

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

Факультет ветеринарної медицини та тваринництва

Кафедра біоресурсів, тваринництва та аквакультури

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ДЗЮБЕНКО ВІКТОР ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 639.31:639.3.043.2(477.41)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТОВАРНОГО КОРОПА В
УМОВАХ ПОЛІССЯ 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
_____ Віктор ДЗЮБЕНКО

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 **Віктор ДЗЮБЕНКО** захистив кваліфікаційну роботу з
оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(підпис)

АНОТАЦІЯ

Дзюбенко В.О. Оцінка технології вирощування товарного коропа в умовах Полісся 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 роботі наведено результати дослідження з оцінки технології вирощування товарного коропа в умовах Полісся України. Визначено основні гідрохімічні показники водойм, динаміку росту цьоголітків, ефективність годівлі та економічні результати виробництва. Доведено, що гідрохімічні умови ставів (вміст розчиненого кисню 5,0–7,8 мг/л, рН 7,5–7,8) були оптимальними для росту риби. Найвищі прирости маси (3,5–3,6 г) відзначалися в липні–серпні, коли середня маса цьоголітків досягала 28,6 г. Порівняно дві технології – екстенсивну та інтенсивну. Встановлено, що інтенсивний метод забезпечив вищу рибопродуктивність (1354 кг проти 1132 кг), але мав нижчу рентабельність (14,3%) через збільшення виробничих витрат. Зроблено висновок, що найбільш доцільним для господарств Полісся є комбінований метод вирощування коропа, який поєднує переваги обох технологій і забезпечує підвищення продуктивності водойм при збереженні економічної ефективності.

Ключові слова: короп, вирощування, рибопродуктивність, інтенсивна технологія, екстенсивна технологія, рентабельність, комбінований метод.

ANNOTATION

Dziubenko V. O. Evaluation of the technology of marketable carp cultivation under the conditions of Polissia, Ukraine. – Qualification paper manuscript copyrights.

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

The paper presents the results of a study evaluating the technology of marketable carp cultivation under the conditions of Polissia, Ukraine. The main hydrochemical parameters of the ponds, the growth dynamics of fingerlings, feeding efficiency, and economic performance were determined. It was proved that the hydrochemical conditions of the ponds (dissolved oxygen content 5.0–7.8 mg/L, pH 7.5–7.8) were optimal for fish growth. The highest weight gains (3.5–3.6 g) were observed in July–August, when the average weight of fingerlings reached 28.6 g. Two technologies – extensive and intensive – were compared. It was found that the intensive method provided higher fish productivity (1354 kg vs. 1132 kg) but had lower profitability (14.3%) due to increased production costs. It was concluded that the most appropriate for Polissia fish farms is a combined method of carp cultivation, which combines the advantages of both technologies and ensures an increase in pond productivity while maintaining economic efficiency.

Keywords: carp, cultivation, fish productivity, intensive technology, extensive technology, profitability, combined method.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	5
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1. Технологія вирощування коропа в Україні.....	7
1.2. Біологічні передумови ефективного вирощування коропа.....	9
2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	12
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	18
ВИСНОВКИ.....	30
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	31

ВСТУП

Рибництво є однією з провідних галузей агропромислового комплексу України, що має важливе значення для забезпечення продовольчої безпеки держави та розвитку сільських територій. Сучасний стан рибного господарства зумовлює необхідність підвищення ефективності використання водних біоресурсів, оптимізації технологічних процесів вирощування риби та збереження екологічної рівноваги водойм. Особливого значення набуває вирощування товарного коропа (*Cyprinus carpio* L.), який є основним об'єктом ставової аквакультури в Україні завдяки високій пластичності до умов середовища, цінним харчовим якостям і значній економічній рентабельності [35, 39, 40].

Полісся України характеризується різноманітністю гідрологічних і кліматичних умов, які визначають специфіку ведення рибницького господарства. Значні площі водних об'єктів, наявність природної кормової бази та сприятливі умови для формування водойм різного типу створюють потенціал для розвитку аквакультури регіону. Водночас природні коливання температурного режиму, кисневого балансу та рівня мінералізації води потребують удосконалення технологій вирощування риби, адаптованих до регіональних особливостей. Саме тому дослідження ефективності технології вирощування товарного коропа з урахуванням гідрохімічного стану водойм Полісся має важливе наукове та практичне значення [3, 11, 16, 28].

Сучасні тенденції розвитку рибництва орієнтовані на інтенсифікацію виробництва з одночасним збереженням екологічної стабільності ставових екосистем. Одним із головних шляхів підвищення продуктивності є удосконалення системи годівлі, оптимізація щільності посадки та застосування науково обґрунтованих методів оцінки гідрохімічних показників води. В умовах Полісся це особливо актуально, оскільки якість води істотно впливає на інтенсивність росту коропа, засвоєння кормів і рівень природної кормової бази [8, 20, 24, 37].

У дослідженнях останніх років значна увага приділяється економічній оцінці різних методів вирощування риби – від екстенсивних до інтенсивних. Вибір оптимальної технології дає змогу забезпечити стабільні обсяги виробництва високоякісної рибної продукції при мінімальних витратах ресурсів. Тому порівняння продуктивних і економічних показників різних методів вирощування коропа в конкретних умовах господарства Полісся є важливим етапом підвищення ефективності галузі [1, 6, 37].

Актуальність даної роботи зумовлена необхідністю наукового обґрунтування технологічних рішень у ставовому рибництві регіону, удосконалення методів контролю за гідрохімічним станом водойм та раціонального використання кормових ресурсів. Отримані результати можуть бути використані для планування виробничих процесів, розроблення рекомендацій щодо поліпшення умов вирощування риби та підвищення екологічної стабільності водойм.

Метою роботи було оцінити ефективність технології вирощування товарного коропа в умовах Полісся України з урахуванням гідрохімічного стану водойм, динаміки росту, годівлі та економічної доцільності застосування різних методів вирощування.

Для досягнення поставленої мети передбачено виконання таких завдань:

- проаналізувати природно-кліматичні умови та гідрохімічні показники ставів господарства;
- дослідити динаміку росту та приросту цьоголітків коропа протягом вегетаційного періоду;
- визначити ефективність годівлі та використання кормів у вирощених ставах;
- порівняти продуктивність і економічні показники екстенсивного та інтенсивного методів вирощування;
- надати рекомендації щодо підвищення ефективності технології вирощування коропа в умовах Полісся України.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Технологія вирощування коропа в Україні

Короп (*Cyprinus carpio* L.) – основний об’єкт ставового рибництва України, який має високу господарську, біологічну та харчову цінність. Завдяки невибагливості до умов утримання, швидкому росту, всеїдності та добрим смаковим якостям, короп став базовою рибою у прісноводній аквакультурі. Технологія його вирощування в Україні поєднує багаторічний досвід і сучасні екологічно орієнтовані методи, що відповідають принципам сталого розвитку та Європейського зеленого курсу [2, 7, 9].

Короп – теплолюбна риба, яка найкраще росте за температури води 22–28 °С. Він всеїдний, споживає рослинні рештки, зоопланктон, личинок комах, детрит і штучні корми. У ставкових умовах за два роки може досягати маси 1,5–2,5 кг, що робить його вигідним об’єктом для комерційного рибництва. Статевої зрілості короп досягає у віці 2–4 років, а нерест відбувається при температурі води понад 18 °С на мілководних, добре прогрітих ділянках. Завдяки високій пластичності вид легко адаптується до різних умов – від екстенсивного до інтенсивного вирощування [4, 10].

Технологія вирощування коропа у ставках складається з чотирьох головних етапів – підготовка водойм, вирощування посадкового матеріалу, нагул товарної риби та вилов [21, 27, 31].

До заповнення водойм проводять осушення ложа, очищення від мулу, вапнування (0,5–1 т/га), ремонт гідроспоруд і дезінфекцію. Ці заходи зменшують кількість патогенів і покращують гідрохімічний режим. Після заповнення водойм перевіряють рівень кисню (не менше 6 мг/л) та кислотність (рН 7–8) [22].

