

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

**Факультет ТВПШТСБ**

**Кафедра технології виробництва продукції тваринництва**

**Спеціальність 204 – «Технологія виробництва і переробки продукції  
тваринництва»**

**Ступінь вищої освіти «Бакалавр»**

«Допустити до захисту»

Декан \_\_\_\_\_ Михайло ГИЛЬ

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2026 р.

«Рекомендувати до захисту»

Зав. кафедри \_\_\_\_\_ Сергій ЛУГОВИЙ

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2026 р.

**АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ РІЗНОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ**  
**ВИРОЩУВАННЯ ТОВАРНОЇ РИБИ НА ПРИКЛАДІ**

**ФГ «СОЮЗ-АГРО-ЮГ»**

**04.01. – КР. 106-О. 25 06 22. 018**

**Виконавець:**

здобувач вищої

освіти IV курсу \_\_\_\_\_ Валентин ТРИГУБ

**Науковий керівник:**

кандидатка с.-г. наук

доцентка \_\_\_\_\_ Галина ДАНИЛЬЧУК

**Рецензент:**

кандидатка с.-г. наук

доцентка \_\_\_\_\_ Галина КАЛИНИЧЕНКО

**Миколаїв – 2026**

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Технології різної інтенсивності вирощування риби	7
1.2. Гідрохімічний і гідробіологічний стан нагульних ставів	11
1.3. Технологічні параметри вирощування риби	14
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	20
2.1. Місце та об'єкт дослідження	20
2.2. Методика виконання роботи	22
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
3.1. Гідрохімічний стан дослідних ставів	25
3.2. Гідробіологічний стан дослідних ставів	29
3.3. Рибогосподарські показники дослідних ставів за різної щільності посадки	34
3.4. Рибогосподарські показники дослідних ставів за різної структури полікультури	39
3.5. Рибогосподарські показники дослідних ставів за внесення добрив	43
3.6. Рибогосподарські показники дослідних ставів за різних режимів годівлі	48
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	54
ВИСНОВКИ	59
ПРОПОЗИЦІЇ	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	61

## РЕФЕРАТ

Загальний обсяг кваліфікаційної бакалаврської роботи становить 64 сторінки машинописного тексту. Структура дослідження включає 24 таблиці та 1 рисунок. Для підготовки випускної роботи було використано 37 літературних джерел.

Тема кваліфікаційної бакалаврської роботи: «Аналіз технологій різної інтенсивності вирощування товарної риби на прикладі ФГ «Союз-Агро-Юг»».

Предметом дослідження визначено гідрохімічний та гідробіологічний режим нагульних ставів, динаміку середньої індивідуальної маси риби, вихід товарної продукції та рибопродуктивність ставів залежно від застосування технологій різної інтенсивності.

Метою роботи було встановлення оптимальних параметрів технологій різної інтенсивності, що забезпечують максимальні показники рибопродуктивності ставів та отримання товарної риби з високими масовими характеристиками.

Об'єктом досліджень виступали короп, білий товстолобик, строкатий товстолобик та білий амур. Предметом дослідження – екологічні та рибогосподарські показники ставів. У процесі роботи застосовувалися методи, загальноприйняті у рибництві, гідробіології та гідрохімії.

Експериментальні дослідження проводилися у вирощувальних ставах, призначених для отримання товарних дволіток. Для забезпечення чистоти експерименту, окрім досліджуваного фактору, створювалися однакові умови утримання. Аналізувалася динаміка середньої індивідуальної маси риби та її вплив на загальну рибопродуктивність ставів залежно від щільності посадки, структури полікультури, внесення добрив та режиму годівлі.

У результаті досліджень встановлено, що оптимальними показниками є щільність посадки риби 4000 екз./га зі структурою полікультури, яка включає 60 % коропа та 40 % рослиноїдних риб, за умов застосування дворазової годівлі з повторністю та інтенсивного внесення добрив.

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ФГ – фермерське господарство

По – загальна рибопродуктивність, т/га;

Пв – природна рибопродуктивність т/га;

% – відсоток

тис. – тисяча

екз./га – екземпляр на гектар

кг/га – кілограм на гектар

т – тонна

кг – кілограм

г – грам

мг – міліграм

м<sup>3</sup> – кубічний метр

°С – градус за Цельсієм

рН – водневий показник

мг/л – міліграм на літр

О<sub>2</sub> – кисень

Р – фосфор

NO – оксид азоту

## ВСТУП

Рибництво є важливою складовою агропромислового комплексу, що забезпечує населення високоякісним білком тваринного походження. У м'ясо-рибному балансі України його частка становить близько 40 %. Галузь постачає не лише продукти харчування, а й сировину для виробництва біологічно активних речовин, медичних препаратів та кормових добавок [1].

Раціональне використання земельних і водних ресурсів є ключем до забезпечення країни рибною продукцією. Вирішення продовольчої проблеми пов'язане з оптимізацією океанічного промислу та підвищенням рибопродуктивності внутрішніх водойм. Природно-кліматичні умови України дозволяють вирощувати більшість видів прісноводної риби, використовуючи багату природну кормову базу [2].

За останні два десятиліття спостерігається погіршення умов природного відтворення рибних запасів та зменшення вилову у внутрішніх водоймах через екологічні проблеми. Водночас підтримка запасів здійснюється завдяки штучному розведенню, розвитку озерного й ставового рибництва. Актуальність розвитку галузі підтверджується «Стратегією розвитку рибного господарства України до 2030 року» [3] та державними програмами зариблення водойм у 2026-2026 роках [4].

Україна має значний фонд внутрішніх водойм: малі водосховища площею 252,4 тис. га більш ніж удвічі перевищують площу спеціалізованих ставів (122,5 тис. га). Вони мають високий біопродукційний потенціал, раціональне використання якого дозволяє отримувати значні обсяги товарної риби належної якості [2, 5].

Інтенсифікація рибництва передбачає отримання продукції високої якості з максимальною рентабельністю завдяки впровадженню ефективних технологій різної інтенсивності [6].

Сучасні дослідження підтверджують ефективність інтенсифікаційних заходів у ставковому рибництві (Кологойда, 2024). Важливим напрямом є

виробництво якісного рибопосадкового матеріалу, стійкого до хижаків, що забезпечує стабільність вирощування у полікультурі [7, 8].

Відсутність єдиних стандартів якості товарної риби призводить до надмірних витрат ресурсів і зниження рентабельності виробництва. Методи інтенсифікації базуються на взаємодії риби з навколишнім середовищем, де вирішальне значення мають адаптаційні можливості видів та міжвидові взаємовідносини [2]. Важливим нормативним орієнтиром є положення Закону України «Про рибне господарство...» (ред. 2024) [9] та «Правил промислового рибальства у внутрішніх водоймах» (Наказ № 785, 2023) [10].

Оскільки питання застосування технологій різної інтенсивності при вирощуванні риби у полікультурі недостатньо висвітлене в наукових джерелах, воно й досі залишається актуальним. Саме тому нами було проведено комплексні дослідження ефективності різних технологічних підходів до вирощування товарної риби на прикладі ФГ «Союз-Агро-Юг».

Метою роботи стало визначення найбільш результативної технології вирощування товарної риби залежно від ключових виробничих факторів, а саме: зариблення, режимів годівлі, удобрення та фізико-хімічних характеристик води, а також розвитку природної кормової бази нагульних ставів. Для досягнення поставленої мети було сформульовано низку завдань: простежити динаміку середньої індивідуальної маси дволіток, оцінити стан природної кормової бази, здійснити аналіз фізико-хімічних показників якості води, визначити та дослідити рибогосподарські характеристики експериментальних ставів, а також провести факторіальний аналіз залежності середньої індивідуальної маси дволіток від застосованих технологічних параметрів [11].

Об'єктом дослідження виступали дволітки українських лускатого та рамкового коропів, білого й строкатого товстолобиків та білого амура. Предметом дослідження були гідрохімічний режим і природна кормова база ставів, динаміка середньої індивідуальної маси дволіток та основні рибогосподарські показники.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Технології різної інтенсивності вирощування риби

На сучасному етапі рослиноїдні риби в Україні переважно культивуються у ставових господарствах. Перспективи розвитку аквакультури свідчать, що за рахунок цих видів можна суттєво збільшити виробництво товарної риби, причому частка ставових господарств становитиме лише 15-20 %. Основні обсяги продукції можуть забезпечити водосховища різного походження та призначення. З огляду на світовий дефіцит води більшість водойм експлуатується комплексно, що передбачає їх використання за типом нагульної пасовищної аквакультури. Це потребує вирощування спеціального посадкового матеріалу та відповідних технологій [4].

У ставовому рибництві застосовується комплекс заходів інтенсифікації, які забезпечують отримання продукції з кожного гектара площі ставу. До них належать підвищення природної кормової бази, ущільнені посадки у моно- та полікультурі, годівля й підгодівля риби, селекційна робота, профілактика захворювань та механізація процесів. Використання окремих елементів залежить від рівня інтенсивності виробництва, спеціалізації підприємства та соціально-економічних умов [8, 123].

Методи інтенсифікації ґрунтуються на взаємозв'язках риби з навколишнім середовищем, включаючи абіотичні, біотичні та антропогенні фактори. Вирішальне значення мають адаптаційні можливості культивованих видів протягом онтогенезу. За цих умов заходи інтенсифікації спрямовуються на оптимізацію середовища та стимуляцію розвитку гідробіонтів, які є природним кормом для риби [3, 13].

Особливу увагу приділяють міжвидовим і внутрішньовидовим взаємовідносинам, зокрема харчовим. Це визначає щільність посадок, параметри раціону та співвідношення видів у складі полікультури. У

природних умовах без інтенсифікації рибопродуктивність водойм становить: ставів – 1,5-2,0 ц/га, малих водойм – 0,7-1,5 ц/га, водосховищ – 0,2-0,4 ц/га. Основні витрати при цьому спрямовані на закупівлю посадкового матеріалу та вилов риби [9, 13].

Інтенсифікація виробництва процесів у рибництві передбачає оптимальну концентрацію ресурсів на одиниці ставкової площі для отримання максимальної кількості риби високої якості при достатній рентабельності виробництва. Це забезпечує ефективне використання ставкових площ, але водночас потребує нових технологій та значних ресурсних витрат [10].

Ресурсозберігаючі технології в аквакультурі орієнтовані насамперед на підтримку природної кормової бази водойм, що забезпечує харчування риб, а також на використання полікультури [12].

Технології вирощування товарної риби за рівнем інтенсифікації виробничого процесу поділяють на пасовищні, напівінтенсивні та інтенсивні. Інтенсивні технології являють собою систему взаємопов'язаних способів і прийомів, що відповідають фізіологічним потребам риб. Вони спрямовані на підвищення ефективності використання біологічних ресурсів водойм, збільшення рибопродуктивності та виручки з одиниці площі. Традиційна технологія включає дворічний цикл вирощування, контрольні облови та припинення годівлі восени. Середня маса дволіток восени становить 500-750 г [8, 14].

Важливою умовою отримання високих результатів при розведенні риби за інтенсивною технологією є дотримання основних принципів, що забезпечують максимальну рибопродуктивність. До них належить використання високої щільності посадки, яка значно перевищує природні можливості водойми; інтенсивна годівля штучними кормосумішами; формування оптимального складу полікультури для повного використання різних груп природних кормових організмів; удобрення водойм для стимуляції розвитку кормової бази; підтримання якості водного середовища в оптимальних межах шляхом регулярного водообміну та внесення вапна;

проведення лікувально-профілактичних заходів, що знижують ризик хвороб при високій щільності посадки [8, 14].

Вихід товарної рибопродукції з одиниці площі водойми за інтенсивною технологією значно перевищує природну рибопродуктивність і залежить від рівня застосування інтенсифікаційних заходів та підтримання належної якості води. У повністю спускних і добре забезпечених водою ставах продуктивність може становити 2000-2500 кг/га за сезон, а частка коропа у загальному вилові сягає 60-75 % і більше [12, 14].

Вирощування риби здійснюється при різному рівні інтенсифікації. За високої інтенсивності (багаторазове годування, спільне вирощування кількох видів при високій щільності посадки) можливо отримати 5-6 т/га продукції. Для цього необхідно забезпечити постійну проточність води, технічну аерацію та регулярне вапнування ставів [4, 15].

Напівінтенсивна технологія коропівництва застосовується у ставових господарствах та малих водосховищах комплексного використання, де дозволено підгодівлю риби та удобрення водойм. Вона є перехідною формою між екстенсивною та інтенсивною. У таких господарствах стави частково удобрюють (зокрема органічними добривами), рибу підгодовують зерновідходами, застосовують спільне вирощування кількох видів. Це забезпечує 5-10 ц/га риби при щільності зариблення коропа 1500-3000 екз./га, товстолобика – до 1000 екз./га, білого амура – до 100 екз./га. Водночас строкатий товстолобик може створювати конкуренцію коропу у живленні зоопланктоном, тому важливо контролювати щільність посадки та рівень підгодівлі [10, 15-17].

У ставових умовах, де застосовується напівінтенсивна технологія, білий амур може відігравати важливу роль у формуванні нових варіантів полікультури, заснованих на його живленні наземною рослинністю, тоді як інші види утримуються на природних кормах. Це сприяє раціональному використанню кормової бази та підвищенню ефективності виробництва [10, 15-17].

