність до засвоєння, коефіцієнт конверсії корму та покращити перетравність [39].

Крім того, було доведено, що пробіотики сприяють засвоєнню корму за рахунок виробництва позаклітинних травних ферментів, тобто амілаз, протеаз і ліпаз, або кишкових змін, що призводить до кращого росту [25, 30].

Ахмадіфард та ін. вказали, що включення *B. Subtilis* у раціон *P. Latipinna* значно покращило ріст і репродуктивну продуктивність. Далі повідомлялося, що пробіотики, колонізовані в шлунково-кишковому тракті, можуть стимулювати живлення плідників і личинок, синтезуючи необхідні поживні речовини та ферменти, такі як білки, життєво важливі жирні кислоти та амілазу, а також протеазу та ліпазу [31]

Крім того, пробіотики в кишківнику риби сприяли виведенню ферменту в хазяїні, індукуючи дозрівання секреторних клітин кишечника. Ці ферменти покращили ефективність перетравлення складних білків і ліпідів, включених до раціону, які самі по собі можуть впливати на швидкість засвоєння. Подібним чином, He et al. [27] виявили, що включення *B. Subtilis* у раціон значно покращило коропа *Koi*, *C. carpio*, приріст ваги та коефіцієнт конверсії корму. Однак дієтичні пробіотики не вплинули на колір шкіри тіла риби.

Додавання *Lactobacillus* у чорний мечоносець, *X. hellerii*, призвело до сприяння зростанню та виживаності [28]. Значне покращення продуктивності росту може бути пов'язане з підвищенням травних ферментів і апетиту, виробленням вітамінів, деградацією неперетравлених елементів і потенційним покращенням морфології кишечника [29].

Однак дієтичне введення *L. Acidophilus* не мало істотного впливу на золоту рибку, *C. auratus gibelio*, продуктивність росту та використання корму. Непослідовність цих результатів може бути пов'язана з видоспецифічністю, стадією життя, дозуванням і умовами випробування, а також свідчить про необхідність оцінки різних пробіотиків на бажаних видах [30].

Результати показали, що його дієтичне введення значно покращило ефективність росту та виживаність. Включення в раціон двох пробіотиків *Bacillus* (*B. Subtilis* і *B. licheniformis*) значно підвищило продуктивність росту та використання корму у золотих рибок, *C. Auratus* [32]. *Bacillus* sp. є домінуючими в шлунково-кишковому тракті риби та молюсків, які здатні виробляти кілька амінокислот і вітамінів (К і В₁₂), щоб підвищити продуктивність господаря.

Ймовірно, що харчові *Lactobacillus* sp., *Azotobacter* sp., *Clostridia* sp., *Enterbacter* sp., *Agrobacterium* sp., *Erwinia* sp. і *Pseudomonas* sp. значно покращив показники росту золотих рибок. Ця суміш може підвищити швидкість бродіння корму в кишечнику риби та збільшити швидкість поглинання поживних речовин у травній системі [33]. Навпаки, Abraham і його співробітники [34] вказали, що включення в раціон *L. sporogenes*, *L. acidophilus*, *B. subtilis*, *B. licheniformis*, *S. Faecium* і *S. Cerevisiae* не виявило жодного впливу на продуктивність росту та використання корму *C. auratus* і, включення *B. licheniformis*, *B. Latrospore* та *S. Cerevisiae* не вплинуло на збільшення ваги, питому швидкість росту та коефіцієнт конверсії корму у гуппі, *P. Reticulata*.

Використання пробіотиків, пребіотиків і синбіотиків пропонує життєздатні альтернативи для нового покоління живих продуктів вищої якості

з точки зору розміру, здоров'я, безпеки та часу виробництва. Кілька досліджень пробіотиків свідчать про численні переваги їх використання з точки зору продуктивності росту, якості води та імунної системи. Незважаючи на численні дослідження, спрямовані на підвищення стійкості культивованої риби до захворювань за допомогою дієтичних пробіотиків, пребіотиків і синбіотиків, обмежена кількість досліджень наразі проводилася на декоративних рибах. У найближчому майбутньому застосування пребіотиків і синбіотиків стане ключовим для розвитку сталого виробництва декоративної риби. Проте все ще існує потреба у розумінні механізмів дії пре-, про- та синбіотиків як на здоров'я шлунково-кишкового тракту, так і на добробут тварин. Необхідно провести подальші дослідження, щоб визначити склад мікробних спільнот та їх застосування як живих кормових добавок. Вони справді чутливі до температури і можуть бути вбиті високою температурою під час процедур гранулювання, тому було докладено великих зусиль, щоб заповнити цю прогалину, що призвело до їх мікрокапсулювання, заморожування та включення в захисні матриці, багатообіцяючі стратегії підвищення життєздатності та виживання мікробів. у кормах [44].

Крім того, необхідно провести детальні дослідження щодо часу, типу, частоти та дози внесення живих кормових добавок. Враховуючи багатообіцяючі імуномодулюючі ефекти цих функціональних кормових добавок, їх застосування також може бути прийнято до уваги в розведенні декоративних риб.

РОЗДІЛ 3. МЕТА, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Мета, методики досліджень

Метою було – виявлення можливих інфекційних захворювань в коропа Кої в період карантину, також профілактики інфекційних захворювань в подальші вирощування періоди коропа Кої (*Cyprinus carpio*) в акваріумальних умовах фізичної особи Владислава НОСА.

Дане дослідження було проведено для вивчення впливу деяких харчових добавок на продуктивність росту риби Кої, *Cyprinus carpio*.

Для наукового дослідження відібрали рибу, які були розділені на 2 групи у 2-х скляних акваріумах (100 x 30 x 40 см). Щільність посадки була 10 особин риби в акваріумі.

Схема наукового дослідження представлена в таблиці 1.

Таблиця 1

Група	Карантин, діб	Кількість особин	Основний дослід, діб
1-а контрольна	15	10	Корм Saki-Hikari – основний раціон (ОР)
2-а дослідна	15	10	ОР + пробіотик <i>S. cerevisiae</i>

Всього 20 екземплярів *Cyprinus carpio*, Кої (рис. 1), з відповідним фізіологічним станом. Формували групи методом пар-аналогів. Середньою масою 5,36 г.

Усі відібрані екземпляри риби утримувалися за температури в середньому 18–22 °С і годували основним дослідним раціоном для 2-х місяців, до початку дослідів в підготовчий період 10 діб. Розчинний кисень був на рівні 8–10 мг/л за температури 20–26 °С.

Рибу годували двічі на добу, шість діб на тиждень за фіксованою нормою годівлі 2 % від маси тіла риби сухого корму на добу.

Годівлю регулювали на місячні інтервали; де було по 3 рибин з кожного акваріумів випадковим чином вибрані з досліджуваних групи, зважені та визначено середню масу риби місячне споживання корму (г корму / риба / місяць) було розраховано для кожної групи.

Вимірювання ефективності росту вимірювали довжину, живу масу, загальний приріст, середньодобовий приріст маси, питома швидкість росту, споживання корму.

Визначали:

(FI) і коефіцієнт конверсії корму в *Syrpinus carpio*;

A – довжина риби (стандартна довжина) кожної риби з контрольної та дослідної груп довжину, см;

B – приріст довжини, см;

Приріст довжини розраховувався з наступної формули:

Збільшення довжини риби визначали за формулою:

$$B = L_T - L_I$$

Де:

L_T = кінцева середня довжина риби в см.

L_I = початкова середня довжина риби в см.

Розраховували загальний приріст маси:

D – загальний приріст маси, мг:

Загальний приріст маси визначали за формулою:

$$D = W_T - W_I$$

Де: W_T = кінцева маса, г.

W_I = на початку дослідження маси риби, г.

S – середньодобовий приріст маси, мг.

Середньодобовий приріст ваги становив s розраховується з наступного рівняння:

ADG = загальний приріст/період тривалості

F-специфічна швидкість росту (% / день):

Розраховано питому швидкість росту з наступного рівняння:

$$\text{SGR} = 100 \times (\text{Ln WT} - \text{Ln WI}) / \text{дні:}$$

де:

WT = кінцева маса риби, г.

WI = на початку дослідження маси, г.

E- Загальне споживання корму:

Розраховано загальне споживання риби з наступного рівняння:

$$\text{TFI} = \sum \text{середня вага риби за місяць} \times (\text{добова норма годівлі} \times 30).$$

G- Коефіцієнт конверсії корму:

Розраховано коефіцієнт конверсії корму

з наступного рівняння:

$$\text{FCR} = \text{споживання корму (г)} / \text{загальний приріст ваги}$$

Статистичне обчислювання отриманих даних проводили за допомогою програмного забезпечення офіс 365.

3.2 Умови проведення досліджень

З весни до осені декоративні рибки знаходяться в маленьких вуличних ставках. Наші дослідження проходили в умовах фізичної особи Владислава Носа м. Дніпро.