Для отримання якісного посадкового матеріалу використовують нерестові ставки площею 0,1–0,5 га. Ікрометання відбувається на природній рослинності або штучних субстратах. Через 7–10 днів після викльову личинок їх переводять

у вирощувальні ставки, де створюють умови для росту до маси 20–25 г. Годівлю здійснюють подрібненим зерном, білковими кормами або сумішами на основі комбікорму [17, 26, 31].

Основна фаза вирощування триває у нагульних ставках площею 5–20 га з глибиною 1,2–1,8 м. Щільність посадки становить 500–1500 екз./га, залежно від забезпеченості природною кормовою базою. Годівлю проводять 1–2 рази на добу, використовуючи зернові суміші, макуху або гранульовані комбікорми з вмістом протеїну 20–25%. Норма годівлі – 3–5% від маси риби на добу. Для підвищення ефективності застосовують автоматичні годівниці та плавучі корми [29, 32, 36].

Важливим елементом технології є підтримання стабільного кисневого режиму. Для цього у ставках встановлюють аератори, забезпечуючи рівень розчиненого кисню не нижче 5 мг/л. Регулярно контролюють температуру, амоній, нітрити, рН та прозорість води. Біопрепарати та бактеріальні закваски використовують для стабілізації біоценозу та зменшення вмісту органічних решток [5, 25, 34].

Вилов товарного коропа здійснюють восени після спуску ставів. Рибу сортують за розміром – дрібну залишають для подальшого вирощування, а товарну (1,5–3 кг) реалізують живою або охолодженою. Середня рибопродуктивність становить 700–1500 кг/га, а в інтенсивних господарствах – до 2500 кг/га [15, 33].

Сучасне рибництво орієнтується на інтенсивні технології, що передбачають механізовану годівлю, системи моніторингу якості води та застосування напіврециркуляційних систем. У полікультурах короп вирощується разом зі строкатим товстолобиком і білим амуром – це дозволяє ефективніше використовувати природну кормову базу та підтримувати екологічну рівновагу водойм [13, 13, 19].

У багатьох господарствах впроваджують біологічні методи очищення ставів, використання пробіотиків і фітодобавок замість антибіотиків. Такі

технології підвищують природну стійкість риби та відповідають вимогам екологічної сертифікації [18, 23].

Перспективним напрямом є селекційна робота – виведення високопродуктивних ліній українського рамчастого, любінського та дзеркального коропа. Ці форми відзначаються швидким ростом, стійкістю до хвороб і високими смаковими якостями [2, 17].

Отже, технологія вирощування коропа в Україні ґрунтується на поєднанні традиційних підходів і сучасних екологічних рішень. Вона забезпечує стабільне виробництво якісної рибної продукції, сприяє розвитку сільських територій та відновленню водних екосистем. Коропівництво залишається стратегічною галуззю продовольчої безпеки держави – воно не лише дає прибуток, а й формує гармонійну модель співіснування людини і природи.

1.2. Біологічні передумови ефективного вирощування коропа

Короп (*Cyprinus carpio* L.) – один із найцінніших об'єктів прісноводного рибництва, що відіграє провідну роль у виробництві товарної риби в Україні. Його висока пластичність, всеїдність, швидкий ріст і добрі смакові якості зумовили широке розповсюдження у ставовому господарстві. Проте ефективність вирощування коропа значною мірою залежить від урахування його біологічних особливостей – фізіологічних, поведінкових, екологічних і репродуктивних [4].

Короп належить до теплолюбних риб, які активно ростуть за температури води 22–28 °С. При зниженні температури нижче 15 °С темпи росту істотно уповільнюються, а за нижче 10 °С риба переходить у стан спокою. У період зимівлі короп залягає в глибоких ямах, зменшуючи обмін речовин. Тому при вирощуванні необхідно враховувати сезонні коливання температури, своєчасно здійснювати наповнення та спуск ставів, а також забезпечувати зимувальні ставки достатньою глибиною (2–3 м) і концентрацією кисню не нижче 4–5 мг/л [31].

Короп потребує високого вмісту розчиненого кисню, особливо в літній період при підвищеній температурі води. Зниження концентрації кисню до 3 мг/л може призвести до пригнічення апетиту, а за нижче 2 мг/л – до масової загибелі. Тому в господарствах використовують аератори та мікробіологічні біопрепарати для стабілізації кисневого балансу [38].

Короп – всеїдний бентофаг, тобто живиться різноманітними природними й штучними кормами. Основу його природного раціону становлять личинки комах, зоопланктон, дрібні молюски, детрит і рослинність. Риба активно живиться з дна, розпушуючи мул, тому важливо підтримувати структуру донних відкладів і не допускати надмірного замулення [30].

У господарствах широко застосовують підгодівлю зерновими культурами (пшеницею, ячменем, кукурудзою) та комбікормами з вмістом білка 20–25%, що забезпечує швидкий приріст маси. Добова норма годівлі становить 3–5% від маси риби. Проте при надлишковому внесенні корму погіршується якість води, тому важливо дотримуватися балансу між природною кормовою базою та штучною годівлею [14].

Короп характеризується високою інтенсивністю росту, особливо в перший і другий роки життя. За сприятливих умов дволітки досягають маси 1,0–1,5 кг, а трилітки – понад 2 кг. На темпи росту впливають температура, густота посадки, якість кормів і водний режим. Найкращі результати отримують у полікультурі з товстолобиком і білим амуром – це дозволяє оптимально використовувати різні рівні трофічного ланцюга [9].

Важливим є також статевий диморфізм: самці ростуть дещо швидше, але мають меншу масу тіла, тоді як самки характеризуються більшою плодючістю. В умовах інтенсивного рибництва застосовують спеціальні селекційні лінії коропа з підвищеними темпами росту – любінський, український рамчастий, червоний лускатий тощо [2].

Нерест коропа відбувається при температурі води 18–22 °C на мілководних ділянках із густою рослинністю. Ікра липка, прикріплюється до субстратів. Одна самка може відкласти від 300 тис. до 1,5 млн ікринок, залежно від маси.

Тривалість інкубації становить 3–6 діб. Для успішного нересту у ставках створюють оптимальні умови – рівномірне прогрівання, помірну течію та чисту воду без дефіциту кисню [17].

У господарствах застосовують як природний нерест, так і штучне відтворення з подальшим підрощуванням личинок у вирощувальних ставках. Важливо забезпечити захист мальків від хижаків і різких коливань температури, що є критичним у перші дні життя [2].

Короп веде донний спосіб життя, активний переважно у теплу пору доби. Він добре переносить помірну солонуватість (до 5‰), але чутливий до різких змін хімічного складу води. У ставках риба схильна до скупчення у певних зонах, тому важливо рівномірно розподіляти корми та контролювати щільність посадки (не більше 1500 екз./га при інтенсивному вирощуванні) [20].

Короп має здатність до адаптації – виживає у водоймах з різною глибиною, температурою й рівнем трофності. Проте надмірне замулення, дефіцит кисню чи накопичення токсичних речовин можуть призвести до зниження продуктивності та імунітету. Саме тому технологія вирощування повинна враховувати не лише фізіологію виду, а й стан екосистеми водойми [17].

Отже, успішне вирощування коропа можливе лише за глибокого розуміння його біологічних особливостей. Температурні вимоги, потреба в кисні, характер живлення, темпи росту, умови нересту та поведінкові реакції визначають усі етапи технологічного процесу – від підготовки ставів до збору товарної продукції. Раціональне використання цих знань забезпечує стабільний розвиток рибництва, високу якість риби й екологічну рівновагу у водоймах. Короп є прикладом того, як поєднання біологічних закономірностей і технологічної майстерності людини здатне створювати ефективні та стійкі системи аквакультури.

РОЗДІЛ 2
МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА,
МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проведені за схемою (рис. 2.1).

