

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

Факультет ТВППТСБ

Кафедра технології виробництва продукції тваринництва

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

Ступінь вищої освіти «Бакалавр»

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

Декан _____ Михайло ГИЛЬ

Зав. кафедри _____ Сергій ЛУГОВИЙ

“ _____ ” _____ 2026 р.

“ _____ ” _____ 2026 р.

**РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ
ТОВАРНОЇ РИБИ В УМОВАХ ТОВ “МИКОЛАЇВСЬКЕ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКО-РИБОВОДНЕ ПІДПРИЄМСТВО”**

04.01. – КР. 106-О. 25 06 22. 014

Виконавець:

здобувач вищої

освіти IV курсу _____ Єгор ТРУСЕВИЧ

Науковий керівник:

доцентка _____ Галина ДАНИЛЬЧУК

Рецензент:

професорка _____ Марія ЛУЦЕНКО

Миколаїв – 2026

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Поняття випасної аквакультури	7
1.2. Середовище мешкання та природна кормова база ставів	9
1.3. Особливості вирощування риби у полікультурі	11
1.4. Основні об'єкти полікультури	14
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	17
2.1. Місце та об'єкт дослідження	17
2.2. Методика виконання роботи	18
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
3.1. Гідрохімічна характеристика нагульних ставів	23
3.2. Гідробіологічна характеристика нагульних ставів	27
3.3. Кількісні та якісні показники товарної риби	29
3.4. Рибопродукція і рибопродуктивність нагульних ставів	35
3.5. Економічна ефективність вирощування товарної риби	39
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	42
ВИСНОВКИ	46
ПРОПОЗИЦІЇ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	49

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна (дипломна) робота має обсяг 52 сторінки комп'ютерного набору. В роботі подано 16 таблиць, опрацьовано 33 бібліографічних джерела. Тема даної роботи “Ресурсозберігаюча технологія вирощування товарної риби в умовах ТОВ «Миколаївське сільськогосподарсько-рибоводне підприємство»”.

Метою кваліфікаційної (дипломної) роботи було вивчення впливу ресурсозберігаючої технології за умов чистої випасної аквакультури з переважанням рослиноїдних риб у полікультурі за різної щільності зариблення на ефективність вирощування товарної риби. Для досягнення мети були поставлені наступні завдання: вивчити гідрохімічний та гідробіологічний режими нагульних ставів; визначити і оцінити середню індивідуальну масу, коефіцієнт вгодованості і вихід товарних дволіток корошових риб, рибопродуктивність та рибопродукцію нагульних ставів.

Об'єктом дослідження слугували дволітки корошових риб (українського лускатого коропа, білого товстолобика, строкатого товстолобика та білого амура) досліджуваних нагульних ставів. Предметом дослідження – екологічні та технологічні параметри вирощування риби за випасної аквакультури.

Дослідження проводились у трьох нагульних ставах загальною площею 18 га. В кожному ставу впроваджувалися різні співвідношення компонентів полікультури та щільність посадки. Застосовувався метод порівняння досліджуваних ставів поміж собою та біометрична обробка даних. Методика досліджень загальноновизнана для рибницьких господарств.

Вивчено вплив випасної аквакультури на ефективність вирощування товарної риби при щільності посадки від 1500 до 2000 екз./га і питомою вагою рослиноїдних риб від 75 до 85 %.

Встановлено доцільність застосування випасної аквакультури з питомою часткою рослиноїдних риб не менше 75 % при щільності посадки до 2000 екз./га. Виявлено оптимальну щільність посадки – 1500 екз./га, при якій одержано найбільшу рибопродукцію з 1 га ставу.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю

S – площа ставу, га;

га – гектар

П_о – загальна рибопродуктивність, т/га;

П_в – природна рибопродуктивність т/га;

тис. – тисяча

екз. – екземпляр

екз./га – екземпляр на гектар

т/га – тонна на гектар

ц/га – центнер на гектар

кг/га – кілограм на гектар

т – тонна

кг – кілограм

г – грам

мг – міліграм

мг/дм³ – міліграм на літр

м² – квадратний метр

м³ – кубічний метр

pH – водневий показник

°C – градус за Цельсієм

O₂ – кисень

P – фосфор

N – азот

% – відсоток

a – кормовий коефіцієнт.

ВСТУП

В Україні в зв'язку з створенням нових умов господарювання риборибництвом займаються в усіх регіонах. Розвивається риборибництво в колективних, акціонерних, приватних підприємствах та ін. [1, 2].

Оцінюючи найближчі перспективи розвитку різних форм товарного риборибництва у водоймах України перевагу необхідно віддати двом його напрямкам. Перший – це ресурсозберігаюче ставове риборибництво з випасною аквакультурою, другий – інтенсивне вирощування цінних видів риби підвищеної ринкової вартості. Випасна аквакультура основана на принципі більш повного освоєння природного продукційного потенціалу водойм шляхом їх зариблення швидкоростучими видами корошових риби, що не конкурують між собою у живленні. Наприклад, короп (сазан), білий і строкатий товстолобик, білий амур. Риборибпродуктивність водойм при науково обґрунтованій організації випасного риборибництва може бути збільшена у 2-3 рази лише за рахунок більш повного використання природних кормів. Годівля риби штучними кормами технологією випасного риборибництва не передбачається. Випасне риборибництво може розвиватися в Україні без залучення значних фінансових коштів уже зараз [2, 3, 4].

При зрослій потребі у виробництві ставової риби, виникла необхідність глибокого і всебічного вивчення ставів, що включає оцінку, процент використання їх і встановлення з метою заселення найперспективніших видів риби, наявності у них достатньої кормової бази для досягнення найвищої риборибпродуктивності з гектара водної площі. Це пов'язано з тим, що стави за характеристикою різняться між собою, оскільки в сільській місцевості стави влаштовують з метою регулювання місцевого водостоку і його використання для зрошення, водопостачання, розведення риби, побутових потреб сільського населення тощо. В залежності від призначення стави мають різну форму, площу, глибину, джерела водопостачання, режим водообміну, устрій, рівність дна, вистилаючі ґрунти, можливість ведення ефективного риборибництва тощо. Всі перелічені ознаки суттєво впливають на середовище, в якому мешкають риби,

тобто на воду. Потенційні можливості рибництва з різних причин поки що слабо реалізуються. Як показує аналіз співвідношення первинної і рибної продукції, коефіцієнт ефективності в екосистемі ставів ще низький. Це свідчить про доцільність цілеспрямованого дослідження науковцями хімічного, гідробіологічного складу води, а також участі їх у підборі іхтіофауни для зариблення ставів. В сучасній економічній ситуації та екологічному стані особлива увага при реалізації даної програми приділяється охороні навколишнього середовища, створенню ресурсозберігаючих, безвідхідних, екологічно чистих технологій рибництва [5].

Концептуальний підхід до створення ресурсозберігаючої технології – виробництва риби без використання заходів інтенсифікації ґрунтується на тому, що за своїми фізико-хімічними та гідробіологічними параметрами, які можуть бути лімітуючими, стави при правильно вибраній щільності посадки у переважній більшості задовольняють вимогам цінних об'єктів тепловодної аквакультури [5].

Виробництво орієнтується на впровадження переважно випасних форм аквакультури, що ґрунтується на використанні природних кормових ресурсів водойм без використання штучних кормів та добрив і передбачає отримання рибопродукції низької собівартості у межах від 0,2 до 0,5 т/га [2, 4].

Для виробництва риби за таких умов дуже важливо правильно підібрати щільності посадки та співвідношення компонентів полікультури. В зв'язку з цим нами були проведені дослідження по вирощуванню товарної риби в умовах випасної аквакультури з переважанням рослиноїдних риб. Дослідження проводилися в умовах ТОВ “Миколаївське сільськогосподарсько-рибоводне підприємство” у трьох нагульних ставах. Вивчався вплив застосування випасної аквакультури при різній щільності зариблення з переважанням рослиноїдних риб у полікультурі на ефективність вирощування товарних дволіток. Вивчали гідрохімічний і гідробіологічний режими ставів, якість і кількість дволіток коропа і рослиноїдних риб, рибопродуктивність і рибопродукцію нагульних ставів та визначали ефективність вирощування товарної риби.

РОЗДІЛ 1

Огляд літератури

1.1. Поняття випасної аквакультури

На відміну від технологій виробництва у тваринництві, рибництво дуже специфічне, що зумовлено яскраво вираженою сезонністю, яка має величезний вплив на рибу у зв'язку з відсутністю у них досконалої системи терморегуляції. В зв'язку з цим поряд із головними фізико-хімічними та гідробіологічними параметрами середовища термічний режим має виняткове значення.

У рибництві організація процесів виробництва в значній мірі залежить від природнокліматичних умов: властивостей ґрунту, тривалості вегетаційного періоду, середньорічної температури. Природна родючість землі і води в значній мірі визначає кормову базу для риби. Рибницькі господарства в процесі господарської діяльності змінюють їх у потрібному напрямі, поліпшують загальні умови утримання риби [2, 4].

Результати впливу на землю і воду як засіб виробництва з метою збільшення рибопродуктивності залежать від рівня спеціальної підготовки, технічної оснащеності, вміння організовувати виробництво товарної риби на науковій основі.

Аквакультура – цілеспрямоване використання водойм для отримання корисної біологічної продукції (водоростей, молюсків, ракоподібних, риб, інших гідробіонтів) шляхом штучного розведення і вирощування. У ставовому рибництві аквакультура в основному спрямована на виробництво товарної риби і рибопосадкового матеріалу [6].