Акваріум для Кої сприятливе середовище для декоративних риб, задовольняючи їхні унікальні потреби та забезпечуючи їх фізіологічний стан та благополуччя.

Декоративні рибки утримуються в просторому ставку глибиною 1,3 м, який ідеально підходить для Кої, забезпечуючи достатньо місця для росту та руху. Ця глибина також забезпечує стабільну температуру води та захищає Кої від несприятливої погоди. Використовуємо надійну систему фільтрації, яка ефективно видаляє сміття, зберігаючи хімічний склад і прозорість води. Також використовується система циркуляції, яка переміщує воду через ставок, запобігаючи застою та сприяючи ефективній фільтрації. Рух води також допомагає підтримувати постійну температуру у ставі.

Обов'язково зроблено обрамлення ставка поступові схили, щоб полегшити доступ до риби також розміщені водні рослини. Правильна окантовка ставка також допомагає запобігти стоку, зберігаючи якість води.

Риби Кої демонструють складну та захоплюючу соціальну поведінку, що підвищує винагороду від утримання Кої. Покращте своє розуміння динаміки Кої та оцініть складні взаємодії у вашому ставку:

Моніторинг поведінки Кої дозволяє на ранній стадії виявити ознаки стресу або хвороби, такі як млявість, нерівне плавання або утруднене дихання. Швидке втручання та лікування призводять до захисту благополуччя популяції Кої.



Рис. 3 *Cyprinus carpio*, Кої

Регулярно видаляються відходи та сміття зі ставка, запобігаючи накопиченню шкідливих речовин, які можуть загрожувати якості води та здоров'ю риб. Постійно стежимо за параметрами води у ставку, такими як рН, рівні аміаку, нітритів і нітратів, і усуваються будь-який дисбаланс за допомогою відповідних обробок або змін води.

Обов'язково проводиться профілактика паразитів і захворювань, спостерігаємо за наявністю зовнішніх паразитів або симптомів хвороби, відповідним чином лікуючи уражену рибу. За потреби переводимо до карантину нових або хворих риб Кої.

РОЗДІЛ 4. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1 Годівля при вирощуванні декоративних Кої

Відповідно годівлі декоративних акваріумних риб Кої неможна перегодувати, це одна з найпоширеніших помилок. Це призводить до надлишку відходів, що негативно вплине на якість води. Це також пошкоджує функцію печінки та інших органів, що може призвести до проблем зі здоров'ям. Тому слід годувати не більше трьох разів на день.

Короп Кої – класифікуються як всеїдні, тому вони сприймають будь-які види їжі, тому секрет полягає в тому, щоб забезпечити їм правильний баланс для задоволення їхніх фізіологічних потреб.

За низьких температур, коли метаболізм Кої природним чином сповільнюється, недостатня годівля зазвичай не є проблемою. Однак при високій температурі недогодування може бути надзвичайно небезпечним.

Уповільнення або зовсім відсутність росту є однією з очевидних ознак недостатньої годівлі. Зовнішні ознаки та симптоми включають худорляве тіло, запалий живіт і очі, тьмяний колір, млявість і швидку втрату ваги.



Рис. 4 Акваріумні коропові риби Кої, *Cyprinus carpio*

Коли нез'їдена їжа залишається у воді, вона починає руйнуватися та негативно впливає на якість води. Рівень аміаку та нітритів підвищується, а рівень розчиненого кисню зменшується. Залишки їжі також засмічувати фільтр ставка.

Метаболізм Кої сповільнюється, коли температура падає, що значно ускладнює перетравлення їжі.

Кої рибки холонокровні, тому температура їхнього тіла, а також рівень активності та метаболізм регулюються температурою навколишньої води. За низьких температур риба впадає в стан бездіяльності, відомий як заціпеніння, що схоже на сплячку. Заціпеніння надзвичайно ускладнює травлення.

Потреби в різноманітті раціону Кої змінюються протягом року, а це означає, що доводиться змінити тип корму.

Незалежно від причини зміни харчування, важливо зробити процес поступовим. Занадто часта або раптова зміна їжі може призвести до того, що риба перестане їсти. Переходячи на новий корм, змішують у невеликих кількостях зі старим кормом.

Роблять це протягом 7–10 діб, додаючи трохи більше нової їжі і трохи менше старої їжі щодня, доки ви повністю не переключитесь. Це дозволить Кої повільно звикнути до нового раціону.

Протягом зимових місяців температура води в рибницькому ставку різко падає, і ставкова риба сповільнює свій метаболізм, це дуже схоже на тварин, які впадають у зимову сплячку, у цей період немає потреби забезпечувати ставкову рибу будь-яку їжу, оскільки вона їм просто не потрібна.

З підвищенням температури води і переходу зимовий період, а у весняні місяці риби активізуються, повільно виходять зі сплячки і починають плавати. Це складний період для акваріумних і ставкових риб, оскільки їхня імунна система буде слабкою, доки метаболізм не активізується, а це означає, що вони також дуже схильні до хвороб і паразитарних інфекцій, тому, коли починаються перші годування, ця пора року також гарний час, щоб уважно поспостерігати за рибою, щоб переконатися, що вони здорові.

4.2 Поживність корму для риб

Вибираючи корм, обов'язково вибираємо формулу, розроблену спеціально для Кої. Причина цього полягає в тому, що різні види риби мають різні харчові потреби.

На сьогоднішня найефективніший Saki-Hikari, при згодовуванні цілодобово. Переривання годівлі або змішування з іншими продуктами не принесе оптимальної користі.

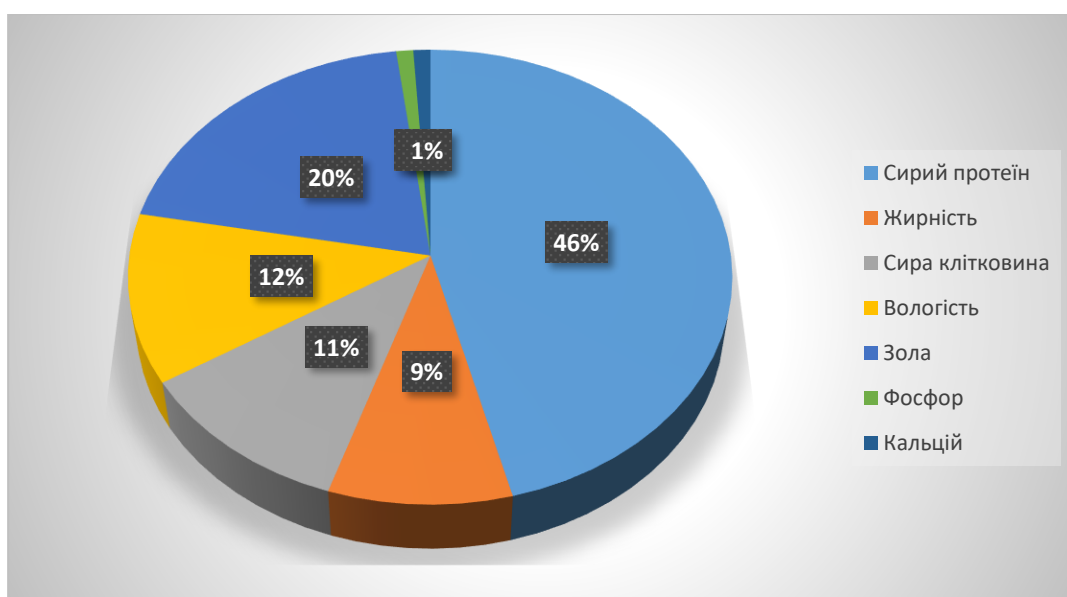


Рис. 5 Поживність корму

Амінокислоти сприяють відновленню пошкодженої тканини, гарному росту та виробленню яєць і насіння. Існує 20 амінокислот, 13 з яких важливі для Кої. Дефіцит білка заважає росту Кої. Це може призвести навіть до деформації хребта. Найкращий вплив на успішний ріст має корм для риб, який переважно містить білки з рибного борошна

Сирий жир забезпечує більшу частину енергії, необхідної Кої. Недостатня кількість жирів у їжі призводить до проблем з серцем і печінкою. Необхідні жири містяться в риб'ячому жирі, зародках пшениці, кукурудзяній і соевій олії. Ці жири можуть природним чином гірчити під впливом кисню.