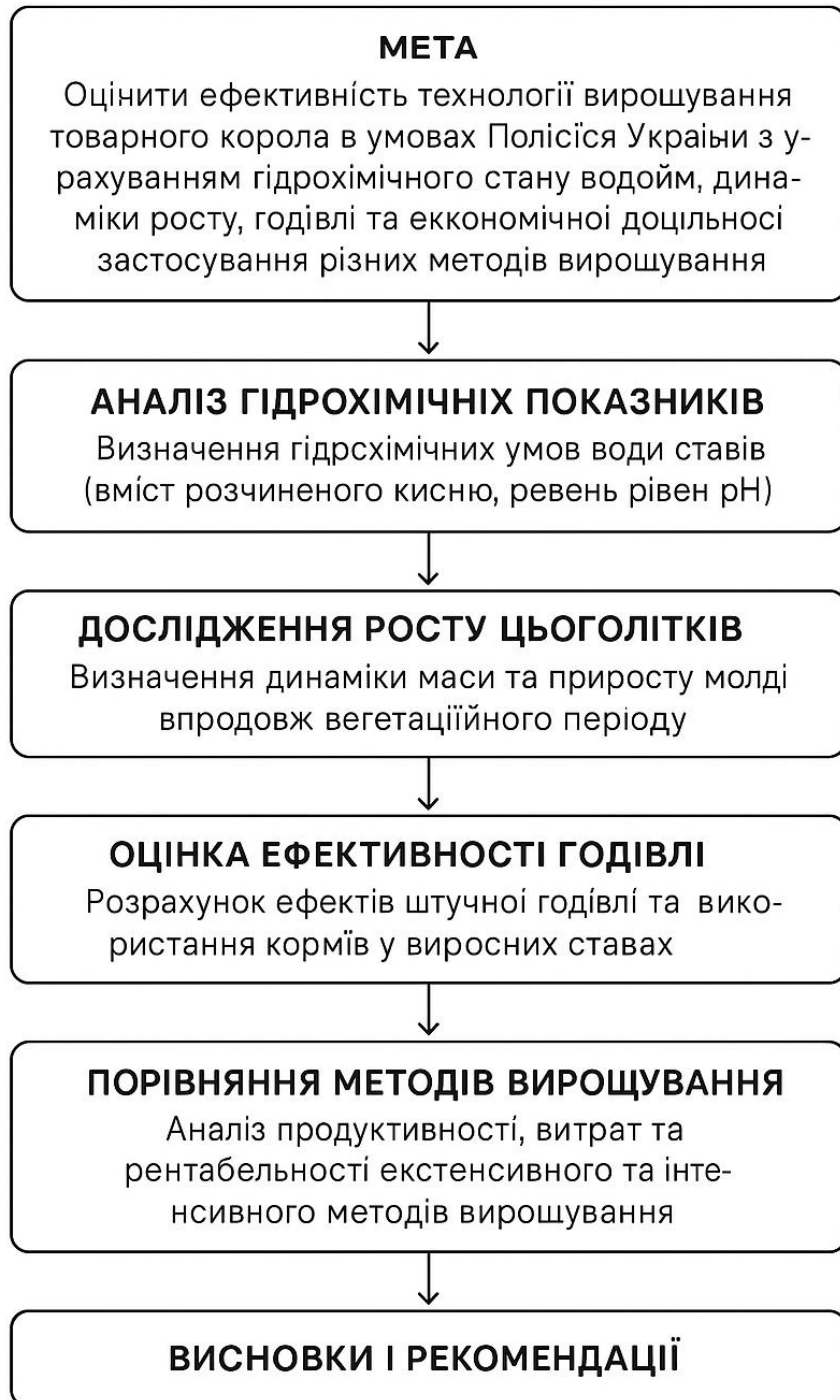


Рис. 2.1. Схема проведення дослідження

Метою дипломної роботи є оцінка ефективності технології вирощування товарного коропа в умовах Полісся України з урахуванням гідрохімічного стану водойм, динаміки росту, годівлі та економічної доцільності застосування різних методів вирощування

Для досягнення поставленої мети були визначені такі основні завдання:

- проаналізувати природно-кліматичні умови та гідрохімічні показники ставів господарства;
- дослідити динаміку росту та приросту цьоголітків коропа протягом вегетаційного періоду;
- визначити ефективність годівлі та використання кормів у вирощуванні ставів;
- порівняти продуктивність і економічні показники екстенсивного та інтенсивного методів вирощування;
- розробити практичні рекомендації щодо оптимізації технології вирощування товарного коропа в умовах Полісся.

Об'єктом дослідження є процес вирощування товарного коропа у ставових господарствах Полісся України.

Предметом дослідження виступають біологічні, технологічні та економічні показники ефективності вирощування коропа за екстенсивною та інтенсивною технологіями в умовах Полісся України.

Дослідження з оцінки технології вирощування товарного коропа в умовах Полісся проводили у ставовому господарстві, де створено оптимальні умови для спостереження за біологічними та економічними показниками росту риби. Перед початком експерименту було здійснено обстеження гідротехнічних споруд, проведено ремонт і вапнування ложа ставів, внесено органічні добрива для стимуляції розвитку природної кормової бази, а також підготовлено кормові місця.

Зариблення ставів проводили підрощеною личинкою та молоддю у травні–червні. Молодь випускали вздовж підвітряного берега невеликими порціями,

переважно у місцях скупчення зоопланктону, у прохолодний час доби (вранці або ввечері), щоб мінімізувати стрес і підвищити виживаність риби.

Упродовж усього вегетаційного періоду здійснювали систематичний моніторинг гідрохімічних показників води (вміст розчиненого кисню, рН, температуру, окислюваність), а також контроль росту та приросту цьоголітків шляхом регулярних контрольних виловів. Особливу увагу приділяли годівлі, яка здійснювалася за графіком з урахуванням температури води, активності риби та рівня кисню.

Наприкінці сезону проводили контрольний облік маси та кількості цьоголітків у контрольному (екстенсивному) та дослідному (інтенсивному) ставах. Облік здійснювали об'ємно-ваговим методом після спуску води й вилову неводами.

На завершальному етапі проведено аналіз отриманих даних, зокрема біометричних показників, динаміки росту, виживаності, рибопродуктивності та економічних параметрів кожного методу. Це дозволило визначити ефективність технологій вирощування й надати обґрунтовані рекомендації щодо оптимізації виробництва в умовах Полісся України.

Дослідження з оцінки технології вирощування товарного коропа проводили у ставовому господарстві, розташованому в Поліському регіоні України, який відзначається значною кількістю природних та штучних водойм, помірно-континентальним кліматом і наявністю сприятливих умов для розвитку ставкового рибництва. Господарство знаходиться у межах Житомирської області, де рибництво є традиційною галуззю аграрного виробництва й активно розвивається на базі місцевих природних ресурсів.

Територія господарства належить до зони мішаних лісів Полісся, яка характеризується помірним вологим кліматом. Середньорічна температура повітря становить $+7,0...+7,5$ °С, середня температура найтеплішого місяця (липня) – $+18...+20$ °С, а найхолоднішого (січня) – $-5...-7$ °С. Кількість опадів за рік коливається в межах 550–650 мм, що забезпечує достатнє зволоження території.

Весняний період супроводжується активним водопіллям, завдяки якому відбувається природне поповнення ставів. Літній сезон, коли проводиться основний цикл вирощування коропа, характеризується стабільним тепловим режимом та доброю освітленістю, що сприяє розвитку фітопланктону та формуванню природної кормової бази.

Ґрунти на території господарства – дерново-підзолисті та торф'яно-болотні, з відносно низьким вмістом гумусу (1,5–2,0 %), проте вони добре утримують вологу. Це створює сприятливі умови для формування водойм ставкового типу з невеликою глибиною та поступовим ухилом ложа.

До складу господарства входить декілька вирослих, нагульних та зимувальних ставів, які з'єднані між собою системою каналів і водоподаючих споруд. Основними є ставки №5 і №6, які використовувалися для проведення досліджень.