У ставовому рибництві застосовується комплекс заходів, що забезпечує отримання визначеної кількості рибної продукції з кожного гектара площі водойми. До таких заходів належать: підвищення природної кормової бази ставу, використання ущільнених посадок у моно- та полікультурі, організація годівлі й підгодівлі риби, проведення селекційної роботи, профілактика хвороб, а також

механізація рибницьких процесів. Вибір конкретних елементів цього комплексу залежить від рівня інтенсивності виробництва, спеціалізації господарства, а також від природних і соціально-економічних умов. [8-11].

Основою збільшення природної рибопродуктивності є вирощування на одній площі кількох видів риби. Чим більше у ставу мешкає об'єктів з різним спектром живлення, тим вищою стає його продуктивність. Сутність полікультури полягає у спільному вирощуванні кількох цінних видів риби, підібраних за особливостями живлення так, щоб максимально ефективно використовувати природний корм і досягти найвищої рибопродуктивності. При цьому не виключається можливість додаткового стимулювання природної продуктивності за допомогою різних методів меліорації та удобрення. [8-11].

Щільність посадки риби у водойму в літній період визначають по кінцевому штучному приросту риби й використанню природних ресурсів водойми. Нормальною вважають ту посадку, коли риба, використовуючи природну кормову базу водойми, виростає до стандартної маси [12].

Рибопродуктивність нагульних ставів значною мірою визначається природно-кліматичними чинниками, проте за однакових умов вона залежить від щільності посадки, відсотка виходу риби з нагулу під час облову та середньої індивідуальної маси [3. 12].

Виробництво коропа, що базується виключно на використанні природних кормів, належить до екстенсивної форми ставового рибництва, яка забезпечує продуктивність нагульної площі на рівні 100-300 кг/га. При цьому щільність зариблення ставів невелика – 500-1200 екз./га однорічок [3. 6].

Нині екстенсивна форма ведення рибництва залишається основною для більшості дрібних і середніх господарств.

У сучасних економічних та екологічних умовах особливе значення в реалізації цієї програми надається охороні довкілля, створенню ресурсозберігаючих, безвідхідних та екологічно чистих технологій рибництва [5].

Концептуальний підхід до формування ресурсозберігаючої технології вирощування риби у малих водоймах ґрунтується на тому, що їхні фізико-хімічні та гідробіологічні характеристики, які можуть бути обмежувальними, у більшості випадків відповідають вимогам цінних об'єктів тепловодної та солонуватоводної аквакультури [1. 5].

У таких умовах ресурсозберігаюча технологія передбачає реконструкцію стихійно сформованої іхтіофауни малих водойм шляхом зменшення чисельності малоцінних аборигенних видів і створення штучних іхтіоценозів з домінуванням риб, що характеризуються високими показниками “біологічної оплати корму” та здатністю ефективно використовувати біопродукційний потенціал водойм [1. 5].

Виробництво орієнтується переважно на впровадження випасних форм аквакультури, які базуються на використанні природних кормових ресурсів водойм без застосування штучних кормів і добрив та забезпечують отримання рибної продукції низької собівартості у межах 0,2-0,5 т/га [4].

Для такого виробництва необхідний високоякісний рибопосадковий матеріал різних видів, адаптований до умов ресурсозберігаючої технології вирощування.

Технологія випасної аквакультури ґрунтується на використанні природних кормових ресурсів водойми без застосування штучних кормових сумішей.

Ключовою умовою ефективності виробництва товарної риби за випасної аквакультури є правильно підібрані співвідношення об'єктів полікультури та щільність посадки.

1.2. Середовище мешкання та природна кормова база ставів

Природним середовищем існування водних організмів, зокрема риб, є вода разом із рослинами та тваринами, що мешкають у ній. Вона здатна розчиняти тверді, рідкі й газоподібні речовини. До фізичних властивостей води належать температура, колір і прозорість, а до хімічних – вміст кисню, вільної

вуглекислоти, сірководню, заліза, кальцію, магнію, фосфору, азоту та інших компонентів [13-17].

Якість води тісно пов'язана з типом ґрунтів, що формують дно водойми, водозбором, а також зі змінами їхніх властивостей під впливом антропогенних чинників та діяльності людини. Рибницькі водойми поповнюються атмосферними опадами, джерельною, дренажною та артезіанською водою, а також водою з річок, струмків, озер, водосховищ. Останнім часом використовуються й скидні води теплових електростанцій та іригаційних систем. Залежно від джерела водопостачання змінюються температурний і газовий режими, хімічний склад та придатність води для вирощування риби. Для рибництва необхідна вода, що містить речовини, які забезпечують утворення первинної продукції в процесі фотосинтезу. Формування первинної продукції (фітопланктону та бактерій) відбувається завдяки засвоєнню розчинених мінеральних солей і органічних сполук. Водорості та бактерії слугують кормом для нижчих водних тварин – зоопланктону, риб, що забезпечує розвиток вторинної продукції. Частина організмів гине, осідає на дно і використовується бентосними видами, проте основна маса розкладається, мінералізується і знову включається у біологічний кругообіг [1, 4, 16, 17].

На межі між водою та повітрям мешкають організми, що утворюють нейстон: водомірки, муха ефедра, бактерії, ракоподібні. Активний спосіб життя ведуть організми нектону – амфібії, риби, жуки, блошниці. Населення різних споруд у водоймах називають перифітоном (обростанням). Водяні безхребетні є цінним кормом, багатим на поживні речовини та вітаміни, у якому білки, жири й вуглеводи перебувають у оптимальних для риб співвідношеннях. Калорійність 1 г живої маси основних представників планктону становить 0,3-0,4 ккал, а бентичних організмів – 0,5-0,7 ккал. Співвідношення азотистих і безазотистих речовин коливається у межах 1:0,2-1:0,6. Для вирощувальних ставів задовільною вважають біомасу зоопланктону 30-50 г/м³, бентосу – 5-6 г/м²; для нагульних – відповідно 20 г/м³ і 8-10 г/м² (навесні 10-15, влітку 5-6, восени 1-2 г/м² бентосу). Таким чином, рибна продукція формується завдяки біологічному кругообігу

речовин, що здійснюється за участю великої кількості груп водних організмів – від бактерій до риб [16, 18-21].

Живлення риб у ставках значною мірою залежить від складу гідробіонтів, а видові особливості найповніше проявляються у період активного росту. Усі ставові риби на стадії личинок і мальків живляться дрібними представниками зоопланктону – інфузоріями, коловертками, гіллястовусими та веслоногими рачками, але з ростом переходять на властивий виду тип живлення. Можливість спільного вирощування кількох видів риб у перший рік життя ґрунтується на відмінностях спектрів живлення, що зумовлені різними строками нересту та зариблення ставів личинками й мальками [3, 6, 21].

При виборі об'єктів вирощування важливим є підбір риб із різним характером живлення для максимально ефективного використання природного корму водойми – як тваринного, так і рослинного. Такий підбір має забезпечити найповніше використання кормових ресурсів водойми (сукупності тваринних і рослинних організмів та продуктів їхнього розпаду) й перетворити їх на кормову базу для наявного видового складу риб. Це завдання вирішується правильним вибором об'єктів вирощування. Найбільший інтерес становить поєднання коропа та рослиноїдних риб. Короп є переважно бентофагом, тоді як рослиноїдні використовують інші кормові ресурси [2, 8, 9, 21, 22].

Білі та строкаті товстолобики – пелагічні, рухливі риби, що мешкають у відкритій частині водойми. Білий товстолобик живиться фітопланктоном, строкатий – зоопланктоном, а білий амур використовує як корм вищу водну рослинність [2, 8, 9, 22].

1.3. Особливості вирощування товарної риби в полікультурі

Основою підвищення природної рибопродуктивності є спільне вирощування різних видів риб на одній площі. Чим більше у ставу перебуває об'єктів із різним спектром живлення, тим вищою стає його продуктивність. Сутність полікультури полягає у вирощуванні кількох цінних видів риб,

підібраних за характером живлення так, щоб максимально ефективно використовувати природний корм і досягти найвищої рибопродуктивності, доповнюючи це застосуванням меліораційних заходів та удобрення [1, 6, 8-10]. Полікультура здавна емпірично була основною формою озерного й ставового господарства. Доцільність спільного вирощування певних видів риб визначається конкретними умовами. У південних регіонах типовими культурами є осетрові, рибець, лин (бентосоїдні), строкатий товстолобик (планктоноїдні), білий амур і білий товстолобик (рослиноїдні), судак і сом (хижі). Полікультуру можна розглядати як дієвий інструмент ресурсозберігаючої технології. Ефективність і переваги полікультури визначаються такими положеннями:

1. Жодна навіть всеїдна риба не здатна повністю використати кормову базу водойми.

2. Надмірне використання певного корму одним видом може сприяти розвитку небажаних гідробіонтів, що конкурують із кормовими організмами й знижують продуктивність водойми.

3. Не існує двох видів риб із однаковим складом їжі, які б повністю конкурували між собою, що робить можливим їхнє спільне вирощування.

4. В умовах полікультури одні види можуть сприяти відтворенню кормів для інших.

5. Деякі риби забезпечують живлення інших видів завдяки своїм екскрементам.

6. Вирощування окремих видів у монокультурі є нерентабельним, адже при вузькому спектрі живлення розвиваються гідробіонти, що погіршують умови існування.

7. У полікультурі риби не лише споживають корм, а й стимулюють його біологічне відтворення у водоймі [4, 8, 9].

Н.М. Харитонова виділяє три форми полікультури: алохтонну з коропом як основним видом і додатковими білим та строкатим товстолобиками й білим амуром; форму з домінуванням білого та строкатого товстолобиків, де щільність посадки коропа визначається продуктивністю донної фауни, а амур – наявністю

вищої рослинності; форму з культивуванням амура у зарослих ставах або при інтенсивному його годуванні зеленою масою. У південних районах провідну роль у полікультурі відіграє білий товстолобик (до 70% продукції), строкатий товстолобик становить близько 20%, білий амур – 10%. Збільшення рибопродуктивності ставів значною мірою досягається за рахунок білого товстолобика, а основним засобом формування кормової бази є удобрення ставів [1].

