

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

Факультет ветеринарної медицини та тваринництва

Кафедра біоресурсів, тваринництва та аквакультури

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ФІЯЛКА Ігор Миколайович

УДК 639.31:639.3.043.2(477.41)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТОВАРНОЇ РИБИ У
СТАВАХ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

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

_____ Ігор ФІЯЛКА

Керівник роботи:
Діна ЛІСОГУРСЬКА,
кандидат с.-г. 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 **Ігор ФІЯЛКА** захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(підпис)

АНОТАЦІЯ

Фіялка І.М. Удосконалення технології вирощування товарної риби у ставах в умовах Лісостепу України. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

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

У кваліфікаційній роботі представлено результати досліджень з удосконалення технології вирощування товарної риби у ставових господарствах Лісостепу України. Встановлено, що оптимізація структури полікультури та використання білого амура як біомеліоратора сприяють підвищенню продуктивності водойм і покращенню гідроекологічного стану ставів. Збалансоване поєднання природних і штучних кормів забезпечує раціональне використання кормових ресурсів і стабільне зростання рибної продукції. Запропонована технологія вирощування є екологічно безпечною, енергоощадною та економічно доцільною для широкого впровадження у виробництво.

Ключові слова: короп, товстолобик, білий амур, рибопродуктивність, полікультура.

ANNOTATION

Fiyalka I.M. Improvement of technology for growing marketable fish in ponds under the conditions of the Forest-Steppe zone of Ukraine. – Qualification paper manuscript copyrights.

Qualification paper for a Master's degree, speciality 207 – Aquatic Bioresources and Aquaculture. – Polissia National University, 2025.

The qualification work presents the results of research aimed at improving the technology of marketable fish cultivation in pond farms of the Forest-Steppe zone of Ukraine. It was established that optimizing the structure of polyculture and using grass carp as a bioremediator contribute to increasing pond productivity and improving the hydroecological condition of the water bodies. A balanced combination of natural and artificial feeds ensures the rational use of feed resources and stable growth of fish production. The proposed cultivation technology is environmentally safe, energy-efficient, and economically feasible for wide implementation in fish farming.

Keywords: common carp, bighead carp, grass carp, fish productivity, polyculture.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	5
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1. Технології вирощування товарної риби у ставках України.....	7
1.2. Біологічні особливості основних об'єктів ставового рибництва України: короп, строкатий товстолобик, білий амур і щука.....	8
2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	12
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	16
ВИСНОВКИ.....	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	32

ВСТУП

Рибництво посідає важливе місце у структурі аграрного виробництва України, забезпечуючи населення цінними білковими продуктами харчування, а також сприяючи збереженню продовольчої безпеки держави. В умовах трансформації сільського господарства, підвищення екологічних вимог до природокористування та зростання попиту на якісну рибну продукцію питання підвищення ефективності ставового рибництва набуває особливої актуальності [1, 14, 18].

Провідною галуззю прісноводного рибництва залишається ставове господарство, де основу товарного виробництва становить короп і рослиноїдні риби – товстолобик та білий амур. Саме ці види найбільш адаптовані до кліматичних умов Лісостепу України, характеризуються високими темпами росту, добрими смаковими якостями м'яса та здатністю ефективно використовувати природну кормову базу. Проте продуктивність більшості ставів нині залишається нижчою від потенційної через недосконалість технологій годівлі, недостатній біологічний контроль за станом водойм і нераціональну структуру полікультури [13, 20, 27].

Удосконалення технології вирощування товарної риби потребує комплексного підходу, який передбачає поєднання гідрохімічного моніторингу, біомеліораційних заходів і збалансованої годівлі. Введення до складу полікультури білого амура як природного регулятора розвитку водної рослинності створює передумови для стабільного гідроекологічного режиму та підвищення загальної рибопродуктивності. Рациональне поєднання природних і штучних кормів дає можливість скоротити витрати комбікормів і забезпечити високу енергоефективність виробництва [10, 16, 22].

В умовах Лісостепу, де водойми мають змішане живлення та значне біогенне навантаження, саме інтегрований підхід до технології вирощування товарної риби дозволяє зменшити екологічні ризики, оптимізувати кормову базу та підвищити економічну віддачу галузі [2, 8, 29].

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю підвищення ефективності ставового рибиництва за рахунок удосконалення технологічних процесів вирощування риби, покращення умов утримання, раціонального використання природних ресурсів і впровадження екологічно безпечних методів біомеліорації водойм.

Мета дослідження – оцінити ефективність удосконаленої технології вирощування товарної риби у полікультурі з використанням білого амура як біомеліоратора та визначити її вплив на біологічні та економічні показники господарства.

Основні завдання:

1. Дослідити гідрохімічний режим та гідробіологічний стан ставів.
2. Проаналізувати динаміку росту, середньодобові прирости та виживаність риби.
3. Оцінити використання кормів, рибопродуктивність і кормовий коефіцієнт.
4. Провести економічну оцінку ефективності технології вирощування.

Об'єкт дослідження – технологічний процес вирощування товарної риби у ставових господарствах Лісостепу України. Предмет дослідження – біологічні, технологічні та економічні показники ефективності вирощування коропа і рослиноїдних риб у полікультурі.

Наукова новизна роботи полягає у застосуванні вдосконаленої технології ставового вирощування, яка передбачає оптимізацію структури полікультури та введення білого амура як біологічного меліоратора водойм, що забезпечує підвищення рибопродуктивності при зменшенні витрат кормів.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання запропонованих технологічних рішень для підвищення біологічної та економічної ефективності ставового рибиництва, поліпшення гідроекологічного стану водойм і стабілізації виробництва високоякісної рибної продукції у господарствах Лісостепу України.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Технології вирощування товарної риби у ставках України

Рибництво України має давні традиції та значний потенціал розвитку, особливо в контексті забезпечення продовольчої безпеки й реалізації принципів сталого природокористування. Найпоширенішою формою ведення аквакультури в нашій державі залишається ставове рибництво, яке охоплює як великотоварні господарства, так і малі фермерські підприємства. Технології вирощування товарної риби у ставках базуються на раціональному використанні природної кормової бази, підтриманні оптимального гідрохімічного режиму та впровадженні інноваційних підходів до годівлі, відтворення й управління водними біоценозами [19, 24, 34].

Основу ставового рибництва становить класична полікультура - спільне вирощування декількох видів риби, які використовують різні трофічні ніші. Найчастіше у водоймах України розводять коропа як основний об'єкт, а також рослиноїдних риби - білого та строкатого товстолоба, білого амура, а в деяких господарствах - лина, карася, щуку чи сома. Така комбінація забезпечує ефективне використання природної кормової бази й сприяє біологічному очищенню води [5, 12, 21].

Технологічний процес вирощування товарної риби у ставках передбачає кілька етапів: підготовку водойм, вирощування посадкового матеріалу, нагул і вилов. Перед залиттям ставка проводиться осушення, дезінфекція ложа, ремонт гідроспоруд і вапнування ґрунту. Це дозволяє зменшити кількість патогенних мікроорганізмів і поліпшити трофічні властивості водойми [31, 39, 40].

Вирощування малька здійснюють у спеціальних нерестово-вирощувальних ставках, де створюють сприятливі умови для природного відтворення. Після досягнення певної маси мальків пересаджують у нагульні ставки, де застосовують як природне, так і штучне підгодовування. Останніми

роками дедалі ширше використовуються комбікорми з високим вмістом білка, що дозволяє суттєво скоротити строки вирощування та підвищити вихід товарної продукції [9, 35].