Ставки мають природне водопостачання – вони заповнюються водою з прилеглого струмка, який бере початок у верхів'ях місцевої балки. Площа ставків становить 10,2 і 10,4 га, середня глибина – 1,2–1,5 м, максимальна – до 2,0 м. Джерелом водопостачання є чиста проточна вода, що забезпечує стабільний гідрохімічний режим упродовж усього вегетаційного періоду.

Водойми господарства відзначаються слабколужною реакцією середовища (рН 7,5–7,8), доброю прозорістю води (30–45 см) та достатнім вмістом розчиненого кисню (5,0–7,8 мг/л). Окислюваність води не перевищує 18,5 мг О₂/л, що свідчить про належний санітарний стан. Вода містить невелику кількість біогенних елементів, зокрема сполук азоту й фосфору, тому господарство щороку проводить органічне удобрення ложа ставів для стимулювання розвитку природної кормової бази.

Господарство має комплексну систему виробництва рибопосадкового матеріалу та товарної риби, включно з нерестовими, вирослими, нагульними та зимувальними ставами.

Перед початком сезону проводиться ремонт гідротехнічних споруд, вапнування ложа ставів та внесення органічних добрив (перепрілий гній великої

рогатої худоби – 3–5 т/га). Особливу увагу приділяють підготовці кормових місць – на кожен ставок облаштовують 10–15 таких ділянок із закріпленням контрольних вішок для спостереження за поїданням кормів.

Для годівлі коропа застосовують гранульовані комбікорми з вмістом 26–28 % сирого протеїну, а також частково – варені зернові (ячмінь, пшениця, кукурудза). Корм роздають двічі на добу на кормових доріжках або з човнів. Контроль поїдання кормів здійснюють через 3–4 години після роздачі за допомогою контрольних сачків.

Вирощування цьоголітків проводиться двома методами – екстенсивним (контрольна група) та інтенсивним (дослідна група).

В екстенсивних ставах основу годівлі становить природна кормова база – зоопланктон і зообентос, які розвиваються завдяки попередньому удобренню водойми. В інтенсивних ставах рибу додатково підгодовують комбікормами, що забезпечує підвищення темпів росту.

Щільність посадки личинок у контрольному варіанті становила 100 тис. шт./га, а в дослідному – 200 тис. шт./га. Зариблення проводили у травні–червні підрощеними личинками масою 0,03–0,05 г. Для зниження загибелі під час акліматизації рибу випускали у воду невеликими порціями вздовж підвітряного берега у ранкові або вечірні години.

Протягом усього періоду вирощування проводився моніторинг гідрохімічних показників, контроль за ростом і розвитком риби, а також аналіз інтенсивності годівлі. З метою попередження дефіциту кисню у спекотні дні здійснювали механічну аерацію води.

Середня тривалість вирощувального сезону в господарстві становить 120–130 днів. За цей час цьоголітки досягають маси 28–30 г, а виживаність становить 50–55 %.

Наприкінці вересня здійснюють контрольний вилов і зважування, після чого рибу реалізують або переводять у нагульні ставки для вирощування товарного коропа.

Отримані результати свідчать, що господарство має належну матеріально-технічну базу, досвідчений персонал і стабільний виробничий цикл, що дає можливість проводити наукові дослідження з оптимізації технологій вирощування риби. Використання сучасних підходів до підготовки ставів, контролю гідрохімічного режиму, годівлі та зариблення дозволяє підвищувати рибопродуктивність і забезпечувати сталий розвиток аквакультури в умовах Полісся України.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для ефективного вирощування товарного коропа надзвичайно важливе значення мають гідрохімічні показники водойм, серед яких одним із ключових є вміст розчиненого у воді кисню. Кисень визначає інтенсивність процесів дихання риб, розвитку планктону, розкладання органічних речовин і, відповідно, впливає на швидкість росту та виживаність коропа. Його концентрація у воді змінюється протягом доби та сезону під дією температури, освітленості, біологічної активності гідробіонтів і технологічних заходів, що проводяться у ставках.

Для оцінки динаміки вмісту розчиненого кисню було проведено регулярні заміри у двох товарних ставках – №5 та №6 – упродовж періоду вирощування коропа (травень–вересень). Вимірювання здійснювалися тричі на добу: о 7⁰⁰, 13⁰⁰ та 19⁰⁰. Результати спостережень наведено на рис. 3.1.

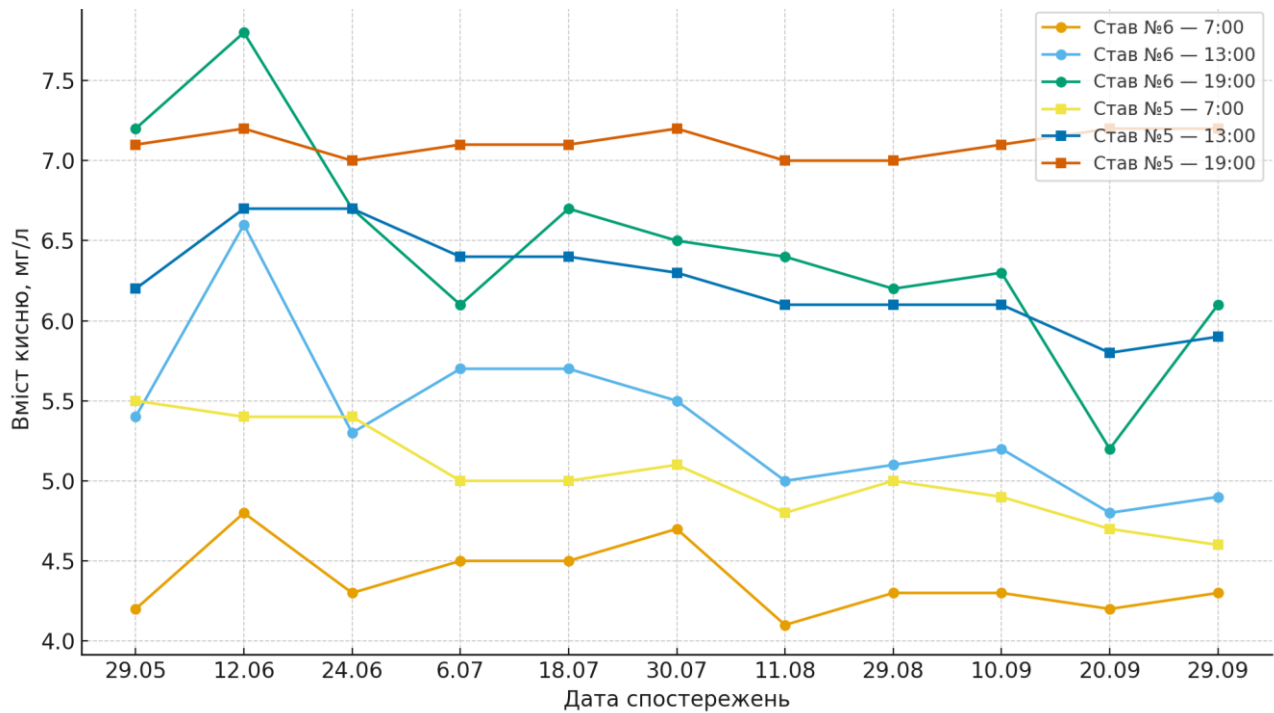


Рис. 3.1. Динаміка вмісту розчиненого у воді кисню у ставках №5 та №6 протягом сезону вирощування товарного коропа

Аналіз графічних даних показує чіткі добові коливання концентрації розчиненого кисню у воді.

У ранкові години (7⁰⁰) спостерігаються найнижчі значення, що пояснюється нічним споживанням кисню рибами, планктоном і процесами розкладання органічної речовини за відсутності фотосинтезу. У денні години (13⁰⁰) вміст кисню зростає внаслідок активного фотосинтезу водоростей, досягаючи максимальних значень увечері (19⁰⁰).

Протягом усього періоду досліджень вміст кисню у ставку №5 був дещо вищим, ніж у ставку №6.

Середні значення у ставку №5 становили: вранці – близько 5,0 мг/л, вдень – 6,2 мг/л, увечері – 7,1 мг/л.

