

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

Факультет ветеринарної медицини та тваринництва
Кафедра біоресурсів, тваринництва та аквакультури

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ЯСЕЛЬСЬКА АННА ВАДИМІВНА

УДК 639.3:631.54

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ РИБИ У СТАВКАХ
БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ ГЕРОЇВ-ДЕСАНТНИКІВ
ПОЛІСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

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

Керівник роботи:

Сергій ВЕРБЕЛЬЧУК,

кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2026

Висновок кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури
№ __ від «__» _____ 2026 р.

Завідувач кафедри біоресурсів,
тваринництва та аквакультури
«__» _____ 2026 р.

Діна ЛІСОГУРСЬКА

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Анна ЯСЕЛЬСЬКА** захистив кваліфікаційну роботу з
оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(підпис)

Ніна ЛЕБЕДІВСЬКА

АНОТАЦІЯ

Ясельська А. В. Технологія вирощування риби у ставках Ботанічного саду імені Героїв-десантників Поліського національного університету. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 207 – Водні біоресурси та аквакультура. – Поліський національний університет, Житомир, 2026.

У кваліфікаційній роботі розглянуто технологію вирощування риби у ставках ботанічного саду імені Героїв-десантників Поліського національного університету. Проаналізовано морфометричні характеристики ставів, оцінено їх придатність для рибогосподарського використання та обґрунтовано застосування полікультури. Розроблено технологічні етапи вирощування риби, проведено розрахунок рибопродуктивності та визначено економічну ефективність. Встановлено, що за умов помірної інтенсифікації продуктивність становить 700–1000 кг/га, а валовий вихід продукції – близько 512 кг за цикл. Запропоновано заходи з удосконалення технології.

Ключові слова: аквакультура, ставкове рибництво, рибопродуктивність, полікультура, технологія вирощування риби.

ANNOTATION

Yaselska_A. V. Fish farming technology in the ponds of the Botanical Garden named after the Heroes-Paratroopers of Polissya National University. – Qualifying scientific research as a manuscript.

Qualification work for the bachelor 's degree in specialty 207 – Water Bioresources and Aquaculture. – Polissia National University, 2026.

The qualification work considers the technology of fish farming in ponds of the Botanical Garden named after the Heroes of Airborne Troops of Polissia National University. The morphometric characteristics of the ponds were analyzed, their suitability for fish farming was assessed, and the use of polyculture was substantiated. The technological stages of fish cultivation were developed, fish productivity was calculated, and economic efficiency was determined. It was established that under moderate intensification conditions, productivity reaches 700–1000 kg/ha, and the total yield is about 512 kg per production cycle. Measures to improve the technology are proposed.

Keywords: aquaculture, pond fish farming, fish productivity, polyculture, fish farming technology.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Сучасні технології та методи вирощування риби у прісноводних ставках	7
1.2. Фактори, що впливають на продуктивність рибогосподарських ставків	9
1.3. Досвід організації ставкових господарств в умовах ботанічних або університетських комплексів	11
1.4. Висновки до розділу 1	12
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	14
2.1. Місце та умови проведення досліджень	14
2.2. Матеріал та методика проведення досліджень	18
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	20
3.1. Оцінка параметрів та стану ставів ботанічного саду	22
3.2. Оцінка придатності ставів для вирощування риби	25
3.3. Технологія вирощування риби у ставках ботанічного саду	27
3.4. Розрахунок рибопродуктивності ставів	29
3.5. Економічна ефективність вирощування риби	31
3.6. Удосконалення технології вирощування риби	32
ВИСНОВКИ	34
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	35
ДОДАТКИ	39

ВСТУП

Ставкове рибництво є одним із найважливіших напрямів розвитку аквакультури в Україні, оскільки забезпечує не лише виробництво риби, а й сприяє розвитку навчально-дослідної та наукової діяльності у закладах вищої освіти. Організація ставкових господарств у ботанічних садах дозволяє поєднувати освітню, наукову та виробничу функції, створюючи умови для проведення експериментів, навчання студентів та отримання високоякісної продукції [7, 22].

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю оптимізації технологій вирощування риби в умовах навчальних і ботанічних комплексів, забезпеченням високої продуктивності, ефективного використання природної кормової бази, а також підтриманням екологічного балансу водойм. Сучасні тенденції аквакультури передбачають інтеграцію інноваційних технологій, контролю фізико-хімічних параметрів води та використання безперервних та комбінованих систем вирощування риби [2-3, 38].

Метою роботи є дослідження та аналіз технології вирощування риби у ставках Ботанічного саду ім. Героїв-десантників Поліського національного університету з визначенням факторів, що впливають на продуктивність, та розробка рекомендацій щодо оптимізації технологічного процесу.

Для досягнення мети роботи передбачено виконати такі **завдання**:

- проаналізувати сучасні технології вирощування риби у прісноводних ставках та визначити найбільш ефективні підходи для навчально-дослідних комплексів;
- виявити основні фактори, що впливають на продуктивність рибогосподарських ставків, включно з фізико-хімічними параметрами води, щільністю посадки та кормовою базою;
- оцінити досвід організації ставкових господарств у ботанічних і навчальних комплексах з точки зору ефективності та освітньо-наукової цінності;

– розробити рекомендації щодо оптимізації технології вирощування риби з урахуванням сучасних технологічних та екологічних вимог.

Об’єктом дослідження є ставкове господарство Ботанічного саду ім. Героїв-десантників Поліського національного університету та процес вирощування риби у прісноводних ставках.

Предметом дослідження є технологічні та біологічні аспекти вирощування риби, що визначають продуктивність ставкових систем, зокрема вплив щільності посадки, кормової бази та фізико-хімічних параметрів води.

Практичне значення роботи Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості використання розробленої технології вирощування риби у ставках ботанічного саду імені Героїв-десантників Поліського національного університету для підвищення ефективності використання водойм. Запропоновані технологічні рішення дозволяють оптимізувати процес вирощування риби, підвищити рибопродуктивність до 700–1000 кг/га та забезпечити отримання до 512 кг товарної продукції за виробничий цикл.

Результати роботи можуть бути використані у навчальному процесі, під час проведення практичних занять і науково-дослідних робіт, а також впроваджені у діяльність навчально-дослідних і фермерських господарств аналогічного типу.

Публікації: Результати дослідження були висвітлені у двох публікаціях, одна з яких є одноосібною.

Структура та обсяг роботи. Робота представлена на 39 сторінках комп’ютерного тексту і містить 10 рисунків, 5 таблиць. Список використаної літератури включає 45 джерела.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасні технології та методи вирощування риби у прісноводних ставках

Ставкове рибицтво є однією з найбільш поширених форм аквакультури у світі та Україні. Його ефективність залежить від правильної організації технологічного процесу, що включає підготовку водойми, відбір видів риби, управління щільністю посадки, контроль водних параметрів та організацію годівлі [4, 13].

«...відомо з [42], що у сучасних ставках використовують кілька основних технологій вирощування риби: екстенсивну, напівінтенсивну, інтенсивну та комбіновану (інтегровану) .

