

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет ветеринарної медицини та тваринництва

Кафедра біоресурсів, тваринництва та аквакультури

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

БЕЗПАЛИЙ ЄВГЕН СЕРГІЙОВИЧ

УДК 639.3.043

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ВПЛИВ ПОЛІКОМПОНЕНТНОГО ПРОБІОТИКА НА ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ
МАЛЬКА КОРОПА**

207 «Водні біоресурси та аквакультура»
Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Євген БЕЗПАЛИЙ

Керівник роботи:
Жанна РИБАЧУК,
кандидат ветеринарних наук, доцент

Житомир – 2025

Висновок кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури

за результатами попереднього захисту:

Протокол засідання кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури
№ __ від «__» _____ 2025 р.

Завідувач кафедри біоресурсів,
тваринництва та аквакультури

Діна ЛІСОГУРСЬКА

«__» _____ 2025 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Євген **БЕЗПАЛИЙ** захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(підпис)

Тетяна ПОПАДЮК

АНОТАЦІЯ

Беспалий Є.С. Вплив полікомпонентного пробіотика на життєздатність малька коропа. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура». – Поліський національний університет, Житомир, 2025.

Проведеними дослідженнями встановлено позитивний вплив кормової добавки «ЕМБІОТИК» на малька коропа. Доведено, що його додавання у воду 1 раз на 2 доби у кількості 1 мл/10 л або 2,5 мл/10 л збільшує збереження малька до 93% та його приріст відповідно використаній дозі апробованого пробіотика на $10\pm 2,5$ г та $21\pm 2,3$ г. Зареєстровано достовірне ($P\leq 0,001$) збільшення неспецифічного імунітету у малька дослідних груп на 32% за застосування 2,5 мл пробіотика/10 л води.

Ключові слова: пробіотик, короп.

ANNOTATION

Bespaliy Ye.S. The effect of a multicomponent probiotic on the viability of carp fry. – Qualification work in the form of a manuscript.. – Qualification paper manuscript copyrights.

Qualification paper for a Master's degree, speciality 204 – Aquatic bioresources and aquaculture. – Polissia National University, 2025.

The conducted studies have established the positive effect of the feed additive "EMBIOTIK" on carp fry. It has been proven that its addition to water once every 2 days in an amount of 1 ml/10 l or 2.5 ml/10 l increases the survival of fry up to 93% and their growth by 10 ± 2.5 g and 21 ± 2.3 g, respectively, depending on the dose of the tested probiotic used. A significant ($P\leq 0.001$) increase in nonspecific immunity in fry of the experimental groups by 32% was recorded when using 2.5 ml of probiotic/10 l of water.

Keywords: probiotic, carp.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Біологічна характеристика коропа звичайного (<i>Cyprinus carpio</i>)	7
1.2. Пробіотики у рибництві	9
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	12
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	14
3.1. Вплив кормової добавки «ЕМБІОТИК» на ріст малька коропа	15
3.2. Зміна спроможності виживання малька коропа звичайного за використання мультиштамового пробіотику	19
3.3. Зміна кількості лейкоцитів у малька коропа	21
ВИСНОВКИ	23
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	24
ДОДАТКИ	29

ВСТУП

Використання пробіотиків при вирощуванні малька коропа є надзвичайно актуальним питанням для сучасної аквакультури в Україні. Вони пропонують комплексне рішення для підвищення продуктивності, покращення здоров'я риб та зменшення негативного впливу на довкілля. Завдяки здатності стимулювати ріст, зміцнювати імунітет та оптимізувати якість водного середовища. Загалом, враховуючи наявні результати наукових досліджень, пробіотики є ефективним інструментом для досягнення сталого та рентабельного виробництва коропа, що відповідає сучасним вимогам ринку та споживачів. Подальші дослідження та впровадження цих технологій сприяють розвитку вітчизняного виробництва. Тому вивчення нових препаратів є актуальним питанням для галузі рибництва.

Мета досліджень – вивчити вплив полікомпонентного пробіотика «ЕМБІОТИК» на життєздатність малька коропа звичайного.

Для досягнення мети поставлено завдання:

1. Вивчити вплив мультиштамового пробіотика на інтенсивність росту малька коропа шляхом вивчення АПМ, ВПМ та ККК;
2. Вивчити вплив пробіотика на спроможність виживання малька коропа.
3. Вивчити вплив ЕМБІОТИКУ на зміну кількості лейкоцитів.

Об'єкт дослідження – мальок коропа звичайного (*Cyprinus carpio*)

Предмет дослідження – полікомпонентна кормова добавка «ЕМБІОТИК».

Методи дослідження – статистичні для визначення ключових зоотехнічних показників в аквакультурі та гематологічні (визначення кількості лейкоцитів).

Перелік публікацій автора:

1. Беспалий Є. С. Вплив полікомпонентної пробіотичної добавки на ріст малька коропа звичайного. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпеку харчових продуктів* : матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф. м. Житомир, 5-6 черв. 2025 р. Житомир, 2025. С. 92
2. Беспалий Є. Інтенсивність росту малька коропа звичайного після використання про біотичної КД «ЕМБІОТИК». *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*: наук.- теор. зб. Житомир, Вид-во Поліського національного університету. Житомир, 2025. Вип. 19. С. 58.

Отримані результати є важливими за вирощування малька коропа звичайного. ЕМБІОТИК необхідно додавати до води в якій утримується мальок для збільшення спроможності вживання, інтенсивності росту та неспецифічного імунітету малька. Від досягнення цих показників прямо пропорційно залежить від рентабельності етапу вирощування коропа та загалом прибутковості рибного господарства.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Біологічна характеристика коропа звичайного (*Cyprinus carpio*)

Короп звичайний є видом, що вноситься до роду Cyprinidae, родини коропові (Cyprinidae), ряду коропоподібні (Cephriniformes). Ця риба є найрозповсюдженішим видом рибного господарства України [21 – 23,].