У ставку №6 аналогічні показники були нижчими на 0,4–0,7 мг/л, що свідчить про менш інтенсивні процеси фотосинтезу та, можливо, більшу біомасу риби чи вищу кількість органічних залишків.

Найвищі значення концентрації кисню зафіксовано у червні (до 7,8 мг/л) – у період інтенсивного розвитку фітопланктону. Надалі спостерігалось поступове зниження вмісту кисню до 5,8–6,1 мг/л у вересні, що зумовлено зменшенням температури води, освітленості та фотосинтетичної активності.

У цілому вміст розчиненого кисню в обох водоймах знаходився в межах, безпечних для життєдіяльності коропа (не нижче 4,0 мг/л). Найменші значення (4,1–4,3 мг/л) реєструвалися у ранкові години серпня–вересня, однак вони не виходили за межі допустимих норм.

Отримані результати свідчать про задовільний кисневий режим у ставках №5 і №6 протягом усього сезону вирощування. Умови були сприятливими для росту та розвитку товарного коропа. Незначне зниження концентрації кисню наприкінці літа вказує на потребу в періодичній аерації або контролі органічного навантаження у ставках з метою запобігання гіпоксії в майбутніх циклах вирощування.

Важливу роль у формуванні гідрохімічного режиму ставів відіграє активна реакція середовища (pH), що визначається співвідношенням концентрацій іонів

водню (H^+) та гідроксильних груп (OH^-). Протягом усього періоду спостережень вода у ставках мала слаболужну реакцію – у межах 7,5–7,8, що відповідає оптимальним умовам для росту та розвитку коропа. Такий рівень рН свідчить про стабільність буферної системи водойм і достатню насиченість вуглекислотою, яка необхідна для фотосинтезу водоростей.

Водночас спостерігалася обмежена кількість біогенних елементів, зокрема сполук азоту, фосфору та заліза, які є базовими поживними компонентами для розвитку фітопланктону – основної природної кормової бази коропа. Незважаючи на це, окислюваність води залишалася в межах норми – 18,5 мг O_2 /л, що свідчить про помірне надходження органічної речовини та достатній рівень її мінералізації.

Одним із ключових показників трофічного стану ставів є біомаса зоопланктону та зообентосу. У досліджуваний період зафіксовано зростання біомаси зоопланктону порівняно з попереднім роком (2021). Її коливання становили: у травні – від 4,2 до 12,9 г/м³, у червні – від 3,12 до 29,4 г/м³, у липні – від 6,62 до 52,2 г/м³, у вересні – від 3,6 до 16,1 г/м³.

Найбільші показники спостерігалися у липні, що зумовлено підвищенням температури води та активним розвитком фітопланктону, який є кормом для ракоподібних і найпростіших. Це позитивно позначалося на живленні молоді коропа в період інтенсивного росту.

Біомаса зообентосу, який є важливою кормовою групою для дорослих особин коропа, також коливалася протягом сезону: у травні – 3,4–10,9 г/м³, у червні – близько 12 г/м³, у липні – 2,9–7,8 г/м³, у серпні – 5,2–13 г/м³, у вересні – 6,2–10,0 г/м³.

Коливання зумовлені змінами температурного режиму, рівня кисню та активності донних організмів. У середньому біомаса зообентосу становила 0,1–4,0 г/м³, що є типовим показником для водойм Поліської зони України. Це свідчить про збалансований екологічний стан ставів і задовільну природну кормову базу для вирощування товарного коропа.

Таким чином, гідрохімічні показники води свідчать про стійкий, екологічно збалансований стан ставів. Слаболужна реакція середовища, помірна окислюваність і задовільна біогенна забезпеченість створювали сприятливі умови для розвитку природної кормової бази та ефективного вирощування товарного коропа в умовах Полісся України.

Підготовка вирослих ставів є одним із найважливіших етапів технологічного процесу вирощування товарного коропа, оскільки саме на цьому етапі створюються оптимальні умови для розвитку природної кормової бази, нормалізації гідрохімічного режиму та забезпечення сприятливих умов для життєдіяльності молоді риб. Усі заходи з підготовки водойм проводилися комплексно, із дотриманням санітарно-ветеринарних вимог і з урахуванням гідрологічних особливостей поліських водойм.

Перед початком робіт проводили ретельне обстеження гідротехнічних споруд – водоспусків, гребель, лотків, донних водозаборів та захисних решіток. Особливу увагу приділяли відновленню меліоративної мережі та ліквідації неспускних ділянок ставів, які можуть сприяти застою води й накопиченню мулу. Пошкоджені ділянки споруд ремонтували, очищали від замулення, а канали – від надмірної рослинності.

Для забезпечення належного санітарного стану та запобігання розвитку вищої водної рослинності проводили агротехнічну обробку ложа ставів. Ділянки, вкриті густими заростями очерету, рогозу чи осоки, переорювали з видаленням кореневищ, після чого ґрунт боронували на глибину близько 4 см. Такі заходи сприяли аерації ґрунту, зниженню його кислотності та покращенню умов для розвитку зоопланктону після наповнення водойми.

Після завершення ремонтних робіт і механічної обробки ложа проводили вапнування з метою дезінфекції та нейтралізації кислотності ґрунту. Для цього використовували негашене вапно в дозі 20 ц/га та хлорне вапно – 3 ц/га. Вапнування здійснювали восени, після осушення ставів і очищення гідротехнічних споруд. Особливу увагу приділяли ділянкам біля водоспусків та

водоподаючих каналів, які найчастіше є осередками накопичення органічних решток і патогенних мікроорганізмів.

Такі заходи сприяли не лише зниженню рівня кислотності, але й зменшенню чисельності личинок комарів, молюсків та збудників хвороб риб, що забезпечувало біологічну безпеку водойм у наступний період експлуатації.

Для активізації розвитку природної кормової бази проводили внесення органічних добрив за 2–3 тижні до заповнення ставів водою. Залежно від забезпеченості ґрунтів органічною речовиною вносили перепрілий гній великої рогатої худоби у кількості від 0,5 до 5,0 т/га. Найкращі результати отримували при внесенні добрив рано навесні по мерзлому ґрунту, що забезпечувало поступове надходження поживних речовин у воду з підвищенням температури. Це стимулювало розвиток фітопланктону – основи живлення зоопланктонних організмів, які, у свою чергу, є природним кормом для мальків коропа.

За тиждень до заповнення водойм готували кормові місця, розташовані на глибині близько 0,5 м. Для цього ділянки ущільнювали піском і встановлювали розпізнавальні вішки, що полегшувало організацію годівлі. Кількість кормових місць визначали з розрахунку 10–15 на 1 га ставу. Для контролю за поїданням кормів рибою встановлювали контрольні пішки (2–3 шт. на 1 га), за допомогою яких щодня через 3 години після годівлі перевіряли залишки корму за допомогою спеціальних сачків. Ці дані дозволяли регулювати добову норму годівлі та запобігати втратам кормів.

Заповнення ставів проводили у травні–червні через рибозахисні фільтри з розміром вічка 1,0 мм, що запобігало потраплянню у водойму небажаних організмів. Фільтри періодично очищали від сміття, а у разі потреби – ремонтували або замінювали. Перед заселенням личинок щільно закривали водоспускні споруди, щоб виключити витікання води й запобігти втратам малька.

У міру росту риби встановлювали решітки різного розміру отворів, які перешкоджали виходу молоді зі ставів, забезпечуючи при цьому нормальний

водообмін. Проточність води поступово збільшували, підтримуючи оптимальний рівень кисню у товщі води.

Зариблення ставів здійснювали у два етапи: у травні–червні – підрощеними личинками; у червні–липні – підрощеною молоддю.

Найпоширенішим методом є безпосереднє пересаджування личинок з нерестових ставів у вирості, що забезпечує природне пристосування риби до умов водойми. За впровадження заводських технологій відтворення використовували підрощену личинку чи мальків. Випуск молоді здійснювали обережно, невеликими порціями, уздовж підвітряного берега, переважно у місцях скупчення зоопланктону.