За сучасного рівня рибництва та виробництва збалансованих кормів рекомендують 10-15-разові посадки без погіршення якості риби, у передових господарствах – 20-30-разові, що забезпечує 60-100 кг/га і більше. Зі збільшенням щільності посадки посилюються продуційно-деструкційні процеси, активніше утворюються органічні речовини. Встановлено високу позитивну кореляцію між щільністю посадки білого товстолобика та рибопродуктивністю [1, 4, 8, 9].

Щільність посадки визначають у літній період за приростом маси риби та використанням природних ресурсів водойми. Нормальною вважають посадку, коли риба досягає стандартної маси. Цей показник коливається від 1 до 10 тис. екз./га і більше залежно від форми господарства. Надмірна чи недостатня щільність посадки знижує ефективність рибництва [1].

Розрахунок допустимого рівня зариблення здійснюють з урахуванням плану виробництва, наявності кормів і добрив, стану ставів та нормативних показників. Нагульні водойми зариблюють якісними однорічками масою 25-30 г, що особливо важливо при щільних посадках. Використання дрібних однорічок (15 г) призводить до низького виходу дволіток (60% і менше) та збільшення витрат посадкового матеріалу до 400-500 екз. на 1 ц продукції. Для комплексних водойм оптимальною є маса однорічок 20-60 г. При напівінтенсивному господарстві, коли на 1 га вирощують 2-3 тис. дволіток коропа й вносять добрива, годівлю починають із другої декади червня при температурі води 18-20 °С. Використовують комбікорми чи зернові відходи, а необхідні поживні речовини риба отримує з природного корму. Добовий раціон

у період максимальної годівлі становить 8-12-15% від маси риби [1, 3, 8, 9].

У процесі експлуатації стави зазнають змін через природні процеси та діяльність людини, що спрямована на підвищення продуктивності. Це призводить до замулювання, заболочування, зміни фізико-хімічних параметрів води й погіршення санітарного стану. Такі фактори уповільнюють ріст риби, знижують її розвиток і продуктивність.

Метою рибоводно-технічних заходів є створення оптимальних умов для розвитку корисних організмів і знищення шкідливих. Неправильний розрахунок щільності посадки слід розглядати як грубе порушення технологічної дисципліни у господарстві.

1.4. Основні об'єкти полікультури

При виборі об'єктів вирощування у полікультурі важливим є підбір риби із різними типами живлення, що дозволяє максимально ефективно використовувати у водоймі як рослинний, так і тваринний природний корм [1].

Більшість риби, які є об'єктами рибництва, на стадії личинок і мальків живляться дрібними представниками зоопланктону – інфузоріями, коловертками, гіллястовусими рачками, а з ростом переходять на властивий виду тип живлення [1].

Правильний підбір риби за характером живлення забезпечує найповніше використання кормових ресурсів водойми (сукупності тваринних і рослинних організмів та продуктів їхнього розкладу) й перетворює їх на кормову базу для різних видів риби. Це завдання вирішується оптимальним вибором об'єктів вирощування. Найбільш ефективним є поєднання коропа з рослиноїдними видами. Короп переважно бентофаг, тоді як рослиноїдні риби займають інші кормові ніші [1].

У південних районах України найпоширенішою формою полікультури є вирощування коропа разом із товстолобиками та білим амуром. Короп займає провідне місце серед риби свого сімейства, на його частку припадає близько 80%

продукції. Його домінування пояснюється високими господарськими якостями: він невибагливий до умов середовища, всеїдний, швидко росте, добре пристосований до інтенсивного рибництва, простий у розведенні та має смачне м'ясо [20, 22, 24].

Короп – культурна форма сазана, отримана завдяки селекції. Його м'ясо містить близько 16% білків і 15% жирів, відзначається добрими смаковими якостями. Це теплолюбна риба, найкращий приріст дає при температурі 20-28 °С. Маса цьоголіток становить 15-500 г, дволіток – 150-1000 г, тріліток – 250-3000 г, чотириліток – 1000-3500 г [20, 22, 24].

Статевої зрілості короп досягає у різних зонах на 3-4 році життя, у термальних водах самці стають зрілими вже через пів року, у холодних – на 5-6 році. Плодючість висока – від 96 тис. до 1,8 млн ікринок. Нерест відбувається весною при температурі не нижче 18-20 °С, груповий, у співвідношенні одна самка на двох самців. Ікра відкладається порціями на м'яку рослинність, інкубація триває 3–6 днів залежно від температури. Личинки спочатку живляться жовтковим міхуром, а згодом переходять на активне харчування [20, 22, 24].

За сприятливих умов короп у перший рік життя досягає восени маси понад 30 г. Він добре використовує природну кормову базу, що складається з рослинних і тваринних організмів. Спочатку живиться планктонними формами ракоподібних (дафніями, циклопами, коловертками), пізніше – донними організмами (личинками хірономід, веслокрилок, черв'яками, молюсками, клопами). Крім природних кормів, короп споживає й штучні – харчові відходи [20, 22, 24].

Білий амур – велика прісноводна риба, яка може досягати 32 кг маси та 122 см довжини. Статевої зрілості досягає у 4 роки, плодючість – від 100 до 817,7 тис. ікринок. Росте швидко: однорічки важать близько 0,6 кг, дворічки – до 2,5 кг [20, 22, 24].

Основний корм дорослого амура – водна рослинність (хвощ, осока, частуха, ряска, гречка), а також трава, листя дерев, іноді мальки риб, черв'яки, комахи. Він споживає насіння трав, кукурудзу, макуху, концентровані корми.

Білий амур широко використовується для боротьби з надмірною рослинністю у водоймах [20, 22, 24].

Білий і строкатий товстолобики – великі рухливі риби родини коропових, що мешкають у відкритій частині водойм. Білий товстолобик живиться фітопланктоном, строкатий – зоопланктоном. Вони швидко ростуть і можуть досягати маси понад 50 кг. У білого товстолобика зяброві тичинки утворюють сітку, яка затримує дрібні форми планктону. Строкатий товстолобик відрізняється від білого забарвленням, більш високим тілом і головою [4, 22, 24].

Білий товстолобик споживає мікроскопічний фітопланктон і детрит, не конкуруючи з коропом та іншими видами. При спільному вирощуванні з коропом спостерігається взаємно позитивний ефект. Строкатий товстолобик, крім фітопланктону й детриту, живиться зоопланктоном і при високій щільності посадки може конкурувати з коропом [12, 14, 20, 22, 24].

Товстолобики у ставках не розмножуються. Статевої зрілості досягають у південних районах на 3-5 році життя, у центральних – на 8-10. У середній смузі строкатий товстолобик росте краще, ніж білий, а в південних – навпаки. За достатньої кормової бази він росте швидше за коропа [1].

Рибопродуктивність водойм із товстолобиками залежить від щільності посадки однорічок та біомаси планктону. Так, при щільності 0,4-0,7 тис. шт./га та біомасі фітопланктону понад 80 мг/л і зоопланктону 1,3 г/м³ отримують близько 2 ц/га риби; при щільності 0,7-2,4 тис. шт./га та біомасі фітопланктону 160 мг/л і зоопланктону 2,3 г/м³ – понад 4 ц/га товарної продукції [1].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт досліджень

Дослідження ефективності ресурсозберігаючої технології за умови випасної аквакультури проводились на ставах у ТОВ “Миколаївське сільськогосподарсько-рибодне підприємство”. Виробничо-господарська ділянка розташована в мікрорайоні Матвіївка Центрального району м. Миколаєва, адміністративний офіс – у центрі міста. Основне призначення ділянки – вирощування рибосадкового матеріалу та товарної риби. Головний напрям діяльності підприємства – виробництво товарної риби й рибосадкового матеріалу для власних потреб та зариблення річки Південний Буг, а також організація спортивної риболовлі. Загальна площа земель становить 31 га. Структура ставового фонду наведена у таблиці 1.

Таблиця 1

Структура ставового фонду підприємства

Категорія ставу	Кількість ставів, штук	Площа, га	Середня глибина, м
Нагульні	3	18,0	1,5
Вирощувальні	2	4,0	1,0
Зимувальні	2	2,0	2,0
Нерестові	2	0,4	0,6

Господарство знаходиться у степовій напівзасушливій зоні Південного Степу України. Рельєф рівнинний, клімат помірно-континентальний, характерні сильні вітри та нерівномірні опади. Середні температури коливаються від +23 °С до –5 °С, теплий період триває близько 275 днів. Найспекотніший і найсухіший місяць – липень, коли відносна вологість знижується до 40%. Літні опади витрачаються переважно на випаровування. Річна кількість опадів становить

343-410 мм, у різні роки – від 199 до 595 мм. За вегетаційний період випадає 59-61% річної норми. Джерелом водопостачання є річка Південний Буг [23, 24].

Реалізація продукції здійснюється у м. Миколаєві та населених пунктах області. Основні види риб – короп, білий і строкатий товстолобики, білий амур та щука. Економічні показники діяльності наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Економічні показники виробничої діяльності підприємства

Економічний показник	Рік		
	2023	2024	2025
Вироблено продукції, т	46	47	48
Собівартість продукції, тис.грн./т	30,1	42,6	89,2
Чисельність працюючих, чол.	8	8	8
Витрачено люд./год.	16080	16080	16080
Витрати на виробництво, тис. грн.	1384,6	2002,2	4281,6
Отримано прибутку, тис. грн.	923,3	1757,8	2918,4

У 2025 році виробництво продукції збільшилося порівняно з 2023 та 2024 роками відповідно на 2 т (4,3%) та 1 т (2,1%). Прибуток у 2025 році зріс порівняно з попередніми роками: на 1995,1 тис. грн (216,1%) у порівнянні з 2023 роком та на 1158,6 тис. грн (65,9%) у порівнянні з 2024 роком.