Організація рибного виробництва, що базується виключно на використанні природної кормової бази водойм без втручання людини в екосистему, належить до екстенсивної форми ставової аквакультури. Для реалізації випасної аквакультури використовуються рибогосподарські водойми або їхні частини, тоді як спеціальні технологічні водойми не застосовуються. Така форма вирощування здійснюється за екстенсивною технологією, що не чинить негативного впливу на довкілля. При цьому рибопродуктивність не перевищує 300 кг/га за щільності посадки 500–1000 екз./га [7,10,18].

У процесі вирощування коропових риб за випасного утримання поряд із коропом важливе місце займає оптимальний набір об'єктів полікультури з різним спектром живлення, таких як білий і строкатий товстолобики та білий амур. Ці види характеризуються високим потенціалом росту та відсутністю або слабким проявом конкуренції у використанні природної кормової бази. Тому особливого значення набуває правильний добір співвідношення об'єктів полікультури з урахуванням їхніх трофічних рівнів та спрямоване формування кормової бази ставів [8, 12].

Екстенсивна технологія має низку переваг: отримання органічної продукції та мінімальні капіталовкладення. Водночас вона характеризується низькою рибопродуктивністю, підвищеними ризиками захворювань, нестачею природних кормів та залежністю від зовнішніх умов [4].

Рибопродуктивність ставів за випасного утримання визначається станом природної кормової бази, доступністю кормових організмів та ефективністю їх використання різними видами полікультури. Важливим є регулярний контроль гідрохімічного режиму, особливо за вмістом розчиненого кисню та рівнем окиснюваності води. Надмірне внесення органічних добрив може спричинити зниження концентрації кисню та накопичення органічної речовини, що негативно впливає на продукування кормової бази й засвоєння кормів рибою, уповільнюючи її ріст [10, 19].

## 1.2. Гідрохімічний і гідробіологічний стан нагульних ставів

Масштабною проблемою сучасного людства є прогресуюче забруднення річок, озер та підземних вод. В Україні рівень благоустрою населених пунктів, особливо сільських, залишається низьким: лише 17 % мають централізоване водопостачання, 3 % – каналізацію, а забезпеченість сільського населення водогоном становить близько 24 %. Неконтрольована якість споживаної води створює серйозну загрозу здоров'ю населення. Найпоширенішими видами забруднення є нітратне та амонійне, що негативно впливають на організм і погіршують стан водойм. Поширена думка, що основним джерелом такого забруднення є азотні сполуки техногенного походження, зокрема мінеральні добрива. Насправді проблема значно складніша й пов'язана з порушенням природних кругообігів речовин, насамперед біогенних елементів у ландшафтах. Оскільки азотні сполуки у природі здебільшого представлені взаємоперетворенням двох рухомих форм –  $\text{NO}_3^-$  та  $\text{NH}_4^+$ , дослідження їхнього впливу на поверхневі води є актуальним. Вирішення цієї проблеми сприятиме покращенню гідрохімічного стану водойм і підвищенню виходу товарної риби [12, 19, 20].

Підвищення рибопродуктивності можливе лише за умови комплексного дослідження ключових показників у рибництві – гідрохімічного стану водойм, швидкості росту риби тощо. Це дозволяє визначити особливості технології вирощування молоді та товарної риби в конкретних умовах господарства [8, 21].

Гідрохімічні характеристики традиційно виступають маркерами екологічного стану водойм та їх придатності для рибогосподарського використання. Погіршення гідрохімічних параметрів або забруднення води призводить до зниження її якості, створює загрози для життя гідробіонтів і, відповідно, для споживачів рибної продукції. Тому проведення гідрохімічних досліджень є необхідною умовою аналізу водойм та прогнозування їхнього використання у рибництві [4].

Як показують результати численних вітчизняних досліджень, метою таких заходів є створення оптимальних умов для росту риби, запобігання зайвим втратам, а іноді й порятунок гідробіонтів від замору. Якість води, що використовується у технологічному процесі вирощування, повинна забезпечувати оптимальний режим для риби різних вікових груп. Своєчасні гідрохімічні дослідження дозволяють уникнути передзаморних і заморних явищ, що забезпечує високий приріст і досягнення стандартної маси товарної риби [10, 22].

Найбільш повним варіантом визначення гідрохімічного стану водойм є аналіз усіх показників, для яких встановлено гранично допустимі концентрації (ГДК). Проте в реальних умовах це надто складно, тому зазвичай визначають окремі гідрохімічні параметри або показники токсичного впливу. Один із підходів базується на визначенні репрезентативних показників, що передбачає поділ забруднюючих речовин на дві групи – репрезентативні та фонові. До репрезентативних належать ті, концентрації яких найімовірніше перевищуватимуть ГДК з урахуванням особливостей району досліджень. Як зазначає Яцик А. В., поділ показників на кисневі, токсикологічні, санітарно-токсикологічні та рибогосподарські не завжди є надійним з екологічного погляду. Саме репрезентативність у виборі показників дозволяє об'єктивно оцінити рівень забруднення води для конкретної ділянки чи річки загалом [10, 18, 23].

Найбільш поширений нині підхід до оцінки якості води ґрунтується на зіставленні результатів аналізу її хімічного складу з нормативними показниками, якими у нашому випадку є норми ГДК [12].

Гідрохімічний режим водойм відображає інтегральні характеристики обмінних процесів органо-мінерального комплексу водного середовища. Саме тому визначення основних хімічних компонентів у воді рекреаційних та туристичних районів надає необхідну інформацію для оцінки їх токсикологічного стану [12].

Для комплексної оцінки гідрохімічного стану водойм застосовують графічний метод складання модель-карт якості поверхневих вод. Такі карти являють собою пелюсткові діаграми зі шкалами-радіусами, де ціна поділки відповідає середньому значенню гідрохімічного показника. Кількість радіусів відповідає кількості визначених параметрів. За норму приймають гранично допустимі концентрації (ГДК) для водойм рибогосподарського призначення [10, 24].

Основні показники якості води для вирощування риби визначені стандартом ДСТ 15.372-87. Вони тісно пов'язані з характером ґрунтів та іншими чинниками, що впливають на ріст і розвиток риби. Наприклад, надмірна кількість заліза у воді пригнічує розвиток водоростей та інших організмів. Воду з вмістом заліза понад 3-4 мг/л необхідно аерувати й пропускати через відстійники. Порушення кисневого та лужного режимів ставів призводить до зменшення приростів і високого відсотка замору риби при щільній посадці [10].

У процесі ставкового вирощування товарної риби важливим є раціональне використання природної кормової бази, забезпеченість риби їжею та інтенсивність споживання кормових організмів. Це дозволяє обґрунтувати норми щільності зариблення та прогнозувати результати рибопродукційного процесу [4].

Природна кормова база забезпечує водойми протягом усього вегетаційного періоду необхідним приростом риби за рахунок природних кормів. Вона складається з мікро- та макрофітів рослинного походження, зоопланктону, бентосу та органічних решток (детриту). Серед зоопланктону найбільше значення мають нижчі ракоподібні – дафнії та циклопи, менше – черепашкові рачки (зяброніг, щипень тощо), поширені переважно у південно-степових районах України [8, 25].

Важливу роль у формуванні природної продуктивності ставів відіграють коловертки, кладоцери та копеподи. До групи зообентосу входять молюски, членистоногі, черв'яки та личинки комах, життя яких пов'язане з водоймами.

Фітопланктонні корми представлені мікроскопічними водоростями (синьо-зеленими, діатомовими, пірофітовими), що складають основу раціону малькових стадій риби та більшості смітної риби [12, 19].

На першому році життя короп споживає переважно кладоцери, на другому – копепода. На третьому році частка планктонних кормів у його раціоні знижується до 9,0-9,6 %, натомість зростає роль зообентосу. Трьохлітки також активно споживають детрит рослинного походження [25].

Різні види гідробіонтів мають неоднакову поживну цінність та біохімічний склад, проте всі вони характеризуються високою харчовою перевагою порівняно зі штучними кормами, оскільки містять необхідні поживні речовини та мінеральні сполуки [10, 19].

### **1.3. Технологічні параметри вирощування риби**

До технологічних параметрів вирощування товарної риби належать щільність і терміни зариблення, структура полікультури нагульних ставів, їх удобрення та годівля риби. Багаторічний досвід зариблення ставів рослиноїдними видами довів, що позитивні результати значною мірою залежать від правильного підбору розмірно-вікового складу рибопосадкового матеріалу. При цьому необхідно враховувати кліматичні умови регіону, площу та продуктивні можливості ставів, обсяги зариблення на одиницю площі, видовий і розмірний склад хижаків. Критеріями оцінки виступають не лише біологічні, а й економічні показники, а також можливість масового виробництва рибопосадкового матеріалу відповідного розміру [4].

Сучасна система зариблення ставів рослиноїдними рибами передбачає кілька ключових положень. По-перше, головну увагу слід приділяти ставам південних районів країни та малим водоймам, особливо водоймам-охолоджувачам теплових і атомних електростанцій. По-друге, при вселенні рослиноїдних риб у малі водойми можливе корінне перетворення їх екосистеми, зокрема зменшення чисельності хижої іхтіофауни. Досвід

експлуатації малих зрошувальних водосховищ показав доцільність зариблення трьома видами рослиноїдних риб із переважанням білого товстолобика над білим амуром і строкатим товстолобиком у перші роки. Вселення білого амура сприяє виїданню водної рослинності, яка є субстратом для нересту фітофільних, у тому числі хижих риб, що знижує їх чисельність і підвищує виживаність посаженої риби [12, 19].

Маса рибопосадкового матеріалу рослиноїдних риб повинна бути не нижче стандартної, а за наявності великої кількості хижаків – навіть вищою (40-50 г). Допускається використання особин масою 5-10 г за умови їх випуску у відкриті плеса водойм у першій половині серпня. Необхідну кількість рибопосадкового матеріалу розраховують так, щоб забезпечити масовість зариблення при щільності посадки не нижче 200-300 екз./га [8].

Зариблення великих водойм здійснюється без докорінної перебудови іхтіофауни, тобто збереженням природного складу хижаків. Як об'єкти вселення використовують товстолобиків, переважно білих та їх гібриди [19].

Залежно від щільності посадки та прийомів вирощування отримують цьоголітків різних розмірів. При розріджених посадках коропа базується однолітній цикл вирощування: при щільності 2-6 тис. екз./га маса цьоголітків сягає 100 г, а природна рибопродуктивність – 300-800 кг/га. При щільніших посадках для отримання цьоголітків масою 40 г застосовують удобрення ставів та годівлю риби [2].

Теоретичні розрахунки свідчать про можливість вирощування стандартних цьоголітків за 60 днів, а при оптимальних умовах – за 35-40 днів. На високих потенційних можливостях росту ставових риб ґрунтується метод дорощування цьоголітків за короткий строк до маси, що перевищує стандарт [2].

Для кожного рівня інтенсифікації існує свій оптимум щільності посадки, що забезпечує ріст на рівні нормативних показників. Зі збільшенням щільності посадки у вирощувальних ставах ріст риби сповільнюється як при годівлі, так і без неї. При щільності личинок 120 тис. екз./га підвищується мінливість маси,

а при 160 тис. екз./га у ставах без добрив варіабельність зменшується через незадовільний стан екосистеми. Подібна тенденція спостерігається і в нагульних ставах [2].

Оптимальне поєднання строків зариблення зі структурою полікультури вирощувальних ставів та методами їх зариблення може стати важливою передумовою створення технології виробництва товарної риби з підвищеною масою, яка вирощується в умовах полікультури за інтенсивного ведення. Стандартна маса дворічок для ставових господарств України протягом багатьох років залишається незмінною: для коропа – 500 г, для рослиноїдних риб – 700-800 г [12].

Для виробництва 1 ц товарної риби чинними нормативами передбачено витрату 250-280 однорічок стандартної маси. Використання нестандартних однорічок масою 15 г і менше при посадці у нагульні стави призводить до низького виходу дволіток (60 % і менше) та збільшення витрат на 1 ц вирощеної риби до 400–500 шт. Ці витрати можна суттєво зменшити, якщо планувати отримання риби більшої маси порівняно зі стандартом [2, 8].

Для забезпечення оптимальних умов вирощування у ставовій аквакультурі важливими є меліоративні заходи та удобрення. Теоретичне обґрунтування класичних методів інтенсифікації ставових екосистем шляхом внесення мінеральних та органічних добрив дозволяє значно збільшити вихід рибопродукції за рахунок розвитку природної кормової бази [4].

Актуальною залишається проблема додаткового стимулювання природної кормової бази ставів, що потребує пошуку нових видів добрив та оптимальних норм їх внесення. Важливу роль відіграє удобрення ставів і проведення меліораційних заходів, спрямованих на покращення стану вирощувальних водойм. Дія хімічних добрив полягає у стимуляції утворення первинної продукції за рахунок забезпечення рослин мінеральними та органічними речовинами, що збільшує кормову базу для рослиноїдних риб. Крім того, добрива покращують гідрохімічний стан водойм, що позитивно впливає на ріст і розвиток риби та нерестові процеси. Для удобрення

застосовують органічні й хімічні добрива, які створюють сприятливі умови для розвитку фітопланктону, що є джерелом живлення зоопланктону, бентосу та риби [10, 19, 27].