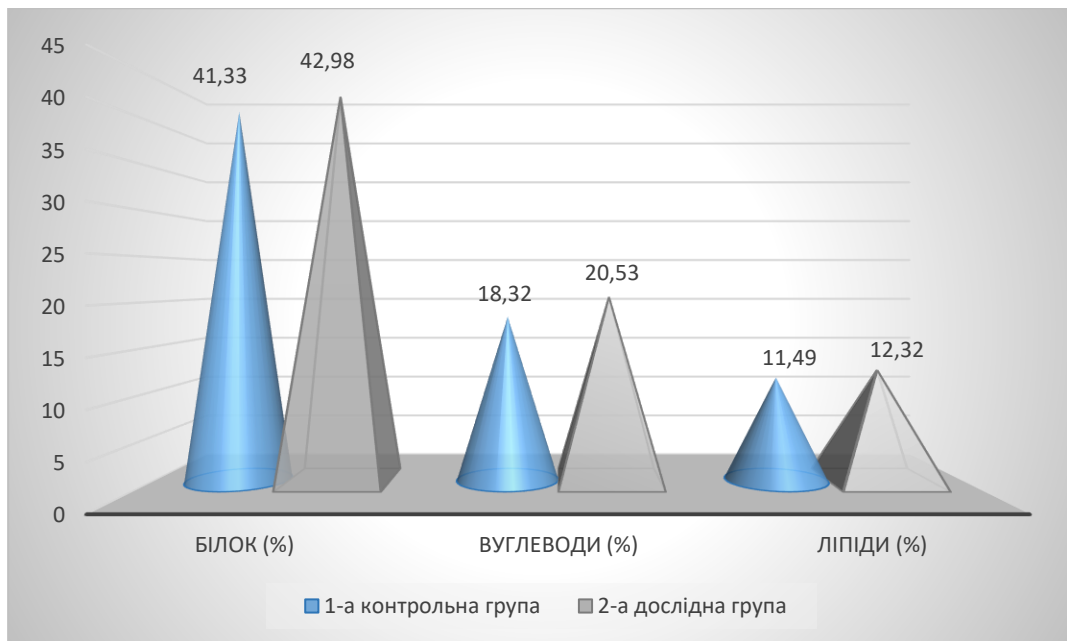


Рис. 6 Вміст у кормі з пробіотиком, білків, вуглеводів і ліпідів, %

За даними рисунку 6, вміст білку було на рівні 41,33–42,98 %, вуглеводів 18,32–20,53 %, також ліпідів 11,49–12,32 %, що відповідало загальноприйнятим нормам.

Вуглеводи дають енергію, Кої накопичують енергію менш швидко, ніж, ссавці, тому в їжі для риб завжди повинні бути вуглеводи.

В кормі для Кої повинен обов'язково міститися фосфор. Його недостача призводить до деформації хребта.

Близько 20 % води складається з мінеральних речовин. Мінерали виконують кілька функцій. Серед іншого вони сприяють будівництву скелета та нервів, а також регуляції осмосу та обміну газів у крові. Більшість мінеральних речовин поглинається з води. Решта через корм для риб.

Вітаміни також важливі для росту та метаболізму Кої, як і для ссавців.

Вітамін А – корисний для росту та зору, а також для захисту шкіри та фертильності.

Вітамін В₁ – допомагає забезпечити енергію з вуглеводів.

Вітамін В₂ – допомагає Кої підтримувати нарощування м'язів, слизу та шкіри.

Вітамін В₁₂ – разом з вітамінами В₆ і В₁₁ регулює засвоєння організмом заліза і бере участь в утворенні еритроцитів. Дефіцит цих вітамінів призведе до анемії. Ці вітаміни сприяють функціонуванню нервової системи та беруть участь в обміні амінокислот.

Вітамін С – сприяє зміцненню скелета і стійкості до хвороб.

Вітамін D – регулює засвоєння кальцію і фосфору, що робить його важливим для розвитку скелета. Вітамін D запобігає деформації кісткової системи.

Вітамін Е – необхідний для утворення еритроцитів, нарощування, відновлення та збереження м'язової тканин. Він також стимулює вироблення гормонів фертильності.

Вітамін Н (біотин) – стимулює ріст.

Вітамін К – сприяє згортанню крові в разі травми.

Вітамін 4 – він необхідний для перетравлення жиру.

Астаксантин – це червоний пігмент, який створює рожеве забарвлення лосося, креветок і фламінго. Хімічно він споріднений з β-каротином (який міститься в моркві) і вітаміном А. Він відноситься до групи каротиноїдів.

Астаксантин виробляється різними видами водоростей і планктону. Їх їдять лангустоподібні види, включаючи креветок. Вони зберігають пігмент в оболонках, завдяки чому набувають рожевого кольору. Ці види, у свою чергу, їдять такі риби, як лосось і форель, або птахи, такі як фламінго чи червоні ібіси, які зберігають пігмент у своїй шкірі та жировій тканині. Це робить м'ясо тварин рожевим. Астаксантин не виводиться або майже не виводиться, тому залишається рожевий колір.

Враховуючи його введення астаксантину в корм для Кої посилює червоне забарвлення риб.

Астаксантин також є сильним антиоксидантом з властивостями, що відповідають вітаміну Е. Тому він нібито повинен захищати від ультрафіолетового випромінювання. На відміну від спіруліни, астаксантин також можна згодовувати протягом року.

4.3 Продуктивність довжини риб за дослід

За проведеними дослідженнями в період 120 діб, риби Кої, *Cyprinus carpio* помітно вирости. Дані довжини риб наведено в таблиці 2 (рис. 5).

Таблиця 2

Загальна довжина дослідних риб Кої, *Cyprinus carpio*, n = 3

Діб	Група	
	1-а контрольна	2-а дослідна
Початок дослідю	6,18±0,678	6,16±0,678
30	7,25±0,799	7,24±0,688
60	8,20±0,617	8,38±0,617
90	9,77±1,173	10,40±1,750
Кінець дослідю 120	11,41±2,528	12,81±2,701

За даними таблиці 2, ми бачимо, що на початок дослідю рибки мали майже однакову довжину в розрізі 6,16–6,18 см, що відповідає загальноприйнятим методикам для постановки дослідю. За наступні тридцять діб, довжина збільшувалася однаково, різниці не було.

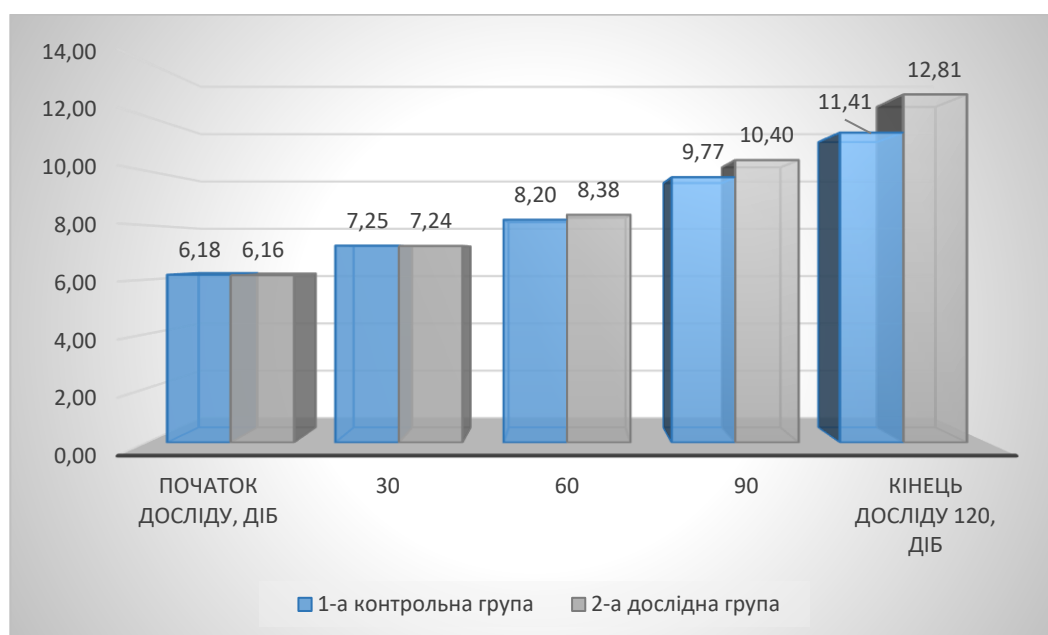


Рис. 7 Динаміка росту за дослід риб Кої, *Cyprinus carpio*

Результати в таблиці 1 і на рисунку 7 показано, що риба Кої, *C. carpio*, харчувалася однаковим кормом і росли однаково.