2.2. Методика виконання роботи

У досліджах досліджувалися особливості вирощування товарних дволіток коропа та рослиноїдних риб у полікультурі за різної щільності зариблення в умовах випасної аквакультури.

Об'єктом роботи були товарні дволітки коропа, білого й строкатого товстолобиків та білого амура у складі полікультурі, де частка рослиноїдних риб становила від 75 до 85 %.

Вивчення ефективності застосування цієї технології при вирощуванні дволіток коропа та рослиноїдних риб проводилося безпосередньо у ТОВ «Південна сільськогосподарсько-рибоводне підприємство» на трьох нагульних ставах загальною площею 18 га. Кожен став мав різні співвідношення компонентів полікультури та щільність зариблення (табл. 3).

Таблиця 3

Схема дослідження

Дослідний став			
№	площа, га	структура полікультури	щільність зариблення, екз./га
I	8,5	короп – 25 %, рослиноїдні – 75%	2000
II	5,5	короп – 20 %, рослиноїдні – 80%	1750
III	4,0	короп – 15 %, рослиноїдні – 85%	1500

Дослідження щодо вивчення особливостей вирощування товарної риби за умов випасної аквакультури проводилися методом порівняльної характеристики дослідних ставів поміж собою із застосуванням біометричної обробки даних (за допомогою прикладних програм MS Excel) [25].

Для контролю за гідрохімічним режимом ставів стежили за кількістю розчиненого у воді кисню, за окиснюваністю і показником рН води, за температурою води і навколишнього середовища. Визначення температури води проводилося безпосередньо у ставах на придонній глибині. Відбір проб води проводили у самій глибокій частині ставів, вранці, із поверхневого й придонного горизонтів. Контроль за вмістом кисню, рН і окиснюваністю проводили у той же день, без використання консервантів.

Вміст кисню обчислювали за формулою :

$$X \text{ мг } O_2 = (8AH * 1000) / V, \quad (1)$$

де А - об'єм гіпосульфату натрію, мл

Н – нормальність його розчину,

V – об'єм титрованої проби.

Для визначення окиснюваності води брали три склянки, які заповнювали дослідною фільтрованою водою так, щоб у склянці не було повітря. Одну склянку досліджували на кількість кисню методом Вінклера. Останні дві склянки ставили на інкубацію у темряву на одну добу при температурі 20 °С пробками униз. Після інкубації визначали кількість кисню. Розрахунок БПК (біохімічної потреби кисню) розраховували за формулою:

$$C_a - C_b \text{ (мг O}_2\text{/дм}^3\text{)}, \quad (2)$$

де C_a – кількість O_2 до інкубації, мг

C_b – кількість O_2 після інкубації, мг

Показник рН – концентрація іонів водню, або активна реакція іонів водню, проводили за допомогою лакмусового паперу і кольорової шкали.

Гідробіологічні проби відбирали 1 раз на місяць. Експрес-методи контролю за розвитком природної кормової бази проводилися безпосередньо на ставах.

Збір й обробка проб фітопланктону. Воду відбирали із різних місць ставів на глибині 15-20 см і зливали у відро. Змішували і відбирали проби по 0,5 л, фіксували формаліном, закривали пробкою і ставили у темряву на 10 діб. Для переведення об'єму водоростей у мг/л множать об'єм водоростей у мкм³ на 10⁻⁹. По осаду в мірному циліндрі можна розрахувати біомасу фітопланктону.

Збір і обробка проб зоопланктону. Збір проб проводили сіткою капронового сита IV64. Проби відбирали з різних місць ставів і проціджували через сітку, об'ємом 50 л води. Отриманий осад переливали у склянку об'ємом 100 мл і фіксували 4-х процентним розчином формаліну. Зафіксовану пробу виливали у мірний циліндр і визначали об'єм осаду. Вміст зоопланктону в 1 мл³ розраховували шляхом множення об'єму осаду в см³ на коефіцієнт 20. За допомогою мікроскопу визначали видовий склад і чисельність організмів кожного виду.

Розрахунок кількості організмів в 1 м³ проводили за формулою :

$$N=(\Pi*1000)/V \quad (3)$$

де N – кількість організмів в 1 м³ води,

П – кількість організмів у пробі води,

V – об'єм води, л

Збір і обробка проб зообентосу. Відбір проб зообентосу проводили дночерпачем, взятий ґрунт промивали. Після промивки залишок ґрунту поміщали у склянку, фіксували. Обробку проб проводили в лабораторних умовах. Проби промивали й розбирали візуально за допомогою мікроскопу. Чисельність визначали підрахуванням загальної кількості організмів і розраховували за формулою :

$$N=(1000*N)/S*K \quad (4)$$

де N – чисельність організмів на 1 м², екз;

N – чисельність організмів у пробі, екз;

S – площа захвату дночерпача, м²

K – кількість відібраних зразків ґрунту.

Перерахування біомаси зообентосних організмів на 1 м² проводили за формулою :

$$B = (1000*B)/(S*K) \quad (5)$$

де B – біомаса організмів на 1 м², г

B – біомаса організмів у пробі, отримують шляхом зважування, г

S – площа захвату дночерпача, м²

K – кількість відібраних зразків ґрунту.

Середню індивідуальну масу дволіток визначали за допомогою контрольних ловів, які проводилися два рази на місяць, на різних ділянках ставів.

Визначення вгодованості дволіток проводили два рази, перший – в серпні місяці, а другий – на початку масового вилову. Коефіцієнт вгодованості розраховували за формулою Фультона:

$$K_B = (M*100)/l^3 \quad (6)$$

де M – маса риби, г

l – мала довжина, см (від голови до кінця лусочкового покриву).

Вихід дволіток визначали у відсотках до посаджених однорічок у нагульні стави. Вихід товарних дволіток розраховували по закінченню вилову.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження за темою випускної кваліфікаційної роботи проводились у ТОВ «Миколаївське сільськогосподарсько-рибоводне підприємство» з травня по жовтень місяць включно, 2025 року, на трьох нагульних ставах, загальною площею 18 га. В таблиці 4 подано дані, що характеризують дослідні стави.

Таблиця 4

Характеристика дослідних ставів

№	Назва	Площа, га	Посаджено, екз./га		
			всього	в тому числі :	
				короп	рослиноїдні
I	нагульний № 1	8,5	2000	500	1500
II	нагульний № 2	5,5	1750	350	1400
III	нагульний № 3	4,0	1500	225	1225

Повне зариблення ставів завершили у другій половині квітня, тому з урахуванням періоду адаптації, який тривав у середньому 10-15 днів, дослідження розпочали з травня. Вони тривали до жовтня, коли було здійснено облов дослідних нагульних ставів.

Зариблення нагульних ставів ТОВ «Південне сільськогосподарсько-рибоводне підприємство» проводили власним рибопосадковим матеріалом у складі полікультури.

Основну частку серед рослиноїдних риб становив білий товстолобик, у меншій кількості були представлені строкатий товстолобик та білий амур. Обрані об'єкти полікультури є оптимальними для степової зони рибництва, де розташовані дослідні стави, завдяки сприятливому температурному режиму для вирощування рослиноїдних риб. Середня індивідуальна маса однорічок

становила: у коропа – 27 г, у білого товстолобика – 25 г, у строкатого товстолобика – 34 г, у білого амура – 22 г.

3.1. Гідрохімічна характеристика нагульних ставів

Вода містить різноманітні розчинені та зважені речовини, кількість і склад яких визначають багатство її хімічного складу. Цей склад залежить як від фізичних умов довкілля, так і від біологічних та мікробіологічних процесів, що відбуваються у водоймах. Взаємодія абіотичних і біотичних факторів, а також діяльність людини зумовлюють значні відмінності у гідрохімічному режимі водойм.

Найважливішими умовами існування водних організмів є температура, освітленість, газовий режим та вміст біогенних елементів. Зв'язок гідробіонтів із зовнішнім середовищем є взаємозалежним, тому зміна однієї системи неминуче спричиняє зміни іншої. Отже, розглядаючи вплив окремих компонентів гідрохімічного режиму на життєдіяльність гідробіонтів, слід враховувати умовність такого підходу, адже в природі всі взаємовідносини організму і середовища тісно переплетені. Саме фізико-хімічні властивості води є ключовими факторами, що визначають ефективність роботи рибницьких господарств.

Постійний контроль якості води спрямований на підтримання оптимального технологічного режиму у ставках та оперативне використання результатів аналізів для запобігання несприятливим умовам. Відбір проб здійснювали переважно у найглибшій частині ставка, біля водовипуску, вранці (до або під час сходу сонця) з поверхневого та донного горизонтів (до 1 м – лише придонного, понад 1,5 м – з обох шарів). Якщо показники відхилялися від норми (особливо щодо вмісту кисню, рН, прозорості), проби брали у кількох характерних точках ставка – на кормових місцях та біля витоку.