Екстенсивна технологія передбачає використання природної кормової бази водойми, без застосування штучних кормів. Такий підхід є низьковкладним і більш екологічним, але продуктивність його обмежена: щільність посадки риби становить 1–2 т/га, а середньорічний приріст риби – близько 150–200 г на особину [10, 25]. Екстенсивне вирощування підходить для великих, природних ставків із багатою фітопланктонною базою, але не дозволяє отримати стабільно високий вихід продукції за рік.

Напівінтенсивна технологія поєднує природне харчування з частковим додаванням комбікормів. За цього методу щільність посадки підвищується до 3–5 т/га, а середньорічний приріст риби може досягати 300–400 г на особину [3, 15]. Вона дозволяє збільшити продуктивність ставків без істотного збільшення витрат на корм та обладнання.

Інтенсивна технологія передбачає повністю контрольовані умови вирощування риби, включно з регулярною годівлею високоякісними кормами, застосуванням механічних та електричних аераторів для підтримки концентрації кисню на рівні 6–8 мг/л, моніторингом температури (22–28°C) і рН води (6,8–8,0) [5, 32]. За інтенсивної технології щільність посадки може

досягати 5–7 т/га, а середньорічний приріст – 400–600 г на особину. Інтенсивна технологія дає змогу отримувати високий вихід товарної риби протягом одного року – до 6–7 т/га [3, 16, 40].

Однією з найперспективніших сучасних технологій є безперервна технологія вирощування, що зменшує кількість пересадок риби між мальковими, вирощувальними та нагульними ставками. Це знижує стрес, травматизацію та технологічні втрати, підвищуючи виживання на 8–12 % і продуктивність на 15–20 % порівняно з класичними методами [6]. У цій технології мальків підрощують у спеціальних малькових ставках і безпосередньо переводять до нагульних, де риба вирощується до товарної маси.

Сучасні комбіновані або інтегровані технології передбачають поєднання вирощування риби з іншими агропромисловими об'єктами: водними рослинами, молюсками або водоростями. Це дозволяє підвищити ефективність використання ресурсів, покращити якість води і зменшити негативний вплив на екосистему [11]. Наприклад, інтегроване вирощування коропових з водними рослинами підвищує продуктивність на 10–15 % і зменшує концентрацію азоту у воді [29].

Важливим аспектом є також підготовка водойм: очищення від донного мулу, регулювання водного об'єму, створення оптимальної кормової бази. Дослідження показують, що забезпечення щільності фітопланктону 1,5–2,0 г/л і зоопланктону 0,8–1,2 г/л підвищує приріст риби на 20–25 % [1, 44]. Контроль екологічних параметрів води – температура, кисень, рН, концентрація аміаку та нітритів – дозволяє досягти стабільних результатів і знизити ризик захворювань [5, 12, 21].

Таким чином, сучасне ставкове рибництво комбінує класичні підходи з новітніми технологіями, що включають контроль середовища, оптимізацію кормів, безперервну технологію та інтегровані системи. Це дозволяє підвищити продуктивність і економічну ефективність, забезпечуючи при цьому збереження екологічного балансу водойм [1, 29, 34].

1.2. Фактори, що впливають на продуктивність рибогосподарських ставків

Продуктивність ставкового рибиництва визначається комплексом взаємопов'язаних факторів, серед яких вирішальне значення мають фізико-хімічні властивості водного середовища, щільність посадки риби, організація кормової бази, технологічні заходи та сезонні особливості росту риб. Фізико-хімічні параметри води є одним із найважливіших факторів, оскільки вони безпосередньо впливають на обмінні процеси, активність кормових ресурсів та виживання риби. Оптимальна концентрація розчиненого кисню становить 6–8 мг/л, температура води для коропових видів повинна підтримуватися на рівні 22–28 °С, а рН – 6,8–8,0. Підвищення концентрації аміаку понад 0,02 мг/л або нітритів понад 0,1 мг/л спричиняє зниження приросту риби та збільшення ризику захворювань [17, 23]. Врахування цих параметрів під час організації вирощування дозволяє підтримувати стабільні умови навіть при високій щільності посадки, що є характерним для інтенсивних технологій.

Щільність посадки риби є критичним чинником продуктивності ставків. Встановлено, що екстенсивні системи вирощування забезпечують щільність посадки 1–2 т/га, напівінтенсивні – 3–5 т/га, а інтенсивні – 5–7 т/га [2, 6]. Перевищення оптимальної щільності без адекватної аерації та контролю параметрів води призводить до підвищення стресу риб, зниження середньорічного приросту та збільшення захворюваності на 10–15 % [19, 33]. Таким чином, правильне планування щільності посадки є одним із основних механізмів забезпечення стабільної продуктивності та економічної ефективності ставкових господарств.

Не менш важливим фактором є організація кормової бази. Продуктивність риби значно зростає при поєднанні природної кормової бази з якісними штучними кормами. Для коропових видів рекомендований вміст протеїну у комбікормі становить 28–32 %, а енергетична цінність – 10–12 МДж на кг сухої речовини [4, 27]. Додавання до раціону живих кормів або

водоростей дозволяє підвищити середньорічний приріст риби на 15–20 %, а також покращує якість м'язової тканини, що має важливе значення для товарної продукції [39].

Важливу роль у забезпеченні продуктивності відіграє також тривалість вирощування та сезонні умови. Весняний та літній періоди характеризуються оптимальними температурами та активністю природної кормової бази, що сприяє прискореному росту риби, тоді як у зимові місяці метаболізм риб сповільнюється, що уповільнює приріст і знижує ефективність екстенсивних систем [41].

Серед технологічних заходів, що впливають на продуктивність, слід виділити підготовку водойм (очищення дна, регулювання водного об'єму), аерацію, регулярний контроль щільності посадки, годівлю та своєчасне видалення відмерлих організмів [4, 26]. Наукові дослідження підтверджують, що застосування аераторів підвищує виживання риби на 10–12 %, а використання безперервної технології вирощування забезпечує збільшення продуктивності на 15–20 % порівняно з класичними підходами [23].

Комплексне врахування всіх зазначених факторів дозволяє оптимізувати продуктивність ставків. Наприклад, інтегроване використання оптимальної щільності посадки (5–6 т/га), безперервної технології та комбінованого корму дозволяє отримувати до 6–7 т/га товарної риби на рік у корошових системах [3, 18].

Таким чином, ефективне управління фізико-хімічними параметрами води, щільністю посадки, кормовою базою та технологічними заходами є ключовим для досягнення високих показників продуктивності та стабільності ставкових господарств.

1.3. Досвід організації ставкових господарств у ботанічних і навчальних комплексах

Організація ставкових господарств у навчально-дослідних та ботанічних комплексах є важливим напрямом практичної аквакультури, оскільки поєднує науково-дослідну, освітню та виробничу функції. Такі системи дозволяють не лише отримувати продукцію рибництва, а й проводити експериментальні дослідження щодо оптимізації технологій вирощування, кормової бази та контролю водних параметрів [1, 35].