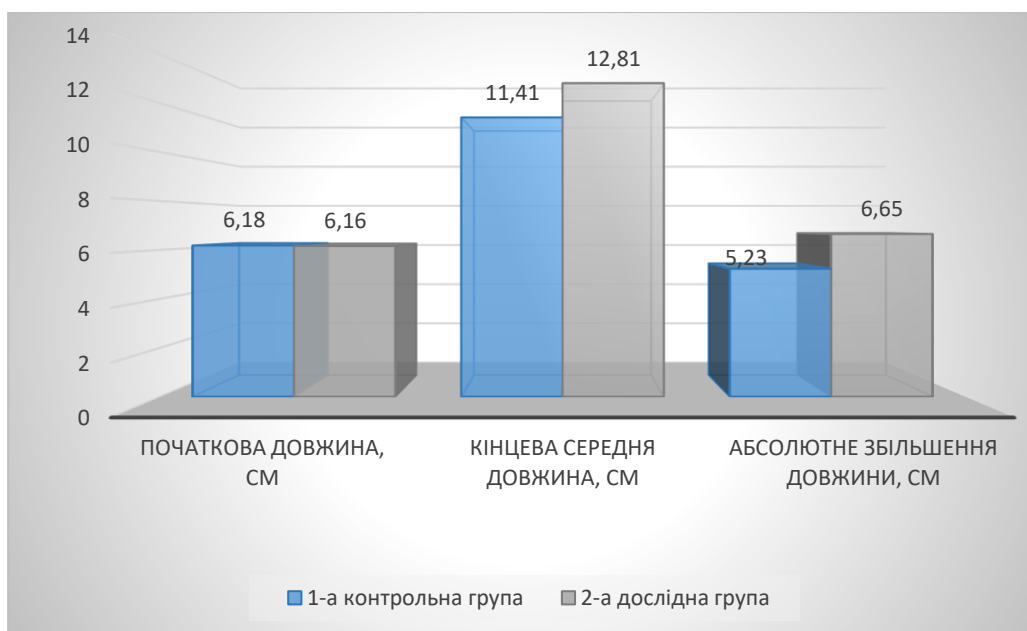


Рис. 8 Абсолютний ріст довжини за дослід риби Кої, *Cyprinus carpio*

А вже пробіотик раціоні допоміг прискорити ріст довжини тіла на 60 добу перевищували контроль на 2,2 %.

Відповідно на 90 добу рибки другої дослідної групи перевищували контрольних на 0,66 см (6,45 %).

Таблиця 3

Ріст в довжину риби Кої, *Cyprinus carpio*, протягом 120 діб, см

Показник	Група	
	1-а контрольна	2-а дослідна
Початкова довжина, см	6,18±0,678	6,16±0,678
Кінцевий діапазон довжини, см	9–16	9–17
Кінцева середня довжина, см	11,41±2,528	12,81±2,701
Абсолютне збільшення довжини, см	5,23±2,531	6,65±2,67
Середньодобовий ріст довжини, мм	0,43±0,201	0,55±0,213
Збільшення довжини, %	84,63±40,92	107,95±43,81

За даними рис. 8, також було значне підвищення показників контрольної групи від початку досліду на – 5,23 см або 84,63 %, але при цьому показники були менші на – 1,40 см або 12,27 % від другої дослідної групи.

У 2-й дослідній групі риби мали на 120 добу – 12,81 см, відповідно до початку досліду на – 6,65 см або 105,68 % вищі.

Як свідчать дані таблиці 3, проаналізувавши ріст довжини риб то в них при середньодобовому рості в контролі становило – 0,43 см, а в 2-й дослідній – 0,55 см , що 0,12 см більше. Що призвело до збільшення росту в контролі на – 84,63 %, а в дослідній на – 107,95 %, відповідно до контролю більше на – 23,32 %.

4.4 Продуктивність маси риб за дослід

Під впливом корму з пробіотиком риби разом з ростом набирали масу м'язової тканини.

Загальна маса риби *Koi*, *Suiprinus carpio*, за період досліду 120 діб, дані представлено в таблиці 4, рис.7.

Таблиця 4

Загальна маса риби *Koi*, *Suiprinus carpio*, за період досліду 120 діб, г

Показник	Група	
	1-а контрольна	2-а дослідна
Початок досліду	5,13±1,224	5,13±1,224
30	5,93±1,133	6,89±1,264
60	6,80±1,780	9,42±2,589
90	11,38±3,246	16,24±8,970
Кінець досліду120	23,47±14,694	33,86±23,06Пі8

Як свідчать дані таблиці 4, на початку досліджу всі дослідні рибки контрольної і другої дослідної групи мали однакову масу – 5,13 г. Вже на 60 добу маса змінилася в 2-й дослідній групі на 1,79 г або 34,31 % від початку досліджу.

Динаміка загальної підвищеної живої маси риб, Кої, *Cyprinus carpio* представлено на рисунку 9.

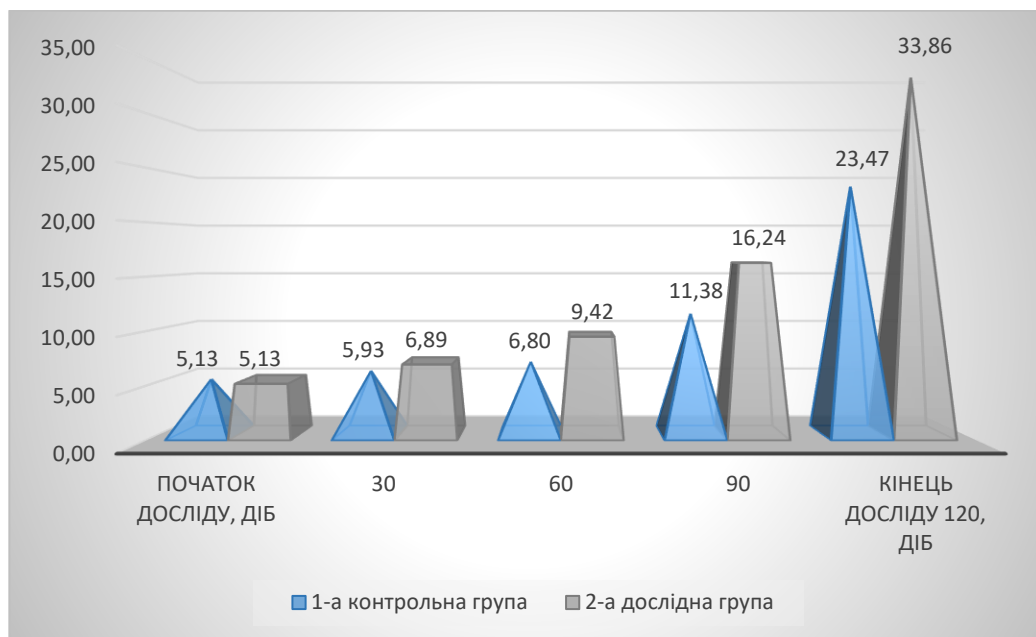


Рис. 9 Динаміка загальної живої маси риб Кої, *Cyprinus carpio*, за період досліджу 120 діб, г

За даними рисунку 9, жива маса риб Кої, *Cyprinus carpio*, за період досліджу від 60 до 90 діб збільшилася в контролі на – 4,58 г, а до початку досліджу на – 6,25 г (121,83 %).

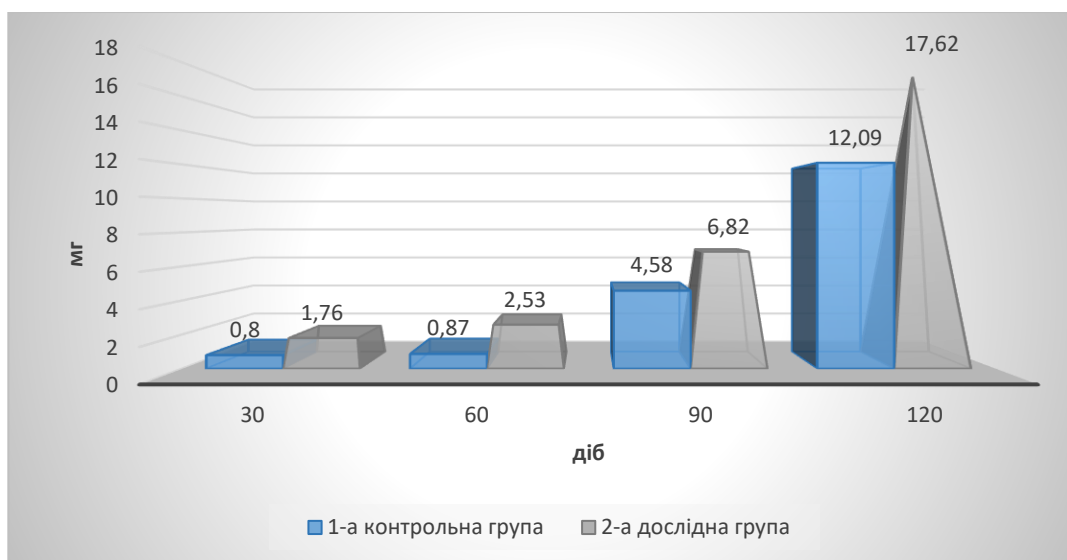
Значно збільшилася маса на 120 добу, яка становила – 23,47 г, що на – 12,09 г за 30 діб.

Проаналізували дані динаміки маси риб Кої, *Cyprinus carpio*, за період досліджу від 60 до 90 діб 2-ї дослідної групи, ми побачили значний результат.