Важливою умовою ефективності є контроль якості води - рівня кисню, температури, кислотності, вмісту амонію та нітритів. Для цього в господарствах застосовують сучасні сенсорні системи моніторингу, а також аератори, що забезпечують стабільний кисневий режим. Оптимізація гідрологічного та гідрохімічного стану водойм сприяє підвищенню рибопродуктивності без надмірного навантаження на екосистему [3, 11].

Серед інноваційних напрямів розвитку ставового рибництва в Україні - інтегровані екологічно дружні технології, які поєднують рибництво з вирощуванням водних рослин або утриманням водоплавної птиці. Такі системи дозволяють створити замкнутий цикл біогенних речовин, підвищити економічну ефективність і зменшити вплив на довкілля. Перспективним є також перехід до інтенсивних напіврециркуляційних систем у ставках із механізованою годівлею, автоматичним контролем параметрів води та біотехнологічними засобами підвищення природної кормової бази [15, 25, 33].

Україна має сприятливі кліматичні умови, багаті водні ресурси та кваліфіковані кадри, що створює потенціал для збільшення виробництва товарної риби до рівня європейських стандартів. Розвиток сучасних технологій ставового рибництва сприятиме підвищенню конкурентоспроможності продукції, забезпеченню населення якісним білковим продуктом і зміцненню екологічної рівноваги у водних екосистемах. У поєднанні з принципами Європейського зеленого курсу рибництво стає важливим чинником сталого розвитку аграрного сектору та відновлення природних ресурсів України [4, 7].

1.2. Біологічні особливості основних об'єктів ставового рибництва України: короп, строкатий товстолобик, білий амур і щука

Рибництво України базується на вирощуванні видів риб, які поєднують

високу господарську цінність із добрими біологічними властивостями та адаптованістю до умов прісноводних водойм. Серед них провідне місце займають короп (*Cyprinus carpio*), строкатий товстолобик (*Hypophthalmichthys nobilis*), білий амур (*Stenopharyngodon idella*) та щука (*Esox lucius*). Ці види формують основу полікультурного вирощування у ставках України, забезпечуючи ефективне використання природної кормової бази й стабільну рибопродуктивність [6, 28].

Короп (*Cyprinus carpio* L.) – найпоширеніший об'єкт прісноводної аквакультури. Це теплолюбна, всеїдна риба, яка добре пристосовується до різних умов вирощування. Оптимальна температура для росту становить 22–28 °С, активність знижується при температурі нижче 10 °С. Короп живиться рослинністю, зоопланктоном, личинками комах, детритом і кормами тваринного походження, що робить його невибагливим до раціону [32].

Короп відзначається швидким ростом і високими відтворювальними можливостями. У природі статевої зрілості досягає на 3–5-му році життя, у ставкових умовах – уже на 2–3-му році. Самка може відкласти до 1,5 млн ікринок. Ікра липка, прикріплюється до водної рослинності. У період нересту риба потребує мілководних, добре прогрітих ділянок із температурою води не нижче 18 °С. Короп має сплюснуте тіло, вкриття лускою може бути різним – дзеркальним, лускатим або рамчастим. Господарське значення коропа визначається його високою продуктивністю, смаковими якостями та адаптивністю до інтенсивного вирощування у ставках і садках [36, 38].

Строкатий товстолобик (*Hypophthalmichthys nobilis* Richardson) – представник родини коропових, завезений в Україну з Китаю у середині ХХ століття. Цей вид відзначається високою інтенсивністю росту і здатністю ефективно використовувати фітопланктон і зоопланктон як джерело живлення. Завдяки такому раціону товстолобик очищує воду, знижуючи її «цвітіння», що робить його важливим біомеліоратором водойм [2, 5].

Температурний оптимум для росту строкатого товстолобика становить 24–30 °С, а активний ріст спостерігається у водоймах із помірною проточністю й

багатою кормовою базою. Статевої зрілості риба досягає у 5–6 років, нерест відбувається при температурі вище 20 °С, переважно у проточних водоймах. Ікротетання порційне, запліднена ікра пелагічна, розвивається у товщі води. Завдяки швидкому росту (до 1,5–2 кг за два роки) строкатий товстолобик став невід’ємною частиною ставових полікультур, забезпечуючи раціональне використання фітопланктону та покращення якості води [26, 30, 37].

Білий амур (*Ctenopharyngodon idella Valenciennes*) – ще один представник далекосхідних рослиноїдних риб, який чудово прижився в умовах України. Його головна біологічна особливість – висока рослиноїдність: основний корм – вища водна рослинність (рогоз, очерет, елодея, ряска). Завдяки цьому амур виконує роль природного мелоратора, запобігаючи заростанню ставків і підвищуючи біологічну продуктивність водойм [13, 17].

Оптимальна температура для росту білого амура – 25–30 °С, активність знижується при охолодженні води нижче 15 °С. Він характеризується швидким ростом: за сприятливих умов за два роки може досягати маси 1,5–2 кг, а у віці 5–6 років – понад 5 кг. Статевої зрілості амур досягає на 6–8-му році життя. Для нересту йому необхідна проточна вода та температура не нижче 20–22 °С. Ікра пелагічна, потребує руху води для розвитку. Білий амур має видовжене тіло, щільну луску і міцну мускулатуру, що зумовлює його високу товарну цінність [23, 39].

Щука (*Esox lucius L.*) – типова хижа риба, що відіграє важливу роль у регулюванні чисельності дрібних видів і підтриманні екологічної рівноваги водойм. Вона є цінним промисловим видом і часто використовується у ставових полікультурах як біологічний регулятор. Щука відзначається видовженим тілом, великою головою та численними зубами, пристосованими до полювання [2].

Це холодостійка риба, активна вже при 6–8 °С, тому нерест починається дуже рано – у березні–квітні, одразу після сходу льоду. Самка відкладає від 15 до 200 тисяч ікринок на затоплену рослинність у мілководних ділянках. Ікра розвивається близько двох тижнів. Молодь живиться зоопланктоном, а пізніше переходить на хижацький спосіб життя. Щука росте швидко: у трирічному віці

може досягати маси 1,5–2 кг. Її присутність у ставках сприяє природному добору та зменшенню кількості хворих або слабких особин серед інших риб [23].

Отже, короп, строкатий товстолобик, білий амур і щука утворюють збалансовану екологічну систему у ставкових господарствах України. Їхні біологічні особливості – різний тип живлення, температурні вимоги, темпи росту та поведінка – забезпечують раціональне використання природних ресурсів водойм. Таке поєднання видів дозволяє досягти високої рибопродуктивності, зберігаючи при цьому екологічну рівновагу, що є основою сталого розвитку аквакультури в умовах кліматичних і економічних викликів сучасності.

РОЗДІЛ 2
МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА,
МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили у 2024–2025 роках на базі рибного господарства, що розташоване в межах Лісостепу України (Житомирська область). Господарство спеціалізується на вирощуванні коропа та рослиноїдних риб у ставових системах із замкнутим водопостачанням (рис. 2.1).