Цикл розвитку починається із відкладання ікри, яка блідо-оранжева ззовні, а діаметр в середньому від 1,5 мм до 1,8 мм. Рожевий колір надають каротиноїди, які завдяки своїм хімічним властивостям беруть участь у диханні в процесі ембріогенезу. Тому, чим менше кисню в воді (це погіршує дихання ікринок), тим яскравіше забарвлення має ікра. Самка відкладає ікру за температури води від 17 0C і вище на рослинність (не залежно від швидкості течії). Швидкість розвитку ембріону залежить від температури води, але загалом становить 60 – 80 градусогодин. Оптимальна температура розвитку 23 – 25 0C. Після проходження шести етапів розвитку мальок масово виходить у воду. Після вилуплювання мальок харчується найменшим зоопланктоном: протягом днів життя – найдрібніший, а далі – найменші ракоподібні (дафнія, церіодафнія, циклоп ін..) [26, 39, 40].

Маса цьоголіток за стандартом 25 – 30 грам. Восени в кінці першого року життя короп переходить на поживання зообентосу, котрих (олігохети, личинки хіромонад, молюски) і споживає в старшому віці. У випадку їх відсутності або зменшення кількості поїдає інших гідробіонтів (великі форми зоопланктону, макроліти). Система травлення дорослого коропа пристосована до поживання комбікорму та зерна зернових злаків. Тобто дорослий короп всеїдний. Загалом це свідчить про харчову пластичність риби. Є повідомлення [24], що за оптимальних умов максимальна вага річного коропа може досягати 1 кг, а дворічного – до 3 кг.

Статева зрілість настає у коропа через 3 – 5 років життя. Самці статевозрілі на рік раніше за самок. Пік продуктивності у самців триває від 6

до 9 – 11 років. Максимальна плодючість самиць відбувається у природних умовах (від 600 тис до 1,5 млн ікринок). Тобто від самиці можна отримати мінімум 200 тис. 3 – 4 добових личинок. Нерест починається у травні, або в період, коли вода прогрілась до +17 °С. Самка відкладає ікру на рослини водойми, де добре прогрівається вода. Спочатку відкладають самки малих розмірів, потім середніх і останніми – найбільші особини. Цей процес відбувається на сході сонця і закінчується до 11 години ранку. Запліднення зовнішнє. Самці відразу поливають спермою щойно відкладену ікру, виділяючи сперму схожу, за консистенцією, на вершки. Спермії активізуються після потрапляння у воду і зберігають рухливість (активну і поступального руху) протягом 70 с за температури води +23 °С [25].

Дорослі особини мають довжину до 1 м, і жива маса може бути близько 20 кг. Найбільші за розміром коропа реєструють серед представників дзеркального коропа і світовий рекорд було зареєстровано 2017 році і маса особини складала 48 кг [14].

Дорослий короп має товсте тіло, покрите лускою різного розміру та кольору, за якою можна визначити вік особини. Без луски є різновид «дзеркальний короп», тіло якого покрито малою кількістю луски або зовсім без неї.

Тобто, біологічні особливості роду коропових сприяє отриманню у природних водоймах достатню значну кількість мальків, які в кінці вегетаційного сезону досягають маси 25 – 30 грам, а через рік майже 1 кг, а вже через три – чотири роки – біля 20 кг маси тіла і це завдяки добрій адаптогенності та харчовій пластичності.

1.2. Пробиотики у рибництві

У 2010 році в ЄС створено регламент №37/2010 в якому зазначили, що риба є одним монітарних (незначних) видів, яким використовується мінімальна кількість препаратів ветеринарного виробництва. Все це обумовлено недостатністю затверджених схем, їх недостатнім вивчення або неможливістю використання у рибництві (антибіотики), оскільки у останньому випадку шкода для екосистеми має значні негативні наслідки та період каденції гідр біонтів водойми від 14 до 38 діб [19].

Саме тому збільшується кількість господарств з вирощування риби, які надають перевагу профілактиці, використовуючи з цією метою пробиотики, пребиотики чи синбиотики.

В 1989 році Рой Фуллер опублікував найраціональніше визначення поняття пробиотик. Пробиотики – це «живі мікробіологічні харчові добавки, які уражають шкідливі мікроорганізми, відновлюючи мікробний баланс кишківника» [7].

Наразі їх розглядають як сукупність видів бактерій, які проявляють антагонізм щодо патогенних. Представниками є бактерії (переважно молочнокислі, сінна паличка та ін..) і дріжджі. Їхня користь полягає у виділенні речовин які проявляють цидну дію щодо збудників хвороб, або ж, утворюючи бо плівку чим перешкоджають абсорбції і розмноженні патогенів. Останнє покоління пробиотиків – це генномодифіковані бактерії, які мають бажані властивості, задяки наявності корсного гену [3, 6, 9, 35].

Пребиотики це речовини в харчових волокнах, які не засвоюються в шлунку та верхній частині тонкого кишківника, але стають їжею для корисних мікроорганізмів у товстій кишці. Вони, по суті, є "добрином" для кишкової мікрофлори, стимулюючи ріст та розвиток корисних бактерій. Вони містяться в багатьох рослинних продуктах, таких як цибуля, часник, банани, цикорій, цибуля, вівсянка, яблука, бобові, цілі зерна. Тобто пребиотики є неперетравлюваними вуглеводами, які використовують корисними бактеріями в кишківнику, чим сприяють покращанню здоров'я та

симбіотичної мікрофлори. В хімічному відношенні це β -глюкани; олігосахариди, отримані з галактози, фруктози або манози; органічні кислоти; інулін; фруктоолігосахариди (ФОС); і багато інших, деякі з яких є комбінаціями цих елементів

Синбіотики – це група препаратів, які містять корисні мікроорганізми, так і пребіотики речовини для їхнього живлення, забезпечуючи життєдіяльність вегетативних форм [9].

У статті «Профілактика здоров'я та добробуту риб» висвітлено питання, що повноцінна імунологічна відповідь залежить від здоров'я кишечника риби. На ринку кормів та кормових добавок для риб набір не значний.

Про біотичний препарат Vastoplus Lacto Health випускається у вигляді рідини містить молочні кислі бактерії та їх ферменти. Виробники зазначають про систематичне застосування із розрахунку 50 мл на 1000 л води або разом із кормом, при годівлі риб, із розрахунку 100 мл на 1 кг корму, покращує здоров'я і зовнішній стан риби. З профілактичною метою або за першого використання дозування проводять 25 мл на 1000 л води кожні два тижні.