Елементи продуктивності росту риби Кої, *Cyprinus carpio*

Показник	Група	
	1-а контрольна	2-а дослідна
Маса на початок дослідю, мг	5,13±1,224	5,13±1,224
На кінець дослідю, мг	23,47±14,694	33,86±23,06
Середньодобовий приріст маси, мг	152,83±1,142	239,42±1,836
Збільшення маси, %	357,51±2,718	560,04±1,499
Питома швидкість росту, %/добу	1,27±0,049	1,93±0,368
Споживання корму, г/гол	39,090	49,247
Коефіцієнт конверсії корму	3,90±3,025	3,45±3,357

Відповідно перевищували контроль на – 6,53 г. Відзначимо, що збільшилася маса на 120 добу, яка становила – 33,86 г, що на – 17,62 г за 30 діб. Кінцева жива маса риб Кої, *Cyprinus carpio*, за період дослідю 120 діб у контролі становила 33,86 г, що на – 110,39 г більше ніж в контролі.

Рис. 10 Динаміка абсолютного проросту Кої, *Cyprinus carpio*

Відповідно маса збільшилася від 60 доби до 90 доби на – 6,82 г (72,40 %), а до початку дослідю на – 11,11 г (216,57).



Рис. 11 Динаміка середньодобового проросту Кої, *Cyprinus carpio*

Відповідно перевищували контроль на – 6,53 г. Відзначимо, що збільшилася маса на 120 добу, яка становила – 33,86 г, що на – 17,62 г за 30 діб. Кінцева жива маса риб Кої, *Cyprinus carpio*, за період досліду 120 діб у контролі становила 33,86 г, що на – 110,39 г більше ніж в контролі.

4.5 Використання пробіотику в годівлі риб в акваріумальних умовах

Мікробне навантаження на кишківник у риби представлено рис. 12.

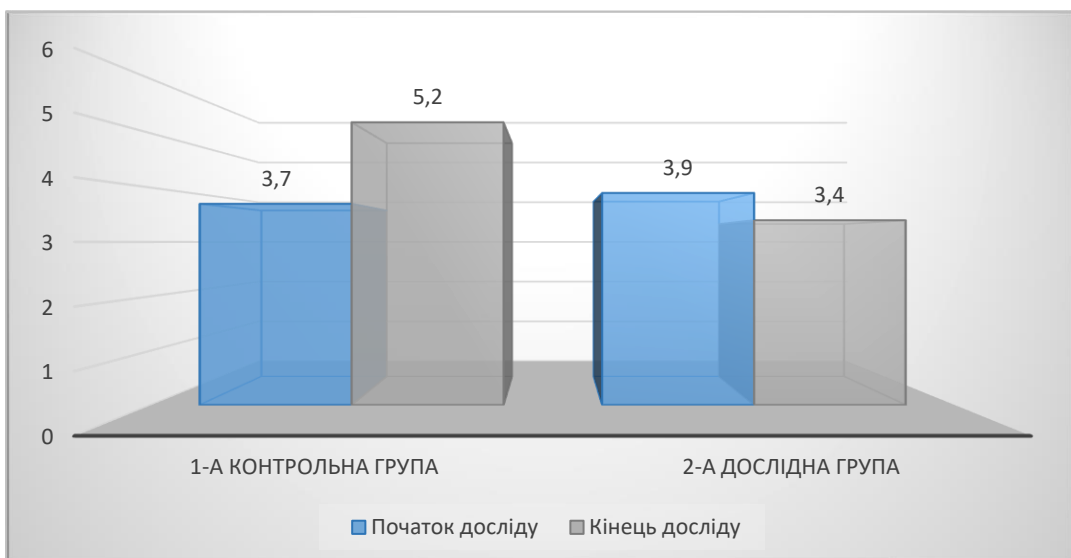


Рис. 12 Мікробне навантаження на кишківник у риби, (cfu) g-1

Пробіотики – це біопрепарати, що містять живі мікробні клітини, які оптимізують колонізацію та склад росту та кишкової мікрофлори тварин, а також стимулюють процеси травлення та імунітет.

Мікробне навантаження у воді для вирощування риби, Кої, *Cyprinus carpio* представлено рис.13.

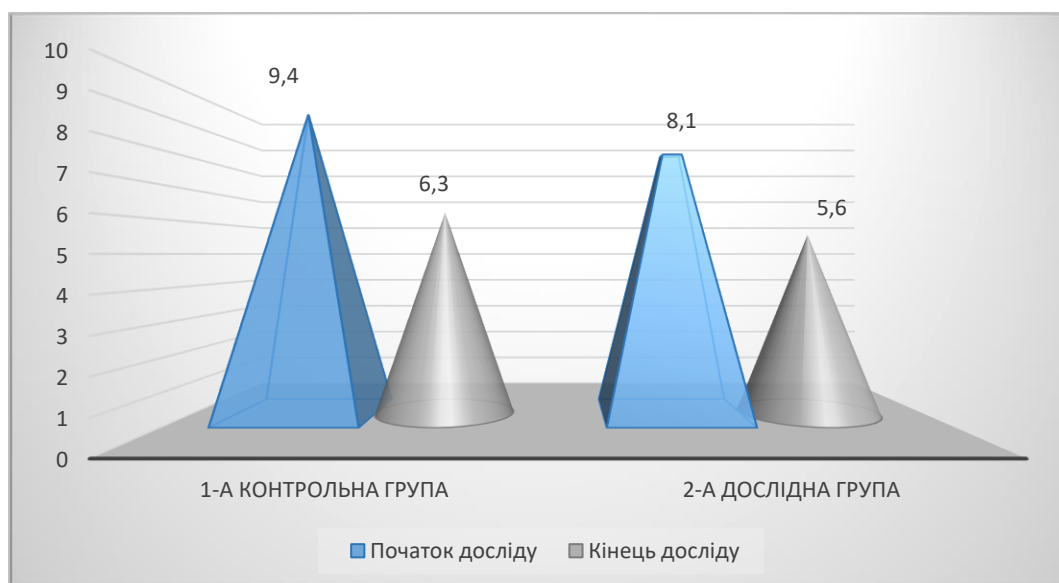


Рис. 13 Мікробне навантаження у воді для вирощування риби

Результати цього дослідження підтверджують результати інших досліджень про те, що включення пробіотиків у раціон покращує продуктивність росту і живої маси.

У цьому дослідженні риба, яку годували пивними дріжджами, росла значно ($P < 0,05$) швидше, ніж риба, яка отримувала контрольний корм.

Пивні дріжджі, *S. cerevisiae*, є багатим джерелом білка і використовуються як добавка до кормів для риб, щоб компенсувати дефіцит амінокислот і вітамінів.

Зрештою, включення пробіотиків – пивних дріжджів, у раціоні коропа Кої (*C. carpio* L) покращили продуктивність росту та мікробне навантаження в кишечнику.

РОЗДІЛ 5 ІНФЕКЦІЙНІ ЗАХВОРЮВАННЯ АКВАРІУМНИХ ДЕКОРАТИВНИХ РИБ

5.1 Профілактика та заходи боротьби

Акваріумні декоративні домашні рибки становлять головний сегмент у галузі зооіндустрії, на ринку домінують Сполучені Штати, Європа та Японія (Noga, 2010). У 2023 році Бразилія, яка посідає друге місце на світовому ринку домашніх тварин, перемістила в бразильську економіку понад 18,9 млн реалів.

Хоча внесок ринку декоративної риби у світову торгівлю з точки зору вартості в цілому невеликий, цей сектор відіграє важливу роль у боротьбі з бідністю в країнах, що розвиваються, та збереженні моря.

Торгівля та обіг живих тварин без дотримання технічних стандартизованих процедур та процедур безпеки дає змогу поширювати ряд збудників інфекційних захворювань та стресових ситуацій, що спричиняє високу смертність. Поява хвороб унаслідок відсутності біозахисту також обмежує вдосконалення аквакультури через втрату продуктивності та обмеження торгівлі.

Декоративні акваріумні домашні рибки також можуть переносити патогенні агенти бактеріальної, вірусної, грибової або паразитарної етіології, які можуть мати зоонозні ознаки, створюючи небезпеку для особин, які тримають тварин.

Враховуючи консолідацію цього ринку в усьому світі, його явне вдосконалення, прогрес технологій у продуктивних системах і доступний біозахист, метою цього огляду було представити основні патогенні інфекційні агенти бактеріальної, вірусної та грибової етіології, які вражають декоративні акваріумні риби, а також обговорити заходи профілактики та контролю для забезпечення досконалості санітарії в цьому сегменті.

Інфекційні захворювання поширені у декоративних риб і частіше пов'язані з хвороботворними бактеріями з водного середовища. Загалом

клінічні ознаки включають виразкові та геморагічні ураження шкіри (рис. 14 а), помутніння рогівки (рис. 14 с).