У зарубіжній практиці широко застосовуються університетські та ботанічні ставки, де вирощування риби здійснюється з навчально-дослідницькою метою. Наприклад, у Німеччині та Великій Британії ставки університетів використовуються для тестування нових кормів та технологій аерації, а також для проведення досліджень щодо впливу різних видів водної флори на продуктивність риби [2]. У таких системах щільність посадки за інтенсивної технології становить 4–6 т/га для корокових видів, середньорічний приріст – 450–500 г на особину [26].

В Україні досвід організації ставкових господарств у навчальних закладах та ботанічних садах набуває все більшого розвитку. Наприклад, у Львівському ботанічному саду та Харківському національному університеті штучні ставки використовуються для вирощування коропа, товстолоба та карася, при цьому застосовується комбінована система годівлі: 50–60 % приросту забезпечується природною кормовою базою, 40–50 % – штучними комбікормами [8, 30]. Такі підходи дозволяють оптимізувати продуктивність при обмеженому обсязі водойми та забезпечити науково-освітню складову.

Особливу увагу приділяють екологічному моніторингу. У навчально-дослідних ставках контролюють концентрацію кисню, температуру та рівень фітопланктону, що дозволяє моделювати умови для максимальної продуктивності і зменшення стресу риби [14, 24]. Також дослідження показують, що інтеграція вирощування риби з іншими елементами

екосистеми – водними рослинами, молюсками або водоростями – сприяє підтриманню екологічного балансу і підвищенню продуктивності до 10–15 % [7].

Позитивним аспектом використання ботанічних ставок є поєднання навчання та виробництва. Студенти та дослідники мають можливість безпосередньо спостерігати за ростом і розвитком риби, здійснювати контроль щільності посадки та кормової бази, аналізувати вплив водних параметрів на продуктивність. Це забезпечує не лише практичну підготовку, а й дозволяє проводити наукові дослідження з метою вдосконалення технологій вирощування [28, 43].

Таким чином, досвід організації ставкових господарств у ботанічних і навчальних комплексах демонструє ефективність поєднання науково-дослідної, освітньої та виробничої функцій. Використання інтегрованих систем, контроль фізико-хімічних параметрів води та оптимальна щільність посадки дозволяють забезпечити високу продуктивність і якість продукції, а також формують базу для проведення подальших наукових досліджень у сфері аквакультури [2-4, 15, 37].

1.4. Висновки до розділу 1

Аналіз сучасної літератури дозволив визначити ключові напрями розвитку технологій вирощування риби у прісноводних ставках та особливості організації ставкових господарств у навчальних і ботанічних комплексах. Дослідження свідчать, що ефективність рибництва значною мірою залежить від комплексного підходу, що поєднує контроль фізико-хімічних параметрів води, оптимальну щільність посадки, якісну кормову базу та застосування сучасних технологічних рішень, зокрема безперервних та інтегрованих систем [1-3, 10-12, 15, 26, 31].

Особливу увагу приділено значенню фізико-хімічних параметрів води, які безпосередньо впливають на обмінні процеси та виживання риби. Оптимізація концентрації кисню, температури, рН та контроль аміаку і

нітритів дозволяють стабілізувати середньорічний приріст риби та знизити ризик захворювань, особливо при високій щільності посадки та інтенсивних технологіях вирощування [16, 23].

Досвід організації ставкових господарств у навчальних та ботанічних комплексах підтверджує, що інтеграція виробничої та науково-освітньої функцій підвищує ефективність використання водойм. Поєднання природної кормової бази з штучними кормами дозволяє підвищити приріст риби на 15–20 % та покращити якість товарної продукції. Крім того, контроль середовища та застосування інтегрованих технологій сприяє підтриманню екологічного балансу та зменшенню негативного впливу на екосистему [24–25, 33].

Таким чином, проведений огляд літератури дозволяє зробити висновок, що для підвищення продуктивності рибогосподарських ставків необхідно поєднувати класичні підходи з інноваційними технологіями, забезпечувати науково обґрунтоване управління щільністю посадки та кормовою базою, а також активно використовувати навчально-дослідну складову ботанічних і навчальних комплексів. Це створює надійну основу для ефективного розвитку ставкового рибництва та подальших наукових досліджень у сфері аквакультури.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Дослідження виконувалися на базі Ботанічного саду імені Героїв-десантників Поліського національного університету, який розташований у східній частині міста Житомира (рис. 1.1), у межах долини малої річки Путянки, що є правою притокою річки Тетерів [9].



Рис. 1.1. Загальний вигляд Ботанічного саду імені Героїв-десантників
Поліського національного університету

Ботанічний сад імені Героїв-десантників Поліського національного університету є об'єктом природно-заповідного фонду України, що визначає його особливий статус як території, призначеної для збереження біологічного різноманіття, проведення наукових досліджень та екологічної освіти. Він функціонує як структурний підрозділ Поліського національного університету

(м. Житомир) і виконує важливі навчальні, наукові та природоохоронні функції.

У межах природно-заповідного фонду ботанічний сад забезпечує охорону колекцій інтродукованих і місцевих видів рослин, підтримання екологічної рівноваги та проведення досліджень у галузі ботаніки, екології та біоресурсів. Наявність такого статусу також передбачає раціональне використання природних ресурсів, зокрема водних об'єктів, що розташовані на його території.

Географічне положення об'єкта досліджень (рис. 1.2–1.3) обумовлює його належність до поліської природно-кліматичної зони, яка характеризується підвищеним рівнем зволоження, значною кількістю водних об'єктів та специфічними ґрунтово-рослинними умовами.

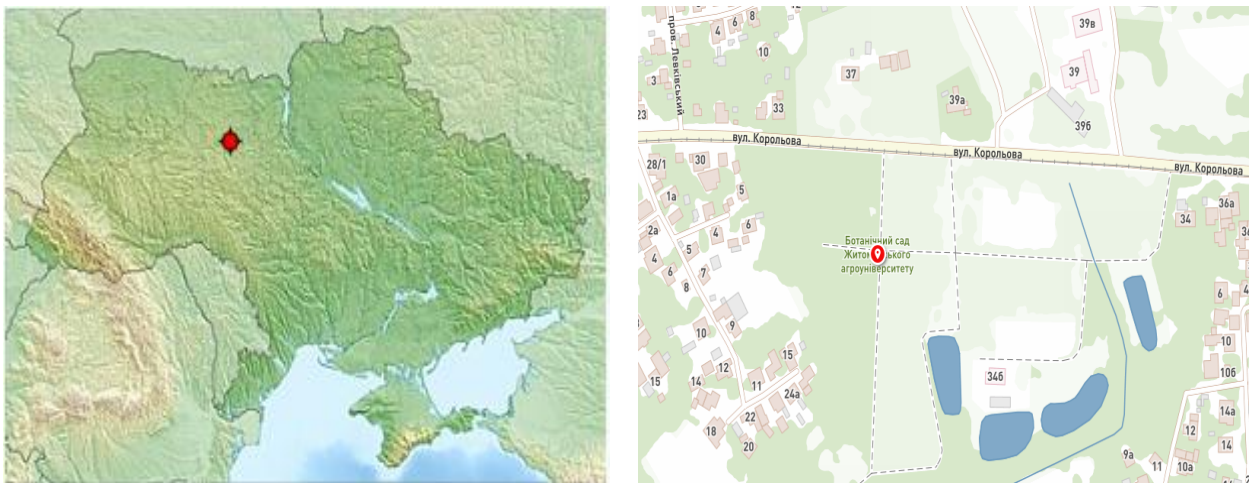


Рис. 1.2 –1.3. Картосхема розміщення ботанічного саду

Загальна площа ботанічного саду становить 36,5 га. Він функціонує як навчально-наукова та дослідницька база університету, де проводяться роботи з інтродукції рослин, екологічних досліджень, а також дослідження у сфері водних біоресурсів та аквакультури. Територія саду відзначається високим рівнем біорізноманіття, оскільки тут зосереджено значну колекцію рослин, що включає понад 600 видів деревних і понад 1000 видів трав'янистих рослин [9].