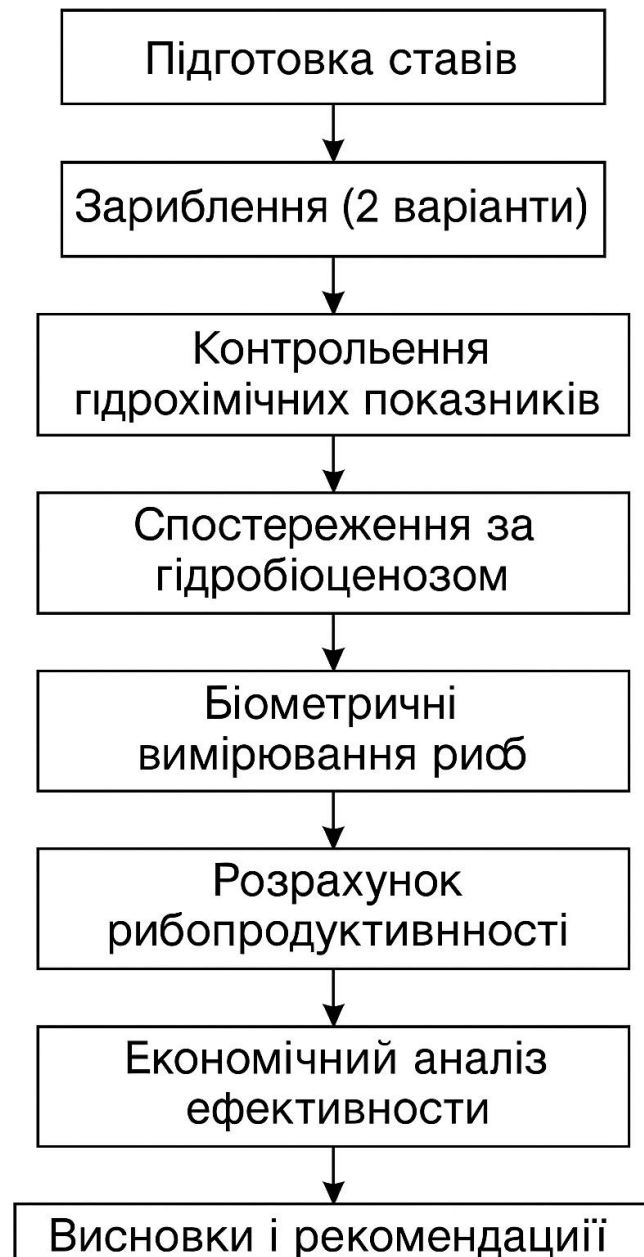


Рис. 2.1. Схема дослідження

Клімат регіону помірно континентальний: середньорічна температура повітря становить $+7,4^{\circ}\text{C}$, тривалість вегетаційного періоду – близько 190 діб, середня кількість опадів – 550–600 мм. Джерелом водопостачання ставів є річкові притоки місцевої водойми, які мають стабільний гідрологічний режим.

Об'єктом досліджень були дволітки коропа (*Cyprinus carpio*), строкатого товстолобика (*Hypophthalmichthys nobilis*) та білого амура (*Ctenopharyngodon idella*), вирощувані у двох нагульних ставах.

Мета дослідження – оцінити ефективність удосконаленої технології вирощування товарної риби у полікультурі з використанням білого амура як біомеліоратора та визначити її вплив на біологічні та економічні показники господарства.

Основні завдання:

5. Дослідити гідрохімічний режим та гідробіологічний стан ставів.
6. Проаналізувати динаміку росту, середньодобові прирости та виживаність риби.
7. Оцінити використання кормів, рибопродуктивність і кормовий коефіцієнт.
8. Провести економічну оцінку ефективності технології вирощування.

Дослідження виконували згідно з «Методичними рекомендаціями з проведення наукових досліджень у рибництві» (Інститут рибного господарства НААН, 2018).

Гідрохімічні дослідження

- Воду відбирали з поверхневого шару (0,3–0,5 м) двічі на місяць.
- Визначали: температуру, розчинений кисень (метод Вінклера), рН (потенціометрично), амоній, нітриту, нітрати та фосфати (колориметрично).

Гідробіологічні спостереження

- Здійснювали відбір проб фітопланктону, зоопланктону та зообентосу стандартними планктонними сітками і ґрунтовими дночерпаками.

- Облік проводили за чисельністю (екз./м³ або екз./м²) та біомасою (мг/л або г/м²).

Біометричні вимірювання

- Двічі на місяць проводили контрольні облови (по 100 екз. з кожного ставу).
- Визначали: довжину тіла, масу, середньодобовий приріст, коефіцієнт нагулу.

Дослідження виконували на базі господарства, що розташоване в межах Лісостепової зони України. Господарство має сприятливі природно-кліматичні та гідрологічні умови для ведення ставового рибництва. Господарство функціонує понад 15 років і спеціалізується на вирощуванні коропа, строкатого товстолобика та білого амура у ставових господарствах. Основним напрямом діяльності є отримання товарної риби для реалізації в живому вигляді на внутрішньому ринку області та прилеглих регіонів. Загальна площа ставового фонду підприємства становить понад 100 га, з яких близько 60 га займають нагульні стави, решта – вирощувальні, зимувальні та водопостачальні. Під час досліджень об'єктами спостереження були два нагульні стави площею 8,7 і 11,3 га відповідно.

Водопостачання здійснюється самопливом із водоподаючого ставу через шлюзи з гравійно-сітчастими фільтрами, що запобігають потраплянню сторонньої риби. Осушення та регулювання рівня води проводиться через бетонні водоспуски з дерев'яними засувками.

Ґрунти ложа ставів переважно супіщані й суглинкові, що забезпечує достатню мінералізацію води та розвиток природної кормової бази. Рослинність представлена очеретом, рогозом, елодеєю та рдесником, які відіграють важливу роль у біоценозі водойм.

Середня глибина ставів становить 1,3–1,5 м, максимальна – до 2,0 м. Водойми належать до евтрофного типу за біологічною продуктивністю.

Для підвищення рибопродуктивності у господарстві щорічно здійснюють меліоративні роботи: осушення, вапнування ложа ставів (200–300 кг/га Ca(OH)₂),

розпушення ґрунту, очищення від зайвої рослинності, внесення органічних і мінеральних добрив.

Господарство має власну кормоцехову ділянку, де готують комбікорми та суміші з зернових культур (пшениця, ячмінь, кукурудза). Годівля риби здійснюється механічним способом у спеціально облаштованих кормових місцях, кількість яких визначається з розрахунку 10–12 на 1 га ставу.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Гідрохімічний режим ставів є одним із ключових факторів, що визначає рівень продуктивності водних екосистем і стан здоров'я риб. Під час дослідження упродовж вегетаційного періоду (травень–вересень) здійснювали регулярний контроль основних фізико-хімічних показників води у вирослих та нагульних ставах господарства, розташованого в умовах Лісостепу України.

Воду відбирали з трьох шарів – приповерхневого, середнього та придонного – з подальшим визначенням температури, рН, вмісту розчиненого кисню, амонійного та нітратного азоту, фосфатів, біохімічного споживання кисню (БСК₅) та мінералізації.

На рис. 3.1 відображено зміни основних гідрохімічних параметрів упродовж вегетаційного періоду (травень–вересень). Спостерігається закономірне підвищення температури води до максимальних значень у липні (25 °С) із подальшим зниженням наприкінці сезону. Концентрація розчиненого кисню має зворотну динаміку: найвищі показники зафіксовано у травні (7,2 мг/дм³), найнижчі – у серпні (5,8 мг/дм³), що пов'язано зі зростанням температури та інтенсифікацією біохімічних процесів.

Вміст азотних сполук (амонійного та нітратного азоту) залишався у межах допустимих значень, демонструючи помірне підвищення в літні місяці, коли активізуються процеси мінералізації органічних решток. Аналогічна тенденція спостерігалася щодо фосфатів, максимальні концентрації яких зафіксовано у липні–серпні.