Пересадку личинок проводили в прохолодний час доби – рано вранці або ввечері, коли температура води є нижчою і стресовий фактор мінімальний. Такий підхід зменшує загибель молоді в період акліматизації та сприяє швидкому відновленню їхньої активності.

Комплекс проведених підготовчих робіт забезпечив створення сприятливих умов для вирощування цьоголіток коропа. Системний підхід до ремонту гідротехнічних споруд, вапнування, удобрення ложа ставів і організація раціонального режиму зариблення сприяли покращенню санітарного стану водойм, активізації природної кормової бази та підвищенню ефективності вирощування риби в умовах Полісся України.

Одним із найважливіших технологічних елементів у процесі вирощування товарного коропа є раціональне нормування годівлі. За сучасних умов інтенсивного рибництва неможливо досягти високих показників продуктивності без застосування повноцінних комбікормів. Використання збалансованих кормових сумішей дає змогу збільшити щільність посадки риби на одиницю площі, забезпечити досягнення стандартної маси цьоголітків та підвищити загальну рибопроductивність ставів.

Комбікорм для годівлі цьоголітків повинен бути збалансований за основними поживними речовинами – білками, жирами, вуглеводами та вітамінами. Для кращого засвоєння корму молоддю використовували подрібнені

та гранульовані форми, що сприяли зменшенню втрат корму й покращенню поїдання. Оптимальний комбікорм містив не менше 26 % сирого протеїну, що забезпечувало інтенсивний приріст маси риби.

Годівлю риби здійснювали згідно з графіком, розробленим з урахуванням температури води, рівня розчиненого кисню, маси риби та інтенсивності споживання кормів. Контроль за поїданням корму проводився працівниками господарства через 3–4 години після роздачі корму (рис. 3.2).

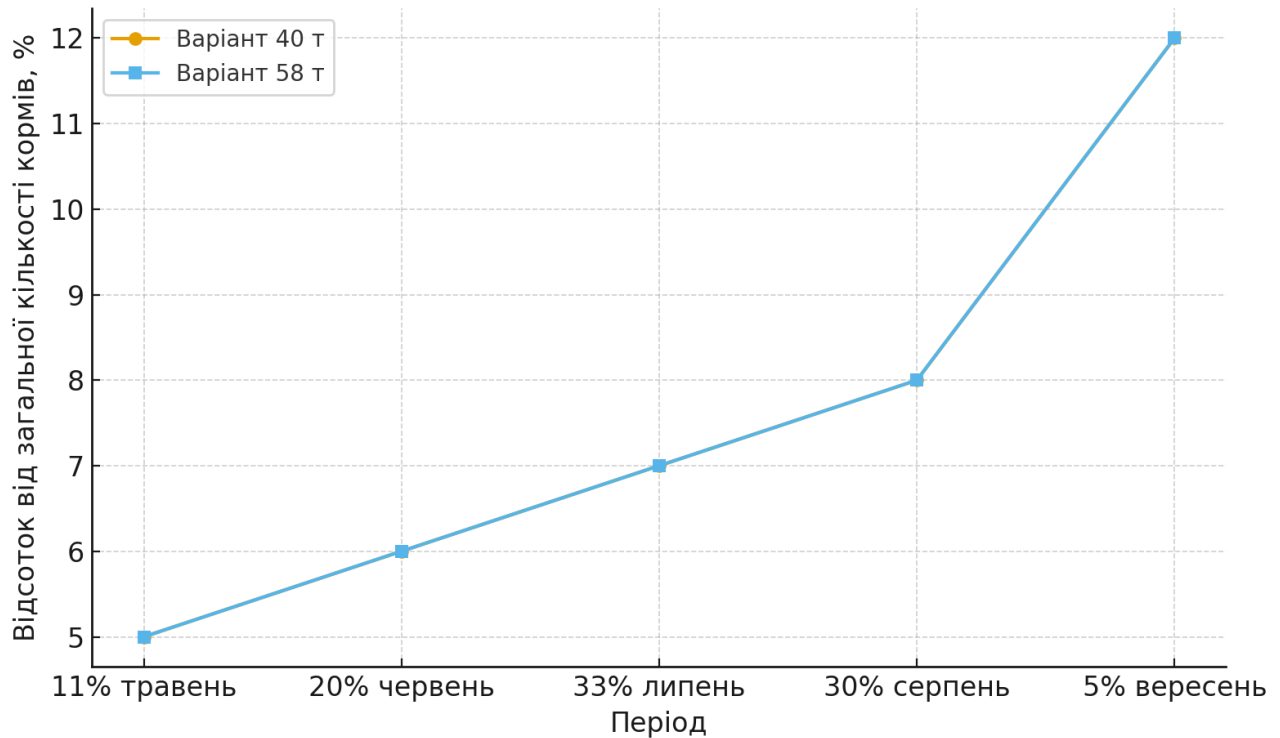


Рис. 3.2. Графік годівлі коропа протягом вегетаційного періоду

Корм подавали на кормові доріжки, а місця годівлі періодично очищали і вапнували (1 раз на тиждень із розрахунку 5–8 кг негашеного вапна на кормове місце). У літній період (липень) кормові місця змінювали двічі на місяць, у серпні–вересні – раз на тиждень.

За результатами виробничих спостережень, основна частка кормів витрачалася в період інтенсивного росту риби – з червня по серпень (рис. 3.1). У травні рибу годували помірно – близько 5 % від загальної кількості кормів, у червні кількість зросла до 6 %, у липні досягала 7 %, у серпні – 8 %, а у вересні, під час добирання товарної маси, – до 12 %.

Найвищі показники споживання кормів спостерігались за температури води 20–25 °С, коли метаболічна активність риби є максимальною. У цей час рибу годували 2–3 рази на добу дрібними порціями. При зниженні температури нижче 16 °С або зменшенні концентрації розчиненого кисню у воді годівлю скорочували, щоб уникнути надлишкового накопичення органічної речовини у водоймі.

Отримані результати свідчать, що оптимальний розподіл кормів упродовж вегетаційного періоду забезпечує раціональне використання кормових ресурсів, підвищення темпів росту риби та зниження собівартості вирощеної продукції. Оскільки витрати на корми становлять понад 50 % загальної структури виробничих витрат, зменшення їх непродуктивного використання має вирішальне значення для економічної ефективності коропівництва.

Для оцінки ефективності технології вирощування товарного коропа проведено контрольні зважування цьоголітків у ставках №5 та №6 протягом усього вегетаційного періоду. На основі одержаних даних визначено середні показники маси та приросту риби на кожну дату спостереження. Отримані результати узагальнено у вигляді графічної залежності (рис. 3.3).