Історія створення ботанічного саду пов'язана з розвитком аграрної освіти в регіоні. Заснований у 1933 році як навчально-дослідна база Житомирського сільськогосподарського інституту, він поступово перетворився на один із провідних наукових центрів Полісся. Протягом свого існування сад зазнав значних трансформацій, пов'язаних із відновленням після воєнних руйнувань, розширенням колекцій, реконструкцією території та модернізацією матеріально-технічної бази.

Особливе значення для проведення досліджень мають штучно створені водойми, які сформовані в процесі реконструкції території ботанічного саду (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Система ставів на території ботанічного саду

Система водойм включає декілька ставків різної площі та глибини, що виконують як декоративну, так і науково-практичну функцію. Дані водойми мають переважно слабопроточний або стоячий характер, мулисте дно та значний розвиток вищої водної рослинності.

Гідрологічні умови водойм ботанічного саду формуються під впливом атмосферних опадів, поверхневого стоку та ґрунтових вод. Водне середовище характеризується помірними температурними коливаннями: у літній період температура води становить 18–24 °С, що відповідає

оптимальним умовам для росту теплолюбних видів риб. Кисотно-лужний баланс води знаходиться в межах слабокислої або нейтральної реакції (рН 6,5–7,5), що є сприятливим для більшості об'єктів аквакультури.

Ґрунтовий покрив території представлений дерново-підзолистими ґрунтами, характерними для Полісся. Вони відзначаються відносно низькою природною родючістю, проте у поєднанні з достатнім зволоженням сприяють активному розвитку водної та прибережної рослинності. Це, у свою чергу, формує природну кормову базу для рослиноїдних видів риб, зокрема білого амура.

Суттєвою особливістю водойм ботанічного саду є інтенсивний розвиток вищої водної рослинності, що створює передумови для використання рослиноїдних риб як біологічних меліораторів. Разом із тим надмірне заростання водойм може призводити до погіршення кисневого режиму, особливо у літній період, що потребує регулювання екологічних параметрів середовища.

З господарської точки зору територія ботанічного саду має значний потенціал для розвитку рибництва завдяки наявності водойм, сприятливому температурному режиму, достатньому водозабезпеченню та можливості застосування полікультури. Водночас слід враховувати обмежуючі фактори, характерні для поліської зони, зокрема відносно короткий вегетаційний період, ризик дефіциту кисню у водоймах та значну залежність від природних умов.

Як структурний підрозділ університету, ботанічний сад використовується як база для проведення навчальних занять, практик студентів та виконання науково-дослідних робіт. Це створює сприятливі умови для поєднання теоретичної підготовки з практичними дослідженнями, у тому числі в галузі аквакультури та рибництва.

Таким чином, природно-кліматичні, гідрологічні та біологічні умови Ботанічного саду імені Героїв-десантників Поліського національного університету є загалом сприятливими для проведення досліджень у галузі

аквакультури, зокрема для вирощування білого амура, проте потребують застосування науково обґрунтованих технологічних підходів для підвищення ефективності використання водойм.

2.2. Матеріал та методика проведення досліджень

Для проведення дослідження продуктивності ставків ботанічного саду ім. Героїв-десантників Поліського національного університету застосовувався комплекс методів, що дозволяє отримати об'єктивні дані про фізико-хімічні параметри води, ріст риби та ефективність кормової бази.

Основним методом збору інформації було спостереження за станом водойм та ростом риби, яке здійснювалося щоденно протягом усього періоду вирощування. Проводився контроль за поведінкою риби, її активністю, наявністю захворювань та виживанням. Крім того, велося вимірювання фізико-хімічних параметрів води, до яких належали температура, розчинений кисень, рН, концентрація аміаку та нітритів. Для цього використовувалися сучасні лабораторні прилади та портативні вимірювальні комплекси, що дозволяють отримувати точні дані в польових умовах [22, 28, 38].

Щоденно також реєструвалися дані про щільність посадки та годівлю риби. Використовувався облік кількості риби на одиницю площі ставка, а також контроль об'єму і складу корму. Це дозволяло оцінювати ефективність різних типів кормової бази та визначати співвідношення природного і штучного корму для підтримання оптимального росту та виживання риби [26].

Крім того, для оцінки впливу технологічних параметрів на продуктивність риби використовувався порівняльний метод. Це дозволило визначити найбільш ефективні комбінації технологічних заходів та зробити рекомендації щодо оптимізації процесу вирощування.

Застосування в комплексі спостережень, фізико-хімічних вимірювань, обліку корму та риби та математичного аналізу дозволило отримати об'єктивну картину стану ставків, ефективності технологій вирощування та

факторів, що впливають на продуктивність рибогосподарських систем. Такий підхід забезпечує науково обґрунтовані висновки та рекомендації для подальшого використання отриманих результатів у практичній діяльності.

Об'єктом дослідження є ставкове господарство ботанічного саду ім. Героїв-десантників Поліського національного університету, що розташоване на території навчально-наукового комплексу університету. Ставки виконують не лише виробничу функцію вирощування риби, а й освітню та науково-дослідну, оскільки на їх базі студенти та науковці університету проводять практичні заняття, лабораторні роботи та експериментальні дослідження.

Дослідження проведено за схемою (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Схема проведення досліджень

До складу ставкового господарства входять чотири основні водойми, що мають природне та частково регульоване водопостачання з використанням місцевих джерел, що забезпечує підтримання стабільного рівня води та оптимальні умови для розвитку водних організмів. Дно ставків очищене від мулу та надлишкової рослинності, що сприяє підвищенню продуктивності і зменшенню концентрації органічних забруднень.

У ставках вирощуються основні прісноводні види риб, що характерні для українських водойм та мають високу продуктивність у штучних умовах. До них відносяться:

- Короп (*Cyprinus carpio*) – основний товарний вид, що забезпечує значну частину продуктивності;
- Карась сріблястий та золотий (*Carassius gibelio*, *Carassius carassius*) – використовується для підтримки біологічного балансу та як додатковий об'єкт для навчання;
- Товстолоб білий (*Hypophthalmichthys molitrix*) – інтегрується для контролю фітопланктону та покращення екологічного стану водойм.