Показник біохімічного споживання кисню (БСК₅) варіював від 2,8 до 3,4 мгО₂/дм³, що свідчить про низький рівень органічного забруднення. Загальна мінералізація води (380–430 мг/дм³) підтверджує стабільність гідрохімічного режиму водойм, притаманну слабомінералізованим ставам Лісостепу.

Отже, гідрохімічні показники впродовж сезону перебували в межах оптимальних значень, що забезпечувало сприятливі умови для вирощування товарної риби, зокрема коропа та рослиноїдних видів.

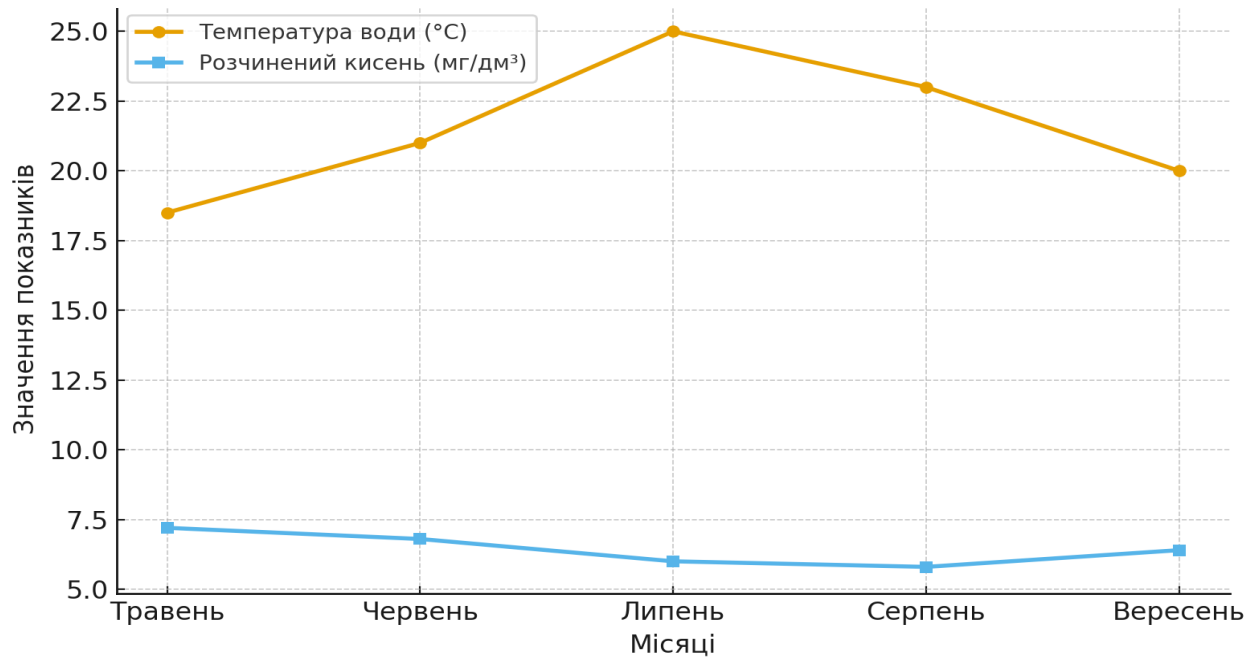


Рис. 3.1. Сезонна динаміка основних гідрохімічних показників ставів

Підготовка нагульних ставів у господарстві розпочинається ще восени після завершення сезону вирощування. Одразу після вилову риби водойми повністю осушують, проводять механічне очищення ложа та дна від мулу, залишків рослинності й органічних решток. З метою покращення аерації та запобігання закисленню виконують розпушення верхнього шару ґрунту на глибину 4–6 см. Особливу увагу приділяють очищенню дренажної та осушувальної мережі, ремонту гідротехнічних споруд і вхідних водоприймальних пристроїв.

Для знезараження та покращення ґрунтового середовища ложа ставів проводять вапнування з розрахунку 250–300 кг/га негашеного вапна або його еквіваленту у вапняковому борошні. Це сприяє зниженню кислотності донного шару, пригніченню патогенної мікрофлори, знищенню хижих і смітних видів риб, личинок паразитів і збудників хвороб.

Навесні, перед зарибленням, стави наповнюють водою до робочої позначки переважно самопливом із водопостачального каналу або з водозбірної ставка. Для уникнення потрапляння небажаної іхтіофауни (карась, ротан, окунь, йорж) на входних спорудах встановлюють металеві та сітчасті фільтри. Набір води зазвичай розпочинають у період весняного водопілля, що забезпечує природне поповнення водойм талою водою та опадами.

Перед заповненням ставів готують кормові місця. Їх формують на глибині 0,8–1,2 м, ущільнюючи дно піском або вапняком, після чого ділянки позначають віхами. Кількість кормових місць становить у середньому 10–12 на 1 га при розмірах 2×3 м. Для механізованої годівлі влаштовують подовжені кормові смуги (2×10 м), що полегшують рівномірне розподілення корму по акваторії.

Закислі ділянки, а також заглиблені частини ложа, де накопичується органіка, додатково вапнують. Такі заходи покращують мікробіологічний стан донних відкладень і сприяють формуванню природної кормової бази – зоопланктону та бентосу.

З метою проведення порівняльної оцінки ефективності технології вирощування товарної риби в господарстві було відібрано два нагульні стави, які відрізнялися за площею, видовим складом посадженого матеріалу та щільністю зариблення.

Для зариблення використовували власний рибопосадковий матеріал дворічок коропа (*Cyprinus carpio*), строкатого товстолобика (*Hypophthalmichthys nobilis*) та білого амура (*Stenopharyngodon idella*). Середня маса посадкового матеріалу становила від 230 до 360 г, що забезпечує добру приживлюваність і швидкий стартовий ріст.

Густоту посадки визначали відповідно до планової продуктивності, кормової бази та передбачуваних умов вирощування. У другому ставі передбачили більшу щільність посадки завдяки введенню білого амура, який ефективно контролює надмірний розвиток водної рослинності.

Таблиця 3.1

Зариблення нагульних ставів

Показник	Став №1	Став №2	Різниця	Різниця, %
Площа, га	8,7	11,3	2,6	29,9
Загальна густота посадки, екз./га	1580	1790	+210	+13,3
у т.ч. короп	1020	970	-50	-4,9
строкатий товстолобик	560	480	-80	-14,3
білий амур	—	340	—	—
Середня маса посадкового матеріалу, г	—	—	—	—
короп	245	255	+10	+4,1
строкатий товстолобик	320	345	+25	+7,8
білий амур	—	275	—	—

Порівняльна характеристика показує, що площа другого ставка перевищувала перший на 2,6 га, а загальна густота посадки була вищою на 13,3%. Основною особливістю другого ставка стало введення білого амура як меліоративного виду, що позитивно вплинуло на біологічну рівновагу водойми.

Невелике зменшення кількості коропа та товстолобика компенсувалося більшою масою посадкового матеріалу та оптимізованою структурою посадки, що дало змогу підтримувати належне співвідношення між фітофільтрувальними, бентофагами й рослиноїдними видами.

Завдяки ретельній підготовці ложа ставів, проведенню меліоративних заходів, правильному підбору видового складу та раціональному зарибленню

було створено сприятливі умови для подальшого інтенсивного росту й високої виживаності риби в нагульних ставах.