Варто зазначити, що останніми роками значна кількість азотних, фосфорних та інших біогенних речовин потрапляє у водойми через порушення правил внесення мінеральних добрив на сільськогосподарські угіддя. Щороку з удобрених полів у воду надходить близько 11 кг/га фосфору. Біогенні елементи потрапляють у стави не лише з водозабірних майданчиків, а й з атмосферними опадами. Надмірне внесення добрив може спричинити надмірний розвиток водоростей, що негативно позначається на приростах риби та якості води [12].

Раціональне удобрення ставів передбачає систематичне визначення біологічної потреби планктону в основних біогенних речовинах. Добрива вносять на основі хімічних досліджень і розрахунків. За відсутності лабораторних досліджень орієнтуються на прозорість води: якщо після внесення добрив прозорість зменшується з 45-50 до 20-30 см, це свідчить про ефективність внесення та розвиток фітопланктону. У середньому норми витрат азотно-фосфорних добрив у ставках становлять: аміачної селітри – 150-400 кг/га, суперфосфату – 100-500 кг/га, вапна – 300-1800 кг/га. При внесенні вапна слід контролювати, щоб показник рН не перевищував 8,2. Найвищий ефект досягається при застосуванні органічних і мінеральних добрив у різних поєднаннях залежно від екологічних умов ставів та господарських можливостей [27].

Протягом усього вегетаційного періоду раз на 10-15 діб проводиться аналіз вмісту у воді азоту та фосфору як життєво важливих біогенних елементів для функціонування штучної екосистеми ставів. За результатами визначення біологічної потреби до ставів вносять мінеральні добрива, доводячи рівень азоту у воді до 2 мг N/дм<sup>3</sup>, а фосфору – до 0,5 мг P/дм<sup>3</sup> [4, 19].

Годівля риби є основним методом сучасного інтенсивного рибництва, спрямованим на підвищення продуктивності ставів. У структурі собівартості

виробництва риби частка кормів за інтенсивної технології становить близько половини загальних витрат. Тому підвищення ефективності годівлі є одним із ключових шляхів зниження витрат та покращення економіки рибництва. Для приросту 1 кг маси у раціоні риби повинно міститися близько 4000–5000 ккал енергії, що майже удвічі менше, ніж для сільськогосподарських тварин [4].

Протеїни відіграють провідну роль в обміні речовин риби, їх частка у сухому раціоні має становити 35–60 %. Забезпечення високобілковою їжею є важливим для швидкого росту та розвитку. Потреба риби у протеїні прямо залежить від температури води: зі зростанням температури покращується засвоєння білків [12].

Критерієм оцінки повноцінності кормів є співвідношення перетравних азотистих речовин до безазотистих: для цьоголітків – 1:3, для дволіток – 1:4, для трилітків – 1:8. Довжина гранул комбікорму для цьоголітків і дволіток повинна становити не менше 6-7 мм [8].

Корми рослинного походження для годівлі коропа поділяють на концентровані (зернові, злакові, бобові) та технічні відходи (шроти, макуха, висівки). Їх використовують як підгодівлю на кормових столах у випадках, коли застосування комбікормів у господарстві неможливе [28].

При вирощуванні коропових риб бажано, щоб у їхньому раціоні було 30–50 % природних кормів. За щільності посадки 2,0-3,0 тис.екз./га та застосуванні добрив можна використовувати однотипні зернові корми або їх відходи [10].

Підгодівлю штучними кормами розпочинають, коли риба досягає маси 0,8-1,0 г, тобто приблизно через два тижні після зариблення ставів. Надмірне внесення кормів може спричинити дефіцит кисню, тому норму годівлі необхідно знижувати удвічі. Годівля може проводитися одноразово у визначені години або з повторенням через певний проміжок часу. Кількість кормових місць розраховують так: 400-500 дволіток на одне місце та 200-400 трилітків. Доцільність годівлі визначають контрольними ловами, які проводять кожні 10-30 днів на кількох ділянках ставу. Глибина

розташування кормових столів становить для цьоголітків 0,6-0,8 м, для дволіток – 0,61,5 м [27].

Темпи росту та ефективність використання поживних речовин у більшості видів риб зростають зі збільшенням температури води, але лише до оптимального рівня. При перевищенні оптимальної температури спостерігається зниження споживання корму. Для дволіток коропа оптимальною температурою вважається 25-30 °С [29].

У харчовій грудці коропа частка природної їжі повинна становити не менше 25-30 %. Середньо-сезонна біомаса фітопланктону має бути не менше 30 мг/л, зоопланктону – 8-12 г/м<sup>3</sup>, зообентосу – 3-5 г/м<sup>2</sup>. Найбільш продуктивними стави вважаються тоді, коли у складі фітопланктону переважають зелені водорості, у зоопланктоні – гіллястовусі та веслоногі ракоподібні, а у зообентосі – личинки хірономід [29].

У раціоні фітопланктофагів закономірно домінує фітопланктон, серед якого найбільш поживними є зелені водорості. Суха речовина хлорели та сценедесмуса містить 36,7-59,6 % білків, включаючи всі незамінні амінокислоти, та 10,5-51,2 % жирів, серед яких до 80 % становлять ненасичені жирні кислоти. Діатомові водорості містять багато золи та менше білків і вуглеводів, що знижує їх поживну цінність. Синьо-зелені водорості мають певні негативні властивості, оскільки містять важко-перетравні білки та токсичні речовини [30].

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

#### 2.1. Місце та об'єкт досліджень

У бакалаврській роботі, присвяченій аналізу технологій різної інтенсивності вирощування товарної риби, використано результати досліджень, проведених у 2022-2025 рр. на виробничих ставах фермерського господарства «Союз-Агро-Юг». Дослідні стави дали змогу здійснити вирощування риби з дотриманням повторюваності за варіантами щільності посадки, структурою полікультури, строкам зариблення, внесенням добрив, режимом годівлі та підготовкою ставів до зариблення.

Адміністративний центр господарства розташований у місті Нова Одеса, тоді як виробничо-господарська територія знаходиться в прибережній зоні річки Південний Буг. Основним завданням виробничої ділянки є вирощування рибопосадкового матеріалу та отримання товарної риби.

Господарство спеціалізується на розведенні рибопосадкового матеріалу, вирощуванні товарної продукції, а також організації спортивної риболовлі для зацікавлених відвідувачів. Загальна площа земельних угідь включає малькові, вирощувальні та нагульні ставки, які сумарно займають територію 158 га. Експлікація ставового фонду представлена у таблиці 1.

*Таблиця 1*

#### Експлікація ставового фонду господарства

Категорія ставу	Кількість, штук	Площа, га
Мальковий	4	2
Вирощувальний	3	5
Нагульний	2	151

Фермерське господарство розташоване в напівзасушливій степовій зоні Півдня України, яка належить до фізико-географічної Південно-степової

підзони, відомої також як Південний Степ. Клімат регіону має помірноконтинентальний характер, що проявляється у нерівномірному розподілі опадів протягом року та значній інтенсивності вітрових процесів.

Рельєф місцевості переважно рівнинний, що створює сприятливі умови для розвитку водогосподарських систем. Тривалість теплового періоду сягає 275 днів, середні температури коливаються від +23 °С у літні місяці до –5 °С у зимовий період. Найспекотнішим і найбільш посушливим місяцем є липень, коли відносна вологість повітря знижується до 40 %. Річна кількість опадів становить у середньому 343-410 мм, проте в окремі роки може варіювати від 199 до 595 мм. Літні опади мають локальний характер і часто нерівномірно розподіляються навіть на невеликих територіях, значна їх частина витрачається на випаровування. У період вегетації, коли температура перевищує +15 °С, випадає близько 59-61 % річної кількості опадів. Основним джерелом водопостачання господарства є річка Південний Буг [31, 32].

Реалізація продукції здійснюється переважно у місті Миколаєві та населених пунктах Миколаївської області. Господарство спеціалізується на вирощуванні товарних дволіток коропа, білого та строкатого товстолюбика, білого амура, а також займається виробництвом рибопосадкового матеріалу.

Економічні показники діяльності підприємства наведено у таблиці 2.

*Таблиця 2*

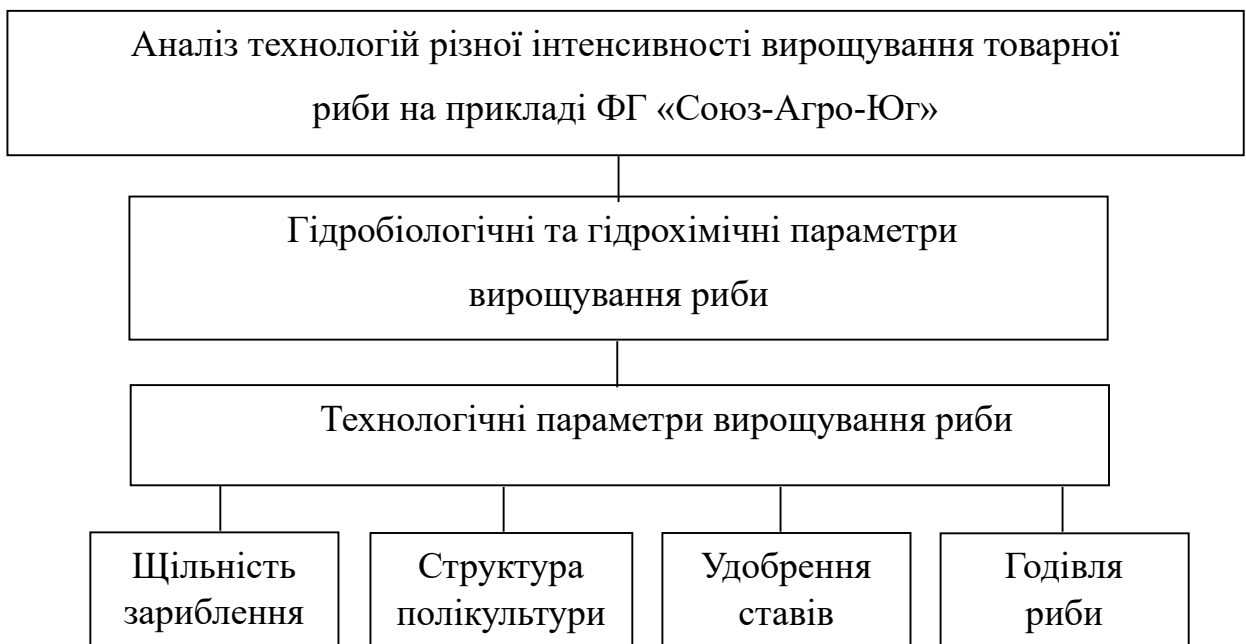
#### **Економічні показники виробничої діяльності господарства**

Економічний показник	Рік			± 2025 р. до 2023 р. у %
	2023	2024	2025	
Вироблено продукції, т	38	41	42	7,9
Собівартість продукції, тис.грн/т	39,2	47,6	70,1	78,8
Чисельність працюючих, люд.	8	8	8	0
Витрати на виробництво, тис. грн.	1489,6	1951,6	2944,2	64,5
Отримано прибутку, тис. грн.	1170,4	1738,4	3355,8	186,7

Аналіз динаміки виробництва у 2025 році порівняно з попередніми періодами засвідчив приріст обсягів продукції на 4 т (7,9 %) та 1 т (2,4 %). Водночас зафіксовано збільшення виробничих витрат і собівартості рибної продукції. Проте підвищення реалізаційної вартості дало змогу забезпечити прибуток, який перевищив показники попередніх років відповідно на 2185,4 тис. грн та 1617,4 тис. грн

## 2.2. Методика виконання роботи

Основним об'єктом дослідження виступали дволітки коропа та рослиноїдних риб, а предметом дослідження були рибогосподарські показники ставів при їх вирощуванні за технологій різної інтенсивності. Схема дослідження наведена на рисунку 1.



*Рис. 1.* Схема дослідження технологічних параметрів

Вивчення абіотичних і біотичних параметрів середовища ставів здійснювалося відповідно до загальноприйнятих методик рибогосподарських досліджень. Температуру води контролювали за допомогою водного термометра з градировкою 0,2 °С; вміст розчиненого кисню визначали

методом Вінклера; концентрацію іонів водню (рН) вимірювали електрометричним способом із використанням рН-метра. Вміст фосфатів після внесення добрив встановлювали колориметричним методом, а сполук азоту – методом К'ельдаля.

Проби зоопланктону відбирали якісною сіткою Апштейна з відфільтруванням 50 л ставової води, якісний склад гідробіонтів визначали за спеціальними таблицями. Зообентос відбирали трубчастим і ковшовим дночерпаками з площею захоплення 0,01 і 0,025 м<sup>2</sup> відповідно. Камеральна обробка проб проводилася за стандартними методиками з розподілом організмів на таксономічні групи та визначенням їх видової належності.

Для отримання достовірних даних щодо середньої індивідуальної маси дволіток лускатого та рамкового коропів, білого й строкатого товстолобиків та білого амура за умов вирощування за технологій різної інтенсивності використовували матеріали контрольних і остаточних ловів ставів.