Продуктивність ставів залежить від поєднання природної кормової бази, що складається з планктону, бентосу та водної рослинності, та штучної годівлі комбікормами, які забезпечують оптимальний рівень протеїну, енергії та мікроелементів для росту риби. Площа кормових ділянок та доступність природних ресурсів дозволяють підтримувати оптимальні умови для інтенсивного та напівінтенсивного вирощування риби, при цьому забезпечується збалансоване співвідношення кормової бази та щільності посадки.

Особливістю ставкового господарства ботанічного саду є інтеграція науково-освітніх та виробничих функцій. Ставки використовуються для проведення експериментальних досліджень з вирощування риби, тестування нових кормів, контролю фізико-хімічних параметрів води та моделювання різних технологій вирощування. Це дозволяє не лише підвищувати

продуктивність рибогосподарства, а й забезпечувати практичну підготовку студентів та наукову базу для проведення експериментів.

Таким чином, дослідний об'єкт поєднує класичні елементи ставкового господарства з навчально-дослідною складовою, що створює оптимальні умови для аналізу технологічних процесів вирощування риби та оцінки факторів, які впливають на її продуктивність.

У роботі застосовані такі методи дослідження:

- аналіз літературних джерел для оцінки сучасних технологій і досвіду організації ставкових господарств;
- порівняльний та аналітичний методи для оцінки ефективності різних технологічних рішень;
- спостереження та експериментальні дослідження у ставках ботанічного саду для збору даних про ріст риби та стан водного середовища.

Кваліфікаційна робота виконана відповідно методичних рекомендацій до виконання робіт [45].

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Оцінка параметрів та стану ставів ботанічного саду

Ботанічний сад імені Героїв-десантників Поліського національного університету відіграє важливу роль у підготовці фахівців, формуванні екологічного мислення та практичних навичок студентів. На сьогодні він є унікальним навчально-науковим об'єктом у межах Житомирського Полісся, що забезпечує проведення навчальних занять, практик та наукових досліджень [9].

Використання території ботанічного саду в освітньому процесі є обґрунтованим, оскільки він поєднує природні умови та матеріально-технічну базу, необхідну для вивчення дисциплін природничого та біоресурсного спрямування. Одним із важливих елементів інфраструктури саду є система штучних водойм, які мають як декоративне, так і практичне значення.

Водойми ботанічного саду є важливими об'єктами для проведення досліджень у галузі аквакультури та можуть використовуватися для вирощування риби.

На території ботанічного саду наявні чотири ставки, які можуть бути використані для навчальних і наукових цілей, а також для організації рибогосподарської діяльності. Загальна площа водного дзеркала становить 0,595 га. Основні морфометричні характеристики ставів наведено в таблиці 3.1.

Морфометричні показники ставів визначалися шляхом проведення польових вимірювань довжини, ширини та глибини водойм (фото 3.1–3.4). Отримані дані дозволяють оцінити придатність ставів для вирощування риби та визначити їх виробничий потенціал.

Таблиця 3.1

**Морфометричні та об'ємні характеристики ставкових водойм
ботанічного саду**

№ водойми	Протяжність, м	Поперечний розмір, м	Середня глибина, м	Орієнтовний об'єм води, м ³	Площа акваторії, га
1	70	30	1,53	3213	0,21
2	50	20	1,06	1060	0,10
3	50	25	0,72	900	0,125
4	20	8	1,20	192	0,16
Разом	—	—	—	5365	0,595

Аналіз морфометричних показників ставкових водойм ботанічного саду свідчить про їх суттєву відмінність за розмірами, глибиною та об'ємом води, що визначає різні можливості їх використання у рибогосподарській діяльності.

Найбільшим за площею та об'ємом є ставок №1, площа акваторії якого становить 0,21 га, а об'єм води – 3213 м³. Завдяки значній глибині (1,53 м) та об'єму він має найкращі умови для вирощування риби, зокрема для утримання більшої щільності посадки та стабільності гідрологічного режиму.

Ставок №2 характеризується середніми показниками (площа – 0,10 га, об'єм – 1060 м³), що дозволяє використовувати його для вирощування риби за помірної інтенсивності або як допоміжний водоймний об'єкт.

Ставок №3 має порівняно невелику глибину (0,72 м) та об'єм (900 м³), що обмежує його можливості для інтенсивного рибництва. Водночас він може бути ефективно використаний для вирощування молоді риби або як експериментальна водойма.

Ставок №4, незважаючи на невелику протяжність, характеризується відносно достатньою глибиною (1,2 м), однак його невелика площа (0,16 га) та об'єм (192 м³) зумовлюють обмежене виробниче значення. Він доцільний для навчальних цілей або як резервна водойма.

Загальна площа водного дзеркала всіх ставів становить 0,595 га, а сумарний об'єм води – 5365 м³, що створює потенційні можливості для організації комплексного використання водойм із диференційованим підходом до їх експлуатації.

Таким чином, проведений аналіз показує, що ставки ботанічного саду можуть використовуватися з урахуванням їх морфометричних особливостей: найбільші водойми – для основного вирощування товарної риби, а менші – для допоміжних, експериментальних і навчальних цілей.



Рис. 3.1. Водойма 1



Рис. 3.2. Водойма 2

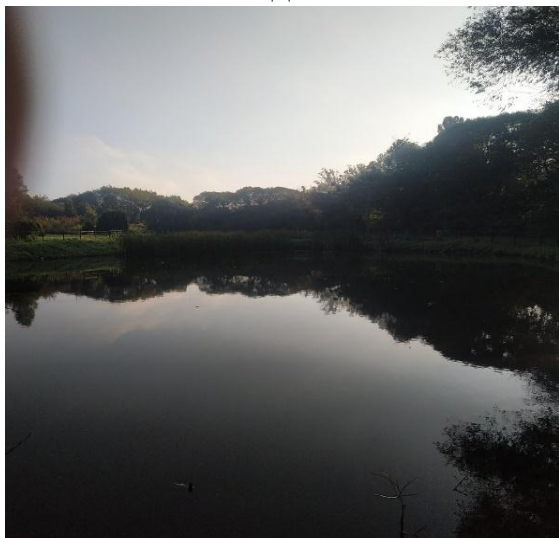


Рис. 3.3. Водойма 3



Рис. 3.4. Водойма 4.

3.2. Оцінка придатності ставів для вирощування риби

Оцінка придатності ставкових водойм ботанічного саду Поліського національного університету для вирощування риби здійснювалася з урахуванням їх морфометричних характеристик, гідрологічних умов та наявності природної кормової бази (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Оцінка придатності ставів для вирощування риби

№ водойми	Площа, га	Середня глибина, м	Об'єм води, м ³	Кормова база	Рівень придатності	Рекомендоване використання
1	0,21	1,53	3213	добре розвинена	висока	вирощування товарної риби
2	0,10	1,06	1060	достатня	середня	вирощування риби помірної інтенсивності
3	0,125	0,72	900	обмежена	задовільна	вирощування молоді риби
4	0,16	1,20	192	недостатня	низька	навчальні та допоміжні цілі

Встановлено, що досліджувані ставки характеризуються різними показниками площі, глибини та об'єму води, що визначає їх функціональні можливості у рибогосподарському використанні. Загальна площа водного дзеркала становить 0,595 га, а сумарний об'єм води – 5365 м³, що створює передумови для організації вирощування риби в умовах навчально-дослідного комплексу.