Розвиток природної кормової бази є однією з основних умов ефективного ведення ставового рибництва. У господарстві значну увагу приділяють стимулюванню гідробіологічних процесів, що забезпечують формування оптимального складу природних кормів. До них належать різні групи гідробіонтів – від мікроскопічних водоростей і бактерій до зоопланктону, зообентосу та вищих водяних рослин. Взаємодіючи між собою, вони створюють замкнуту екосистему, яка підтримує біологічну рівновагу у водоймі та визначає її рибопродуктивність.

Водорості є базовими продуцентами, які в процесі фотосинтезу перетворюють неорганічні речовини (вуглекислий газ, нітрати, фосфати) у органічні сполуки, що слугують кормовою основою для інших трофічних рівнів. У денний час водорості збагачують воду киснем, а вночі, навпаки, споживають його для дихання, що зумовлює добові коливання газового режиму.

Фітопланктон також бере участь у самоочищенні води, поглинаючи надлишок мінеральних речовин і важких металів. У нагульних ставах господарства середні показники біомаси фітопланктону становили 5,8–7,1 мг/л. За чисельністю домінували зелені (*Chlorophyta*) та синьо-зелені (*Cyanophyta*) водорості, а за біомасою переважали представники зелених – *Scenedesmus*, *Chlorella*, *Pediastrum*, що свідчить про мезотрофний характер водойм і стабільний рівень продуктивності.

Зоопланктон є важливим компонентом природного раціону риб, особливо на ранніх етапах розвитку. Для цьоголітків коропа та товстолобика це основне джерело білка, незамінних амінокислот, вітамінів і мікроелементів. Крім того, зоопланктон виконує роль природного біофільтра: споживаючи бактерії та дрібні водорості, він сприяє самоочищенню води й зменшенню біогенного навантаження.

У досліджених ставках зоопланктон був представлений трьома основними групами гідробіонтів: коловертки (*Rotatoria*), гіллястовусі (*Cladocera*), веслоногі ракоподібні (*Copepoda*).

На початку літа (травень–червень) переважали гіллястовусі ракоподібні, біомаса яких сягала 6,2–8,5 г/м³. У липні–серпні їх частка зменшувалася, а чисельність веслоногих форм поступово зростала, що пов’язано зі змінами температурного режиму та підвищенням трофності водойм. Упродовж усього періоду вирощування товарної риби біомаса зоопланктону залишалася на рівні 5,5–7,8 г/м³, що є добрим показником розвитку природної кормової бази.

Особливе значення зоопланктон має для товстолобика, який фільтрує планктонні організми разом із завислими частинками, сприяючи біологічному очищенню води.

Для коропа, як донної риби, основним джерелом природного корму є організми зообентосу – личинки комах, молюски, олігохети та інші безхребетні. Найпоширенішими формами в досліджуваних ставах були личинки комарів, які становили понад 80 % загальної біомаси донної фауни.

Середньомісячна біомаса зообентосу у нагульних ставках коливалася від 1,7 до 4,3 г/м², максимальні показники спостерігали у червні, що збігалось з періодом активного прогрівання води та внесення органічних добрив. До серпня–вересня чисельність донних безхребетних дещо знижувалася через інтенсивне споживання їх рибою та вильоти дорослих комах.

Стимулюванню розвитку зообентосу сприяли меліоративні заходи – боронування ложа ставів, внесення органічних добрив (гною та сидератів), а також підтримання слабкого водообміну. Ці дії створювали умови для накопичення детриту та підвищення кормової цінності донного шару.

У цілому гідробіологічний режим ставів характеризувався як стабільно сприятливий. Співвідношення фітопланктон–зоопланктон–зообентос забезпечувало високу біологічну продуктивність водойм і достатній рівень природного живлення риби.

Наявність збалансованої кормової бази сприяла зростанню інтенсивності метаболічних процесів, покращенню апетиту й підвищенню конверсії кормів у штучних раціонах. Таким чином, оптимальний розвиток гідробіоценозу є важливою передумовою для реалізації потенціалу технології інтенсивного вирощування товарної риби в умовах Лісостепу України.

На рис. 3.2. подано структуру гідробіоценозу нагульних ставів. Найбільшу частку в загальній біомасі займав зоопланктон ($\approx 38\%$), що свідчить про добре розвинену природну кормову базу для молоді риб, насамперед товстолобика. Фітопланктон ($\approx 36\%$) забезпечував первинну продукцію органічної речовини й підтримував кисневий баланс водойм. Частка зообентосу ($\approx 26\%$) підтверджує наявність достатнього запасу донних кормів, важливих для коропа. Така структура гідробіоценозу є типовою для мезотрофних ставів із високим рівнем біологічної продуктивності.

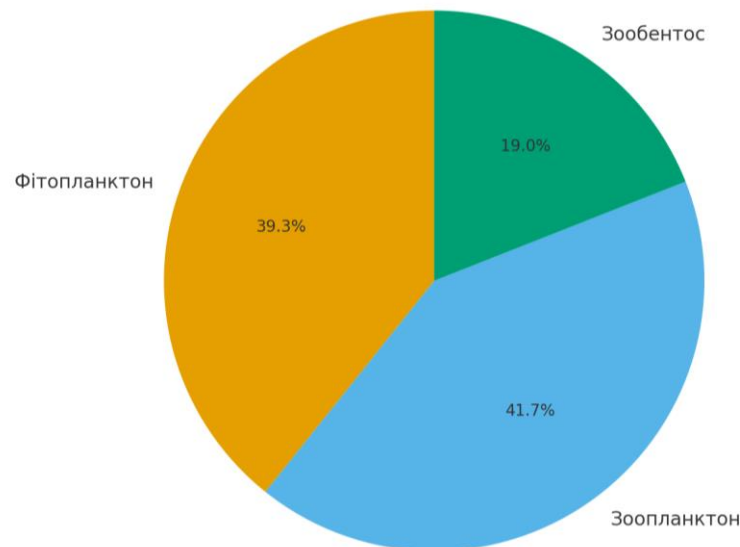


Рис. 3.2. Співвідношення біомаси основних компонентів гідробіоценозу нагульних ставів

Інтенсивна технологія вирощування товарної риби в господарстві базується на поєднанні раціональної організації гідротехнічного режиму, збалансованого живлення та систематичного контролю за ростом і станом

рибопосадкового матеріалу. Основна мета – отримання максимальної рибопродуктивності за збереження високої якості продукції та екологічної стабільності водойм.

У господарстві щороку складають технологічний план вирощування цьоголіток і дволіток коропа, строкатого товстолобика та білого амура. У плані враховують біологічні особливості риб, інтенсивність розвитку природної кормової бази, хід гідрохімічних показників, а також графік годівлі. Основою природного корму слугують зоопланктон, зообентос і водна рослинність, які забезпечують риб необхідними амінокислотами, жирними кислотами та вітамінами.

За високої щільності посадки природна кормова база швидко виснажується, тому в господарстві широко застосовують штучні корми та кормосуміші власного виробництва. Комбікорми готують із зернових культур (пшениця, ячмінь, кукурудза) з додаванням білкових і мінеральних компонентів. Вони згодовуються у зволоженому вигляді, що підвищує їх засвоюваність.

Перед початком сезону стави очищають, проводять вапнування ложа (200–250 кг/га $\text{Ca}(\text{OH})_2$), що забезпечує знезараження та нейтралізацію кислотності. На ставках із торфовим дном вапнування виконують узимку після промерзання ґрунту, а з мінеральним – восени після осушення. Для покращення розвитку природної кормової бази вносять перегній або компост у кількості 0,5–5 т/га.