Невеликі за розміром пошкодження заживають швидше, патогени знищуються швидше та покращується якість води. Для полегшення дозування можна використовувати ковпачок з пластикової 5 л пляшки, який має ємність 15 мл. у настанові наголошується, що оптимальна температура води для використання пробіотика Lacto Health є вище 10 °C. рекомендовано використовувати пробіотик навесні (вода нагрівається і температура підвищується вище 12 °C), влітку (в спекотний період) та восени (в період охолодження води). Використання шляхом додавання до води або корму у вище вказаних дозах забезпечує профілактику та лікування хвороб інфекційної патології [1, 2, 36].

Saki-Nikari Growth - корм для риби. Містить рибну муку, зародки пшеницісухі пивні дріжджі, сушені хлібопекарські дріжджі, соєву макуху, рибячий жир, кукурузну муку, шрот криля, рисові висівки, макуху із

сушених водоростей. часник Зменшує виділення кої, що покращує якість води. Корм використовується для годівлі коропів. Містить бактерії роду *Bacillus* [8, 10, 16].

Добавки MOS (Mannitol oligosaccharide) - пребіотик, який містить олигосахариди, такі як маннітол, які використовуються для підтримки здорової мікрофлори кишечника. Добавка MOS допомагає корисним бактеріям, таким як лактобацили та біфідобактерії, розмножуватися та зростати в кишечнику. Це допомагає підтримувати баланс мікрофлори, який може бути порушений в результаті антибіотиків, неправильного харчування або стресу. Здорова мікрофлора кишечника також впливає на імунну систему [4, 11 – 13, 18]. Добавка MOS може допомогти поліпшити імунний захист, що дозволяє організму більш ефективно боротися з хворобами. Можливе використання в різних продуктах харчування, таких як молочні вироби, або в якості окремих добавок для людей та у рибництві у складі корму [5, 14, 15, 32].

Отже, пробіотиковмісні кормові добавки призначені для риб в нашій країні дуже мало, що обґрунтовує концепцію наукових досліджень у галузі аквакультури.

РОЗДІЛ 2.

МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження були проведені у науковій лабораторії ветеринарної ветеринарної епідеміології, яка є структурною складовою кафедри факультету ветеринарної медицини та тваринництва.

Мета досліджень – вивчити вплив полікомпонентного пробіотика «ЕМБІОТИК» на життєздатність малька коропа звичайного.

Об'єкт дослідження – мальок коропа звичайного (*Cyprinus carpio*)

Предмет дослідження – полікомпонентна кормова добавка «ЕМБІОТИК».

Для проведення досліджень мальок купили на ринку Житній (20 особин). Для визначення впливу полі компонентної пробіотичної добавки ми сформували 3 дослідні групи мальків ($n = 10$) яким забезпечували ідентичні умови утримання та годівлі, але дослідним групам у воду додавали кормову добавку ЕМБІОТИК із розрахунку 1 мл/ 10 л (дослідна група 1) та 2,5/10 л (дослідна група 2). Утримували у пластикових акваріумах об'ємом 10 л кожен. Температура води $24,5 \pm 0,5$ °C.

Щільність посадки – 10 особин / акваріум (1 мальок / л води).

Годування – здійснювали готовим комбікормом Shencon fish feed у кількості 0,6 -0,8 г/1 малька, три рази на добу, до насичення. А через 10 діб збільшували до 1 – 1,3 г, через 20 до 1,5 – 2 г. Норму годівлі визначали швидкістю поїдання. Максимальною разовою дозою була ознака не доїдання (залишок) після 5 хвилин годівлі.

Абсолютну приріст маси визначали шляхом встановлення різниці між кінцевою середньостатистичною вагою групи мальків та початковою їх вагою.

Відносний приріст маси обраховували за формулою: $((\text{кінцева вага групи мальків, г} - \text{початкова вага, г}) / \text{початкову вагу, г}) \times 100$

Коефіцієнт конверсії корму (ККК) визначали $= \text{маса спожитого корму} / \text{приріст маси тіла}$

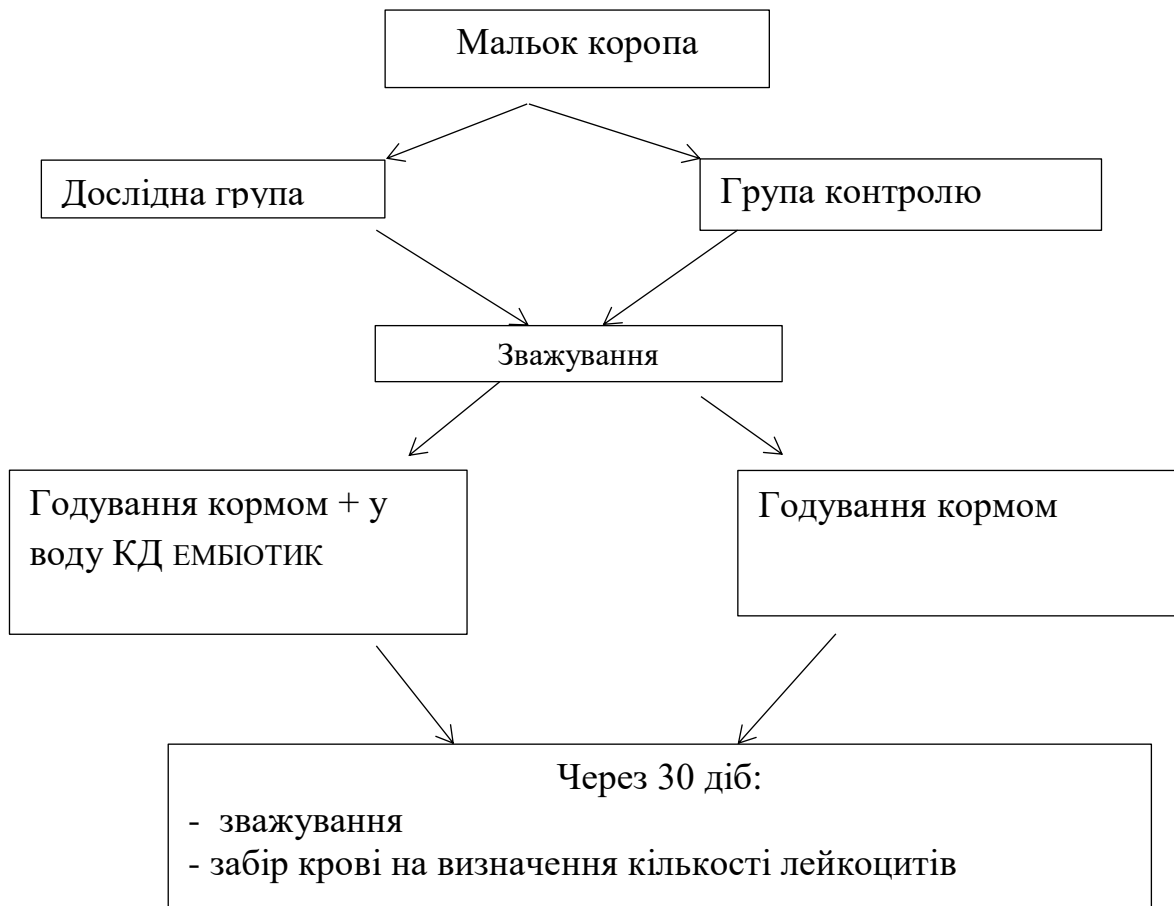
Коефіцієнт здатності виживання визначали, враховуючи показники стану луски, рухливості, чисельність на початку і по завершенню досліду.