Ефективність та доцільність застосованих технологій визначали за масою товарної риби та рибогосподарськими показниками експериментальних ставів. Основну увагу приділяли впливу режиму годівлі, доз органічних і мінеральних добрив, щільності зариблення в полікультурі та співвідношенню її компонентів на результати вирощування товарної риби.

Дослідження охоплювали технології низької, середньої та високої інтенсивності, а також їх вплив на ефективність виробництва. Виконано факторіальний аналіз залежності середньої індивідуальної маси дволіток від застосованих технологічних параметрів.

Завданням було визначити ступінь впливу окремих факторів на вирощування товарної риби за технологій різної інтенсивності та встановити оптимальні параметри для досягнення максимальної рибопродуктивності у досліджуваних ставах.

Висновки щодо вирощування дволіток коропа та рослиноїдних риб у ставах ФГ «Союз-Агро-Юг» ґрунтувалися на результатах досліджень, отриманих за показниками рибопродуктивності досліджених і виробничих

ставів та середньої маси товарної риби. Усі матеріали були опрацьовані статистичними методами, що дозволило встановити взаємозв'язки та залежності між досліджуваними показниками, які впливали на рибогосподарські характеристики ставів.

Потребу в кормах визначали за спеціальною формулою:

$$K = (P_o - P_v) \times \Gamma \times a; \quad (1)$$

де  $K$  – кількість кормів, т;

$P_o$  – загальна рибопродуктивність, т/га;

$P_v$  – природна рибопродуктивність т/га;

$\Gamma$  – площа ставу, га;

$a$  – кормовий коефіцієнт.

Контрольні облови для визначення абсолютних приростів та середньої індивідуальної маси риби проводилися кожні 15 днів.

Абсолютний приріст дволіток обчислювали за формулою Броді:

$$A = \frac{V_1 - V}{T_1 - T}, \quad (2)$$

де  $A$  – абсолютний приріст риби, %;

$V_1$  – маса риби в кінці періоду, г;

$V$  – маса риби на початку періоду, г;

$T_1 - T$  – період вирощування риби, дн.

Розрахунки проводились за допомогою табличного редактора Microsoft OfficeExcel 2007, що дало змогу здійснити статистичне порівняння та біометричну обробку показників. А також визначити взаємозв'язки між досліджуваними факторами при зміні інтенсивності вирощування у досліджених ставах.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Гідрохімічний стан дослідних ставів

Дослідні стави, що використовувалися для проведення експериментів у ФГ «Союз-Агро-Юг», розташовані в прибережній зоні річки Південний Буг. Водопостачання виробничих ставів господарства здійснюється шляхом подачі води з цієї річки.

Для досліджень було залучено три ставки, які відповідали трьом варіантам експериментів і відрізнялися між собою ступенем інтенсифікації вирощування товарної риби. Площі ставів та інтенсивність застосованих технологій наведено у таблиці 3.

*Таблиця 3*

#### Варіанти досліджень

Показник	Варіант		
	I	II	III
Площа ставу, га	5	5	5
Глибина ставу, м	1,8	1,8	1,5
Технологія інтенсивності	висока	середня	низька

За технології високої інтенсивності, застосованої у I дослідному ставу, добрива вносилися з метою покращення фізико-хімічних показників води та розвитку природної кормової бази. У цьому ставу відповідно до обраної технології проводили дворазову годівлю риби з повторністю.

За технології середньої інтенсивності вирощування товарної риби, що була реалізована у II дослідному ставу, також здійснювалося внесення добрив для покращення стану природної кормової бази та проводилася дворазова годівля риби.

У III дослідному ставу застосовували технологію низької інтенсивності. Тут не використовували органічні та мінеральні добрива, а годівля риби здійснювалася один раз на добу рибними комбікормами, що відповідало параметрам технології низької інтенсивності вирощування товарної риби.

Температурний режим дослідних ставів мав пряму залежність від температури навколишнього середовища та кліматичних умов. Показники температури води наведено у таблиці 4.

Таблиця 4

**Середньомісячні показники температури води в  
дослідних ставах, °С**

Номер ставу	Місяць						Середнє сезонне
	травень	червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	
I	21,3	23,5	24,8	24,3	21,3	14,1	21,55
II	21,2	23,1	24,6	24,5	21,4	14,2	21,50
III	20,9	23,0	24,2	24,1	20,9	14,4	21,25

Для дослідних ставів, як і для всіх водойм Південної зони України, було характерне швидке підвищення температури води у літній період і різке зниження восени. В ході досліджень було помічено, що III експериментальний став відрізнявся меншою температурою з травня по вересень і більшою температурою у жовтні, ніж I та II експериментальні стави, що пов'язано з його більшою глибиною, 1,5 м проти 1,8 м відповідно.

Найбільші показники температури води були зареєстровані у липні і досягали значення 25,7°C. Середні сезонні показники у досліджуваних ставах коливалися в межах 21,25-21,50 °С. Оптимальним періодом для життєдіяльності гідробіонтів можна вважати період з травня по вересень, коли температура не зменшувалась нижче 19,6 °С, що створювало найбільш

сприятливе середовище для розвитку і росту фіто- і зоопланктону досліджуваних ставів.

Експериментальні стави знаходились на місцевості з відносно постійною розою вітрів, що поряд с невеликими глибинами, та постійним притоком з річки Південний Буг забезпечувало стійке перемішування водних мас і забезпечувало сталий кисневий режим, дані якого надано у таблиці 5.

Таблиця 5

**Середньомісячні та середньо-сезонні показники  
вмісту розчиненого у воді кисню, мг/дм<sup>3</sup>**

Номер ставу	Місяці						Середнє сезонне
	травень	червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	
I	7,1	6,5	5,7	4,5	5,5	6,4	5,95
II	7,0	6,4	5,6	4,4	5,2	6,2	5,80
III	7,0	6,3	5,5	4,3	5,2	6,2	5,75

Кисневий режим у всіх дослідних ставах був сприятливий для росту і розвитку гідробіонтів та вирощуваної риби. Максимальні показники насичення киснем були зафіксовані навесні та восени, що було пов'язано з температурним режимом води.

Найменші показники вмісту розчиненого кисню було встановлено у III дослідному ставу, що може бути пов'язано з застосованою технологією вирощування. Оскільки у III дослідному ставу застосовувалась однократна годівля риби, залишки комбікормів поїдалися не одразу та розмокали і розкисали, що призводило до підвищення окиснюваності і рН води. Тому середньо-сезонне значення вмісту розчиненого у воді кисню становило 5,75 мг/дм<sup>3</sup>, що на 3,4 % менше ніж у I ставу, де застосовувалась технологія високої інтенсивності вирощування риби і вміст розчиненого кисню становив 5,95 мг/дм<sup>3</sup>. Так як у I та II дослідних ставах проводилося внесення добрив для

покращення їх природної кормової бази, різниця між показниками вмісту кисню, очевидно, пов'язана з величиною внесення добрив та режимом годівлі. Найвищий показник вмісту розчиненого кисню був зафіксований у травні в I дослідному ставу і становив 7,3 мг/дм<sup>3</sup>. Найнижчий показник зафіксовано у серпні в II ставу і становив 4,1 мг/дм<sup>3</sup>.

Оскільки щільність посадки рибопосадкового матеріалу була однаковою, то цей показник не мав значного впливу на показники розчиненого кисню в дослідних ставах.

Показники гідрохімічного режиму ставів дуже важливі при вирощуванні риби, оскільки впливають не тільки на розвиток природної кормової бази ставів, але і на рибопродуктивність в цілому. Гідрохімічні параметри води в дослідних ставах наведено у таблиці 6.

Таблиця 6

### Гідрохімічні параметри дослідних ставів

Номер ставу	Місяць	рН	Біоген, мг/дм <sup>3</sup>		Жорсткість	Лужність	Мінералізація, мг/дм <sup>3</sup>
			N	P	мг-екв/дм <sup>3</sup>		
I	червень	7,40	1,16	0,38	4,20	6,30	883
	липень	7,30	1,18	0,42	3,80	6,50	845
	серпень	7,50	1,16	0,40	4,30	5,80	870
Середнє значення		7,40	1,17	0,40	4,10	6,20	866,00
II	червень	7,60	1,20	0,43	3,60	5,70	870
	липень	7,50	1,13	0,33	3,50	5,20	820
	серпень	7,50	1,14	0,35	3,50	5,50	844
Середнє значення		7,53	1,16	0,37	3,53	5,47	844,67
III	червень	7,10	0,53	0,18	3,90	5,80	761
	липень	7,20	0,55	0,19	3,70	5,60	750
	серпень	7,10	0,57	0,21	4,10	5,90	748
Середнє значення		7,13	0,55	0,19	3,90	5,77	753,00

Водневий показник рН у всіх дослідних ставах перебував у межах нормативних значень із невеликими відхиленнями у лужний бік. Найвище середнє значення зафіксовано в II ставу – рН 7,53, що було зумовлено нижчим вмістом розчиненого кисню та підвищеною окиснюваністю. Проте завдяки внесенню добрив і контролю гідрохімічних параметрів різниця між показниками рН у ставках залишалася незначною. У III ставу, де проводилося регулювання гідрохімічного стану води, вдалося досягти майже нейтрального рівня рН із середнім значенням за літній період 7,13.

Застосування добрив у I та II дослідних ставах забезпечило підвищений вміст біогенних елементів. Середньо-сезонні показники азоту становили відповідно 1,17 і 1,16 мг/дм<sup>3</sup>, що було близьким до оптимального рівня (2,0 мг/дм<sup>3</sup>) для вирощування товарної риби. У III ставу, де добрива не вносилися, кількість азоту склала лише 0,55 мг/дм<sup>3</sup>. При внесенні фосфорних добрив середньо-сезонні значення у I та II ставках становили 0,40 і 0,37 мг/дм<sup>3</sup> відповідно, тоді як оптимальний рівень фосфору для рибництва дорівнює 0,5 мг/дм<sup>3</sup>. У III ставу, де застосовувалася технологія низької інтенсивності, вміст фосфору становив 0,19 мг/дм<sup>3</sup>, що лише на 0,02 мг/дм<sup>3</sup> перевищувало мінімальне нормативне значення для літніх рибницьких ставів.

Дослідні стави належать до прісноводних із підвищеним рівнем мінералізації, який коливався від 753 мг/дм<sup>3</sup> у III ставу до 866 мг/дм<sup>3</sup> у I ставу. Слід зазначити, що внесення добрив при високій та середній інтенсивності технологій вирощування риби сприяло збільшенню мінералізації порівняно з технологією низької інтенсивності, де добрива не застосовувалися.

### **3.2. Гідробіологічний стан дослідних ставів**

Важливим чинником у процесі вирощування риби є природна рибопродуктивність ставів, яка відображає приріст маси риби з одиниці площі ставу протягом вегетаційного періоду за рахунок використання природної кормової бази. Природні корми слугують джерелом поповнення нестачі

амінокислот, мікроелементів та поживних речовин, забезпечуючи умови для нормального росту й розвитку риби.

Динаміка кількісних показників розвитку та особливості формування видового складу природної кормової бази були головними факторами, що безпосередньо впливали на ефективність вирощування риби у ставах різних типів. Використання природних кормів рибою безпосередньо або через проміжні ланки трофічного ланцюга має важливе значення, а при технології низької інтенсивності є основним джерелом утворення рибної продукції.

Оскільки досліджувані об'єкти вирощувалися у полікультурі, їх живлення суттєво відрізнялося. Для білого товстолобика необхідним був достатній розвиток фітопланктону, для коропа – бентосу та зоопланктону. Строкатий товстолобик споживав зоопланктон, а білий амур живився м'якою вищою рослинністю. Таким чином, усі види риб, окрім коропа та строкатого товстолобика, не створювали між собою конкуренції у харчовому відношенні.

Природну рибопродуктивність дослідних ставів визначали шляхом відбору проб з п'яти різних ділянок на різних глибинах. За допомогою мікроскопа досліджували показники зоопланктону, фітопланктону та зообентосу, що дозволило отримати орієнтовні значення природної кормової бази ставів та оцінити їх гідробіологічний стан.

При середній та низькій інтенсивності технологій годівля риби здійснювалася переважно за рахунок природної кормової бази, представленої фіто- та зоопланктоном, а також рибними комбікормами, які вносилися один або два рази на добу. Використання технології високої інтенсивності передбачало дворазову годівлю з повторністю, проте риба продовжувала активно використовувати природні корми ставу. У ході досліджень було розглянуто показники природної кормової бази, які наведено у таблицях 7-9.

Фітопланктон експериментальних ставів був представлений переважно зеленими, діатомовими, синьо-зеленими, та евгленовими водоростями. Потрібно відмітити, що найбільшу кількість займали зелені і діатомові

водорості, від кількості яких залежала чисельність мікроорганізмів і загальна біомаса (табл. 7).