Для відбору проб використовували батометр. Гідрохімічний контроль поділяли за значимістю на оперативний, поточний і повний. Показники

оперативного контролю (прозорість, кольоровість, температура, рН, вміст кисню) визначали безпосередньо біля ставка. Показники поточного контролю (вміст вуглекислого газу, сірководню, агресивна окиснюваність, БПК₁, NH₄, NO₂, NO₃, Р) визначали у день відбору проб без консервації. Показники повного контролю визначали протягом 1-2 діб без фіксації, зберігаючи проби у холоді. Якщо строки аналізу зміщувалися на 2-3 доби й проби не охолоджені, їх консервували. Для визначення NH₄, NO₂, NO₃ і фосфору додавали 2-4 мл хлороформу (CHCl₃) на 1 л води. Для перманганатної окиснюваності додавали 1 мл H₂SO₄ (1:3) на 1 л води. Для визначення основних іонів (Cl, SO₄, Ca, Mg, Na, K) проби не фіксували або при тривалому зберіганні на холоді фільтрували і додавали 2-4 мл CHCl₃ на 1 л води. Дані оперативного гідрохімічного контролю дослідних ставів наведені у таблиці 5.

Таблиця 5

**Середньо-сезонні показники оперативного контролю
води дослідних ставів**

Показник	Дослідний став			Норматив
	I	II	III	
Прозорість	² / ₃	¹ / ₂	¹ / ₂	¹ / ₂ середини глибини ставу
Колір води	нижче норми	норма	норма	зеленуваті відтінки води (540-580) при нормальній її прозорості
Температура, °С	24,9	24,9	24,9	22 – 29
рН	6,9	7,0	7,2	6,5 -8,5
Вміст кисню, мг/л	3,9	4,0	4,2	4-6
Стратифікація	норма	норма	норма	до 2 мг/м ³ кисню та до 2 ⁰ С

За результатами оперативного контролю найкращий гідрохімічний стан було зафіксовано у третьому дослідному ставу. Всі показники відповідали нормативам, а за вмістом кисню та рівнем рН цей став мав найвищі значення. У першому дослідному ставу лише стратифікація, водневий показник і

температура відповідали нормі, тоді як прозорість, забарвлення води та вміст кисню були нижчими від нормативних значень. Це свідчить про те, що застосована щільність зариблення при вибраній структурі полікультури негативно позначилася на розвитку природної кормової бази, знизила концентрацію кисню у воді та підвищила її окиснюваність.

Невеликі глибини та відносно стійка роза вітрів сприяли постійному перемішуванню водних мас, що запобігло чітко вираженій стратифікації та забезпечило сприятливий кисневий режим.

При дефіциті кисню різко знижується інтенсивність живлення, уповільнюється ріст риби, а при падінні показника нижче критичного рівня можливий замор. Для підвищення вмісту кисню застосовують аерацію, збільшення водообміну, вапнування та інші методи. Технологічна норма для корошових риб становить 6-8 мг/л із допустимими коливаннями до 4 мг/л та критичним зниженням у ранковій годині до 2 мг/л [1, 3, 19].

Водневий показник має важливе значення для біологічних процесів у водоймі. Оптимальні значення рН для більшості організмів – 7,0-8,5, допустимі коливання – 6,5-9,5. Кисла вода (рН < 5) негативно впливає на дихання та обмін речовин у риб, знижуючи засвоєння кормів. Сильно лужна вода (рН \approx 9) також шкодить рибам. Для корекції рН застосовували добрива та негашене вапно: внесення 1-2 ц/га підвищувало рН на одиницю. Органічні добрива використовували для зниження рН, при цьому обов'язково контролювали окиснюваність і вміст кисню [19].

Окиснюваність води залежить від кількості органічних речовин. Оптимальний рівень – 10-15 мг/л, максимально допустимий – 30 мг/л. Висока окиснюваність свідчить про надлишок органіки, яка потребує значних витрат кисню на окислення, що може спричинити його дефіцит, зниження темпів росту риби та заморні явища. Органічні речовини, потрапляючи у воду, підвищують окиснюваність і знижують вміст кисню та рН. Для зменшення окиснюваності у стави періодично вносять негашене вапно [19].

Дослідження гідрохімічного режиму нагульних ставів проводили в літній період. Враховували основні показники якості води: концентрація розчиненого кисню, рівень окиснюваності, рН та температура. Отримані результати наведені у таблиці 6.

Таблиця 6

Гідрохімічний стан дослідних ставів впродовж вегетаційного періоду

Став	Місяць	Показник			
		Температура води, °С	Вміст кисню у воді, мг/л	Окиснювання води, мгО/л	рН
I дослідний	червень	21,5	4,23	20,6	7,04
	липень	27,8	3,41	24,1	6,79
	серпень	24,8	3,79	21,3	6,97
	середнє	24,7	3,80	22,0	6,93
II дослідний	червень	21,6	4,29	19,4	7,16
	липень	27,9	3,45	23,7	6,84
	серпень	24,9	3,97	22,8	7,08
	середнє	24,8	3,90	22,0	7,03
III дослідний	червень	21,6	4,31	18,0	7,51
	липень	27,9	3,86	21,6	6,94
	серпень	24,9	4,22	20,4	7,16
	середнє	24,8	4,13	20,0	7,20

Максимальні значення температури води фіксувалися у липні й становили 27,9 °С. Середній сезонний показник температури дорівнював 24,7-24,8 °С. Найвищий вміст кисню у ставках спостерігався навесні та восени, що збігалось з відносно низькими температурами води. У цей період середньомісячні значення не опускалися нижче 5,4-7,9 мг/л, у середньому складаючи 5,7-8,1 мг/л.

Мінімальна концентрація розчиненого кисню у воді відзначалася влітку, коли середньомісячні показники знижувалися до 3,41-3,86 мг/л. Найнижчі

значення спостерігалися у липні, середній показник за період становив 3,57 мг/л. Ці дані, як і середньо-сезонні, значно перевищують мінімально допустимі норми [5, 8, 9], що свідчить про сприятливий газовий режим для кормових гідробіонтів та вирощуваних видів риби. Особливістю дослідних ставів є також виражена добова динаміка температури, яка коливалася у межах 2-5 °С.

3.2. Гідробіологічна характеристика нагульних ставів

Особливості формування видового складу та динаміка кількісних показників розвитку кормової бази суттєво впливають на результативність риборіництва у ставах будь-якого типу. Використання кормових організмів рибою безпосередньо або через проміжні ланки трофічного ланцюга має важливе значення, а при випасних формах вирощування є основним джерелом приросту рибної продукції [3, 21].

Флора і фауна дослідних ставів формуються під впливом ряду чинників, серед яких провідними є вихідні форми гідробіонтів, що потрапляють у стави з джерел водопостачання, та абіотичні умови середовища, на основі яких складається гідробіологічний режим. Подальші зміни якісних, а ще більше кількісних характеристик основних груп кормових організмів відбуваються під дією внутрішніх процесів у водних екосистемах.

Для оцінки природної кормової бази у ставах проводять гідробіологічні дослідження, що включають контроль розвитку фітопланктону, зоопланктону, зообентосу та аналіз живлення риби. Вивчення цих компонентів передбачає визначення видового складу, кількісного розвитку організмів, ролі окремих видів і груп у фіто-, зоопланктоні та бентосі, а також їх співвідношення [3, 21].

Точний підрахунок кількості природної їжі здійснити неможливо, отримують лише орієнтовні значення на основі проб, відібраних у різних ділянках ставів. Проте навіть такі показники, як чисельність і видовий склад зоопланктону, фітопланктону та бентосу, дозволяють оцінити природну рибопродуктивність ставу.

Фітопланктон дослідних ставів характеризувався невеликою видовою різноманітністю (табл. 7).

Таблиця 7

Динаміка розвитку фітопланктону в дослідних ставах

Місяць	Група водоростей, %				Біомаса, г/м ³	Чисельність, млрд.кл/м ³
	зелені	діато- мові	синьо- зелені	євгле- нові		
Червень	41,2	48,2	10,6	-	9,1	1764,7
Липень	56,3	27,1	6,1	10,5	6,5	926,4
Серпень	29,7	47,7	7,9	14,7	25,1	175,6
Середнє	42,4	40,8	8,2	8,6	13,6	955,6

Домінуючими формами фітопланктону за чисельністю та біомасою були протококові водорості.

Аналіз кількісних показників розвитку фітопланктону в умовах дослідів показав відсутність суттєвих відмінностей між окремими ставами. Водночас у порівнянні з усередненими даними спостерігалось зниження кількості фітопланктону на 5-15 % у ставах із щільністю посадки рослиноїдних риб 80-85 % у складі полікультури.

Середньомісячні біомаси водоростей протягом періоду спостережень коливалися від 6,5 до 25,1 г/м³, при цьому максимальний розвиток відзначався переважно у серпні. За середнім показником біомаси фітопланктону 13,6 г/м³ та чисельністю водоростей 955,6 млрд.кл/м³ дослідні стави можна охарактеризувати як помірнокормні щодо цього кормового компонента.

Організми тваринного походження у планктоні нагульних ставів були представлені обмеженою кількістю видів, серед яких домінували коловертки, гіллястовусі та веслоногі рачки, характерні для ставів степової зони України (табл. 8).

**Динаміка розвитку зоопланктону в дослідних ставах,
біомаса, г/м³ / чисельність, тис.екз/ м³**

Місяць	Група організмів			Разом
	Rotatoria	Copepoda	Cladocera	
Червень	0,07/48	1,05/154	1,12/68	2,24/270
Липень	0,13/119	0,12/16	0,33/14	0,58/149
Серпень	0,77/128	2,02/215	2,78/220	5,57/563
Середнє	0,32/97,2	1,06/128,3	1,14/100,7	2,79/326,2

Аналіз кількісних показників розвитку зоопланктерів показав загалом невисокий рівень їхнього розвитку у всіх дослідних ставах протягом періоду спостережень. Максимальна середньомісячна біомаса зоопланктону становила 5,57 г/м³ при чисельності 563 тис.екз./м³.

За середньо-сезонним показником біомаси 2,79 г/м³ та чисельністю кормових організмів 326,2 тис.екз./м³ дослідні стави можна охарактеризувати як низькокормні.