Температурний режим водойм у вегетаційний період (18–24 °С) є сприятливим для росту теплолюбних видів риб, зокрема коропа та рослиноїдних видів. Водночас відносно невелика глибина окремих ставів (0,72–1,53 м) може зумовлювати коливання температури води та зниження вмісту розчиненого кисню у літній період.

Ставки мають переважно слабопроточний або стоячий характер водообміну, що сприяє розвитку природної кормової бази, представленій фітопланктоном, зоопланктоном та вищою водною рослинністю. Це є позитивним фактором для вирощування риби, однак потребує контролю з метою запобігання надмірному заростанню водойм і погіршенню гідрохімічного режиму.

Аналіз морфометричних показників показав, що найбільш придатним для вирощування товарної риби є ставок №1, який має найбільшу площу (0,21 га), глибину (1,53 м) та об'єм води (3213 м³). Ставок №2 може використовуватися для вирощування риби за середнього рівня інтенсивності. Ставки №3 і №4 доцільно використовувати для допоміжних цілей, зокрема вирощування молоді риби або проведення навчальних і експериментальних робіт.

Важливим фактором є наявність природної кормової бази, яка забезпечує часткове покриття потреб риби у поживних речовинах. Разом із тим для досягнення високої продуктивності необхідне додаткове підгодовування.

Аналіз даних таблиці 3.2. свідчить, що рівень придатності ставів до вирощування риби суттєво відрізняється та залежить від їх морфометричних характеристик і стану кормової бази. Найбільш сприятливі умови спостерігаються у ставку №1, який може бути використаний для вирощування товарної риби. Ставок №2 придатний для вирощування риби за середнього рівня інтенсивності, тоді як ставки №3 і №4 доцільно використовувати для допоміжних та навчальних цілей.

Таким чином, ставки ботанічного саду загалом є придатними для вирощування риби, проте їх ефективне використання потребує диференційованого підходу з урахуванням індивідуальних характеристик кожної водойми. Найбільші ставки доцільно використовувати для вирощування товарної риби, тоді як менші – для допоміжних та навчально-дослідних цілей.

3.3. Технологія вирощування риби у ставках ботанічного саду

Технологія вирощування риби у ставках ботанічного саду імені Героїв-десантників Поліського національного університету розроблена з урахуванням морфометричних характеристик водойм, природно-кліматичних умов Поліської зони та наявної кормової бази. Вона базується на принципах раціонального використання природних ресурсів із застосуванням елементів інтенсифікації рибництва.

Основою технології є послідовне виконання взаємопов'язаних етапів, які забезпечують створення оптимальних умов для росту та розвитку риби (рис. 3.5).

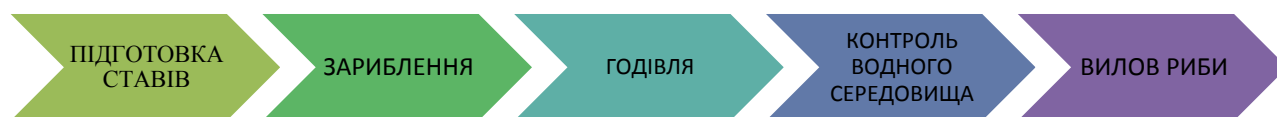


Рис. 3.5. Схема технологічного процесу

Основні етапи технології. Підготовка ставів включає очищення ложа водойм від надлишкової рослинності, осушення, вапнування та внесення органічних добрив. Вапнування здійснюється з розрахунку 2–5 ц/га, що сприяє нормалізації кислотно-лужного балансу та знезараженню водного середовища (табл. 3.3).

Зариблення проводиться у весняний період за температури води 10–12 °С. У ставках доцільно застосовувати полікультуру, що передбачає сумісне вирощування коропа, білого товстолоба та білого амура. Це дозволяє більш

повно використовувати природну кормову базу та зменшити конкуренцію між видами.

Годівля риби здійснюється з урахуванням наявності природної кормової бази, яка забезпечує до 50–70 % потреб риби у поживних речовинах. Додатково використовуються зернові корми та рослинна маса. Годівлю проводять 1–2 рази на добу залежно від температури води.

Контроль водного середовища передбачає моніторинг температури, вмісту розчиненого кисню та рівня рН. Оптимальна температура становить 18–24 °С, вміст кисню – не менше 5 мг/л, рН – у межах 6,5–7,5.

Виллов риби здійснюється восени після завершення вегетаційного періоду. Основними способами є частковий виллов сітками або повний спуск води зі ставу.

Таблиця 3.3

Основні параметри технології вирощування риби

Етап технології	Зміст заходів	Основні параметри
Підготовка ставів	очищення, осушення, вапнування, удобрення	2–5 ц/га вапна
Зариблення	запуск рибопосадкового матеріалу	короп 800–1200 екз./га; товстолоб 300–500 екз./га; амур 200–400 екз./га
Годівля	природна + додаткова	1–2 рази/добу; 50–70 % природна база
Контроль води	t, кисень, рН	t = 18–24 °С; O ₂ ≥ 5 мг/л; рН 6,5–7,5
Виллов	вилучення товарної риби	маса 1,0–1,5 кг

Наведена технологія забезпечує ефективне використання ставкових водойм ботанічного саду та створює передумови для отримання стабільних показників рибопродуктивності. Дотримання запропонованих технологічних параметрів дозволяє оптимізувати процес вирощування риби та підвищити його економічну ефективність.

3.4. Розрахунок рибопродуктивності ставів

Рибопродуктивність є одним із основних показників ефективності ведення ставкового рибництва та характеризує кількість товарної риби, отриманої з одиниці площі водойми за один виробничий цикл. Її рівень залежить від природних умов, морфометричних характеристик ставів, стану кормової бази та застосованої технології вирощування.

Для умов ботанічного саду Поліського національного університету розрахунок рибопродуктивності проводився з урахуванням помірного рівня інтенсифікації, що передбачає використання природної кормової бази у поєднанні з додатковою годівлею. Враховуючи особливості досліджуваних ставів, прийнято середній рівень рибопродуктивності в межах 700–1000 кг/га.

Загальна площа ставкових водойм становить 0,595 га, що дозволяє визначити орієнтовний валовий вихід продукції.

Розрахунок виконується за формулою:

$$P = S \times \Pi,$$

де: P – валовий вихід риби, кг;

S – площа ставу, га;

Π – рибопродуктивність, кг/га.

При середній продуктивності 800 кг/га валовий вихід становить:

$$P = 0,595 \times 800 = 476 \text{ кг.}$$

При більш сприятливих умовах вирощування та підвищенні рівня інтенсифікації до 1000 кг/га:

$$P = 0,595 \times 1000 = 595 \text{ кг.}$$

Для більш детальної оцінки було проведено розрахунок рибопродуктивності окремо по кожному ставу з урахуванням їх морфометричних характеристик.