Таблиця 7

**Чисельність і біомаса фітопланктону дослідних ставів**

Номер ставу	Місяць	Група водоростей, %				Біомаса, мг/дм <sup>3</sup>	Чисельність, млн.кл/ дм <sup>3</sup>
		зелені	діатомові	синьо-зелені	євгленові		
I	червень	36,3	45,8	12,4	5,5	48,4	1854,2
	липень	29,8	46,7	10,2	13,3	42,1	1523,8
	серпень	51,0	27,2	12,4	9,4	44,6	1632,7
Середнє		39,0	39,9	11,7	9,4	45,0	1670,2
II	червень	34,2	47,1	12,0	6,7	45,3	1644,1
	липень	27,5	44,2	13,4	14,9	32,1	1324,4
	серпень	54,3	22,3	9,8	13,6	46,3	1425,3
Середнє		38,7	37,9	11,7	11,7	41,2	1464,6
III	червень	48,2	43,5	8,3	-	15,3	863,4
	липень	50,3	40,2	6,0	3,5	22,9	1045,3
	серпень	60,0	28	7,4	4,6	34,3	1211,8
Середнє		52,8	37,2	7,2	2,7	24,2	1040,2

Склад фітопланктону дослідних ставів залежав від декількох факторів, серед яких головними були потрапляння вихідних форм у водойми з річки Південний Буг, на базі яких і створювався певний склад гідробіонтів. Іншим важливим фактором було застосування різних технологій інтенсивності рибництва. Так у I та II дослідних ставах відзначалося збільшення розвитку синьо-зелених і євгленових водоростей, за рахунок внесення добрив.

В той час як за екстенсивної системи вирощування показники синьо-зелених водоростей становили 7,2 % проти 11,7 % в I та II дослідному ставах. Зменшилась кількість і євгленових водоростей 2,7 % проти 11,7 та 9,4 % відповідно у I та II ставах. Це пояснюється збільшенням зеленої рослинності у

III дослідному ставку і відсутності меліоративних заходів. На мілководді та по урізку води вздовж периметру ставку відбувалося заростання жорсткою водною рослинністю – очеретом звичайним, тростянкою вівсяною та осокою стрункою. Ці макрофіти впливали на загальне співвідношення фітопланктону в ставах. Загальноприйнятими нормами фітопланктону Півдня України прийнято вважати 9,1-69,9 мг/дм<sup>3</sup>, тому всі дослідні стави мали достатню кількість кормової бази представленої у вигляді водоростей різних видів.

Зоопланктон дослідних ставів був представлений у вигляді коловерток, гіллястовусих рачків, веслоногих рачків (табл. 8).

Таблиця 8

**Чисельність, тис.екз/м<sup>3</sup> і біомаса, г/м<sup>3</sup> зоопланктону дослідних ставів**

Номер ставу	Місяць	Група організмів						Разом	
		Rotatoria		Copepoda		Cladocera		г/м <sup>3</sup>	тис.екз/м <sup>3</sup>
		г/м <sup>3</sup>	тис.екз/м <sup>3</sup>	г/м <sup>3</sup>	тис.екз/м <sup>3</sup>	г/м <sup>3</sup>	тис.екз/м <sup>3</sup>		
I	червень	0,72	241,00	1,72	155,00	2,26	204,00	4,70	600,00
	липень	0,58	190,00	1,53	119,00	1,72	149,00	3,83	458,00
	серпень	0,64	219,00	2,08	195,00	4,21	317,00	6,93	731,00
Середнє		0,65	216,67	1,78	156,33	2,73	223,33	5,15	596,33
II	червень	0,60	216,00	1,59	127,00	2,37	212,00	4,56	555,00
	липень	0,55	182,00	1,42	82,00	1,42	112,00	3,39	376,00
	серпень	0,47	164,00	2,14	208,00	3,89	298,00	6,50	670,00
Середнє		0,54	187,33	1,72	139,00	2,56	207,33	4,82	533,67
III	червень	0,18	67,00	0,58	35,00	1,56	121,00	2,32	223,00
	липень	0,14	54,00	0,32	18,00	1,11	108,00	1,57	180,00
	серпень	0,25	89,00	1,12	74,00	1,78	153,00	3,15	316,00
Середнє		0,19	70,00	0,67	42,33	1,48	127,33	2,35	239,67

Аналізуючи дані дослідних ставів необхідно відмітити, що максимальна середньомісячна біомаса зоопланктону була зафіксована у I дослідному ставку в серпні місяці і становила 6,93 г/м<sup>3</sup> при чисельності організмів 731 тис.екз/м<sup>3</sup>. Середньо-сезонні показники також були найбільші у I дослідному ставку біомаса склала 5,15 г/м<sup>3</sup>, а чисельність 596,33 тис.екз/м<sup>3</sup>. Отримані результати пов'язані з застосуванням годівлі риби і, як наслідок, зменшення використання природної кормової бази.

Важливим джерелом живлення, особливо для коропа на другому році життя, є донна іхтіофауна, що представлена у вигляді зообентосу ставів. Камеральна обробка показала, що склад донних організмів був представлений за рахунок личинок хірономід, олігохетів, личинок комах і малощетинкових червів (табл. 9).

Таблиця 9

**Чисельність і біомаса зообентосу в дослідних ставах**

Номер ставу	Місяць	Біомаса, г/м <sup>2</sup>	Чисельність, екз./м <sup>2</sup>
I	червень	5,3	1011
	липень	4,9	942
	серпень	4,6	873
Середнє		4,9	942
II	червень	5,1	987
	липень	4,8	907
	серпень	4,5	842
Середнє		4,8	912
III	червень	4,6	867
	липень	4,4	848
	серпень	4,5	853
Середнє		4,5	856

Найбільша кількість донних організмів була представлена личинками хірономід, що становило близько 80 %.

Дослідження росту і розвитку зообентосу в ставах дає можливість контролювати природну кормову базу, виявляти забруднення ставів, окрім хімічних методів дослідження гідробіологічного режиму, та регулювати режими підгодівлі риби.

Найбільше середнє значення чисельності зообентосу було зафіксовано в червні у I дослідному ставу і становило 1011 екз./м<sup>2</sup>, при біомасі 5,3 г/м<sup>2</sup>. Найбільші середньо-сезонні показники також зафіксовані у I експериментальному ставу і становили 942 екз./м<sup>2</sup> та 4,9 г/м<sup>2</sup> відповідно. За екстенсивної технології вирощування кількість зообентосу була нижчою, за рахунок постійного споживання кропом тваринних організмів.

### **3.3. Рибогосподарські показники дослідних ставів за різної щільності посадки**

Зі збільшенням щільності посадки риби у ставах відбуваються зміни продукційно-обмінних процесів: інтенсивніше утворюються органічні речовини та зростає навантаження на природну кормову базу. Оптимальною щільністю посадки вважається та, за якої риба ефективно використовує кормові ресурси водойми, досягаючи стандартної товарної маси у визначений період.

Щільність посадки має істотний вплив на кисневий режим ставу, вихід рибної продукції з одиниці площі та індивідуальну масу особин. Підвищення щільності посадки до оптимального рівня сприяє більш ефективному використанню кормової бази та, відповідно, зростанню природної рибопродуктивності. Між щільністю посадки та індивідуальним приростом існує певна залежність, а збільшення цього показника повинне ґрунтуватися на відповідному рівні інтенсифікації рибництва.

Для визначення оптимальної щільності посадки у дослідних ставах у 2022 році було використано три вирощувальні водойми, зариблені рибопосадковим матеріалом за однакової полікультури та інтенсивності ведення рибництва. Показники щільності посадки у дослідних ставах наведено у таблиці 10.

Таблиця 10

### Щільність зариблення дослідних ставів

Показник	Варіант		
	I	II	III
Площа ставів, га	5	5	5
Щільність зариблення ставів тис.екз/га	6000	4000	2000

У проведених дослідженнях середню індивідуальну масу риби визначали під час контрольних ловів, для чого відбирали окремо по 25 екземплярів кожного виду. Отримані показники середньої індивідуальної маси риби наведено у таблиці 11.

Таблиця 11

### Динаміка середньої індивідуальної маси дволіток за різної щільності посадки

Став	Дата контрольного лову	Вид риби			
		короп	білий товстолобик	строкатий товстолобик	білий амур
1	2	3	4	5	6
I	15.05.22	137	114	116	113
	15.06.22	236	307	313	319
	15.07.22	355	441	498	515
	15.08.22	452	610	641	691
	15.09.22	543	749	796	853
	Виллов риби	546±24,6	753±49,3	802±49,7	857±50,7

Продовж. Табл. 11

1	2	3	4	5	6
II	15.05.22	140	117	119	116
	15.06.22	239	312	318	327
	15.07.22	360	450	503	527
	15.08.22	468	623	652	702
	15.09.22	552	762	809	866
	Виллов риби	560±24,3	772±48,9	814±49,3	871±51,1
III	15.05.22	143	119	121	120
	15.06.22	247	320	322	±
	15.07.22	372	465	519	536
	15.08.22	485	632	675	714
	15.09.22	601	777	817	879
	Виллов риби	606±23,5	785±44,3	824±46,5	885±48,1
Стандарт	500	800	750	800	

У всіх дослідних ставах товарна риба досягла понадстандартної маси. Найвищі показники середньої індивідуальної маси зафіксовано у II ставу зі щільністю посадки 4000 екз./га. При надмірно високій щільності посадки спостерігається зниження середньої індивідуальної маси риби та її виходу.

Показники виходу риби та рибопродуктивності за різних рівнів щільності посадки наведено у таблиці 12.

Необхідно відзначити, що щільність зариблення мала суттєвий вплив на якість товарних дволіток та ефективність їх вирощування. Використання щільності посадки 2000 екз./га спричинило зниження рибопродуктивності у III дослідному ставу.

Якщо метою вирощування є отримання риби з високою індивідуальною масою, то застосування такої щільності забезпечує найкращий результат, проте супроводжується істотним зменшенням рибопродуктивності ставів.

Таблиця 12

**Вихід товарної риби та рибопродуктивність за різної щільності посадки  
в дослідних ставах**

Номер ставу	Вид риб	Показник			
		зариблено, екз./га	виловлено, екз./га	вихід, %	рибопродук- тивність, кг/га
I	короп	3600	3053	84,8	1248,7
	білий товстолобик	1200	1003	83,6	640,9
	строкатий товстолобик	600	489	81,5	335,5
	білий амур	600	495	82,5	368,3
	всього	6000	5040	84	2593,3
II	короп	2400	2046	85,3	859,9
	білий товстолобик	800	687	85,9	450,0
	строкатий товстолобик	400	352	88,0	244,6
	білий амур	400	355	88,8	268,0
	всього	4000	3440	86	1822,6
III	короп	1200	1095	91,3	507,0
	білий товстолобик	400	360	90,0	239,8
	строкатий товстолобик	200	174	87,0	122,3
	білий амур	200	171	85,5	130,8
	всього	2000	1800	90	999,9

Таким чином, при інтенсивному веденні рибництва найбільш доцільним є використання щільності посадки 4000 екз./га. За цих умов можливо отримати товарну рибу понаднормативної маси при оптимальних показниках рибопродуктивності без погіршення гідрохімічних та гідробіологічних характеристик ставів. Найбільші екземпляри товарної риби були отримані у

ставах із найнижчою щільністю посадки, що з економічної точки зору є менш ефективним.

За результатами досліджень встановлено, що з економічної позиції найбільш раціональним є застосування щільності посадки 4000 екз./га при інтенсивній системі вирощування рибопосадкового матеріалу. За такої щільності вихід риби та рибопродуктивність ставу займають проміжне положення між показниками при щільності 6000 та 2000 екз./га.

Зменшення щільності посадки риби супроводжувалося підвищенням відсотка виходу, проте водночас істотно знижувало рибопродуктивність ставу. Тому щільність посадки 4000 екз./га виявилася оптимальною, займаючи проміжне положення за цими показниками.

Факторіальний аналіз впливу кратності годівлі на середню індивідуальну масу наведено у таблиці 13.

Таблиця 13

**Факторіальний аналіз впливу щільності посадки риби  
на середню індивідуальну масу дволіток**

Показник	Сума квадратів (SS)	Число ступенів свободи <i>df</i>	Варіанса <i>MS</i>	Дисперсійне відношення ( <i>F</i> )	Сила впливу фактора, % ( <i>h</i> <sup>2</sup> )
Вплив щільності посадки	2544,5	2	1272,25	13,187734	1,63*
Вплив виду риби	153168,9	3	51056,3056	529,23323	98,0***
Інші похибки	578,83	6	96,472222	X	0,37
Всього	156292,3	11	X	X	X

Примітка: ступінь вірогідності : \*  $\leq 0,05$ ; \*\*\*  $\leq 0,001$

При дослідженні щільності посадки цьоголіток методом факторіального аналізу встановлено, що величина впливу фактора становила 1,63 % при першому рівні вірогідності.

Виявлений вплив пояснюється зменшенням конкуренції між особинами при зниженні щільності посадки, більшою доступністю природної кормової бази для риби та позитивним впливом на кисневий режим ставу, що сприяло росту й розвитку риб. Домінуючим фактором виступав вид риби, що пов'язано з особливостями її живлення, видовими характеристиками при вирощуванні та темпами росту.

Вибір оптимальної щільності посадки має ключове значення для підвищення рибопродуктивності ставу та отримання максимальної кількості риби з одиниці площі при збереженні стандартних показників індивідуальної маси товарної риби. Неправильний підбір щільності призводить до зниження індивідуальної маси та виходу риби з нагулу, що негативно позначається на загальній рибопродуктивності.