У складі донної фауни переважали личинки хірономід, зрідка у пробах траплялися малоцетинкові черви. Кількісні показники розвитку зообентосу були низькими: середньо-сезонна біомаса становила 4,2 г/м² при чисельності від 332 до 665 екз./м². У деяких пробах зообентос був відсутній. Отримані дані свідчать про слабкий розвиток цього кормового компонента, тому стави за рівнем забезпеченості зообентосом також можна віднести до низькокормних.

3.3. Кількісні та якісні показники товарної риби

Середня індивідуальна маса, коефіцієнт вгодованості та вихід товарної риби є основними показниками кількісної та якісної характеристики вирощеної продукції. Визначення цих параметрів здійснювали за допомогою контрольних ловів, які проводилися двічі на місяць у різних ділянках ставів. Під час ловів

встановлювали середню індивідуальну масу риби, оцінювали її зовнішній стан, а у серпні та вересні додатково визначали коефіцієнт вгодованості.

Середня індивідуальна маса на різних етапах вирощування дозволяє простежити розвиток риби та зробити висновки щодо ефективності технології, темпів росту і результативності полікультури при запланованих посадках. Цей показник вважається одним із найважливіших критеріїв якості товарної риби [12, 14, 20].

Водночас слід враховувати, що у полікультурі розвиток окремих видів риб може бути неоднаковим. Це пояснюється, насамперед, рівнем годівлі та кратністю посадки для коропа, а також спектром живлення й станом природної кормової бази для рослиноїдних риб.

При контрольних ловах, які проводилися двічі на місяць, визначали середню індивідуальну масу риби у дослідних ставах та порівнювали її між собою і зі стандартними показниками (табл. 9).

Найвищих показників середньої індивідуальної маси дволітки коропа досягли у третьому нагульному ставу, де вони перевищили стандарт на 281 г (56,2 %). У другому дослідному ставу також зафіксовано перевищення стандарту – на 62 г (12,4 %). Лише у першому ставу дволітки коропа не досягли нормативної маси, що пояснюється застосуванням надмірно високої щільності посадки цього виду риби.

Середня індивідуальна маса дволіток коропа та рослиноїдних риб прямо залежить від розвитку природної кормової бази та оптимального гідрохімічного режиму, що забезпечується правильно підбраною структурою аквакультури.

Найнижчі показники маси спостерігалися у першому ставу, а найвищі – у третьому.

Щільність посадки аквакультури має значний вплив на середню індивідуальну масу дволіток: її зменшення сприяє кращому росту риби та досягненню високих показників маси.

Динаміка росту дволіток дослідних ставів

Став	Дата	Вид риби			
		короп	білий товстолобик	строкатий товстолобик	білий амур
I	15.07	115	121	174	209
	30.07	202	270	298	353
	15.08	295	397	416	525
	30.08	362	499	527	678
	15.09	405	569	613	782
II	15.07	143	191	203	348
	30.07	249	289	318	497
	15.08	354	401	432	623
	30.08	458	523	557	751
	15.09	562	628	687	883
III	15.07	159	206	212	365
	30.07	275	322	335	529
	15.08	442	463	484	687
	30.08	616	604	621	822
	15.09	781	746	793	974
Стандарт		500	700	700	800

Варто зазначити, що щільності посадки, застосовані у першому та другому нагульних ставах, не дозволили отримати стандартної маси дволіток білого й строкатого товстолобиків, а також коропа та білого амура у першому ставу. Це свідчить про неправильно підібрані параметри зариблення. При цьому структура полікультури за умов випасної аквакультури та при даних щільностях посадки майже не впливала на ріст і розвиток риби.

Для більшої точності та підтвердження зроблених висновків було проведено біометричну обробку показників середньої індивідуальної маси товарних дволіток під час їх вилову (табл. 10).

Таблиця 10

**Показники біометричної обробки середньої індивідуальної
маси товарних дволіток**

Вид риби	Показник	Дослідний став		
		I	II	III
Короп	M	405,18	562,44	781,18
	m	50	50	50
	σ	46,97836671	35,86036411	128,684187
	Cv	0,979153807	0,85547891	1,6205579
Білий товстолобик	M	569,02	628,06	746,3
	m	50	50	50
	σ	110,5755795	79,07253451	83,0240314
	Cv	1,502213194	1,270324838	1,30167891
Строкатий товстолобик	M	613,06	687	793,06
	m	50	50	50
	σ	132,3268079	76,03221659	72,8429706
	Cv	1,643334141	1,245663634	1,21925848
Білий амур	M	781,2	883,14	974,14
	m	50	50	50
	σ	80,8164966	85,12440116	95,7451997
	Cv	1,284257084	1,00592602	1,39784966

Як показують результати біометричної обробки, отримані дані підтверджують попередні висновки щодо впливу структури аквакультури на якісні характеристики товарних дволіток. Коливання середньої індивідуальної

маси цьоголіток коропа та рослиноїдних риб у дослідних ставах були незначними, що пояснюється щільністю зариблення та структурою полікультури.

Зменшення щільності посадки позитивно позначається на середній індивідуальній масі товарних дволіток коропа й рослиноїдних риб. При цьому структура полікультури мала лише невеликі відхилення у співвідношенні компонентів: частка рослиноїдних риб становила 75-85 %, що, з огляду на природну кормову базу ставів, відповідало рибоводно-біологічним нормативам.

Коефіцієнт вгодваності виступає важливим показником товарної якості риби. Його визначення проводили двічі: перший раз у серпні, а другий – на початку масового вилову наприкінці вересня. Отримані результати для дослідних ставів були зіставлені між собою та порівняні з оптимальним нормативним коефіцієнтом вгодваності (табл. 11).

Таблиця 11

Коефіцієнт вгодваності риби в дослідних ставах

Дослідний став	Дата визначення	Вид риби	
		короп	рослиноїдні риби
I	15.08	2,2	2,1
	15.09	2,8	2,8
II	15.08	2,2	2,2
	15.09	2,9	2,8
III	15.08	2,3	2,3
	15.09	3,0	2,9
Стандарт			
В серпні		2,1-2,3	2,1-2,3
Перед обловом		2,7-2,9	2,7-2,8

Найвищих показників коефіцієнта вгодваності досягли дволітки коропа та рослиноїдних риб у третьому дослідному ставу, що пояснюється відносно

невисокою щільністю посадки в ньому. Зменшення щільності посадки за умов пасовищної аквакультури сприяє інтенсивнішому нарощуванню м'язової тканини в літньо-осінній період та накопиченню жирових запасів перед зимівлею, що безпосередньо впливає на величину коефіцієнта вгодованості.

У процесі вирощування дволіток було отримано рибу не лише з високою індивідуальною масою, а й доброї вгодованості. В усіх дослідних ставах товарні дволітки досягли стандартних показників завдяки оптимально підібраній щільності посадки, структурі полікультури, належній організації рибництва та достатньому розвитку природної кормової бази. Співвідношення компонентів полікультури, як видно з результатів, майже не впливало на рівень вгодованості цьоголіток за застосованих щільностей зариблення.

Вихід товарної риби визначається кількістю продукції, отриманої за вегетаційний період, і є важливим економічним показником ефективності вирощування. Цей показник розраховується у відсотках від кількості посаженого рибопосадкового матеріалу (у даному випадку – однорічок) у нагульні стави. Вихід товарних дволіток було визначено після завершення вилову (табл. 12).

Таблиця 12

Вихід дволіток коропа та рослиноїдних риб дослідних ставів, %

Став	Вид риби	Показник		
		посаджено, екз./га	виловлено, екз./га	вихід, %
I	короп	500	426	85,2
	рослиноїдні	1500	1272	84,8
	всього	2000	1698	84,9
II	короп	350	300	85,7
	рослиноїдні	1400	1209	86,4
	всього	1750	1509	86,2
III	короп	225	194	86,1
	рослиноїдні	1275	1117	87,6
	всього	1500	1311	87,4

Враховуючи нормативний показник виходу дволіток від однорічок для степової зони України, який для коропа та рослиноїдних риб становить 85 %, слід зазначити, що всі дослідні стави досягли й навіть перевищили цей рівень. Найвищий вихід товарної риби, як загальний, так і за окремими видами полікультури, зафіксовано у третьому дослідному ставу.

Різниця між третім ставом та першим і другим становила відповідно: по коропу – 0,5 % і 0,9 %, а по рослиноїдних рибах – 1,6 % і 2,8 %. Це підтверджує ефективність застосованої технології та оптимальної щільності посадки у третьому ставу.

Отже, результати досліджень підтверджують, що застосована структура полікультури з питомою часткою рослиноїдних риб на рівні 75-85 % забезпечила майже однаковий вихід коропа у всіх дослідних ставах, що пояснюється його невисокою щільністю посадки в умовах полікультури. Водночас підвищена щільність посадки рослиноїдних риб спричинила відмінності у показниках виходу між ставами, що свідчить про значний вплив щільності зариблення на продуктивність цих видів за даної структури аквакультури.

Зменшення щільності посадки при високій питомій частці рослиноїдних риб позитивно позначається на виході товарних дволіток, сприяючи отриманню більш високих результатів. Водночас слід наголосити, що вихід товарної риби залежить не лише від щільності зариблення, а й від правильного підбору компонентів полікультури, їх співвідношення та, що особливо важливо, від рівня розвитку природної кормової бази. Без достатнього розвитку останньої неможливо досягти високої ефективності виробництва товарної риби в умовах випасної аквакультури.

3.4. Рибопродуктивність і рибопродукція нагульних ставів

Рибопродуктивність – це сумарний приріст маси риби з одиниці площі ставу за один сезон, що формується завдяки використанню природної кормової бази та штучних кормів.