Використовували формулу: $\text{ІВ} = (\text{кількість мальків по завершенню досліду} / \text{початкова кількість мальків}) \times 100\%$.

Вміст імуноглобулінів визначали

Статистичну обробку проводили із використанням Excel, рівень достовірності за таблицею Стьюдента.

Дослідження проводили за схемою.



РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Ікру самки відкладають на рослини, на яких ікра фіксується за рахунок наявності клейкої речовини у зовнішній оболонці. Самці поливають її густою спермою. З моменту запліднення ікри проходять стадії розвитку зародку, тобто ембріональний період, який триває 3 – 5 діб (за температури води в діапазоні 18 – 20 °С). Перші 1-2 доби, ембріон живиться поживними речовинами жовткового мішка. За температури 20 – 22 °С масово вилиплюються личинки чере 78 годин [17, 19, 38]. Надалі вилуплюється переходить у стадію перед личинки (вільний ембріон) із збереженням значно схожими з ембріональними особливостями систем (дихальної, кровообігу, травлення ін..) організму. Вона триває з 3 по 9 добу. В цей час личинка живиться хіромонідами, але частково зберігає жовткове живлення. Після цієї стадії закінчили розвиток і починають функціонувати зябра, дихальна, травна та інші системи і настає личинковий період. В цей період харчуються додатково ракоподібними. Молодь утримують у нерестових ставах до 10 діб через виснаження кормової бази, а голодування личинок може стати причиною їхньої загибелі. Саме тому за промислового вирощування коропа личинки на 12 – 14 добу після вилуплення із ікринок (3 – 5 доба активного живлення) відловлюють і преміщають у стави об лаштовані для вирощування малька чи вирощування цьоголіток [27, 28, 29, 37].

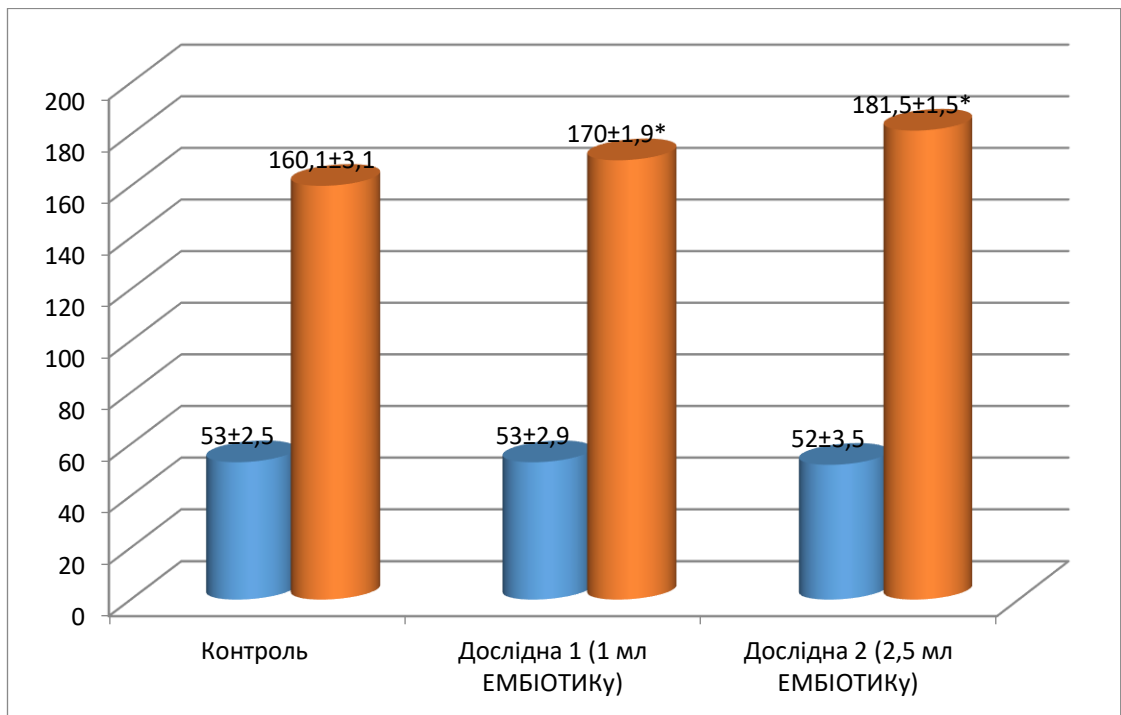
3.1. Вплив кормової добавки «ЕМБІОТИК» на ріст малька коропа

Середня маса цього цьоголіток для коропа звичайного становить 25 – 30 грам/особина, але для збільшення життєздатності і інтенсивності росту наразі доведена вага до 40 грам. Тільки такий підхід дозволяє отримати масу товарних дволіток в межах 500 – 600 грам. У випадку, якщо вихідна маса цьоголітки становить від 70 до 100 грам, то через рік можна отримати коропа масою від 800 грам до 1 кг.