#### **3.4. Рибогосподарські показники дослідних ставів за різної структури полікультури**

Склад полікультури істотно впливає на рибогосподарські показники ставів, адже при вирощуванні риби з однаковим спектром живлення рибопродуктивність водойм значно знижується. Природна кормова база не завжди здатна забезпечити потреби риби з однаковим характером живлення.

Оскільки кількість рослиноїдних риб у складі полікультури має вагомий вплив на продуктивність ставу, у 2023 році було проведено дослідження співвідношення компонентів полікультури на базі трьох вирощувальних ставів площею по 5 га кожний. Залежно від видового складу об'єктів полікультури були зафіксовані зміни у середній індивідуальній масі риби та показниках загальної рибопродуктивності ставів. Показники співвідношення компонентів полікультури наведено у таблиці 14.

Таблиця 14

**Структура полікультури дослідних ставів, %**

Показник	Варіант		
	I	II	III
Площа ставів, га	5	5	5
Склад полікультури:			
Короп	60	70	80
Білий товстолобик	20	20	10
Строкатий товстолобик	10	5	5
Білий амур	10	5	5

У дослідні стави було висаджено рибопосадковий матеріал із співвідношенням коропа до рослиноїдних риб: у першому ставу – 60/40 %, у другому – 70/30 %, у третьому – 80/20 %. Для забезпечення чистоти експерименту умови годівлі, внесення добрив та щільність посадки залишалися однаковими.

Білий товстолобик завдяки особливостям будови зябрових тичинок виконує роль природного меліоратора ставів, тому серед рослиноїдних риб у структурі полікультури він займав провідне місце з метою покращення гідрохімічного стану водойм.

Оскільки основним об'єктом розведення в умовах полікультури залишався короп, дослідження були спрямовані на підвищення його середньої індивідуальної маси та рибопродуктивності. Динаміка середньої індивідуальної маси коропа при різному співвідношенні компонентів полікультури наведена у таблиці 15.

У результаті проведених досліджень встановлено, що найбільша середня індивідуальна маса коропа була отримана у I ставу, де співвідношення коропа до рослиноїдних риб становило 60/40 %. При цьому зміни у масі рослиноїдних

риб за такої структури полікультури незначно поступалися показникам у II та III дослідних ставах.

Таблиця 15

**Динаміка середньої індивідуальної маси за  
різної структури полікультури, г**

Став	Дата контрольного лову	Вид риби			
		короп	білий товстолобик	строкатий товстолобик	білий амур
1	2	3	4	5	6
I	15.05.23	153	116	118	116
	15.06.23	249	311	316	330
	15.07.23	375	451	501	528
	15.08.23	484	622	649	700
	15.09.23	576	758	811	862
	при вилові	578,3±28,6	761,4±48,5	816,6±49,3	877,7±52,5
II	15.05.23	147	116	121	119
	15.06.23	244	310	321	331
	15.07.23	365	449	508	529
	15.08.23	474	620	653	704
	15.09.23	564	766	814	868
	при вилові	569,8±26,3	769,7±47,3	819,5±48,6	879,8±51,7
III	15.05.23	141	117	120	119
	15.06.23	237	314	319	329
	15.07.23	358	452	505	530
	15.08.23	465	625	650	706
	15.09.23	557	768	812	870
	при вилові	561,2±25,8	770,3±48,4	818,7±50,1	880,6±52,4
Стандарт		500	700	750	800

Показники виходу товарної риби при застосуванні різних варіантів структури полікультури наведено у таблиці 16.

Таблиця 16

**Вихід товарної риби та рибопродуктивність в дослідних ставах  
за різної структури полікультури**

Номер ставу	Вид риб	Показник			
		посаджено, екз./га	виловлено, екз./га	вихід, %	рибopro- дуктивність, кг/га
1	2	3	4	5	6
I	короп	2400	2145	89,4	912,3
	білий товстолобик	800	569	71,1	367,2
	строкатий товстолобик	400	325	81,3	227,0
	білий амур	400	321	80,3	244,5
	всього	4000	3360	84	1751,1
II	Короп	2800	2500	89,3	1057,0
	білий товстолобик	800	619	77,4	404,6
	строкатий товстолобик	200	163	81,5	113,9
	білий амур	200	158	79,0	120,2
	всього	4000	3440	86	1695,7
III	короп	3200	2839	88,7	1192,9
	білий товстолобик	400	342	85,5	223,4
	строкатий товстолобик	200	168	84,0	117,4
	білий амур	200	171	85,5	130,2
	всього	4000	3520	88	1664,0

За результатами проведених досліджень встановлено, що найбільша загальна рибопродуктивність була отримана у I дослідному ставу і склала 1751,1 кг/га. Найвищий вихід коропа також зафіксовано у цьому ставу – 89,4 %.

При збільшенні частки рослиноїдних риб у структурі полікультури спостерігалось підвищення виходу коропа та загальної рибопродуктивності ставу, що позитивно позначалося на стані кормової бази та виході товарної риби.

У подальших дослідженнях було використано співвідношення коропа та рослиноїдних риб 60 % до 40 %, оскільки цей варіант виявився економічно найбільш доцільним. Серед рослиноїдних риб 20 % становив білий товстолобик, 10 % – строкатий товстолобик і 10 % – білий амур.

### **3.5. Рибогосподарські показники дослідних ставів за внесення добрив**

Внесення добрив у рибництві здійснюється за умов інтенсивної та напівінтенсивної технологій вирощування риби. Серед мінеральних добрив найбільше значення мають азотні та фосфорні, оскільки вони сприяють покращенню гідробіологічного стану водойм.

У ході дослідної роботи застосовували органічні добрива у вигляді перегною великої рогатої худоби, а також фосфорні та азотні добрива. Дослідження були спрямовані на визначення впливу удобрення ставів, встановлення оптимальної кількості внесених добрив та покращення гідрохімічного стану водойм і природної кормової бази, що безпосередньо позначається на виході товарної риби. Для цього у 2024 році використовували три вирощувальні стави площею по 5 га кожний, зариблені однорічками зі щільністю посадки 4000 екз./га.

Органічні добрива вносили по урізку води, розташовуючи їх невеликими купами по периметру ставів після залиття. Внесення органічних добрив проводили одноразово під час меліоративних робіт.

Фосфорні добрива були представлені фосфорним борошном, метою застосування якого було стимулювання розвитку фітопланктону та зообентосу. Їх вносили поступово кожні 10–20 днів залежно від гідрохімічних

показників води. Азотні добрива сприяли насиченню води киснем і застосовувалися у вигляді аміачної селітри, яку вносили одноразово шляхом змішування з водою та розбризкування по поверхні ставів.

Кількість внесених добрив у дослідні стави наведено у таблиці 17.

*Таблиця 17*

**Внесення добрив у дослідні стави, т/га**

Номер ставу	Вид добрив	Внесено
I	Органічні добрива	2,5
	Фосфорні	0,04
	Азотні	0,03
II	Органічні добрива	1
	Фосфорні	0,02
	Азотні	0,02
III	Органічні добрива	–
	Фосфорні	–
	Азотні	–

Добрива вносилися відповідно до встановлених норм для водойм із добре розвинутими органічними ґрунтами. Їх кількість становила 15–45 кг/га фосфорного борошна та 20–30 кг/га аміачної селітри. У третьому дослідному ставу добрива не застосовувалися, і риба використовувала виключно природну кормову базу. Органічні добрива вносили лише навесні, щоб запобігти погіршенню дихальних процесів риби у літній період. Це було важливо, оскільки під час розкладу органічні речовини потребують значної кількості кисню, що могло призвести до зниження його концентрації у воді, викликати задуху риби та появу зябрової гнилі. З огляду на те, що основним об'єктом вирощування в полікультурі був короп, а решта видів риби належала до рослиноїдних, збільшення та покращення стану фітопланктону створювало

можливість підвищення щільності посадки та отримання більшого виходу рибної продукції з одного гектара дослідних ставів.

Зміни середньої індивідуальної маси риби при внесенні добрив у дослідні стави наведено у таблиці 18.

Таблиця 18

**Динаміка середньої індивідуальної маси дволіток  
дослідних ставів за внесення добрив, г**

Став	Дата контрольного лову	Вид риби			
		короп	білий товстолобик	строкатий товстолобик	білий амур
1	2	3	4	5	6
I	15.05.24	134	101	112	110
	15.06.24	244	298	311	325
	15.07.24	361	434	496	514
	15.08.24	478	601	619	663
	15.09.24	540	702	755	825
	при вилові	542,4±29,6	706,3±55,4	763,1±68,3	833,2±59,3
II	15.05.24	151	114	119	115
	15.06.24	255	308	320	328
	15.07.24	380	449	505	523
	15.08.24	486	617	653	696
	15.09.24	571	761	808	859
	при вилові	573,2±30,3	769,1±56,2	817,1±64,5	874,1±58,3
III	15.05.24	114	93	107	104
	15.06.24	199	280	293	294
	15.07.24	300	408	475	490
	15.08.24	408	543	590	645
	15.09.24	493	619	693	799
	при вилові	505,2±26,5	628,1±51,8	712,1±59,3	802,2±62,8
Стандарт		500	700	750	800

За рахунок внесення органічних та мінеральних добрив у I та II дослідні стави вдалося покращити гідрохімічний стан водойм, що характеризувався більш насиченим кисневим режимом та кращим розвитком природної кормової бази. Це сприяло збільшенню середньої маси рослиноїдних риб навіть за умов низької інтенсивності вирощування. У III ставу, де добрива не застосовувалися, було отримано найнижчі показники середньої маси рослиноїдних риб.

Застосування технологій середньої та високої інтенсивності позитивно позначилося на виході товарної риби та загальній рибопродуктивності дослідних ставів. Відповідні показники наведено у таблиці 19.

Таблиця 19

**Вихід товарної риби та рибопродуктивність дослідних ставів  
за застосування добрив**

Номер	Вид риб	Показник			
		посаджено, екз./га	виловлено, екз./га	вихід, %	рибопродук- тивність, кг/га
I	короп	2400	2220	92,5	937,3
	білий товстолобик	800	769	96,1	503,8
	строкатий товстолобик	400	387	96,8	270,2
	білий амур	400	384	96,0	291,5
	всього	4000	3760	94,0	2002,7
II	короп	2400	2069	86,2	845,0
	білий товстолобик	800	694	86,8	420,1
	строкатий товстолобик	400	336	84,0	218,8
	білий амур	400	341	85,3	246,6
	всього	4000	3440	86,0	1730,4
III	короп	2400	1934	80,6	756,6
	білий товстолобик	800	627	78,4	335,5
	строкатий товстолобик	400	301	75,3	182,1
	білий амур	400	298	74,5	208,1
	всього	4000	3160	79,0	1482,3

За результатами досліджень встановлено, що внесення добрив сприяло суттєвому підвищенню рибопродуктивності, особливо серед рослиноїдних риб.

При використанні системи високої інтенсивності рибопродуктивність становила 2002,7 кг/га, тоді як за умов низької інтенсивності – лише 1482,3 кг/га. Це пояснюється недостатнім розвитком природної кормової бази у ставах, де добрива не застосовувалися, і, відповідно, не відбувалося її відновлення та покращення.

Внесені добрива позитивно впливали на кормову базу не лише для рослиноїдних риб, збільшуючи кількість фітопланктону, але й сприяли розвитку зоопланктону та зообентосу, якими живиться короп. Зокрема, органічні добрива стимулювали розвиток хірономід у дослідних ставах.

Факторіальний аналіз впливу внесених добрив на середню індивідуальну масу риби наведено у таблиці 20.

Таблиця 20

**Факторіальний аналіз впливу добрив на середню індивідуальну масу товарних дволіток дослідних ставів**

Показники	Сума квадратів (SS)	Число ступенів свободи <i>df</i>	Варіанса <i>MS</i>	Дисперсійне відношення ( <i>F</i> )	Сила впливу фактора, % ( <i>h</i> <sup>2</sup> )
Вплив добрив	18618,15	2	9309,076	31,1021	11,36***
Вплив виду риби	143446,4	3	47815,46	159,7539	87,54***
Інші похибки	1795,842	6	299,3069	X	1,10
Всього	163860,4	11	X	X	X

За результатами факторіального аналізу встановлено, що внесення добрив мало значний вплив на середню індивідуальну масу риби, причому сила впливу фактора становила 11 % при третьому рівні достовірності. Застосування добрив суттєво змінювало кормову базу ставів та гідрохімічний

стан водойм, що позитивно позначалося на збільшенні середньої індивідуальної маси риби і, відповідно, на загальній рибопродуктивності ставів.

Вид риби виявився домінуючим фактором, його вплив становив 87,54 %, що пояснюється відмінностями у характері живлення, видових особливостях та швидкості росту різних об'єктів рибництва.

### **3.6. Рибогосподарські показники дослідних ставів за різних режимів Годівлі**

Годівля риби є одним із ключових процесів інтенсифікації рибництва. Враховуючи, що витрати на корми у структурі собівартості товарної риби перевищують у середньому 50 %, їх раціональне використання є одним із найактуальніших завдань у загальному технологічному процесі вирощування.