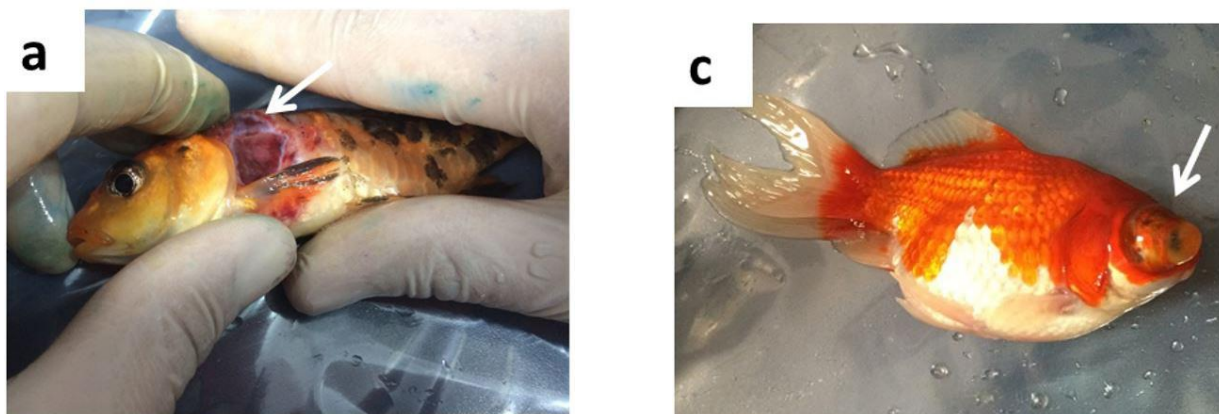


Рис. 14 а, 14 с Клінічні ознаки виразкові та геморагічні ураження шкіри

У риб цей тип інфекції передбачає комбіновану дію різноманітних аспектів, включаючи навколишнє середовище, хазяїна (імунологічні функції, сприйнятливість хазяїна тощо), а також специфічні фактори для кожного збудника, такі як його вірулентність. Більшість бактерій є частиною кишкової мікробіоти риби або води та залишаються в рівновазі з іншими водними організмами в екосистемі. Однак коли спостерігається збільшення концентрації органічних або неорганічних речовин, це дозволяє бактеріям легко розмножуватися та досягати умовно-патогенних умов, стаючи патогенними для чутливих риб. Щоб зменшити цю подію, необхідні профілактичні заходи для боротьби з цими збудниками грам негативні бактерії.

Більшість бактерій, що вражають декоративних риб, відносять до грам негативних.

Найбільш поширеними грам негативними видами декоративних акваріумних рибок є *Aeromonas hydrophilla*, *Aeromonas veroni*, *Aeromonas caviae*.

Клінічні ознаки інфекції рухомих аеромонад варіюються від поверхневих до глибоких уражень шкіри, до типової грам негативної бактеріальної септицемії з ураженнями шкіри або без них. Ураження шкіри включали різні за розміром ділянки крововиливів і некрозу на шкірі та основі плавників. Вони

можуть прогресувати до червонуватих або сірих виразок із некрозом, що поширюється на м'язи. Виразки можуть прогресувати до геморагічної септицемії з екзофтальмом, роздутим животом із серозно-кров'яною рідиною, вісцеральними петехіаціями, а також геморагічним і набряклим нижнім відділом кишки та вентиляційним отвором. Надгострі інфекції не пов'язані з ураженням шкіри. Анорексія та темний колір найчастіше зустрічаються при системних захворюваннях (Roberts et al., 2009).

Flavobacterium columnare, що відповідає за «*columnaris* інфекція» відносно поширена серед декоративних акваріумних рибок і легко розпізнається за характерними клінічними ознаками, що починаються з блідих знебарвлених ділянок на шкірі, зазвичай оточених червонуватими зонами. Стрижні легко помітити при дослідженні мазків вологих кріплень уражень методом фарбування за Грамом. Це так агент, який погано росте *in vitro* у звичайних бактеріальних культуральних середовищах.

Хоча це рідше, грампозитивні бактерії також можуть викликати інфекції у декоративних риб. Найбільш поширеним родом є *Streptococcus*

Мікобактеріоз риб – гранулематозне захворювання акваріумних і культурних риб. Найважливішими видами, що викликають мікобактеріоз у риб, є нетуберкульозні мікобактерії. Зоонозна природа мікобактеріозу та величезні економічні втрати в галузі аквакультури підкреслюють необхідність швидкої ідентифікації та лікування мікобактеріальних інфекцій.

Втрата маси, уповільнений ріст, затримка статевого дозрівання або зниження репродуктивної здатності можуть бути єдиними клінічними ознаками мікобактеріозу. Інші ураження включають деформації скелета, хронічні, незагойні, від неглибоких до глибоких виразок або ерозії плавників. Зсередини на внутрішніх органах можуть бути білі вузлики розміром 1–4 мм, особливо на гіпертрофованих нирках або селезінці. Більш гостра форма захворювання, пов'язана зі здуттям живота та набряком шкіри, зустрічається рідше.

Виходячи з попередніх статей, мабуть, найбільш вивченою рибою є *Danio rerio*, але кілька інших видів риб, які використовуються як акваріумні декоративні домашні риби, заражені цим класом бактерій, як-от *Cyprinus carpio*, хоча будь-які види плавникових риб можуть бути інфіковані.

Деякі грам негативні бактерії, такі як *Aeromonas hydrophilla*, *A. caviae*, *A. veroni*, *Shewanella putrefaciens*, *Edwardsiella tarda*, *Pseudomonas alcaligenes*, крім того, що спричиняють захворювання риб, можуть також мати зоонозні властивості і поширені у водному середовищі.

Рід *Aeromonas* може вражати кілька структур і органічних систем, викликаючи гастроентерит, інфекції поверхневих ран, респіраторні та сечовивідні інфекції, септицемію, менінгіт та ендокардит. Найчастішим захворюванням є гастроентерит, а в більш важких випадках можуть виникнути перитоніт, коліт і холангіт.

Shewanella putrefaciens може спричиняти широкий спектр клінічних ознак, коли він заражає людей, включаючи септицемію, інфекції шкіри та м'яких тканин, інфекції жовчовивідних шляхів, перитоніт та емфізему. Найпоширенішим механізмом зараження є травматичні події, які уможливають інокуляцію агента з абразивних поверхонь. Це інфекційні процеси, які представляють надзвичайний ризик для професіоналів, які працюють з рибою.

Мікобактеріоз відомий як серйозне професійне захворювання для тих, хто працює з акваріумами, і він викликає хронічні гранулематозні ураження які важко піддаються лікуванню. У деяких випадках потрібне хірургічне видалення через неефективність антибіотикотерапії. У рідкісних випадках виникає необхідність ампутації пошкоджених кінцівок.

Мікобактерії дуже актуальні для професіоналів декоративних риб через ризик виникнення, коли захворювання має професійний характер. Важливо запобігти цьому типу інфекції шляхом суворого впровадження належних практик поводження та належного менеджменту в усіх частинах бізнесу з утримання та комерціалізації водних організмів.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Основна мета практики аквакультури – досягти найшвидшого зростання та найнижчої собівартості продукції. Для досягнення цієї мети було створено кілька засобів для підвищення швидкості росту та споживання корму шляхом додавання функціональних кормових добавок

На сьогоднішня найефективніший Saki-Hikari, при згодовуванні цілодобово. Вміст білку було на рівні 41,33–42,98 %, вуглеводів 18,32–20,53 %, також ліпідів 11,49–12,32 %, що відповідало загальноприйнятим нормам.

Відбулося значне підвищення показників контрольної групи від початку досліду на – 5,23 см або 84,63 %, але при цьому показники були менші на – 1,40 см або 12,27 % від другої дослідної групи. У 2-й дослідній групі риби мали на 120 добу – 12,81 см, відповідно до початку досліду на – 6,65 см або 105,68 % вищі.

Відповідно, жива маса риб Кої, *Cyprinus carpio*, за період досліду від 60 до 90 діб збільшилася в контролі на – 4,58 г, а до початку досліду на – 6,25 г (121,83 %). Значно збільшилася маса на 120 добу, яка становила – 23,47 г, що на – 12,09 г за 30 діб.

Відзначимо, що збільшилася маса на 120 добу, яка становила – 33,86 г, що на – 17,62 г за 30 діб. Кінцева жива маса риб Кої, *Cyprinus carpio*, за період досліду 120 діб у контролі становила 33,86 г, що на – 110,39 г більше ніж в контролі.

Результати цього дослідження підтверджують результати інших досліджень про те, що включення пробіотиків у раціон покращує продуктивність росту і живої маси.

У цьому дослідженні риба, яку годували пивними дріжджами, росла значно швидше, ніж риба, яка отримувала контрольний корм.