Звичайно після посадки малька у ставки для вирощування частина їх гине через природніх хижаків і впливу негативних факторів водного середовища. Так для вирощування малька коропа звичайного для досягнення його маси від 70 до 80 грам, використовуючи інтенсивну технологію в монокультурі густота посадки становить 25000 – 30000 екз/га. Адже при цьому гине половина чи дещо більше (60%) висадженого малька.

Відповідно нормативам посадки коропа звичайного за напівінтенсивного вирощування для коропа становить від 40 000 до 60 000 екз/га (при посадці малька масою 35 – 40 г). Якщо зробити розрахунок на 1 м² це становить 400 – 600 екз/м² водойми. Тому нами було посаджено 10 мальків по 50 грам у ємкості по 0,5 м². Загальний об'єм «штучної водойми» становила 0,01 м³ (10 л). Додавали матричний розчин ЕМБІОТИКу із збереженням рН води, яке в нативному стані було нейтральним. Методом розбавлення ми вираховували, що до 10 л потрібно додати 2,5 мл пробіотичного препарату, що забезпечувало збереження хімічних властивостей води, в якій утримуються риби.

Вага малька перед початком досліду становила біля 50 грам/особина. Результати зміни ваги представлені на рис. 2.2. та 2.3



Примітка: синій – до початку дослід;
 помаранч – через 60 діб
 * - $P \leq 0,01$

Рис. 3.2. Зміна ваги малька коропа за використання КД «ЕМБІОТИК».



Рис. 3.3. Зовнішній вигляд малька коропа звичайного перед проведенням дослідю.

Представлені результати зважування малька товстолоба є підтвердженням практично ідентичності ваги малька із яких сформовано контрольну та дослідні групи. Їх маса знаходилась в діапазоні від 49 грам до 56 грам. Діапазон відхилення від середньостатистичного показника ваги був значним: від 2,5 до 3,5 грам/особина. Після використання ЕМБІОТИКУ (через 30 діб)

кінцева маса тіла була статично значущою в дослідних групах порівняно із контрольною. Так, в групі, до води якої додавали 1 мл кормової добавки середньостатистичний приріст за 30 діб склав 117 грам. Збільшення пробіотиковмісної кормової добавки до 2,5 мл сприяло і збільшення кінцевої живої маси до 181 грама.



Рис. 3.4. Зовнішній вигляд малька коропа звичайного перед проведенням дослідю.

За аналізу збільшення середньостатистичних показників по групах, то видно зрозуміло, що у дослідній групі 1 (1 мл пробіотика) збільшення маси було 3,2 рази, за збільшення мультикомпонентного пробіотик до 2,5 мл – 3,5 рази, тоді як у дослідній групі у 3 рази. Отримані результати є підставою стверджувати про позитивний вплив мультикомпонентного пробіотик на ріст малька товстолоба. Вважаємо, що збільшення темпів росту малька у досліді завдяки підвищенню конверсії корму, за рахунок збільшення корисної макробіотики у травній трубці дослідних особин та зменшення кількості патогенів, які спонукали розвиток інфекційного процесу.

Зважаючи на отримані результати зміни ваги ми провели визначення відносного приросту маси (ВІМ) (табл. 2.1).

Таблиця 3.1

Показники приросту маси малька коропа через 30 діб досліду

Показник	Дослідні групи:		контроль
	перша (1 мл КД «ЕМБІОТИК»)	друга (2,5 мл КД «ЕМБІОТИК»)	
Абсолютний приріст маси (АПМ), г	117	129,5	107,1±2,5
Відносний приріст маси (ВПМ), %	220,8	249,04	202
Коефіцієнт конверсії корму (ККК)	1,32±0,024	1,29±0,02	1,35±0,03

Відповідно даних таблиці 2.1, найменший показник ВПМ зафіксували у групі контролю і була на 18% та 47,04% меншою в порівнянні із показниками першої та другої груп відповідно. Тобто, із збільшенням дози мультикомпонентної пробіотичної кормової добавки у воді, ВПМ динамічно збільшився на 28,24%, що вказує на позитивний вплив пробіотику на організм малька та інтенсивність засвоєння корму.

Вважаємо, що отримані дані є підтвердженням збільшення конверсії корму, адже умови утримання і годівлі були ідентичними. Представлені результати є доказом позитивного впливу корисної мікрофлори на функціонування травної та інших систем організму малька, що потребує подальших наукових досліджень. Підтвердженням є зменшення ККК у дослідних групах до 1,32 та 1,29 в порівнянні із групою контролю. Це означає, що за вирощування у воді із додаванням КД «ЕМБІОТИК», для набору одиниці маси (грам) малькам товстолоба потрібно менше корму в порівнянні із мальками без додавання пробіотику.

Отримані результати є доказом підвищення ефективності використання корму за одночасного додавання мультикомпонентного пробіотику, що має

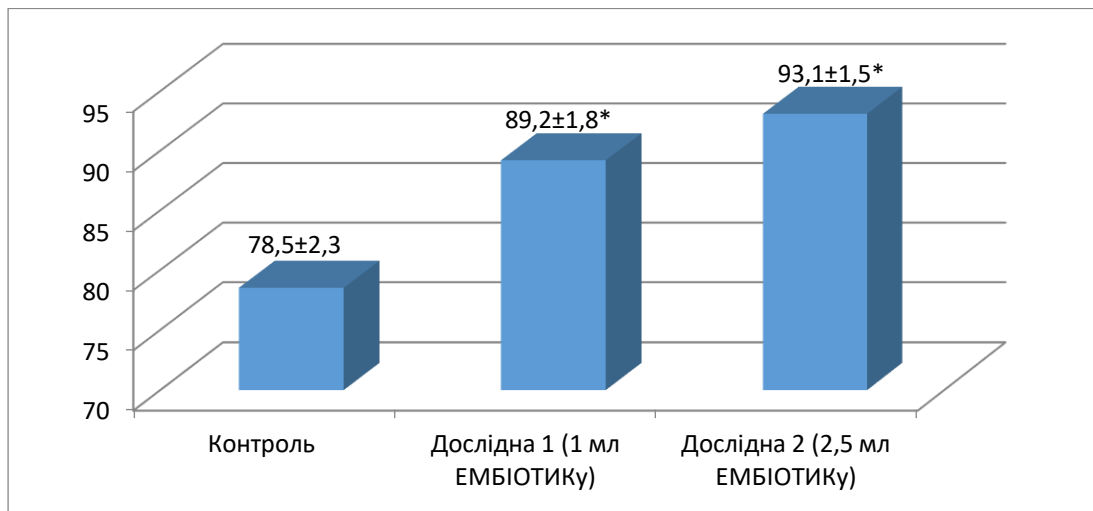
позитивне економічну ефективність для рибних господарств із інтенсивним вирощуванням товстолоба.