Рибопродукція визначається як загальна маса риби, отримана з одиниці площі ставу протягом вегетаційного сезону.

Приріст, отриманий за рахунок природної кормової бази, називають природною рибопродуктивністю, а приріст за рахунок штучних кормів – кормовою рибопродуктивністю.

Рівень природної рибопродуктивності залежить від тривалості вегетаційного періоду, виду та віку риби, якості води й ґрунту, стану кормової бази та ступеня її використання. Найвищі показники спостерігаються у ставах, розташованих у районах із тривалим вегетаційним сезоном, на родючих ґрунтах і при живленні водойм водозборами з високою продуктивністю.

Рибопродуктивність і рибопродукцію виражають у вагових одиницях (кг, ц, т) на гектар площі ставу та нормують відповідно до зон рибництва. Їх величина залежить від природно-кліматичних умов, застосованої технології вирощування, виду й віку риби, рівня інтенсифікації, конструктивних особливостей ставів та загальної культури виробництва.

На ці показники впливають щільність посадки, середня індивідуальна маса риби при посадці та вилові, а також штучний вихід при вилові. У випадку спільного вирощування кількох видів риб розрахунки проводять окремо для кожного виду. У даному дослідженні рибопродуктивність і рибопродукцію визначали окремо для коропа, білого та строкатого товстолобиків і білого амура, після чого обчислювали загальні показники.

Ці параметри є одними з ключових економічних індикаторів ефективності рибництва. Дані щодо рибопродуктивності дослідних ставів наведені у таблиці 13.

В усіх дослідних ставах рибопродуктивність була досить високою. Найвищі показники отримано у третьому ставу, де рибопродуктивність перевищила інші на 108 кг/га (12,3 %) та 62 кг/га (6,7 %).

Найнижчі значення зафіксовано у першому ставу, що пояснюється застосуванням найбільшої щільності зариблення, яка негативно позначилася на кінцевому результаті.

Рибопродуктивність дослідних ставів, кг/га

Вид риби	Дослідний став		
	I	II	III
Короп	159	159	147
Білий товстолобик	410	444	499
Строкатий товстолобик	243	255	275
Білий амур	64	64	63
Разом	876	922	984

У видовому розрізі найбільша рибопродуктивність по коропу, білому та строкатому товстолобику була зафіксована у першому нагульному ставу, тоді як по білому амурі вона практично відсутня. Це пояснюється достатнім заростанням ставів м'якою вищою водною рослинністю, яка є природною кормовою базою для білого амура як макрофітофага.

Суттєві відмінності між показниками рибопродуктивності дослідних ставів зумовлені високим виходом товарної риби та її середньою індивідуальною масою. Зменшення щільності зариблення позитивно впливає на вихід товарних дволіток і їхню масу, що, відповідно, підвищує рибопродуктивність нагульних ставів, що підтверджується проведеними дослідженнями.

Збільшення питомої частки рослиноїдних риб у структурі полікультури при одночасному зменшенні їхньої щільності зариблення не мало істотного впливу на рибопродуктивність. Це пояснюється тим, що коливання у складі полікультури були незначними (лише 5-10 %), а природна кормова база при застосованих щільностях зариблення забезпечувала достатній рівень живлення.

Таким чином, результати підтверджують, що оптимальна щільність посадки є ключовим чинником для досягнення високої рибопродуктивності, а надмірне зариблення призводить до її зниження.

Дані щодо рибопродукції дослідних ставів наведені у таблиці 14.

Таблиця 14

Рибопродукція дослідних ставів, кг/га

Вид риби	Дослідні стави		
	I	II	III
Короп	172	169	153
Білий товстолобик	433	466	519
Строкатий товстолобик	260	270	289
Білий амур	66	65	65
Разом	931	970	1026

Рибопродукція у дослідних ставах виявилася більшою за показники рибопродуктивності, що пояснюється масою рибопосадкового матеріалу. Найбільша різниця між цими показниками зафіксована у першому нагульному ставу й становила 55 кг/га, найменша – у третьому, де вона дорівнювала 42 кг/га. Це зумовлено різною щільністю посадки, виходом товарної риби з однорічок та її середньою індивідуальною масою.

Найвищу рибопродукцію отримано у третьому дослідному ставу по коропа, білому та строкатому товстолобику, тоді як по білому амуру – у першому. Частка білого амура в структурі полікультури була незначною (2-5 %), проте за умов достатньої кормової бази більша рибопродукція спостерігалася саме у ставу з його найбільшою щільністю зариблення.

Різниця між показниками рибопродукції третього ставу та інших дослідних становила відповідно 95 кг/га (10,2 %) і 56 кг/га (5,8 %).

Таким чином, результати підтверджують, що на рибопродуктивність і рибопродукцію нагульних ставів вирішальний вплив має щільність зариблення, тоді як високий вміст рослинних риб у полікультурі за умов достатньої природної кормової бази істотного впливу не чинить.

3.5. Економічна ефективність вирощування товарної риби

Ефективність вирощування товарних дволіток коропа та рослиноїдних риб визначається комплексом чинників, серед яких ключову роль відіграють організація рибництва в господарстві, рівень культури виробництва, застосована технологія, щільність посадки, структура полікультури та заходи інтенсифікації [26-28].

Сучасне рибництво орієнтується переважно на випасні форми аквакультури, що базуються на використанні природних кормових ресурсів ставів без застосування штучних кормів і добрив. Така технологія передбачає отримання рибопродукції з низькою собівартістю завдяки створенню штучних іхтіоценозів, у складі яких домінують види риб із високими показниками “біологічної оплати корму” та здатністю ефективно використовувати біопродукційний потенціал ставів. За застосування випасної аквакультури ефективність виробництва оцінюється кількістю вирощеної риби на одиницю площі, її середньою індивідуальною масою, показниками рибопродуктивності та рибопродукції ставів, собівартістю товарної риби й доходом від її реалізації.

Вихідні дані наведені у таблиці 15, а показники економічної ефективності вирощування товарної риби – у таблиці 16.

Таблиця 15

Вихідні дані

Показник	Дослідний став		
	I	II	III
Площа, га	8,5	5,5	4,0
Посаджено однорічок всього, тис.екз.	17,0	9,6	6,0
Виловлено дволіток всього, т	7,9	5,3	4,1
Витрати на вирощування всього, тис. грн.	630,7	338,9	289,7
Валовий дохід всього, тис. грн.	1187,0	800,3	615,6
Прибуток всього, тис. грн.	556,3	461,4	325,9

Таблиця 16

Економічна ефективність вирощування товарної риби

Показник	Дослідний став		
	I	II	III
Щільність посадки, тис. екз./га	2,0	1,75	1,5
Вихід товарних дволіток, %	84,9	86,2	87,4
Рибопродукція, кг/га	931	970	1026
Собівартість 1 кг товарної риби, грн.	79,7	72,9	70,6
Реалізаційна ціна 1 кг товарної риби, грн.	150	150	150
Одержаний прибуток, грн. /га	65449,3	74787,0	81464,4
Прибуток на 1 кг, грн.	70,3	77,1	79,4
Рентабельність, %	88,2	105,8	112,5

Собівартість 1 кг товарних дволіток коропа та рослиноїдних риб у полікультурі в дослідних ставах суттєво відрізнялася. Найнижчі показники зафіксовано у третьому ставу, де різниця порівняно з іншими становила відповідно 9,1 грн (11,4 %) та 2,3 грн (3,2 %).

Найбільший загальний прибуток, прибуток на 1 кг риби та на 1 га отримано саме у третьому ставу. Це пояснюється найменшою щільністю посадки, найбільшою питомою вагою рослиноїдних риб у полікультурі (85 %) та застосуванням технології випасної аквакультури, що забезпечили високу рибопродуктивність при низькій собівартості. Високий вихід товарних дволіток від посаджених однорічок і достатньо велика середня індивідуальна маса як коропа, так і рослиноїдних риб сприяли отриманню високої продуктивності, що зумовило низьку собівартість і, відповідно, високий прибуток.

Усі дослідні стави виявилися рентабельними, проте найбільшу рентабельність показав третій став, де частка рослиноїдних риб становила 85 %. Це підтверджує доцільність використання полікультури з високою питомою вагою рослиноїдних риб та зменшення щільності посадки до 1500 екз./га. При

цьому необхідно враховувати рівень розвитку основних груп кормових гідробіонтів природної кормової бази й на цій основі підбирати компоненти полікультури та визначати їх співвідношення.

За результатами досліджень встановлено, що збільшення питомої ваги рослиноїдних риб у полікультурі при невисокій щільності посадки позитивно вплинуло на зниження витрат на вирощування завдяки меншій вартості рибопосадкового матеріалу та кращому використанню природної кормової бази. Це забезпечило нижчу собівартість товарної риби та високу економічну ефективність виробництва.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Сучасні ресурсозберігаючі технології у рибництві відіграють важливу роль у підвищенні ефективності виробництва, раціональному використанні природних ресурсів та забезпеченні безпечних умов праці в ТОВ «Миколаївське сільськогосподарсько-рибне підприємство». У сучасних умовах розвиток рибного господарського виробництва орієнтований на зменшення витрат води, електроенергії, кормів та паливно-мастильних матеріалів за одночасного підвищення продуктивності вирощування товарної риби. Використання інноваційних технологій дозволяє не лише оптимізувати виробничі процеси, а й зменшити негативний вплив на довкілля та покращити умови праці працівників підприємства.

Одним із найпоширеніших напрямів ресурсозбереження є впровадження автоматизованих систем контролю параметрів водного середовища. На сучасних рибогосподарських підприємствах використовуються електронні датчики для контролю температури води, рівня кисню, кислотності та інших показників, що впливають на розвиток риби. Автоматичні системи аерації водойм включаються лише за необхідності, коли рівень кисню у воді знижується до критичних показників. Це дозволяє суттєво економити електроенергію та забезпечувати стабільні умови для вирощування риби без постійного втручання працівників.