У ході досліджень було проведено експерименти, спрямовані на визначення найбільш ефективного способу годівлі товарної риби. Одним із напрямів зниження витрат кормів є застосування багатократної годівлі, адже традиційна роздача кормів класичним способом – внесення кормів у стави по кормових доріжках – супроводжується значними втратами їх продуктивних властивостей і призводить до зростання витрат на приріст риби, які можуть досягати 25-30 %.

Дослідження проводилися у 2025 році в тих самих ставах, де здійснювалися попередні експерименти. У першому дослідному ставу застосовували двократну годівлю з повторністю: о 6<sup>00</sup>-7<sup>00</sup> та 10<sup>00</sup>-11<sup>00</sup> годині ранку, а також о 15<sup>00</sup>-16<sup>00</sup> та 19<sup>00</sup>-20<sup>00</sup> годині вечора. У другому ставу проводили двократну годівлю риби о 7<sup>00</sup>-8<sup>00</sup> годині ранку та о 16<sup>00</sup>-17<sup>00</sup> годині вечора. У третьому ставу використовували однократну годівлю о 6<sup>00</sup>-7<sup>00</sup> годині ранку.

У ході досліджень вивчався вплив різних режимів годівлі на хімічний та біологічний стан ставів, середню індивідуальну масу риби, її вихід та загальну рибопродуктивність. Режими годівлі ставів наведено у таблиці 21.

Таблиця 21

### Характеристика досліджуваних ставів за режимом годівлі

Показники	Варіанти		
	I	II	III
Площа ставів, га	5	5	5
Режим годівлі риби	двократна з повторністю	двократна	однократна

Слід зазначити, що застосування двократної годівлі та двократної з повторністю потребує більших витрат часу і праці на підприємстві, що позначається на собівартості товарної риби.

Водночас такий режим годівлі забезпечує кращу засвоюваність кормів завдяки невеликим даванкам, які риба споживає повністю. При цьому не відбувається зниження концентрації активного кисню у воді внаслідок розбухання та розкисання кормів, а показники рН у дослідних ставах залишаються стабільними. Це сприяє економії кормів та їх більш ефективному використанню рибою.

Раціон у всіх дослідних ставах був однаковим і розподілявся на рівні порції протягом доби. Внесення кормів здійснювалося завжди у визначений час та у спеціально відведених місцях.

Аналіз змін середньої індивідуальної маси риби при різних режимах годівлі наведено у таблиці 22.

За результатами проведених досліджень встановлено, що двократна годівля з повторністю забезпечила найкращі показники. Так, середня індивідуальна маса коропа при вилові становила 574,4 г, тоді як за умов одноразової годівлі вона дорівнювала 527,4 г.

Це дає підстави зробити висновок, що кратність годівлі безпосередньо пов'язана з рибопродуктивністю ставів, позитивно впливає на прирости риби та забезпечує найбільш раціональне використання процесів годівлі.

Таблиця 22

**Динаміка середньої індивідуальної маси риби  
за різних режимів годівлі, г**

Став	Дата контрольного лову	Вид риби			
		короп	білий товстолобик	строкатий товстолобик	білий амур
1	2	3	4	5	6
I	15.05.25	149	114	115	113
	15.06.25	253	302	319	329
	15.07.25	367	433	502	521
	15.08.25	472	599	627	695
	15.09.25	572	692	763	860
	при вилові	574,4±29,1	708,6±45,9	789,6±57,3	877,3±55,9
II	15.05.25	131	113	113	111
	15.06.25	240	297	314	326
	15.07.25	357	431	495	514
	15.08.25	465	598	620	665
	15.09.25	538	693	757	826
	при вилові	540,2±27,5	704,2±48,3	761,8±55,8	837,2±57,4
III	15.05.25	125	113	113	111
	15.06.25	235	295	312	320
	15.07.25	349	429	489	517
	15.08.25	453	597	618	662
	15.09.25	525	690	757	821
	при вилові	527,4±28,1	701,5±47,7	762,7±57,8	829,5±58,8
Стандарт		500	700	750	800

Слід також зазначити, що різниця між показниками рослиноїдних риб була незначною. Це пояснюється тим, що вони споживають переважно фітопланктон, зоопланктон та м'яку водну рослинність, тому режим годівлі практично не впливає на їхні показники.

Вплив різних режимів годівлі на рибопродуктивність ставів наведено у таблиці 23.

Таблиця 23

**Вихід товарної риби та рибопродуктивність дослідних ставів  
за різних режимів годівлі**

Номер ставу	Вид риб	Показник			
		посаджено, екз./га	виловлено, екз./га	вихід, %	рибопродук тивність, кг/га
I	короп	2400	2146	89,4	912,9
	білий товстолобик	800	683	85,4	406,1
	строкатий товстолобик	400	371	92,8	250,3
	білий амур	400	360	90,0	275,1
	всього	4000	3560	89	1844,4
II	короп	2400	2073	86,4	848,3
	білий товстолобик	800	649	81,1	383,7
	строкатий товстолобик	400	353	88,3	229,0
	білий амур	400	325	81,3	236,0
	всього	4000	3400	85	1697,0
III	короп	2400	2001	83,4	805,2
	білий товстолобик	800	655	81,9	385,5
	строкатий товстолобик	400	343	85,8	222,8
	білий амур	400	321	80,3	230,6
	всього	4000	3320	83	1644,2

У всіх трьох видів рослиноїдних риб було зафіксовано незначне підвищення середньої індивідуальної маси при застосуванні двократної годівлі з повторністю. Найвищі показники рибопродуктивності отримано у I дослідному ставу, де вони становили 1844,4 кг/га.

Це дає підстави зробити висновок, що використання двократної годівлі з повторністю забезпечує більш раціональне використання кормів та сприяє збільшенню приростів риби.

Факторіальний аналіз впливу кратності годівлі на середню індивідуальну масу риби наведено у таблиці 24.

Таблиця 24

**Факторіальний аналіз впливу кратності годівлі  
на середню індивідуальну масу дволіток**

Показник	Сума квадратів (SS)	Число ступенів свободи <i>df</i>	Варіанса <i>MS</i>	Дисперсійне відношення ( <i>F</i> )	Сила впливу фактора, % ( <i>h</i> <sup>2</sup> )
Вплив режиму годівлі	2369,082	2	1184,541	10,86903673	1,58*
Вплив виду риби	147150,5	3	49050,16	450,0714535	97,98***
Інші похибки	653,8983	6	108,9831	X	0,44
Всього	150173,5	11	X	X	X

Факторіальний аналіз режимів годівлі показав, що найбільший вплив мав вид риби – 97,98 %, тоді як частка впливу режиму годівлі становила лише 1,58 %.

Це пояснюється відмінностями у характері живлення: внесені корми практично не споживалися білим товстолобиком та іншими рослиноїдними видами, тому зміна режимів годівлі суттєво позначилася переважно на показниках середньої індивідуальної маси коропа.

Встановлено, що зміна режимів годівлі впливає насамперед на коропа та на гідробіологічні показники ставів, що опосередковано відображається і на рослиноїдних рибах.

Застосування двократної годівлі з повторністю забезпечило збільшення загальної рибопродуктивності ставу на 147,4 кг/га порівняно з режимом двократної годівлі, що становить 7,9 % приросту.

Водночас важливим аспектом залишаються витрати праці та часу на реалізацію такого режиму годівлі. Проте за наявності у господарстві спеціальної техніки підвищення рибопродуктивності на 147,4 кг з одного гектара є економічно доцільним рішенням.

## РОЗДІЛ 4

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Під час вирощування товарної риби працівники рибогосподарських підприємств зазнають впливу різноманітних небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що можуть негативно позначитися на стані їхнього здоров'я та рівні виробничої безпеки. Особливості технологічного процесу у ФМ «Союз-Агро-Юг» пов'язані з виконанням робіт у водному середовищі, використанням спеціалізованого обладнання, контактом із біологічними об'єктами та впливом несприятливих природно-кліматичних умов. Одним із найбільш небезпечних факторів є ризик травмування працівників під час виконання робіт поблизу водойм, на дамбах, шлюзах та гідротехнічних спорудах. Під час очищення ставків, ремонту водоспускних систем або вилову риби працівники пересуваються слизовими поверхнями, що значно підвищує ймовірність падіння у воду та отримання травм.

Суттєву небезпеку становить експлуатація механізованого обладнання та електроустановок, що використовуються в процесі вирощування риби. Насосні станції, аератори, системи подачі води та кормороздавачі працюють в умовах підвищеної вологості, що створює ризик ураження електричним струмом у разі несправності ізоляції або порушення правил експлуатації. Пошкодження електрокабелів біля насосного обладнання може призвести до виникнення аварійної ситуації та створити загрозу для життя працівників. Небезпеку становлять рухомі елементи механізмів, які можуть спричинити травмування під час очищення або ремонту обладнання.

Важливими шкідливими факторами є несприятливі метеорологічні умови, оскільки більшість робіт у рибному господарстві виконується на відкритому повітрі. У літній період працівники зазнають впливу високої температури, підвищеної сонячної радіації та перегрівання організму, тоді як у холодну пору року існує ризик переохолодження, особливо під час контакту з водою та роботи у вологому одязі. Під час осіннього вилову риби працівники

тривалий час перебувають у холодній воді, що може призводити до простудних захворювань та зниження працездатності [33].

У процесі вирощування товарної риби працівники контактують із біологічними факторами, серед яких мікроорганізми, водорослі, рибні паразити та продукти життєдіяльності водних організмів. Це може спричиняти алергічні реакції, подразнення шкіри чи інфекційні захворювання. Небезпеку створюють комахи та кліщі, особливо в теплий період року, коли працівники виконують роботи в прибережних зонах та поблизу заростей очерету. Укуси комах можуть викликати алергічні реакції або переносити інфекційні захворювання.

Необхідно приділяти увагу фізичним та психофізіологічним навантаженням. Роботи з ручного переміщення сіток, контейнерів із рибою, кормів та іншого обладнання супроводжуються значним навантаженням на опорно-руховий апарат працівників. Під час сезонних робіт можливе перевищення допустимої тривалості робочого часу, що призводить до втоми, зниження концентрації уваги та підвищення ризику виробничого травматизму. Під час масового вилову риби працівники можуть виконувати фізично важкі роботи протягом тривалого часу без достатнього відпочинку, що негативно впливає на їхній фізичний стан.

Оцінка стану охорони праці та виробничої безпеки у ФМ «Союз-Агро-Юг» свідчить про необхідність постійного удосконалення організації безпечних умов праці під час виконання рибогосподарських робіт. Специфіка діяльності господарства пов'язана з експлуатацією ставків, використанням гідротехнічних споруд, електрообладнання та механізованих засобів, що формує підвищений рівень професійного ризику для працівників. Аналіз виробничих процесів показує, що найбільш небезпечними є роботи, пов'язані з перебуванням працівників поблизу водойм, виконанням вилову риби, ремонтом дамб та обслуговуванням насосного обладнання. Під час сезонного спуску води та вилову риби працівники працюють на слизових поверхнях у

вологих умовах, що підвищує ризик падіння, травмування та потрапляння у воду [34].

У господарстві важливе значення має технічний стан виробничого обладнання та своєчасність його обслуговування. Оцінка виробничої безпеки показує, що насосні станції, системи аерації, кормороздавачі та електромеханічне обладнання потребують регулярного контролю технічного стану, оскільки їх експлуатація в умовах підвищеної вологості створює ризик аварійних ситуацій. Пошкодження ізоляції електрокабелів або несправність заземлення можуть призвести до ураження працівників електричним струмом. Тому важливо здійснювати періодичну перевірку електромережі, захисних пристроїв та технічного стану обладнання відповідно до вимог охорони праці.

Оцінювання умов праці також свідчить про значний вплив несприятливих природно-кліматичних факторів на працівників господарства. Більшість виробничих операцій виконується на відкритому повітрі, що супроводжується впливом високих температур у літній період, підвищеної вологості, сильного вітру та переохолодження в холодну пору року. Працівники, які здійснюють контроль за станом ставків або виконують ремонтні роботи в осені та зимою, тривалий час перебувають у вологому середовищі при низьких температурах, що негативно впливає на їхнє здоров'я та працездатність [35].

Позитивним аспектом організації охорони праці у ФМ «Союз-Агро-Юг» є проведення інструктажів з охорони праці та забезпечення працівників спеціальним одягом, та засобами особистого захисту. Працівники, які виконують роботи на воді, забезпечуються рятувальними жилетами, гумовими чоботями та водонепроникним спецодягом. Під час проведення робіт із вилову риби використання рятувальних засобів дозволяє значно знизити ризик нещасних випадків у разі падіння працівника у воду. Водночас оцінка системи охорони праці свідчить про необхідність подальшого удосконалення навчання персоналу щодо дій у надзвичайних ситуаціях та правил безпечної експлуатації технічного обладнання.

Важливим елементом виробничої безпеки є забезпечення належного санітарно-гігієнічного стану робочих місць. У господарстві необхідно підтримувати чистоту виробничих територій, забезпечувати працівників питною водою, місцями для відпочинку та приміщеннями для зберігання та сушіння спецодягу. Організація спеціальних приміщень для обігріву працівників у холодний період року дозволяє знизити ризик переохолодження та професійних захворювань [36].