3.2. Зміна спроможності виживання малька коропа звичайного за використання мультиштамового пробіотику

Мальок після вилуплювання може вражатись різними інфекційними агентами, які спричиняють захворювання, що обумовлює сповільнення росту або загибель. Крім того мальок, який перехворів може бути резервуаром збудника інфекції, що призведе до масовості і формування стаціонарно неблагополучної щодо хвороби водойми. Тому створення умов для мінімалізації антигенного навантаження або підняття неспецифічного імунітету у риби різновікових категорій є важливою складовою розривання епізоотичного ланцюгу в поширенні інфекцій. Виживання малька є одним із тест маркерів несприйнятливості риби до негативних факторів зовнішнього середовища.

Визначення індекс виживання малька риба загалом є ключовим етапом у вивченні динаміки популяції риб, оцінці ефективності нересту та прогнозування поповнення рибних запасів. При визначенні ІВ в промисловому рибництві враховують багато факторів: кількість проведених виловів малька (добре робити відлов із чіткою періодичністю), температури води, вміст кисню у воді, рН води, прозорість води, хімічний склад води, щільність посадки малька.

Тому нами було проведено дослідження щодо спроможності виживання малька товстолоба (рис. 3.2, середнє±стандартна похибка).



Примітка. * - $P \leq 0,05$

Рис. 3.5. Показники виживання (%) малька після використання КД

Отримані результати дослідження дають можливість робити висновок про позитивний вплив використаного пробіотику на організм малька, незалежно від дози. Слід зауважити, із збільшенням дози здатність до виживання збільшується. Так, у групі контролі показник був $78,5 \pm 2,3\%$, а у першій дослідній групі (1 мл мультиштамового пробіотику) більшим на $10,7 \pm 2,05\%$, а у другій (2,5 мл мультиштамового пробіотику) – $14,6 \pm 1,9\%$.

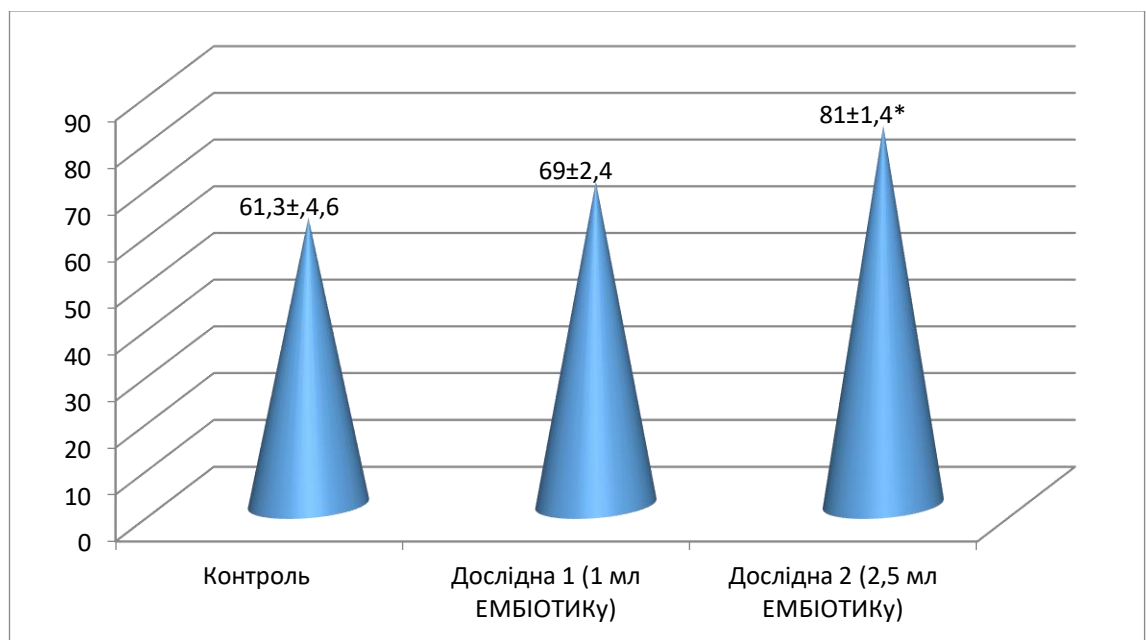
Вважаємо, що це може бути обумовлено посиленням імунної відповіді малька товстолоба, зменшенням впливу патогенної мікрофлори в кишечнику і водному середовищі, покращенням переживання стресових факторів (зниження температури води, кисню та ін..).

Отже, використання КД «ЕМБІОТИК» збільшує спроможність виживання малька коропа на $10,75\%$ та $14,6\%$, що є одним із ключових факторів економічної ефективності у промисловому рибництві.

3.3. Зміна кількості лейкоцитів у малька коропа

Лейкоцити є важливими клітинами імунної системи [41]. У крові риб, як і у крові ссавців, вони поділяються на гранулоцити (нейтрофіли, еозинофіли, базофіли) та агранулоцити (лімфоцити та моноцити). Кожна група лейкоцитів виконую певну функцію імунної системи, але загалом вони забезпечують розпізнавання, фагоцитування та стимуляцію синтезу антитіл за рахунок передавання інформації про будову антигену у імунокомпетентні органи. Відповідно літературних даних кількість лейкоцитів у цьоголіток коропа має значний діапазон – від 20 до 80 тис/мкл.