Пивні дріжджі, *S. cerevisiae*, є багатим джерелом білка і використовуються як добавка до кормів для риб, щоб компенсувати дефіцит амінокислот і вітамінів.

Зрештою, включення пробіотичного препарату на основі пивних дріжджів, при додатковому використанні в раціоні коропа Koi *Cyprinus carpio* призвели до покращення продуктивності росту та мікробного навантаження в кишечнику, приймати в дозі 0,05 мг на акваріум. Також зменшили мкробне навантаження у воді для вирощування риби Koi, *Cyprinus carpio*

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гайдамака, Л. Карпы кои: мифы и реальность. Львів, 2010. 137 с.
2. Лисак, О.О., Шевченко, П.Г., Цедик, В.В. (2014). Аналіз морфометричних показників коропа кої японської лінії *Cyprinus carpio koi* на прикладі чотирьох основних порід. Природа Західного Полісся та прилеглих територій: зб. наук. праць. № 11. С. 276–281.
3. Лисак, О.О., Шевченко, П.Г., Цедик, В.В. (2014). Порівняльна характеристика пластичних ознак різних кольорових форм коропа кої (*Cyprinus carpio koi*). Біологічний вісник МДПУ ім. Б. Хмельницького. № 2. С. 98–106.
4. Adamovich, Y.; Dandavate, V.; Asher, G. Circadian clocks' interactions with oxygen sensing and signalling. *Acta Physiol.* 2022, 234, e13770
5. Andrian KN, Wihadmadyatami H, Wijayanti N, Karnati S, Haryanto A.A comprehensive review of current practices, challenges, and future perspectives in Koi fish (*Cyprinus carpio* var. koi) cultivation. *Vet World.* 2024 Aug;17(8):1846-1854.
6. Azpeleta, C.; Delgado, M.J.; Metz, J.R.; Flik, G.; de Pedro, N. Melatonin as an anti-stress signal: Effects on an acute stress model and direct actions on interrenal tissue in goldfish. *Front. Endocrinol.* 2024, 14, 1291153.
7. Bienvenido, F.; Liu, J.T.; Zhao, Z.X.; Yang, X.T. Nonintrusive and automatic quantitative analysis methods for fish behaviour in aquaculture. *Aquac. Res.* 2022, 53, 2985–3000.
8. Browman, H.L.; Cooke, S.J.; Cowx, I.G.; Derbyshire, S.W.G.; Kasumyan, A.; Welfare of aquatic animals: Where things are, where they are going, and what it means for research, aquaculture, recreational angling, and commercial fishing. *ICES J. Mar. Sci.* 2019, 76, 82–92.
9. Brown, J.H.; Gillooly, J.F.; Allen, A.P.; Savage, V.M.; West, G.B. Toward a metabolic theory of ecology. *Ecology* 2004, 85, 1771–1789.
10. Cao, X.H.; Le, Q.J.; Hu, J.B.; Kuang, S.W.; Zhang, M.; Yu, N.; Zheng, H.K.; Transcriptomic and cortisol analysis reveals differences in stress alleviation by

different methods of anesthesia in Crucian carp (*Carassius auratus*). *Fish Shellfish Immunol.* 2019, 84, 1170–1179.

11. Castanheira, M.F.; Martins, C.I.M.; Engrola, S.; Conceição, L.E.C. Daily oxygen consumption rhythms of Senegalese sole *Solea senegalensis* (Kaup, 1858) juveniles. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 2011, 407, 1–5

12. Chabot, D.; Steffensen, J.F.; Farrell, A.P. The determination of standard metabolic rate in fishes. *J. Fish Biol.* 2016, 88, 81–121.

13. Chabot, D.; Zhang, Y.; Farrell, A.P. Valid oxygen uptake measurements: Using high $r(2)$ values with good intentions can bias upward the determination of standard metabolic rate. *J. Fish Biol.* 2021, 98, 1206–1216.

14. Chung, D.J.; Bryant, H.J.; Schulte, P.M. Thermal acclimation and subspecies-specific effects on heart and brain mitochondrial performance in a eurythermal teleost (*Fundulus heteroclitus*). *J. Exp. Biol.* 2017, 220, 1459–1471.

15. Clusa et al. (2018). Clusa L, Miralles L, Fernández S, García-Vázquez E, Dopico E. Public knowledge of alien species: a case study on aquatic biodiversity in North Iberian rivers. *Journal for Nature Conservation.* 2018; 42:53–61.

16. Dadras F, Velisek J, Zuskova E. An update about beneficial effects of medicinal plants in aquaculture: A review. *Vet Med (Praha).* 2023 Dec 26;68(12):449-463.

17. FAO. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2024—Blue Transformation in Action*; FAO: Rome, Italy, 2024

18. Feliciano, A.; Vivas, Y.; de Pedro, N.; Delgado, M.J.; Velarde, E.; Isorna, E. Feeding time synchronizes clock gene rhythmic expression in brain and liver of goldfish (*Carassius auratus*). *J. Biol. Rhythm.* 2011, 26, 24–33.

19. Fernández-Castro, Ruiz-Jarabo, I.; Barragán-Méndez, C.; M.; Jerez-Cepa, I.; Survival and physiological recovery after capture by hookline: The case study of the blackspot seabream (*Pagellus bogaraveo*). *Fishes* 2021, 6, 16.

20. Fortes-Silva, R.; Valle, S.V.D.; Lopez-Olmeda, J.F. Daily rhythms of swimming activity, synchronization to different feeding times and effects on

anesthesia practice in an Amazon fish species (*Colossoma macropomum*). *Chronobiol. Int.* 2018, 35, 1713–1722.

21. Franks, B.; Ewell, C.; Jacquet, J. Animal welfare risks of global aquaculture. *Sci. Adv.* 2021, 7, eabg0677

22. Gerhart, B.J.; DuBien, J.L.; Chesser, G.D.; Allen, P.J. Metabolic scope and swimming performance of juvenile channel (*Ictalurus punctatus*), blue (*I. furcatus*), and hybrid (*I. punctatus* × *I. furcatus*) catfish at moderate and high temperatures. *Aquaculture* 2024, 585

23. Gertzen, Familiar & Leung (2008). Gertzen EL, Familiar O, Leung B. Quantifying invasion pathways: fish introductions from the aquarium trade. *Cadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.* 2008;65(7):1265–1273.

24. Hendriks, A.J.; Rubalcaba, J.G.; Saris, B.; Woods, H.A. Oxygen limitation may affect the temperature and size dependence of metabolism in aquatic ectotherms. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 2020, 117, 31963–31968.

25. Hernandez, J.; Gesto, M.; M.A.; Soengas, J.L.; Miguez, J.M. Is gill cortisol concentration a good acute stress indicator in fish? A study in rainbow trout and zebrafish. *Comp. Biochem. Physiol. A* 2015, 188, 65–69.

26. Hoseinifar SH, Jahazi MA, Mohseni R. Effects of dietary fern (*Adiantum capillus-veneris*) leaves powder on serum and mucus antioxidant defence, immunological responses, antimicrobial activity and growth performance of common carp (*Cyprinus carpio*) juveniles. *Shellfish Immunol.* 2020 Nov; 106:959-966.

27. Hvas, M. Influence of photoperiod and protocol length on metabolic rate traits in ballan wrasse *Labrus bergylta*. *J. Fish Biol.* 2021, 100, 687–696.

28. Jerez-Cepa, I.; Ruiz-Jarabo, I. Physiology: An important tool to assess the welfare of aquatic animals. *Biology* 2021, 10, 61.

29. Killen, S.S.; Cortese, D.; Zavoroka, LL.; Crespel, A.; Munson, A.; Papatheodoulou, M.; et al. Guidelines for reporting methods to estimate metabolic rates by aquatic intermittent-flow respirometry. *J. Exp. Biol* 2021, 224, jeb242522.