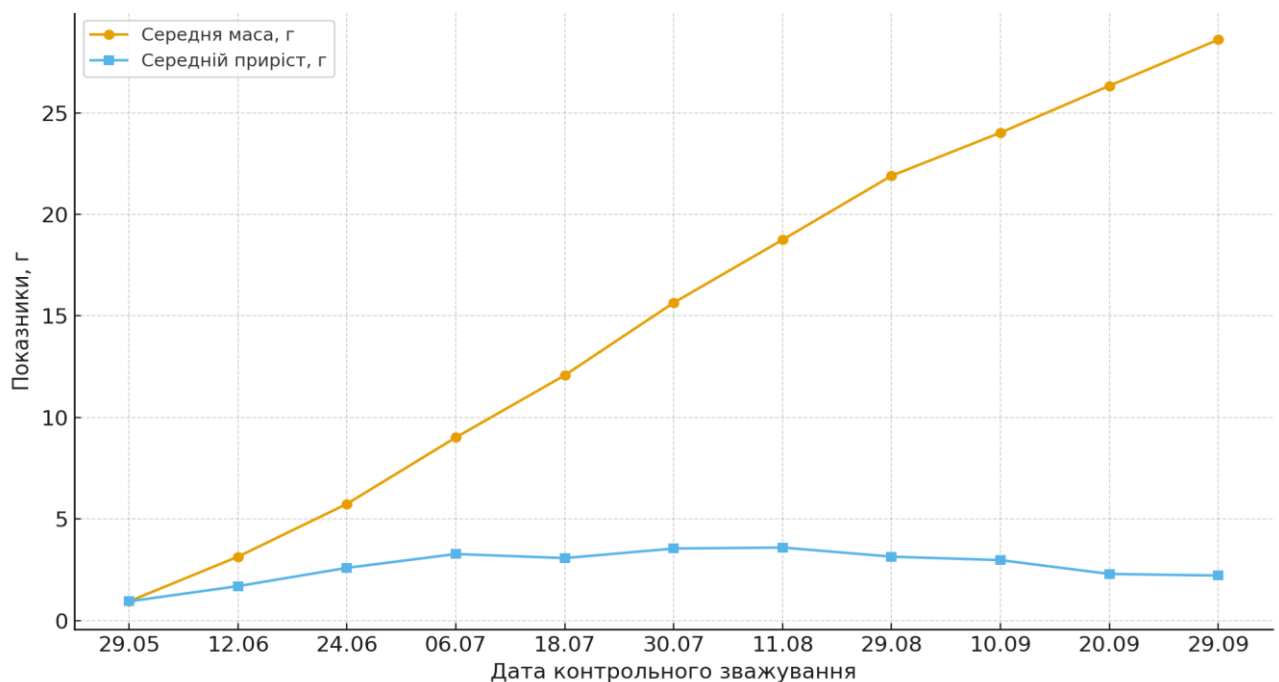


Рис. 3.3. Динаміка маси та приросту цьоголіток коропа

Як видно з графіка, середня маса цьоголітків коропа зростала протягом усього періоду спостережень, демонструючи поступовий і стабільний приріст. На початку вирощування (кінець травня) маса риби становила 0,9–1,0 г, що відповідає стадії підрощеної личинки. Уже на початку червня (12.06) маса збільшилася більш ніж утричі – до 3,1–3,2 г, що свідчить про ефективну адаптацію молоді до умов вирослих ставів і достатнє забезпечення кормами. У червні–липні спостерігався період інтенсивного росту, коли маса риби збільшувалася в середньому на 3–4 г за кожен період спостереження. Максимальні темпи приросту зафіксовано в липні–серпні, коли середня маса досягла 18,7 г, а до кінця серпня – понад 21,9 г. У вересні темпи росту знижувалися: при зниженні температури води й скороченні тривалості світлового дня середня маса наприкінці сезону становила 28,6 г.

Друга крива на графіку відображає зміну середнього приросту цьоголітків упродовж сезону. У перші тижні після зариблення (кінець травня – початок червня) середній приріст був незначним (0,9–1,7 г), що пов'язано з адаптаційним періодом риби до нових умов середовища. У подальшому, із підвищенням температури води до оптимальних значень (20–25 °C) та збільшенням годівельної активності, середній приріст зростав до 3,1–3,6 г у липні–серпні, що є показником високої продуктивності вирослих ставів і збалансованого раціону годівлі. Починаючи з другої половини вересня, темпи приросту поступово знижувалися до 2,2–2,3 г, що пояснюється охолодженням води, зниженням метаболічної активності риби та скороченням природної кормової бази. Загальна динаміка свідчить про чітко виражений сезонний характер росту коропа, типовий для умов Полісся України, де пік інтенсивності росту припадає на середину літа.

Середні значення маси цьоголітків упродовж періоду становили 17,4 г, а середній приріст – 3,1 г. Такі показники є цілком задовільними для природно-кліматичних умов Полісся і свідчать про належну якість технологічних заходів – підготовку ставів, контроль годівлі та підтримання оптимального кисневого режиму.

Варто зазначити, що темпи росту цьоголітків тісно корелюють із температурним режимом води, вмістом розчиненого кисню та ефективністю годівлі. Максимальні прирости співпадали з періодом найвищих температур і найбільшої концентрації фітопланктону, який забезпечував розвиток природної кормової бази. Зниження приростів у вересні обумовлене як сезонним охолодженням води, так і природним зниженням споживання кормів рибою.

Ріст цьоголітків коропа в умовах Полісся характеризувався стабільною позитивною динамікою протягом усього вегетаційного періоду. Найінтенсивніше зростання спостерігалось в липні–серпні, коли середній приріст становив 3,5–3,6 г. Наприкінці періоду середня маса цьоголітків досягла 28,6 г, що відповідає нормативним показникам для технології вирощування товарного коропа у виросних ставах регіону. Отримані результати свідчать про ефективність застосованої технології годівлі та належний екологічний стан ставів, що забезпечили формування якісного цьоголітка.

Після завершення вегетаційного періоду було проведено облік виходу цьоголітків коропа та визначено економічну ефективність використання різних технологічних методів – екстенсивного (контрольний ставок) та інтенсивного (дослідний ставок). Облік здійснювався об'ємно-ваговим методом після поступового спуску води зі ставів і вилову риби неводами з вічком 0,5 см.

Отримані результати наведено в табл. 3.1. Інтенсивна технологія вирощування забезпечила значно вищі показники продуктивності, ніж екстенсивна. При збільшенні щільності посадки вдвічі (з 100 до 200 тис./га) вихід цьоголітків зріс із 33 до 55 тис. шт., тобто на 66,7 %. Загальна маса виловленої риби підвищилася з 1132 кг до 1354 кг, що свідчить про зростання рибопродуктивності ставу на 19,6 %. Такі результати пояснюються використанням збалансованих комбікормів, підтриманням стабільного кисневого режиму та контрольованим водообміном, що створювали оптимальні умови для росту риби навіть при підвищеній щільності посадки.

Таблиця 3.1

**Результати вирощування рибопосадкового матеріалу
за екстенсивним і інтенсивним методами**

Показник	Контрольна (екстенсивна технологія)	Дослідна (інтенсивна технологія)
Щільність посадки, тис./га	100	200
Площа ставу, га	10,2	10,4
Всього посаджено, тис. шт.	1000	2000
Вихід, тис. шт.	33	55
Загальна маса цьоголітків, кг	1132	1354

Екстенсивний метод (контрольна група) базувався переважно на природній кормовій базі – розвитку зоопланктону та зообентосу. Вирощування відбувалося з мінімальним застосуванням штучних кормів, що зумовило нижчу продуктивність.

Інтенсивний метод (дослідна група) передбачав активну годівлю гранульованими комбікормами, регулярне аерування води, контроль за поїданням кормів і санітарний догляд за ставом. Це дало змогу збільшити вихід риби без погіршення якості середовища.

Результати дослідів свідчать, що застосування інтенсивного методу вирощування є економічно доцільним для господарств Полісся. Попри вищі затрати на комбікорми та обслуговування, приріст загальної маси цьоголітків і зменшення смертності забезпечують вищу рентабельність виробництва.

Таким чином, інтенсивна технологія дозволяє ефективніше використовувати площу ставів і сприяє підвищенню продуктивності водойм. Інтенсивний метод вирощування забезпечив вищий вихід риби (55 тис. шт.) і

загальну масу 1354 кг, що перевищує контрольний варіант на 19,6 %. Оптимальне поєднання природного та штучного живлення створило стабільні умови для росту риби при підвищеній щільності посадки. Отримані дані підтверджують ефективність інтенсивних технологій у підвищенні рибопродуктивності ставів Полісся України.

Екстенсивна технологія показала вищу рентабельність (41,2 %), завдяки нижчим витратам на корми, електроенергію та обслуговування. Інтенсивна технологія, хоча й забезпечила більший вихід риби (на 19,6 %), мала значно вищі витрати, що знизило рівень прибутковості до 14,3 % (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Економічна ефективність

Показник	Од. виміру	Контрольна (екстенсивна)	Дослідна (інтенсивна)
Загальна маса цьоголітків	кг	1 132	1 354
Виручка	грн	135 840	162 480
Витрати	грн	96 220	142 170
Прибуток	грн	39 620	20 310
Рентабельність	%	41,2	14,3

З економічної точки зору інтенсивний метод доцільний лише за умови підвищення ціни реалізації або зниження собівартості кормів (через оптимізацію склад комбікорму чи використання місцевих білкових добавок). Для господарств Полісся оптимальним є комбінований підхід: використання екстенсивної системи з елементами інтенсифікації (аерація, мікрогодівля, локальні підживлення), що забезпечує стабільний прибуток при помірних витратах.