Підвищення рівня охорони праці та виробничої безпеки у ФМ «Союз-Агро-Юг» вимагає впровадження комплексу організаційних, технічних та профілактичних заходів, спрямованих на зниження професійних ризиків та створення безпечних умов праці для працівників рибогосподарського підприємства. Одним із пріоритетних напрямів є модернізація виробничого обладнання та своєчасне проведення його технічного обслуговування. Насосні станції, системи аерації, кормороздавачі та інші механізми повинні регулярно перевірятися на справність, особливо в умовах підвищеної вологості, яка є на території рибогосподарських ставків. Встановлення автоматичних захисних вимикачів та використання кабелів із посиленою ізоляцією дозволяє значно знизити ризик ураження працівників електричним струмом під час експлуатації обладнання в прибережній зоні.

Важливим заходом є удосконалення організації робочих місць та безпечне пересування територією господарства. Дамбі, переходи через канали, шлюзи та прибережні ділянки необхідно обладнати поручнями, настилами та попереджувальними знаками безпеки. Облаштування дерев'яних або металевих настилів із протиковзким покриттям у місцях проведення вилову риби сприятиме зменшенню кількості падінь та виробничих травм. Для працівників, які виконують роботи на воді, обов'язковим є використання рятувальних жилетів, водонепроникного одягу та спеціальної взуття.

Суттєве значення для забезпечення виробничої безпеки має підвищення рівня професійної підготовки працівників. У господарстві необхідно систематично проводити інструктажі, навчання та практичні тренування з

питань охорони праці та дій у надзвичайних ситуаціях. Працівники повинні володіти навичками надання домедичної допомоги у разі утоплення, травмування чи ураження електричним струмом. Проведення практичних занять із евакуації та використання рятувальних засобів сприятиме формуванню готовності персоналу до оперативного реагування на небезпечні ситуації [37].

Для покращення умов праці доцільно приділяти увагу санітарно-гігієнічному забезпеченню працівників. У виробничих приміщеннях і на території господарства необхідно створити належні умови для відпочинку, обігріву та сушіння спецодягу. В холодний період року організація спеціальних приміщень для обігріву працівників дозволить знизити ризик переохолодження та професійних захворювань, а забезпечення працівників питною водою в літній період сприятиме профілактиці перегрівання організму.

Важливим напрямом удосконалення охорони праці є посилення контролю за дотриманням вимог екологічної безпеки. На території господарства необхідно забезпечити належне зберігання паливно-мастильних матеріалів, обладнати виробничі об'єкти первинними засобами пожежогасіння та регулярно перевіряти їх технічний стан. Під час експлуатації дизельних насосів необхідно контролювати герметичність паливних систем та не допускати накопичення легкозаймистих матеріалів поблизу джерел відкритого вогню.

Реалізація запропонованих рекомендацій у ФМ «Союз-Агро-Юг» сприятиме підвищенню рівня виробничої безпеки, зниженню професійних ризиків, покращенню умов праці та забезпеченню ефективного функціонування рибогосподарського підприємства. Комплексний підхід до організації охорони праці дозволить створити безпечне виробниче середовище та мінімізувати ймовірність виникнення нещасних випадків під час виконання рибогосподарських робіт.

## ВИСНОВКИ

За результатами проведених досліджень на базі ФГ «Союз-Агро-Юг» можна сформулювати такі узагальнення:

1. Показники гідрохімічно стану ставів не виходили за межі рибничо-біологічних нормативів. Вміст кисню у дослідних ставах відповідав нормативам. За технології високої інтенсивності його концентрація становила 5,95 мг/дм<sup>3</sup>.

2. Максимальна середньомісячна біомаса зоопланктону зафіксована у I ставу в серпні – 6,93 г/м<sup>3</sup> при чисельності 731 тис. екз./м<sup>3</sup>. Середньо-сезонні показники також були найвищими у I ставу: біомаса – 5,15 г/м<sup>3</sup>, чисельність – 596,33 тис. екз./м<sup>3</sup>. Отримані результати пов'язані із застосованим режимом годівлі та зменшенням навантаження на природну кормову базу.

3. Для оптимального забезпечення приростів живої маси риби доцільно застосовувати структуру полікультури: 60 % коропа та 40 % рослиноїдних риб, з яких білий товстолобик становив 20 %, строкатий товстолобик – 10 %, білий амур – 10 %.

4. Найвищі показники середньої індивідуальної маси риби спостерігалися при щільності посадки 2000 екз./га, однак рибопродуктивність ставу була значно нижчою порівняно з посадкою 6000 екз./га. Оптимальною щільністю, що забезпечила високу рибопродуктивність без зниження середньої маси риби, виявилася 4000 екз./га.

5. Найбільші прирости товарної риби при внесенні добрив отримано за норм: органічні – 2,5 т/га, фосфорні – 0,04 т/га, азотні – 0,03 т/га. Вплив фактора внесення добрив на приріст риби становив 11 %, що зумовлено покращенням природної кормової бази.

6. При застосуванні різних режимів годівлі встановлено зростання середньої індивідуальної маси зі збільшенням кратності годівлі. Найкращі показники отримано у I ставу при двократній годівлі з повторністю; різниця з III ставом становила 8,2 %.

## ПРОПОЗИЦІЇ

На підставі проведених експериментальних досліджень для практичного застосування у виробництві рекомендується:

1. З метою покращення природної кормової бази та отримання якісної товарної риби для оптимізації вмісту азоту та фосфору вносити добрива у таких нормах: органічні – 2,5 т/га, фосфорні – 0,04 т/га, азотні – 0,03 т/га.

2. Застосовувати щільність посадки однорічок 4000 екз./га, що дозволяє отримати товарну рибу стандартної індивідуальної маси та забезпечує високу рибопродуктивність ставів.

3. Застосовувати структуру полікультури з співвідношенням 60 % коропа та 40 % рослиноїдних риб (білий товстолобик – 20 %, строкатий товстолобик – 10 %, білий амур – 10 %).

4. Для раціонального використання кормів застосовувати двократну годівлю з повторністю, що забезпечує кращу засвоюваність кормів та підвищує прирости риби.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Постанова Верховної Ради України "Про концепцію розвитку рибного господарства України" : за станом на 13 липня 2000 р. №1885-111 // Верховна Рада України. Офіц. вид. Київ: Парлам. вид-во, 2000. №11.
2. Шерман І. М. Ставове рибництво. Київ : Урожай, 1994. 336 с.
3. Кабінет Міністрів України. Стратегія розвитку галузі рибного господарства України до 2030 року. Київ, 2023. 45 с.
4. Міністерство економіки України. Рибне господарство України: зміцнення розвитку та підвищення продовольчої безпеки. Київ, 2025. 52 с.
5. Пилипенко Ю. В. Перспективи Впровадження ресурсозберігаючої технології вирощування риби у малих водосховищах // Науковий вісник аграрної науки Причорномор'я Миколаївської державної аграрної академії. / Ред.: М. Ю. Куліш . Вип. 1. Миколаїв, 1999. С. 124-126.
6. Шерман І. М. Годівля риб: Підручник : За ред. І.М. Шермана. Київ : Вища освіта, 2001. 269 с.
7. Андрющенко А. І., Вовк Н. І., Базаєва А. В. Технології виробництва риби в ставовій аквакультурі та схеми основних ланок технологічних процесів / за ред. Андрющенко А. І. Київ : 2014. 275 с.
8. Кологойда О. Ю. Проект інтенсифікації виробництва рибної продукції фермерського господарства потужністю 40 т : кваліфікаційна робота магістра: спец. 207 «Водні біоресурси та аквакультура»; ОПІ «Водні біоресурси та аквакультура» / БНАУ; наук. кер. Ю. В. Куновський. Біла Церква, 2024. 39 с.
9. Закон України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів». Відомості Верховної Ради України, 2011, № 3677-VI (ред. 2024).
10. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Правила промислового рибальства у внутрішніх рибогосподарських водних об'єктах (їх частинах). Наказ № 785 від 10.04.2023. Київ, 2023. 40 с.

11. Коваленко В. О. Автореферат дис. канд. с.-г. наук: 06.02.03. Технологія вирощування товарної риби за умов випасного утримання у ставах з обмеженим рівнем водозабезпечення. Київ : УААН, 2004. 20 с.
12. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). The State of World Fisheries and Aquaculture 2024. Rome: FAO, 2024. 266 p.
13. Алімов С. І. Рибне господарство України: стан і перспективи. Київ : Вища освіта, 2003. 336 с.
14. Коваленко В. О. Технології товарного коропівництва. [Електронний ресурс] Режим доступу : [http://fish-farming.at.ua/publ/tekhnologiji\\_tovarnogo\\_koropivnictva/1-1-0-9](http://fish-farming.at.ua/publ/tekhnologiji_tovarnogo_koropivnictva/1-1-0-9).
15. Гринжевський М. В. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоймах України. Київ : Світ, 2010. 190 с.
16. Вдовенко Н. М. Сучасний стан та напрями розвитку рибного господарства в Україні // Економіка АПК. 2010. № 3. С.15-20.
17. Величко О. В. Стан та особливості функціонування рибогосподарського під комплексу. [Електронний ресурс] Режим доступу : <http://elibrary.nubip.edu.ua>.
18. Шарило Ю.Є. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Практичний посібник. Київ : «Простобук», 2016. 119 с.
19. Данильчук Г.А. Біотехнічні основи вирощування рибопосадкового матеріалу з підвищеною масою для зариблення малих водойм Півдня України: дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата с.-г. наук. Київ, 2012. 176 с.
20. Вишневський В. І. Річки і водойми України. Стан і використання. Київ : Віпол, 2000. 245 с.
21. Харитоновна Н. М. Технологія вирощування товарної риби в ставах в полікультурі / Харитоновна Н. М., Гринжевський М. В., Гудима Б. І. та ін. / Київ : ІРГ УААН. МРГ. 2012. 210 с.

22. Гончарова О.В. Гідрохімічна оцінка водних об'єктів з метою рибогосподарського використання // «Young Scientist». June, 2014. № 6 (09). 53-56 с.
23. Яцик А. В. Малі річки України: довідник / [ред. А. В. Яцика] Київ : Урожай, 1991. 295 с.
24. Андрусак Н. С. Методика комплексної оцінки екологічного стану водних рекреаційних ресурсів // Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Географія. Том. 24 (63). 2011. № 2. Ч. 2. С.3-7.
25. Тищенко В. І., Божко Н. В. Формування природної кормової бази рибоводних ставків та її використання. Сумський національний аграрний університет. [Електронний ресурс] Режим доступу : <http://repo.sau.sumy.ua/bitstream/123456789/1897/1/ФОРМУВАННЯ%20ПРИРОДНОЇ%20КОРМОВОЇ%20БАЗИ.pdf>.
26. Харитонова Н.М. Біологічні основи інтенсифікації ставового рибництва. Київ : Наукова думка, 1984. 196 с.
27. Товстик В.Ф. Рибництво: Навч. посібн. Харків: Еспада, 2004. 272 с.
28. Товстик В.Ф., Бевзюк А.П. Розведення та вирощування риби. Харків : Еспада, 2003. 124 с.
29. Dong Sh. Comparative studies on the feeding selectivity of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) and bighead carp (*Aristichthys nobilis*) / Sh. Dong, Li D. // G. Fish. Biol. 1994. 44, №4. P. 621-626.
30. Маляревська А., Биргер Т. І., Арсан О. М., Соломатіна В. Д. Вплив синьо-зелених водоростей на обмін речовин у риби / під ред. А.Я. Маляревської. Київ : Наукова думка, 1973. 196 с.
31. Заставний Ф.Д. Фізична географія України : Підручник. Київ : Форум, 2000. 239 с.
32. Маринич О. М., Шищенко П. Г. Фізична географія України : Підручник 3-тє вид., стер. Київ : Т-во «Знання», КОО, 2006. 511 с.

33. Курепін В.М., Сухорукова А. Л. Особливості трудових відносин у сільському господарстві: теоретико-практичний аналіз. Modern Economics. 2025. № 51(2025). С. 130-136. [https://doi.org/10.31521/modecon.V51\(2025\)-16](https://doi.org/10.31521/modecon.V51(2025)-16).

34. Дидняк А. В. Виконання оцінки ризиків: виявлення та врахування факторів небезпек. OSHAgro – 2025 : збірник тез доповідей V міжнар. наук.-практ. конф., 30 вересня 2025 року / МОН України ; Національний університет біоресурсів і природокористування України ; Науково-виробничий журнал «Охорона праці» ; Європейське співтовариство з охорони праці. Київ, 2025. С. 10-12. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/23323>.

35. Загляда А., Курепін В. Агроінженерне забезпечення зимівлі риби та безпека праці на рибогосподарських підприємствах. Інновації в агроінженерії : матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 7-9 квітня 2026 р.). Миколаїв : МНАУ, 2026. С. 197-201. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/25440>.

36. Мулява М., Курепін В. Оптимізація умов праці у рибопереробній галузі на основі європейських практик. Інновації в агроінженерії : матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 7-9 квітня 2026 р.). Миколаїв : МНАУ, 2026. С. 304-310. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/25494>.

37. Курепін В. М., Курепін Д. В., Іваненко В. С. Цивільний захист: навчальний посібник для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти. Миколаїв : МНАУ, 2025. 491 с. URL:<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/20130>.