Важливу роль відіграє біомеліорація. Для пригнічення надмірного розвитку макрофітів у полікультурі застосовують білого амура, який ефективно споживає водну рослинність і підтримує біологічну рівновагу водойм. Його чисельність у загальній структурі посадки становить близько 15–20 %.

Режим годівлі визначається з урахуванням температури води, віку та маси риби, а також стану природної кормової бази. Оптимальний температурний діапазон для активного споживання кормів – 20–26 °С. У цей період риб годують 2–3 рази на добу, розподіляючи корм рівномірно по кормових місцях.

Добова норма корму становить 2–9 % від маси тіла риби. Кількість подачі залежить від температури води та вмісту розчиненого кисню. При концентрації

кисню понад 5 мг/дм³ згодовують 100 % раціону, при 3–4 мг/дм³ – лише 60–70 %, а при зниженні до 2 мг/дм³ годівлю тимчасово припиняють.

Для забезпечення ефективного використання кормів годування здійснюють у точно визначений час. Це виробляє у риби умовний рефлекс на місце й періодичність приймання корму, що знижує втрати та підвищує коефіцієнт засвоєння.

Таблиця 3.2

План витрачання кормів при годівлі дволіток коропа, %

Місяць	Витрати кормів по декадах, %	Всього за місяць, %
Травень	– / 3 / 5	8
Червень	7 / 10 / 11	28
Липень	12 / 14 / 14	40
Серпень	9 / 8 / 6	23
Вересень	3 / – / –	3

Контрольні вилови проводять двічі на місяць. Під час них визначають середню масу, темп росту, коефіцієнт приросту та витрати корму на одиницю приросту. Одночасно оглядають не менше ніж 100 особин із кожного ставка для виявлення можливих захворювань. У разі виявлення патологій оперативно застосовують профілактичні або лікувальні заходи, оскільки хворі риби повільніше ростуть і гірше засвоюють корм.

Для визначення планової кількості кормів (П) необхідно знати площу ставка (S), кількість риби (N), середню масу при посадці (m_1) та при вилові (m_2), природну продуктивність водойми (V_p), кормовий коефіцієнт (K) і поправочний коефіцієнт на втрати (δ):

$$П = (N \times (m_2 - m_1) - V_p) \times K \times \delta$$

За результатами розрахунків, необхідна кількість зернових кормів становила: для ставу №1 – 47,2 т, для ставу №2 – 54,5 т.

Вирощування товарної риби припиняють наприкінці вересня – на початку жовтня, коли температура води знижується до $+10-12^{\circ}\text{C}$. Вилов проводять після часткового спуску води сітками та ставними неводами. Частину риби реалізують, іншу залишають як матковий матеріал для наступного циклу.

Технологія вирощування товарної риби в господарстві базується на поєднанні інтенсивних методів годівлі, раціональної густоти посадки та підтримання стабільного гідробіологічного режиму. Це забезпечує високу рибопродуктивність (до 2,7 т/га), оптимальні показники приросту та відмінну якість товарного коропа й рослиноїдних риб.

На рис. 3.3. показано сезонний розподіл витрат кормів протягом вегетаційного періоду вирощування дволіток коропа.

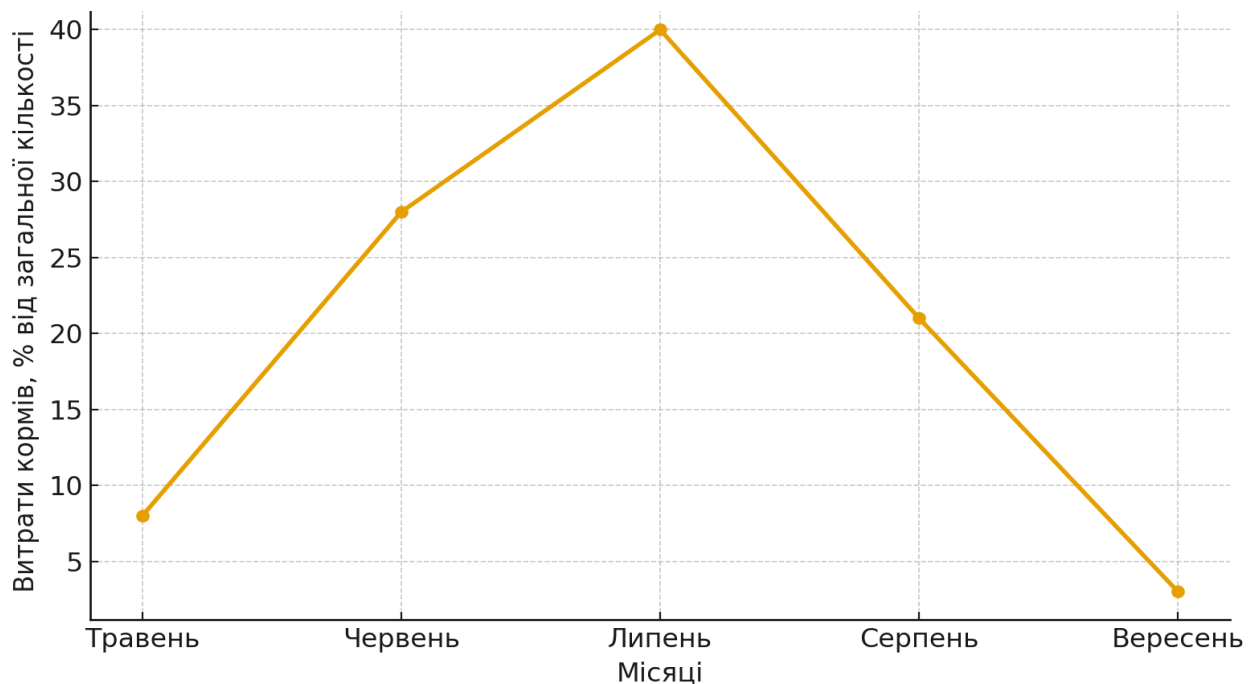


Рис. 3.3. Динаміка витрат кормів при годівлі дволіток коропа в умовах Лісостепу України

Як видно з графіка, максимальне споживання кормів спостерігалось в червні–липні (28–40 % від річної норми), що відповідає періоду найінтенсивнішого росту риби та найвищої температури води ($20-26^{\circ}\text{C}$). У травні й вересні, коли температура води нижча, кормова активність риб зменшується, і витрати кормів становлять лише 8 та 3 % відповідно.

Таке співвідношення витрат протягом сезону забезпечує рівномірне використання кормів, підтримання оптимального темпу росту й запобігає перевитраті комбікормів. Режим годівлі, що враховує температурний фактор і рівень природної кормової бази, є важливою передумовою підвищення економічної ефективності вирощування товарного коропа.

Продуктивність ставів є одним із головних показників ефективності технології вирощування товарної риби. У господарстві дослідження проводили у двох нагульних ставах, які відрізнялися за площею, структурою полікультури та густотою посадки. У ставі №1 площею 8,7 га утримували коропа (*Cyprinus carpio*) та строкатого товстолобика (*Hypophthalmichthys nobilis*), а у ставі №2 площею 11,3 га до складу полікультури додатково введено білого амура (*Ctenopharyngodon idella*), що дало змогу ефективніше використовувати природну кормову базу та покращити гідробіологічний стан водойми.