ВИСНОВКИ

1. Умови вирощування товарного коропа в господарстві Полісся України були сприятливими – гідрохімічні показники води, зокрема вміст розчиненого кисню (5,0–7,8 мг/л) та рН (7,5–7,8), відповідали біологічним потребам виду.
2. Проведені підготовчі роботи (ремонт гідротехнічних споруд, вапнування, внесення добрив, підготовка кормових місць) створили належні умови для розвитку природної кормової бази й високої виживаності молоді риби.
3. Динаміка росту цьоголітків мала чітко виражений сезонний характер: максимальні прирости (3,5–3,6 г) спостерігались у липні–серпні при температурі води 20–25 °С, а наприкінці періоду середня маса досягла 28,6 г.
4. Інтенсивна технологія забезпечила підвищення рибопродуктивності на 19,6 %, збільшення виходу цьоголітків до 55 тис. шт., але при цьому зросли витрати, що знизило рівень рентабельності виробництва.
5. Екстенсивний метод виявився економічно вигіднішим (рентабельність 41,2 % проти 14,3 %), завдяки нижчим витратам на корми та обслуговування ставів.
6. Найбільш ефективним напрямом розвитку коропівництва для господарств Полісся є поєднання екстенсивних та інтенсивних елементів технології, що забезпечує стабільний прибуток, підвищення рибопродуктивності й екологічну збалансованість ставів.
7. Рекомендується впровадити комбінований метод вирощування коропа з елементами інтенсифікації (аерація, раціональна годівля, контроль гідрохімічного режиму) для підвищення продуктивності ставів та збереження економічної ефективності виробництва.

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. Балан А.І. та ін. Ставове рибництво. К.: Урожай, 1974. 183 с.
4. 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.
5. Білевський Г.О та ін. Основи екології, теорія та практикум. К.: Ліба, 2002.-257с.
6. Васюк В.П., Крижанівський В.М. Дослідження продуктивності ставків при вирощуванні коропа у полікультурі з рослиноїдними рибами. Рибогосподарська наука України. 2022. № 3. С. 25–32.
7. Воронцов В.А., Іванов, П.П. Полікультура у ставковому рибництві. М.: Вища школа, 2015. 280 с.
8. Галасун П.Т. та ін. Довідник рибовода. К.: Урожай, 1985. 171с.
9. Гнатюк Л.М. Основи аквакультури: підручник. Львів: ЛНУ, 2019. 310 с.
10. Дорошенко І.В. Біологічні основи полікультури в рибництві. *Рибне господарство України*. 2020. №4. С. 45-53.
11. Євтушенко С.М. Технологія вирощування коропа. К.: Наукова думка, 2016. 220 с.
12. Жданов В.І., Коваль С.В. Вплив полікультури на гідрохімічний режим водойм. *Водні ресурси*. 2019. Т. 46, №2. С. 72-81.
13. Желтов Ю.О., Гринжевський М.В., Василець С.В. Методичні рекомендації з розрахунку потреби та виготовлення кормосумішей для годівлі риби з використанням місцевих кормових ресурсів. К. :ІРГ УААН, 2000. С. 17.

14. Желтов Ю.О., Гринжевський М.В., Демченко І.Т., Гудима Б.І., Василюк С.В. Рекомендації з використанням місцевих та нетрадиційних кормів для годівлі коропа у ставках. К.:ІРГ УААН. 1999. С. 44.
15. Ільїн В.П. Економіка рибництва. Одеса: ОНУ, 2018. 275 с.
16. Коваленко В.О. Індустріальне рибництво : методичні вказівки до самостійної роботи студентів. Київ: Аграр Медіа Груп, 2011. 140 с.
17. Козловський О.С. Сучасні технології у ставковому рибництві. К.: Аграрна наука, 2021. 340 с.
18. Литвиненко Г.О. Принципи формування полікультурних угруповань риб. *Аквакультура і рибництво*. 2018. №1. С. 9-17.
19. Мельник І.В. Оптимізація кормової бази при вирощуванні коропа в полікультурі. *Вісник аграрної науки*. 2024. № 1. С. 78–85.
20. Мовчан В.О. Рибництво. Київ : Вища школа, 1980. 320 с.
21. Нікітін О.В. Технологічні основи вирощування коропа. Харків: ХНАУ, 2017. 260 с.
22. Оліфіренко Л.В., Алімов С.І. Інтенсивне рибництво. Дніпропетровськ : ЛІРА, 2012. 250 с.
23. Петренко С.В. Біологічні основи інтенсифікації вирощування коропа та білого амура в полікультурі: дис. .канд. с.-г. наук : 06.02.03. Київ, 2020. 210 с.
24. Семенов Ю.М. Біохімія кормів у рибництві. Одеса: ОДПУ, 2016. 200 с.
25. Сидоренко А.В. Контроль якості води у ставках. Київ: Наукова думка, 2018. 230 с.
26. Товсик В.Ф. Рибництво: навчальний посібник. Харків.: Еспада, 2020. 272с.
27. Томіленко В.Г. та ін. Розведення коропа. К.: Урожай, 1978. 104с
28. Харченко Н.О. Вплив екологічних факторів на розвиток рибних господарств. Львів: ЛНУ, 2019. 310 с.
29. Шерман І. М., Євтушенко М. Ю. Теоретичні основи рибництва: підручник. Київ: Фітосоціоцентр, 2012. 484 с.

30. Шерман І.М. та ін. Годівля риб. К.: Вища освіта, 2021. 269с.
31. Шерман І.М. та ін. Рибництво. К.: Урожай, 1992. 167с.
32. Шерман І.М. та ін. Ставові рибництво. К.: Урожай, 1994. 336с
33. Щербатюк Н. Технологія вирощування коропа. Scientific Collection «InterConf» : SCIENCE, EDUCATION, INNOVATION: TOPICAL ISSUES AND MODERN ASPECTS. 2022. № 104.
34. Eljasik P., Panicz R., Sobczak M., Sadowski J. Key performance indicators of common carp (*Cyprinus carpio* L.) wintering in a pond and RAS under different feeding schemes. *Sustainability*. 2022. Vol. 14. Article 3724.
35. Engle C.R., van Senten J. Resilience of communities and sustainable aquaculture: Governance and regulatory effects. *Fishes*. 2022. Vol. 7. Article 268.
36. Horváth L., Tamás G., Seagrave C. Carp and Pond Fish Culture: Including Chinese Herbivorous Species, Pike, Tench, Zander, Wels Catfish, Goldfish, African Catfish and Sterlet. 2nd ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2008. 192 p. ISBN 978-1-405-17175-5.
37. Karnai L., Szűcs I. Profitability analysis of fish production in an extensive pond fish system: A Hungarian case study. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Rybackiego*. 2020. Vol. 33 (2).
38. Mihály-Karnai L., Fehér M., Bársony P., Szűcs I., Mihály T., Fróna D., Szöllősi L. Combining nursery closed-system and pond grow-out for common carp (*Cyprinus carpio*) production is a profitable business in Hungary. *Aquaculture Reports*. 2024. Vol. 36. Article 102189.
39. Subasinghe R., Soto D., Jia J. Global aquaculture and its role in sustainable development. *Reviews in Aquaculture*. 2009. Vol. 1. P. 2–9.
40. Troell M., Costa-Pierce B., Stead, S., Cottrell R.S., Brugere C., Farmery A.K., Little D.C., Strand Å., Pullin R., Soto D. Perspectives on aquaculture's contribution to the Sustainable Development Goals for improved human and planetary health. *J. World Aquac. Soc.* 2023, 54, 251–342.