Зважаючи на відсутність даних щодо зміни загальної кількості лейкоцитів за використання пробіотиків ми провели визначення до та після застосування мультиштамового пробіотика (рис. 3.6).



Примітка. * – $P \leq 0,001$

Рис. 3.6. Загальна кількість лейкоцитів у малька коропа за використання мультиштамового пробіотика

Встановлено найменшу кількість лейкоцитів у малька групи контролю та пропорційне збільшення відповідне збільшенню дози мультиштамового

пробіотику. Зокрема у дослідній групі 1 (використовували 1 мл пробіотику) реєстрували достовірне збільшення лейкоцитів на 7,7 тис/мкл, (12,6%). Після збільшення пробіотику до 2,5 мл протягом досліду – збільшення лейкоцитів відбулося на 32% і досягло у організмі малька цієї дослідної групи верхньої фізіологічної межі встановленої літературними [20, 30, 31, 33, 34].

Вважаємо, що отримані результати дослідження обумовлені підвищення функції імунної системи за рахунок неспецифічного імунітету. Оскільки ми не проводили визначення лейкограми напевно говорити про яку саме ланку йдеться: про протибактеріальний чи противірусний захист. Загалом можна припустити, що збільшення загальної кількості лейкоцитів обумовлено за рахунок активації фагоцитозу в організмі малька дослідних груп. Адже саме фагоцитоз здійснює протибактеріальний захист, а в середовищі життя риби бактеріальне навантаження є значним, і для проведення досліду ми брали воду із природньої водойми та не проводили мікробіологічні дослідження води. Отримані дані та питання, що виникли потребують подальшого дослідження.

Отже, використання мультиштавового пробіотика ембіотик забезпечує збільшення загальної кількості лейкоцитів у дослідних групах на 12,6% (1 мл) та 32% (2,5 мл), що обумовлено активацією резистентності організму піддослідних риб.

ВИСНОВКИ

1. Додавання пробіотику «ЕМБІОТИК» із розрахунку 1 мл/10 л чи 2,5 мл/10 л води в якій утримуються мальки коропа звичайного сприяє збільшенню живої маси малька у 3,2 та 3,5 рази відповідно в порівнянні із групою контролю.
2. Використання про біотичного препарату при вирощуванні малька коропа збільшує спроможність виживання малька коропа на 10,75% та 14,6% відносно групи контролю, що є одним із ключових факторів економічної ефективності у промисловому рибництві.
3. Реєстрували достовірне ($P \leq 0,001$) збільшення кількості лейкоцитів до $69 \pm 2,4$ тис/мкл за додавання пробіотику із розрахунку 1 мл/10 л води та $81 \pm 1,4$ тис/мкл – 2,5 мл/10 л води в порівнянні із $61,3 \pm 4,6$ тис/мкл у групі контролю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Vactoplus Lacto Health. Режим доступу:
<https://www.aquamag.kiev.ua/ua/ryba/likarski-preparaty-dlia-ryb/probiotiki>
(дата звернення 226.05.2025 р.)
2. Vactoplus Lacto Health. Режим доступу:
<https://www.aquamag.kiev.ua/ua/ryba/likarski-preparaty-dlia-ryb/probiotiki>
(дата звернення (26.05.2025 р.).
3. Baryshnikova, N. V., Ilina, A. S., Ermolenko, E. I., Uspenskiy, Y. P., & Suvorov, A. N. (2023). Probiotics and autoprobiotics for treatment of *Helicobacter pylori* infection. *World journal of clinical cases*, 11(20), 4740–4751. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v11.i20.4740>
4. Demchuk, Y. S., Antonyuk, A. A., & Solodka, L. O. CHANGES IN SOME DIAGNOSTIC PARAMETERS OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE LIVER IN DOGS WHILE USING EPS “IMMUNOBACTERIN-D” Zh. V. Rybachuk* ORCID 0000-0003-2569-6721 O. Ye. Galatyuk ORCID 0000-0002-9720-0660. doi: 10.31210/visnyk2020.01.22
5. Dr. W.S.Kindraczuk. Forgotten Chemist of Lancut & Pioneer of Probiotics. By Romana M. Bahry, York University, Toronto (2018)
6. Fernández-Ciganda, S., Fraga, M., and Zunino, P. (2021). Probiotic lactobacilli administration induces changes in the fecal microbiota of preweaned dairy calves. *Probiotics Antimicrob. Pr.*, 1–12. doi: 10.1007/s12602-021-09834-z [Epub ahead of print]
7. Fuller, R. (1989). Probiotics in man and animals. *The Journal of applied bacteriology*, 66(5), 365-378.
8. Guo, X., Li, D., Lu, W., Piao, X., & Chen, X. (2006). Screening of Bacillus strains as potential probiotics and subsequent confirmation of the in vivo effectiveness of Bacillus subtilis MA139 in pigs. *Antonie van Leeuwenhoek*, 90(2), 139–146. <https://doi.org/10.1007/s10482-006-9067-9>