30. Kim, W.S.; Kim, J.M.; Yi, S.K.; Huh, H.T. Endogenous circadian rhythm in the river puffer fish *Takifugu obscurus*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 1997, *153*, 293–298.
31. Kristiansen, T.S.; Bracke, M.B.M. A brief look into the origins of fish welfare science. In *The Welfare of Fish. Animal Welfare*; Kristiansen, T.S., Ferno, A., Pavlidis, M.A., van de Vis, H., Eds.; Springer: Cham, Switzerland, 2020; Volume 20.
32. Laiz-Carrión, R.; Mancera, J.M. Energy metabolism and osmotic acclimation in teleost fish. In *Fish Osmoregulation*; Baldiserotto, B., Mancera, J.M., Kapoor, B.G., Eds.; Science Publishers: Enfield, NH, USA, 2008; pp. 277–307
33. Lokman et al. (2019). Hussain DA, Mahamud MM, Yaban PA, Julius SA. Use of GIS and remote sensing on ornamental fish farm's activities monitoring in Layang–Layang, Kluang, Johor. *Advances in Ecological Research.* 2019;4(8):211–230.
34. Maceda-Veiga et al. (2016). Veiga A, Domínguez-Domínguez O, Escribano-Alacid J, Lyons J. The aquarium hobby: can sinners become saints in freshwater fish conservation? *Fish and Fisheries.* 2016;7(3):860–874.
35. Martínez-Rodríguez, G.; Maiorano, E.; Bastaroli, M.; Naderi, F. Impact of air exposure on vasotocinergic and isotocinergic systems in gilthead sea bream (*Sparus aurata*): New insights on fish stress response. *Front. Physiol.* 2018, *9*, 15.
36. Moran, D.; Softley, R.; Warrant, E.J. Eyeless Mexican cavefish save energy by eliminating the circadian rhythm in metabolism. *PLoS ONE* 2014, *9*, e0107877.
37. Prokkola, J.M.; Nikinmaa, M. Circadian rhythms and environmental disturbances-Underexplored interactions. *J. Exp. Biol.* 2018, *221*, jeb179267.
38. Saiz, N.; Gomez-Boronat, M.; De Pedro, N.; Delgado, M.J.; Isorna, E. The lack of light-dark and feeding-fasting cycles alters temporal events in the goldfish (*Carassius auratus*) stress axis. *Animals* 2021, *11*, 669.
39. Secor, S.M. Specific dynamic action: A review of the postprandial metabolic response. *J. Comp. Physiol. B* 2009, *179*, 1–56.

40. Seebacher, F.; Bamford, S.M. Warming and pollution interact to alter energy transfer efficiency, performance and fitness across generations in zebrafish (*Danio rerio*). *Sci. Total Environ.* 2024, *912*, 168942.
41. Segler, P.; Vanselow, K.H.; Schlachter, M.; Hasler, M.; Schulz, C. SDA coefficient is temperature dependent in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792) in a practical approach using group respirometry. *Comp. Biochem. Physiol. B* 2023, *265*, 110832.
42. Shokri, M.; Cozzoli, F.; Vignes, F.; Bertoli, M.; Pizzul, E.; Basset, A. Metabolic rate and climate change across latitudes: Evidence of mass-dependent responses in aquatic amphipods. *J. Exp. Biol.* 2022, *225*, jeb244842.
43. Shokri, M.; Lezzi, L.; Basset, A. The seasonal response of metabolic rate to projected climate change scenarios in aquatic amphipods. *J. Therm. Biol.* 2024, *124*, 103941
44. Stien, L.H.; Hvas, M.; Oppedal, F. The metabolic rate response to feed withdrawal in Atlantic salmon post-smolts. *Aquaculture* 2020, *529*, 735690.
45. Svendsen, M.B.; Bushnell, P.G.; Steffensen, J.F. Design and setup of intermittent-flow respirometry system for aquatic organisms. *J. Fish Biol.* 2016, *88*, 26–50.
46. Toni, M.; Manciocco, A.; Angiulli, E.; Alleva, E.; Cioni, C.; Malavasi, S. Review: Assessing fish welfare in research and aquaculture, with a focus on European directives. *Animal* 2019, *13*, 161–170.
47. Vargas-Chacoff, L.; Astola, A.; Arjona, F.J.; Martin del Rio, M.P.; Garcia-Cozar, F.; Mancera, J.M.; Martinez-Rodriguez, G. Pituitary gene and protein expression under experimental variation on salinity and temperature in gilthead sea bream *Sparus aurata*. *Comp. Biochem. Physiol. B Biochem. Mol. Biol.* 2009, *154*, 303–308
48. Volkoff, H.; Ronnestad, I. Effects of temperature on feeding and digestive processes in fish. *Temperature* 2020, *7*, 307–320.

49. Wheeler, C.R.; Kneebone, J.; Heinrich, D.; Strugnell, J.M.; Mandelman, J.W.; Rummer, J.L. Diel rhythm and thermal independence of metabolic rate in a benthic shark. *J. Biol. Rhythm.* 2022, 37, 484–497.

50. Xu A, Shang-Guan J, Li Z, Gao Z, Huang YC, Chen Q. Effects of dietary asafoetida (*Ferula sinkiangensis* K. M. Shen) levels on feeding attraction activity, growth performance, healthiness, and digestive enzyme activity in juvenile *Lateolabrax japonicus*. *Fish Physiol Biochem.* 2020 Dec;46(6) Jul 18.

Додаток

Участь у Всеукраїнській науково-практичній конференції

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
*Кафедра технології виробництва молока і м'яса***



ПРОГРАМА

**Всеукраїнської науково-практичної конференції
«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА І
ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА»**
присвячена 90-річчю заснування кафедри технології
виробництва молока і м'яса та 100-річчю від дня
народження видатного вченого-технолога, заслуженого
діяча науки і техніки України,
доктора с.-г. наук, професора
Євгенія Івановича Адміна

21 листопада 2024 року

Біла Церква
2024

ПОРЯДОК РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІ:

21 листопада

- 9⁰⁰-10⁰⁰ - реєстрація учасників конференції (вестибюль навчального корпусу № 9);
 - 10⁰⁰-12⁰⁰ - пленарне засідання (навчальний корпус № 9);
 - 12⁰⁰-13⁰⁰ - перерва на обід;
 - 13⁰⁰-15⁰⁰ - робота секцій;
 - 15⁰⁰ - підсумки роботи конференції.
- Закриття конференції.

РЕГЛАМЕНТ РОБОТИ:

- доповіді на пленарному засіданні – 15 хв;
- доповіді на секційному засіданні – 10 хв;
- виступи в обговоренні – до 3 хв.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМПІТЕТ:

- Шуст О.А.**, д-р екон. наук, професор, ректор університету, голова оргкомітету;
- Недзінківський В.М.**, перший проректор, проректор з організаційної роботи, д-р с.-г. наук, професор;
- Димань Т.М.**, д-р с.-г. наук, професор, проректор з освітньої, виховної та міжнародної діяльності;
- Варченко О.М.**, д-р екон. наук, професор, проректор з наукової та інноваційної діяльності, заступник голови оргкомітету;
- Ластовська І.О.**, канд. с.-г. наук, доцент, декан БТФ;
- Лушчак М.М.**, д-р с.-г. наук, професор, зав. каф. технології виробництва молока і м'яса;
- Борис О.О.**, д-р с.-г. наук, професор кафедри технології виробництва молока і м'яса;
- Борис О.В.**, канд. с.-г. наук, доцент кафедри технології виробництва молока і м'яса;
- Ліскович В.А.**, канд. с.-г. наук, доцент кафедри технології виробництва молока і м'яса;
- Косієв Л.Т.**, канд. с.-г. наук, доцент кафедри технології виробництва молока і м'яса;
- Король А.П.**, канд. с.-г. наук, доцент кафедри технології виробництва молока і м'яса;
- Бензалий І.Ф.**, канд. с.-г. наук, доцент кафедри технології виробництва молока і м'яса.
- Лесь С.А.**, канд. с.-г. наук, асистент кафедри технології виробництва молока і м'яса.

13. Оптимізація технології годівлі товарної риби в умовах рибгоспу
Горчанок А.В., канд. с.-г. наук,
Мокієнко А.Ю., магістр
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
14. Оптимізація годівлі прісноводних риб в акваріумальних умовах
Губанова Н.Л., канд. с.-г. наук,
Барабан Д.А., магістр
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
15. Інфекційні захворювання коропових риб в акваріумальних умовах
Горчанок А.В., канд. с.-г. наук,
Нос В.С., магістр
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
16. Морфометрична, рибницька та репродуктивна характеристика плідників струмкової форелі (*Salmo trutta m. fario L.*)
Горчанок А.В., канд. с.-г. наук,
Пінчук В.В., магістр
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
17. Аналіз наслідків використання хімічних речовин та добрив у ставкових господарствах для водних ресурсів
Коломійцева О.М. канд. с.-г. наук,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
18. Дослідження поширення та різноманіття гельмінтів серед різних видів прісноводних риб, які мешкають у р. Дніпро
Поротікова І. І., старший викладач
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

**Секція 4. ПРОДОВОЛЬЧА ТА ХАРЧОВА БЕЗПЕКА.
ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра технології виробництва молока і м'яса

СЕРТИФІКАТ УЧАСНИКА

Всеукраїнської науково-практичної конференції

Нос В.С.

«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА
І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА»

присвячена 90-річчю заснування кафедри технології виробництва
молока і м'яса та 100-річчю від дня народження видатного
вченого-технолога, заслуженого діяча науки і техніки України,
д-ра с.-г. наук, проф.
Євгенія Івановича Адміна

Тривалість 6 год/0,2 кредиту ЄКТС



Декан Білоцерківського НАУ
доктор економічних наук, професор

Олена ШУСТ

21 листопада 2024 року