Для порівняння оцінювали основні виробничі показники – густоту посадки, середню масу риби при вилові, рибопродуктивність та коефіцієнт використання кормів (табл. 3.3).

Рибопродуктивність ставу №2 була на 425 кг/га (20,1%) вищою, ніж у ставі №1. Це пояснюється не лише більшою площею водойми, але й введенням до складу полікультури білого амура, який використовував надлишкову рослинність як природний корм, що сприяло покращенню гідрохімічного режиму.

Середня маса коропа при вилові у ставі №2 перевищувала аналогічний показник ставу №1 на 35 г, а товстолобика – на 60 г. Така різниця свідчить про більш інтенсивний ріст риби за умов оптимальної густоти посадки та кращого використання природної кормової бази.

Загальна маса виловленої риби у ставі №2 становила 28,65 т, що на 10,09 т (54,4%) більше порівняно з першим ставом. Хоча витрати кормів були більшими (на 6,5 т), коефіцієнт витрат корму на одиницю приросту знизився з 3,85 до 3,47, тобто на 9,9 %, що свідчить про вищу ефективність кормової конверсії у полікультурі.

Таблиця 3.3

**Показники продуктивності вирощування товарної риби в нагульних
ставах**

Показник	Став №1	Став №2	Різниця
Площа ставу, га	8,7	11,3	+2,6
Загальна густота посадки, екз./га	1580	1790	+210
у т.ч. короп	1020	970	–50
строкатий товстолобик	560	480	–80
білий амур	–	340	–
Середня маса при посадці, г			
короп	245	255	+10
строкатий товстолобик	320	345	+25
білий амур	–	275	–
Середня маса при вилові, г			
короп	1320	1355	+35
строкатий товстолобик	1380	1440	+60
білий амур	–	1470	–
Рибопродуктивність, кг/га	2110	2535	+425
Загальна рибопродуктивність, кг	18 557	28 646	+10 089
Витрачено кормів, т	45,0	51,5	+6,5
Коефіцієнт витрат кормів (на 1 кг приросту)	3,85	3,47	–0,38

Таким чином, впровадження комбінованої системи вирощування (короп + товстолобик + білий амур) забезпечило кращу біологічну рівновагу у ставу,

підвищило використання природних кормів та зменшило втрати кормових ресурсів.

Вирощування товарної риби завершувалося у вересні, коли температура води знижувалася до +10–12 °С. Вилов проводили у другій декаді жовтня за допомогою неводів, сіток і рибоуловлювачів, розташованих за греблею. Риба, що потрапляла до уловлювальної камери, відбиралася та транспортувалася спеціальним автотранспортом із дотриманням співвідношення маси риби до води 1:4.

Для підвищення економічної ефективності господарству доцільно організовувати переробку надлишкової продукції (копчення, в'ялення, консервування) або зберігання живої риби у зимувальних ставках для подальшої реалізації у періоди підвищеного попиту.

Проведені дослідження засвідчили, що за рахунок правильного підбору об'єктів полікультури та оптимальної густоти посадки можна значно підвищити продуктивність нагульних ставів.

Введення білого амура як біомеліоратора сприяло покращенню екологічного стану водойм, підвищенню ефективності використання кормів і збільшенню загальної рибопродуктивності на 20 % і більше.

Отже, удосконалена технологія вирощування товарної риби в умовах Лісостепу України є економічно обґрунтованою та екологічно стійкою, забезпечуючи стабільний приріст і високу якість продукції.

Економічна ефективність є одним із ключових критеріїв оцінювання доцільності впровадження удосконаленої технології вирощування товарної риби. Вона визначається співвідношенням між отриманими результатами господарської діяльності та понесеними витратами на її здійснення.

Метою проведених розрахунків було встановлення впливу структури полікультури та щільності посадки на собівартість, прибуток і рівень рентабельності виробництва риби у нагульних ставах господарства (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Економічна ефективність вирощування товарної риби у ставах

Показник	Став №1	Став №2	Відхилення (+/-)
Площа ставу, га	8,7	11,3	+2,6
Валовий збір риби, кг	18 557	28 646	+10 089
Середня ціна реалізації, грн/кг	115	115	—
Виручка від реалізації, тис. грн	2 134,1	3 294,3	+1 160,2
Витрати на вирощування, тис. грн	1 615,0	2 280,0	+665,0
У т.ч. корми	785,0	915,0	+130,0
електроенергія, пальне, праця	520,0	690,0	+170,0
ветеринарні заходи, добрива	310,0	460,0	+150,0
Собівартість 1 кг риби, грн	87,0	79,6	-7,4
Прибуток, тис. грн	519,1	1 014,3	+495,2
Рівень рентабельності, %	32,1	44,5	+12,4

Порівняння показників ефективності свідчить, що став №2, у якому застосовувалася удосконалена технологія вирощування полікультури (короп +

товстолобик + білий амур), забезпечив суттєво вищі економічні результати порівняно зі ставом №1.

Загальна виручка від реалізації продукції у ставі №2 становила 3 294,3 тис. грн, що перевищує показник ставу №1 на 1 160,2 тис. грн (54,4 %). Підвищення прибутковості пояснюється не лише більшою площею водойми, але й вищою загальною рибопродуктивністю – 2535 кг/га проти 2110 кг/га.

Витрати на вирощування риби були більшими у ставі №2 на 665,0 тис. грн, однак собівартість 1 кг продукції знизилася з 87,0 до 79,6 грн. Це свідчить про ефективніше використання кормів, природних ресурсів і робочої сили.

Отриманий прибуток становив 1 014,3 тис. грн, що майже вдвічі більше порівняно з базовим ставом. Рівень рентабельності зріс із 32,1 % до 44,5 %, що підтверджує економічну доцільність удосконаленої технології.

Головні чинники підвищення економічної ефективності: Поліпшення структури полікультури – введення білого амура забезпечило краще використання природної кормової бази та зменшення заростання ставів макрофітами: збалансована годівля – оптимізація співвідношення природних і штучних кормів сприяла зниженню кормових витрат на 9–10 %; підвищення біологічної стійкості ставів – завдяки природній меліорації покращився газовий режим і зменшилася смертність риби; раціональне використання трудових і матеріальних ресурсів, що дозволило знизити собівартість та підвищити прибутковість виробництва.

Економічні розрахунки показали, що впровадження вдосконаленої технології вирощування товарної риби у полікультурі дозволяє підвищити не лише біологічну, але й економічну ефективність виробництва.

Отримання додаткового прибутку понад 495 тис. грн зі ставу №2 та зростання рівня рентабельності на 12,4 % підтверджують доцільність використання полікультури з участю білого амура в умовах Лісостепу України.

Таким чином, удосконалена технологія вирощування товарної риби є економічно вигідною, екологічно безпечною та може бути рекомендована до широкого впровадження у практику вітчизняних рибницьких господарств.