9. Jarrow Formulas Saccharomyces Boulardii + Mos 5 Billion Режим доступу: <https://napoli.ua/uk/prod-113634-jarrow-formulas-saccharomyces-boulardii-mos-5-billion-90-veggie-caps>
10. Kovács Á. T. (2019). *Bacillus subtilis*. *Trends in microbiology*, 27(8), 724–725. <https://doi.org/10.1016/j.tim.2019.03.008>
11. Maake, T. W., Adeleke, M., and Aiyegoro, O. A. (2021). Effect of lactic acid bacteria administered as feed supplement on the Weight gain and ruminal pH in two south African goat breeds. *Trans. R. Soc. South Africa* 76, 35–40. doi: 10.1080/0035919X.2020.1870018
12. Nakamura, N., Sintho, S., Pongkijvorasin, N., Sooksridang, T., & Khongto, B. (2023). Effects of *Bacillus subtilis* C-3102 on growth performance, nutrient digestibility, ammonia gas emission and fecal microbiota of grower-finisher pigs. *Agriculture and Natural Resources*, 57(4), 10-10. DOI: doi.org/10.34044/j.anres.2023.57.4.10
13. Nalla, K., Manda, N. K., Dhillon, H. S., Kanade, S. R., Rokana, N., Hess, M., & Puniya, A. K. (2022). Impact of probiotics on dairy production efficiency. *Frontiers in microbiology*, 1519. doi.org/10.3389/fmicb.2022.805963
14. New world record carp from Euro Aqua at 105lb. Режим доступу: worldrecordcarp.com
15. Probiotics in Food Safety and Human Health. Ipek Goktepe, Vijay K. Juneja, Mohamed Ahmedna. CRC Press, 2019. 512p. [ISBN 9780367391997](https://doi.org/10.1080/9780367391997)
16. Saki-Hikari Growth. Режим доступу: <https://korm-rybam.com.ua/uk/product> (Дата звернення 26.05.2025 р).
17. Бургаз М.І., Лічна А.І. Б 90 Рибництво. Розділ «Розведення і селекція риб» : конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2022. 188 с. ISBN 978-966-186-204-2
18. Вовк, С. О., Дмитроца, А. І., Польовий І. В., & Бучинський, В. М. (2021). Пробиотики у годівлі тварин і птиці. *Передгірне та гірське*

- землеробство і тваринництво*, (69), 157-168. DOI: 10.32636/01308521.2021-(69)-10
19. Ву Богдан. Профілактика здоров'я та добробуту риб. Світова аквакультура. Новини. 2022. Режим доступу: <https://bumtca.com.ua/profilaktika-zdorovya-ta-dobrobutu-rib/> (Дата звернення: 25.05.2025).
20. Гончарова О.В., Кутіщев П.С., Коржов Є.І., Ковальов Ю.І. Технологічні аспекти використання інтенсивних технологій при товарному вирощуванні коропа. Рибогосподарська наука України. 2021. № 1. С. 5–21.
21. Гринжевський М.В. Аквакультура України. Львів : Вільна Україна, 1998. 364 с.
22. Довженко А. С., Гончаренко І. В. ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ВИРОЩУВАННЯ ТА ВИРОБНИЦТВА ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОЇ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ. Збірник матеріалів Всеукр. Наук.-практ. конф. «Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище – виробництво продукції – екологічні проблеми» 5 – 6 квіт. Київ. 2023р. С. 24 – 26. Режим доступу: <https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104>
23. Євтушенко М.Ю. Екологічна фізіологія та біохімія гідробіонтів. Київ : Видавн. центр НАУ, 2003. 118 с.
24. Євтушенко М.Ю., Дудник С. В. Фізіологія риб : навч. посіб. Київ : Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2016. 218 с.
25. Короп – риба цінна. 2015. Режим доступу: <https://kozakhutircikavinki.blogspot.com/2015/09>
26. Короп звичайний. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki>. Дата звернення 24.05.2025р.
27. Куць У.С., Куріненко Г.А. Рибницько-біологічна оцінка цьоголіток коропо-сазанового гібрида різного генезису. Рибогосподарська наука України. 2021. № 1. С. 66–79.

28. Лянзберг О.В., Шерман І.М. Динаміка гематологічних показників коропових риб протягом зимового утримання. Рибогосподарська наука України. 2008. № 4. С. 104–107.
29. Отримання потомства коропа. Букліб. Режим доступу: <https://buklib.net/books/34283/>. Дата звернення: 20.05.2025 р.
30. Паламарчук Р.А., Дерень О.В., Качай Г.В. Вплив згодовування амаранту (*amaranthus*) на рибницькі та деякі фізіолого-біохімічні показники дволіток коропа. Рибогосподарська наука України. 2016. № 2. С. 73–81.
31. Пилипенко Ю. В. Корнієнко В. О. Методи збору та обробки матеріалів по живленню риб. Методичні вказівки для проведення лабораторного заняття із спеціальності 6.090201 «Водні біоресурси та аквакультура». Херсон : Колос, 2011. 32 с.
32. Пробиотики на варті порушень роботи кишечника, спричинених застосуванням антибіотиків. Жолос О. В., Закордонець Л. В., Толстанова Г. М. 2024. 160 с. [ISBN 978-617-7937-36-3](https://doi.org/10.31210/visnyk2022.01.22)
33. Рибачук, Ж. В., Лісневський, А. Р., & Бездітко, Л. В. (2022). ВПЛИВ ФПД «ПРОАКТИВО» ТА КД «ЕМБІОТИК» НА РІВЕНЬ НАПРУЖЕНОСТІ ІМУНІТЕТУ ТЕЛЯТ. *Scientific Progress & Innovations*, (1), 171-178. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.01.22>
34. Сабодаш В.М. Рибництво. Київ Урожай, 2003, 239 с
35. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. С 40 пос. [для студ. вищ. навч. закл.] / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 544 с. — ІБК 978-966-364-803-3
36. Тушницька Н.Й. Вплив селеніту натрію і вітаміну Е на ріст та якість м'яса коропа (*Surpinus Carpio*). Рибогосподарська наука України. 2012. № 3. С. 51–55.
37. Фізіологія риб: практикум / П.А. Дехтярьов, І.М. Шерман, Ю.В. Пилипенко, А.А. Яржомбек, С.Г. Вовченко. Київ : Вища школа, 2001. 128 с.

- 38.Цуркан Л.В., Воліченко Ю.М., Кутіщев П.С., Шерман І.М.
Особливості зимівлі цьоголіток коропа та рослиноїдних риб в умовах півдня України. Таврійський науковий вісник. Серія «Сільськогосподарські науки». 2019. № 108. С. 224–230.
- 39.Шерман І. М., Рилов В.Г. Технологія виробництва продукції рибництва. - К.:Вища освіта, 2005. - 351 с
- 40.Шерман І. М., Пилипенко Ю. В., Шевченко П. Г. Загальна іхтіологія: підручник. Київ : Аграрна освіта, 2009. 454 с.
- 41.Якубисяк М. нев Імунологія/переклад з польської за редакцією проф. В.В.Чоб'як. - Вінниця: Нова книга. - 2004. - 672 с.

ДОДАТКИ