Таблиця 3.4

Розрахунок рибопродуктивності ставів

№ водойми	Площа, га	Прийнята продуктивність, кг/га	Валовий вихід риби, кг
1	0,21	1000	210
2	0,10	900	90
3	0,125	800	100
4	0,16	700	112
Разом	0,595	—	512

Аналіз отриманих результатів показує, що найбільший вклад у загальний обсяг виробництва забезпечує ставок №1, який характеризується найбільшою площею та об'ємом води, а також сприятливими умовами для вирощування риби. Ставок №2 має середній рівень продуктивності та може використовуватися для вирощування риби за помірної інтенсифікації.

Ставок №3 через меншу глибину має обмежені можливості для інтенсивного вирощування риби, однак придатний для отримання стабільного, хоча й нижчого рівня продукції. Ставок №4 характеризується найнижчою продуктивністю, що обумовлено його невеликим об'ємом води, однак може використовуватися як допоміжний.

Таким чином, загальний валовий вихід товарної риби зі ставів ботанічного саду становить близько 512 кг за один виробничий цикл, що відповідає середньому рівню продуктивності для умов навчально-дослідних водойм. Підвищення рівня інтенсифікації, оптимізація годівлі та покращення гідрологічного режиму дозволять збільшити рибопроодуктивність ставів.

3.5. Економічна ефективність вирощування риби

Економічна ефективність вирощування риби визначається співвідношенням витрат на виробництво продукції та отриманого прибутку. Вона є важливим показником доцільності впровадження технології вирощування риби у ставках ботанічного саду.

Розрахунок економічних показників проведено на основі отриманих даних щодо рибопродуктивності (512 кг риби за один виробничий цикл) та середніх ринкових цін на продукцію і ресурси.

Прийнято такі вихідні дані:

- обсяг виробництва риби – 512 кг;
- середня реалізаційна ціна – 120 грн/кг;
- витрати на корми, зариблення та обслуговування – орієнтовно 70 грн/кг продукції.

Розрахунок основних економічних показників

Виручка від реалізації:

$$B = 512 \times 120 = 61440 \text{ грн}$$

Собівартість продукції:

$$C = 512 \times 70 = 35840 \text{ грн}$$

Прибуток:

$$П = 61\,440 - 35\,840 = 25600 \text{ грн}$$

Рівень рентабельності:

$$R = (25\,600 / 35\,840) \times 100 = 71,4 \%$$

Таблиця 3.5

Економічні показники вирощування риби

Показник	Значення
Обсяг продукції, кг	512
Ціна реалізації, грн/кг	120
Виручка, грн	61440
Собівартість, грн	35840
Прибуток, грн	25600
Рентабельність, %	71,4

Отримані результати свідчать про достатньо високий рівень економічної ефективності вирощування риби у ставках ботанічного саду. Рентабельність виробництва становить понад 70 %, що свідчить про доцільність використання даних водойм для рибогосподарських цілей.

Високий рівень прибутковості обумовлений відносно низькими витратами, зокрема завдяки використанню природної кормової бази, а також невеликими витратами на утримання водойм.

Разом із тим слід зазначити, що збільшення рівня інтенсифікації, зокрема покращення системи годівлі та контролю водного середовища, дозволить підвищити обсяги виробництва та отримати ще більший економічний ефект.

Таким чином, вирощування риби у ставках ботанічного саду є економічно доцільним та перспективним напрямом використання водних ресурсів. Запропонована технологія забезпечує отримання стабільного прибутку та може бути рекомендована для впровадження в умовах навчально-дослідних господарств.

3.6. Удосконалення технології вирощування риби

Підвищення ефективності вирощування риби у ставках ботанічного саду імені Героїв-десантників Поліського національного університету можливе за рахунок впровадження комплексу організаційних та технологічних заходів, спрямованих на оптимізацію умов водного середовища, покращення кормової бази та раціональне використання водойм.

Одним із основних напрямів удосконалення є оптимізація щільності посадки риби відповідно до морфометричних характеристик кожного ставу. Це дозволить зменшити конкуренцію між особинами та підвищити їх приріст.

Важливим заходом є покращення кисневого режиму водойм, особливо у літній період, коли спостерігається його зниження. Для цього доцільно

застосовувати періодичне перемішування води або встановлення простих аераційних пристроїв.

З метою підвищення рибопродуктивності необхідно удосконалити систему годівлі шляхом використання збалансованих кормів та раціонального поєднання природної і штучної кормової бази. Це дозволить підвищити темпи росту риби та скоротити строки її вирощування.

Доцільним є також проведення заходів із регулювання водної рослинності, зокрема використання рослинної бази видів риб, таких як білий амур, що сприяє біологічній меліорації водойм.

Крім того, рекомендується здійснювати регулярний контроль якості води, що дозволить своєчасно реагувати на зміни гідрохімічних показників та запобігати негативним наслідкам.

Таким чином, впровадження запропонованих заходів сприятиме підвищенню продуктивності ставів, покращенню екологічного стану водойм та зростанню економічної ефективності рибництва.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі проведено аналіз сучасних технологій вирощування риби у ставкових умовах та розроблено технологію вирощування риби у ставках ботанічного саду імені Героїв-десантників Поліського національного університету.

1. Встановлено, що ставки ботанічного саду мають різні морфометричні характеристики, а їх загальна площа становить 0,595 га, що дозволяє використовувати їх для навчально-дослідних та рибогосподарських цілей.

2. Визначено, що найбільш придатним для вирощування товарної риби є ставок №1, тоді як інші водойми доцільно використовувати диференційовано залежно від їх характеристик.

3. Обґрунтовано технологію вирощування риби із застосуванням полікультури, що забезпечує ефективне використання природної кормової бази.

4. Розраховано, що загальний вихід товарної риби становить близько 512 кг за один виробничий цикл при продуктивності 700–1000 кг/га.

5. Встановлено, що вирощування риби є економічно доцільним, оскільки рівень рентабельності становить 71,4 %;

6. Запропоновано заходи щодо удосконалення технології, які передбачають оптимізацію щільності посадки, покращення годівлі, контроль якості води та використання біологічної меліорації.