ВИСНОВКИ

1. У результаті досліджень з удосконалення технології вирощування товарної риби у ставах в умовах Лісостепу України встановлено, що гідрохімічний режим водойм був стабільним і відповідав оптимальним вимогам для вирощування коропа та рослинної риби (температура 18–25 °С, кисень 5,8–7,2 мг/дм³).
2. Сформований гідробіоценоз забезпечував достатню природну кормову базу (фітопланктон 5,8–7,1 мг/л, зоопланктон 5,5–7,8 г/м³, зообентос 1,7–4,3 г/м²). Введення білого амура сприяло біомеліорації ставів, зменшенню заростання водною рослинністю та покращенню кисневого режиму.
3. Оптимізація полікультури (короп – 54 %, товстолобик – 27 %, білий амур – 19 %) та густоти посадки 1580–1790 екз./га забезпечила найповніше використання природних кормових ресурсів. Середня маса риби при вилові становила: короп – 1320–1355 г, товстолобик – 1380–1440 г, білий амур – 1470 г. Рибопродуктивність підвищилася від 2110 до 2535 кг/га (на 20,1 %), а загальна маса вилову у ставі №2 зросла на 10,1 т (54,4 %).
4. Коефіцієнт витрат кормів знизився з 3,85 до 3,47, що свідчить про раціональну організацію годівлі та ефективне використання кормів.
5. Економічна оцінка показала зростання прибутку з 519,1 до 1014,3 тис. грн та підвищення рівня рентабельності з 32,1 % до 44,5 %, при зниженні собівартості 1 кг продукції з 87,0 до 79,6 грн.
6. Загалом удосконалена технологія вирощування товарної риби забезпечує підвищення біологічної та економічної ефективності рибництва, сприяє сталому функціонуванню ставових екосистем і є перспективною для широкого впровадження у господарствах Лісостепу України.
7. Для подальшого підвищення ефективності ставового рибництва доцільно впроваджувати розширену полікультуру з використанням білого амура як біомеліоратора та збільшення частки природних кормів у раціоні до 25–30 %, що дозволить зменшити витрати комбікормів, стабілізувати екосистему ставів і підвищити рентабельність виробництва на 10–15 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрющенко А. І., Алимов С. І., Захаренко М. О., Вовк Н. І. Технології виробництва об'єктів аквакультури. Київ: Вища освіта, 2006. 336 с.
2. Антонюк, В.І. Рибництво. К.: Агробізнес, 2018. 320 с.
3. Арсан О. М., Давидов О. А., Дьяченко Т. М. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. Київ : Логос, 2006. 408 с.
4. Бабенко І. М., Бойко А. В., Хоменко Ю. М. Особливості вилову риби в малих водосховищах Причорноморського заповідника. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. Серія: Рибництво. 2016. № 2(38). С. 53–62.
5. Балан А.І. та ін. Ставове рибництво. К.: Урожай, 1974. 183 с.
6. Барінова М.С. Біологія та технологія вирощування риб. Харків: ХНУ, 2017. 250 с. 3. Багнюк В.М., Гальчинський В.Т. Вирощування риби у ставкових господарствах. Житомир : Полісся, 2018. 180 с.
7. Бойко А. В., Бабенко І. М. Аналіз динаміки вилову риби в малих водосховищах півдня України. *Проблеми зоології та екології*. 2015. № 15(2). С. 167–174.
8. Бугайчук В. М. Вирощування риби в малих водоймах. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 9. С. 74–77.
9. Бургаз М.І., Лічна А.І. Б Рибництво. Розділ «Розведення і селекція риб» : конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2022. 188 с.
10. Воронцов, В.А., Іванов, П.П. Полікультура у ставковому рибництві. М.: Вища школа, 2015. 280 с.
11. Гаврилюк В. Г., Краснопольський В. А., Краснопольська Л. В. Технологія вирощування риби в малих водосховищах. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 6. С. 19–23.
12. Галасун П.Т. та ін. Довідник рибовода. К.: Урожай, 1985. 171с.
13. Гнатюк Л.М. Основи аквакультури: підручник. Львів: ЛНУ, 2019. 310 с.

14. Добування водних біоресурсів. Державна служба статистики України. URL: https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2017/rg/rg_u/arh_dvbr_reg_u.html.
15. Євтушенко С.М. Технологія вирощування коропа. К.: Наукова думка, 2016. 220 с.
16. Жданов В.І., Коваль, С.В. Вплив полікультури на гідрохімічний режим водойм. *Водні ресурси*. 2019. Т. 46, №2. С. 72-81.
17. Желтов Ю.А. Методичні вказівки з проведення дослідів по годівлі. *Рибне господарство*, 2003. Вип. 62. С. 23–28.
18. Інформація про стан та обсяги рибних запасів у водоймах, де ведеться промисловий вилов. Державне агенство меліорації та рибного господарства України. URL: https://darg.gov.ua/_vidkriti_dani_0_1000_menu_0_1.html.
19. Коваленко В.О. Індустріальне рибництво : методичні вказівки до самостійної роботи студентів. Київ: Аграр Медіа Груп, 2011. 140 с.
20. Козловський О.С. Сучасні технології у ставковому рибництві. К.: Аграрна наука, 2021. 340 с.
21. Корост А. О. Особливості вирощування риби в малих водосховищах. Технології вирощування риби. 2016. № 4. С. 26–29.
22. Кулик В. І., Коломієць І. І. Оцінка стану рибного господарства малих водосховищ Причорноморського природного заповідника. Зб. наук. пр. ХДАУ. Серія: рибництво. 2016. № 19. С. 11–17.
23. Кутіщев П. С., Шевченко В. Ю. Рибогосподарське використання малих водосховищ півдня України на прикладі Возсіятського водосховища Миколаївської області. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2023. № 1(13). С. 52–63.
24. Литвиненко Г.О. Принципи формування полікультурних угруповань риб. *Аквакультура і рибництво*. 2018. №1. С. 9-17.
25. Мельник І.В. Оптимізація кормової бази при вирощуванні коропа в полікультурі. *Вісник аграрної науки*. 2024. № 1. С. 78–85.

26. Мельниченко С. Г. Огляд малих водосховищ півдня України з точки зору рибогосподарської експлуатації. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2023. № 1(13). С. 64–72.
27. Мовчан В.О. Рибництво. Київ : Вища школа, 1980. 320 с.
28. Нікітін О.В. Технологічні основи вирощування коропа. Харків: ХНАУ, 2017. 260 с.
29. Оліфіренко Л.В., Алімов С.І. Інтенсивне рибництво. Дніпропетровськ : ЛПРА, 2012. 250 с.
30. Сидоренко, А.В. Контроль якості води у ставках. Київ: Наукова думка, 2018. 230 с.
31. Товсик В.Ф. Рибництво: навчальний посібник. Харків.: Еспада, 2020. 272с.
32. Томіленко В.Г. та ін. Розведення коропа. К.: Урожай, 1978. 104с
33. Харченко Н.О. Вплив екологічних факторів на розвиток рибних господарств. Львів: ЛНУ, 2019. 310 с.
34. Шевченко В. Ю., Кутіщев П. С. Обґрунтування рибогосподарського використання малих водосховищ Миколаївської області. Таврійський науковий вісник. Серія «Сільськогосподарські науки». 2020. № 115. С. 285–290.
35. Шевчук Ю. І. Основні проблеми вирощування риби в малих водосховищах. Актуальні проблеми розвитку технологій вирощування риби. 2017. С. 142–145.
36. Шерман І. М., Євтушенко М. Ю. Теоретичні основи рибництва: підручник. Київ: Фітосоціоцентр, 2012. 484 с.
37. Шерман І. М., Краснощок Г. П., Пилипенко Ю. В. Ресурсозберігаюча технологія вирощування риби у малих водосховищах. Миколаїв. Можливості Кімерії. 1996. 41 с.
38. Шерман І.М. та ін. Годівля риб. К.: Вища освіта, 2021. 269с.
39. Шерман І.М. та ін. Рибництво. К.: Урожай, 1992. 167с.
40. Шерман І.М. та ін. Ставові рибництво. К.: Урожай, 1994. 336 с.