7. Таким чином, поставлена мета роботи досягнута, а розроблена технологія вирощування риби є науково обґрунтованою та може бути використана у практиці навчально-дослідних господарств.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Advances in pond aquaculture systems for research and education / ScienceDirect, 2018. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128110319500047> (дата звернення: 05.03.2026).
2. University-based aquaculture ponds: experience and practice / Journal of Applied Aquaculture, 2020. – URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10454438.2020.1714519> (дата звернення: 05.03.2026).
3. Аквакультура як бізнес. URL: <https://agrotimes.ua/article/akvakultura-yak-biznes/> (дата звернення: 12.11.2025).
4. Аквакультура: поняття та напрями розвитку / сайт Державного агентства рибного господарства України. – URL: https://mk.darg.gov.ua/_akvakuljtura_0_32_menu_0_1.html (дата звернення: 05.03.2026).
5. Алимов С. І., Андрющенко А. І. Індустріальне рибництво: підручник. Севастополь: УМІ, 2010. 552 с.
6. Аналіз сучасних тенденцій та перспектив розвитку годівлі риб в аквакультурі України /Лавринюк О.О., Матковська С.І., Вербельчук Т.В., Вербельчук С.П., Кобернюк В.В. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2025. № 2(18). С. 39–63. DOI <https://doi.org/10.32782/wba.2025.2.3>
7. Безперервна технологія вирощування товарної риби / BukLib.net, розділ «Інтенсивні технології в аквакультурі». – URL: <https://buklib.net/books/34290/> (дата звернення: 05.03.2026).
8. Ботанічні сади та дендропарки України. Київ, 2010. 295 с.
9. Ботанічний сад Поліського національного університету ім. Героїв десантників. Веб-сайт. URL: https://www.facebook.com/botsadzhytomyr/?locale=uk_UA (дата звернення: 12.03.2026).

10. Вербельчук С. П., Вербельчук Т. В., Максименко О. Г. Розробка технології вирощування товарної риби в умовах орендних ставів. *Вісник СНАУ*. 2014. Вип. 2/2 (25). С. 34–38.
11. Випасна технологія вирощування товарної риби / BukLib.net. – URL: <https://buklib.net/books/34291/> (дата звернення: 05.03.2026).
12. Вирощування товарної риби за дворічного циклу. URL: <https://buklib.net/books/34289/> (дата звернення: 03.02.2026).
13. Виробництво та реалізація товарної продукції аквакультури в Україні / О. О. Лавринюк, Д. В. Лісогурська, Т. В. Вербельчук, В. В. Борщенко. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2025. № 1 (17). С. 123–132. doi: 10.32782/wba.2025.1.11
14. Відомчі норми технологічного і будівельного проектування підприємств по вирощуванню товарної риби та відтворенню рибних запасів. Київ: Укррибпроект, 2000. 142 с.
15. Вплив безперервної технології на продуктивність ставків / BukLib.net. – URL: <https://buklib.net/books/34291/> (дата звернення: 05.03.2026).
16. Вплив штучних ставків на продуктивність риби у навчальних закладах / BukLib.net. – URL: <https://buklib.net/books/34291/> (дата звернення: 05.03.2026).
17. Галасун П. Т., Андрющенко А. І., Балтаджі Р. А. Інтенсифікація рибництва. Київ: Урожай, 1990. 109 с.
18. Горай Н. О. Фермерське рибне господарство України. *Таврійський науковий вісник*. 2003. Вип. 29. С. 51–54.
19. Гринжевський М. В. Аквакультура України. Львів: Вільна Україна, 1998. 364 с.
20. Гринжевський М. В. Економічна ефективність вирощування товарної риби. Київ: Світ, 2000. 165 с.
21. Гринжевський М. В. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури. Київ: Світ, 2000. 187 с.

22. Гринжевський М. В., Пекарський А. В. Оптимізація виробництва продукції аквакультури. Київ: Поліграфконсалтинг, 2004. 328 с.
23. Інвестиції в інтенсифікацію ставкової аквакультури окупаються за 3–4 роки / AgroTimes, 28.02.2025. – URL: <https://agrotimes.ua/opinion/investycziyi-v-intensyfikacziyu-stavkovoyi-akvakultury-okupayutsya-za-3-4-roky> (дата звернення: 05.03.2026).
24. Інструкція про порядок спеціального використання риби та інших водних живих ресурсів. *Вісник податкової служби України*. 2006. № 23. С. 45–52.
25. Інтенсивні та комбіновані технології вирощування риби у навчальних ставках / BukLib.net. – URL: <https://buklib.net/books/34290/> (дата звернення: 05.03.2026).
26. Інтенсивні технології кормів та годівлі в тваринництві та аквакультурі : навчальний посібник / О.О. Лавринюк, В.В. Борщенко, Т.В. Вербельчук, В.В. Кобернюк, С.П. Вербельчук. Житомир : Поліський національний університет, 2025. 180 с.
27. Коба С. А., Григоренко С. А., Кражан Т. В. Живлення та ріст цьоголіток коропа. *Рибогосподарська наука України*. 2013. № 1. С. 38–44.
28. Методи підвищення природної рибопродуктивності ставів. Київ: Інститут рибного господарства, 1998. 114 с.
29. Нетрадиційні та комбіновані (інтегровані) технології у ставовій аквакультурі / Підручники онлайн. – URL: https://pidru4niki.com/89232/agropromislovist/netraditsiyni_kombinovani_integrovani_tehnologiyi_stavoviy_akvakulturi (дата звернення: 05.03.2026).
30. Природно-заповідний фонд Житомирської області. Житомир, 2015. 404 с.
31. Програма розвитку агропромислового комплексу Житомирської області. URL: <http://economy-zt.gov.ua> (дата звернення: 18.03.2026).
32. Рибне господарство внутрішніх водойм. Київ, 2005. С. 209–277.

33. Розведення й вирощування прісноводної риби. URL: <https://bankchart.com.ua> (дата звернення: 22.01.2026).
34. Розвиток рибництва та аквакультури в Україні / журнал “Фахова передвища освіта”, 19.02.2025. – URL: <https://osvitafp.com.ua/2025/02/19/rozvytok-rybnystva-ta-akvakultury-v-ukraini/> (дата звернення: 05.03.2026).
35. Стасишен М. Проблеми інноваційного розвитку рибного господарства. *Економіка України*. 2007. № 1. С. 50–56.
36. Створення оптимальних умов для вирощування риби. Житомир, 2021. С. 14–22.
37. Створення рибного господарства. URL: <https://sofotg.gov.ua> (дата звернення: 05.12.2025).
38. Сучасна аквакультура: від теорії до практики: практичний посібник / Ю. Є. Шарило та ін. К.: Простобук, 2016. 119 с.
39. Технології вирощування об’єктів аквакультури / навч. посібник, 2021. – URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/85616/3/Malcev_bak_2021.pdf (дата звернення: 05.03.2026).
40. Технології коропівництва. URL: <https://fish-farming.at.ua> (дата звернення: 27.02.2026).
41. Шевченко В. Ю., Кутіщев П. С., Шепель А. В. Обґрунтування рибосівозміни. *Таврійський науковий вісник*. 2020. Вип. 116. С. 202–210.
42. Шерман І. М., Рілов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва. Київ, 2005. 351 с.
43. Щербуха А. Я. Українська номенклатура іхтіофауни України. Київ, 2003. 50 с.
44. Як побудувати ставок для розведення риби? / Будівельний блог. – URL: <https://tdp.org.ua/yak-pobuduvati-stavok-dlya-rozvedennya-ribi/> (дата звернення: 05.03.2026).

45. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи здобувачами ОПП «Водні біоресурси та аквакультура» у Поліському національному університеті / С. П. Вербельчук, С. І. Матковська, Д. В. Лісогурська, В. В. Борщенко, Т. В. Вербельчук, О. В. Лісогурська. Житомир : Поліський університет, 2026. 23 с.