Важливим елементом ресурсозберігаючих технологій є автоматизація процесів годівлі риби. Використання автоматичних кормороздавачів забезпечує рівномірний розподіл кормів у водоймах та дозволяє уникнути їх перевитрат. Програмовані системи подачі корму можуть працювати за заданим графіком та враховувати біологічні особливості розвитку риби, що сприяє підвищенню ефективності використання кормових ресурсів. Одночасно це знижує фізичне навантаження на працівників, оскільки значна частина ручної праці замінюється на автоматизовані процеси.

Суттєве значення для ресурсозбереження має використання енергоефективного обладнання. На рибогосподарському підприємстві, яке ми досліджуємо, застосовуються насоси та аераційні системи з низьким рівнем енергоспоживання, сучасні електродвигуни з автоматичним регулюванням потужності. Використання частотних перетворювачів у насосних системах дозволяє регулювати подачу води залежно від потреб виробництва, що сприяє скороченню витрат електроенергії та зменшення зношування обладнання [29].

На підприємстві активно впроваджуються технології раціонального використання водних ресурсів. Зокрема застосування замкнутих або частково замкнутих систем водопостачання дозволяє повторно використовувати очищену воду в виробничому процесі. Спеціальні фільтраційні установки очищують воду від органічних залишків та продуктів життєдіяльності риби, після чого вона повторно надходить у виробничі водойми. Такі технології не лише скорочують витрати води, а й сприяють покращенню екологічної безпеки підприємства.

Особливу увагу приділяють використанню екологічно безпечних методів утримання водойм. Для очищення ставків дедалі частіше застосовуються біологічні методи, зокрема використання корисних мікроорганізмів та водних рослин, які сприяють природному очищенню води. Впровадження біопрепаратів для зниження рівня органічного забруднення дозволяє скоротити використання хімічних речовин та покращити санітарний стан водойм.

Вплив ресурсозберігаючих технологій на умови праці працівників у ТОВ «Миколаївське сільськогосподарсько-рибоводне підприємство» є важливим фактором підвищення рівня виробничої безпеки, збереження здоров'я персоналу та покращення ефективності трудової діяльності. Впровадження сучасних технологічних рішень у рибогосподарському виробництві сприяє автоматизації багатьох виробничих процесів, раціональному використанню ресурсів та зменшенню негативного впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів на працівників. Завдяки модернізації обладнання та удосконаленню технологічних процесів значно скорочується потреба у важкій ручній праці, що позитивно впливає на фізичний стан працівників та рівень їх працездатності [30].

Одним із найбільш помітних результатів впровадження ресурсозберігаючих технологій є зниження фізичних навантажень на працівників. Використання автоматичних кормороздавачів, механізованих систем транспортування кормів та спеціальних пристроїв для витягування риболовецьких сіток дозволяє мінімізувати ручне виконання важких виробничих операцій. Раніше працівники вручну переносили мішки з кормами до водойм, що створювало значне навантаження на опорно-руховий апарат, тоді як сучасні транспортні механізми та автоматизовані системи подачі корму значно полегшують ці процеси та зменшують ризик травмування.

Важливий вплив на умови праці має автоматизація систем контролю водного середовища. Використання електронних датчиків для визначення рівня кисню, температури та інших показників якості води дозволяє працівникам дистанційно контролювати технологічні процеси. Автоматичне вмикання аераційних систем у разі зниження рівня кисню у водоймах усуває необхідність постійного ручного контролю та зменшує тривалість перебування працівників у несприятливих погодних умовах чи небезпечних виробничих зонах [31].

Суттєво покращуються й санітарно-гігієнічні умови праці. Використання сучасних систем очищення води та біологічних методів підтримання екологічного стану водойм сприяє зменшенню забруднення виробничого середовища та знижує ризик контакту працівників із шкідливими речовинами та органічними відходами. Застосування біофільтраційних установок дозволяє підтримувати належну якість води без надмірного використання хімічних препаратів, що позитивно впливає на здоров'я персоналу та зменшує ймовірність виникнення алергічних чи дерматологічних захворювань.

Впровадження енергоощадного обладнання також позитивно позначається на безпеці праці. Сучасні насосні станції та електроустановки оснащуються системами автоматичного захисту, датчиками перевантаження та аварійного відключення, що значно знижує ризик ураження електричним струмом. Використання автоматичних систем контролю електромережі дозволяє

оперативно виявляти несправності обладнання та попереджати аварійні ситуації у виробничих приміщеннях та на території водойм [32].

Позитивний вплив ресурсозберігаючих технологій впливає на психофізіологічний аспект праці. Автоматизація рутинних процесів та зменшення фізичних навантажень сприяють зниженню рівня втоми працівників, покращенню концентрації уваги та підвищенню продуктивності праці. Можливість дистанційного моніторингу технологічних процесів дозволяє працівникам більш ефективно організовувати робочий час та зменшує психологічне напруження, пов'язане з необхідністю постійного контролю виробничих операцій у складних умовах.

Разом із позитивними змінами впровадження ресурсозберігаючих технологій потребує належної професійної підготовки працівників. Використання автоматизованих систем та сучасного обладнання вимагає від персоналу нових знань та навичок у сфері технічного обслуговування, цифрового контролю та безпечної експлуатації технологічних засобів. Тому важливе значення має проведення систематичного навчання та інструктажів з питань охорони праці та експлуатації інноваційного обладнання [33].

Ресурсозберігаючі технології позитивно впливають на умови праці працівників у рибогосподарському виробництві, сприяють підвищенню рівня безпеки, зниження фізичних навантажень та покращенню санітарно-гігієнічних умов праці. Їх впровадження створює передумови для підвищення ефективності виробничої діяльності, збереження здоров'я працівників та сталого розвитку підприємства.

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень можна сформулювати такі узагальнені висновки:

1. Найкращий гідрохімічний стан зафіксовано у третьому дослідному ставу.
2. За середнім показником біомаси фітопланктону ($13,6 \text{ г/м}^3$ при чисельності $955,6$ млрд кл/м³) стави можна охарактеризувати як помірно кормні за цим кормовим компонентом.
3. Розвиток зоопланктону та зообентосу був низьким, що дозволяє віднести стави до низько кормних за цими компонентами.
4. Щільність посадки аквакультури істотно впливала на середню індивідуальну масу дволіток, її зменшення сприяло росту риб та досягненню високих показників маси. Структура полікультури при випасній аквакультурі майже не впливала на ріст і розвиток риби.
5. Найвищої вгодованості досягли дволітки коропа та рослиноїдних риб у третьому ставу завдяки невисокій щільності посадки. Це забезпечило нарощування м'язової тканини влітку та накопичення жиру восени.
6. Усі стави забезпечили стандартну вгодованість товарних дволіток завдяки оптимальній щільності посадки, структурі полікультури, правильній організації рибництва та достатній кормовій базі.
7. Зменшення щільності посадки при високій питомій частці рослиноїдних риб позитивно впливає на вихід товарних дволіток, але не має істотного впливу на рибопродуктивність.
8. Високий вихід дволіток від річняків та достатня середня індивідуальна маса коропа й рослиноїдних риб забезпечили високу рибопродуктивність, що призвело до низької собівартості та високого прибутку.
9. Збільшення питомої ваги рослиноїдних риб у полікультурі при невисокій щільності посадки сприяло зниженню витрат на вирощування, кращому використанню природної кормової бази та зменшенню собівартості

товарної риби, що забезпечило високу економічну ефективність виробництва.

Ці висновки підтверджують доцільність використання випасної аквакультури з оптимальною щільністю посадки та значною питомою часткою рослиноїдних риб для отримання високих біологічних і економічних результатів.

ПРОПОЗИЦІЇ

На основі проведених досліджень можна сформулювати такі практичні рекомендації:

1. При застосуванні технології випасної аквакультури необхідно ретельно розраховувати щільність зариблення полікультури на одиницю площі з урахуванням величини природної кормової бази нагульних ставів.
2. Для підвищення рибопродуктивності та зменшення витрат на одиницю рибопродукції доцільно знижувати щільність зариблення, одночасно збільшуючи питому частку рослиноїдних риб у полікультурі до 75-85 %.
3. За умов значного заростання ставів м'якою вищою водною рослинністю рекомендується збільшувати щільність посадки білого амура у структурі полікультури до 5-10 %, що забезпечить ефективне використання кормової бази.

Таким чином, оптимізація щільності посадки та структури полікультури з урахуванням стану кормових ресурсів є ключовим чинником підвищення біологічної та економічної ефективності вирощування товарної риби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шерман І. М., Кутіщев С. В. Основи екології і технології рибництва і умовах астатичної мінералізації: монографія. Київ : Вища освіта, 2007. 143 с.
2. Шерман І. М., Чижик А. К. Ставове рибництво. Київ : Таврия, 1985. 208 с.
3. Шерман І. М., Рилов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва. Київ : Вища освіта, 2005. 351 с.
4. Шерман І. М., Пилипенко Ю. В. Іхтіологічний російсько-український тлумачний словник. Київ : Видавничий дім "Альтернативи", 1999. Іл. 272 с.
5. Пилипенко Ю.В. Перспективні впровадження ресурсозберігаючої технології вирощування риби у малих водосховищах. // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв : МДАУ. 1999. №1. С. 124-126.
6. Шерман І. М. Ставове рибництво. Київ : Урожай, 1994. 336 с.
7. Шерман І. М., Краснощок Г. П., Пилипенко Ю. В. Рибництво. Київ : Урожай, 1992. 192 с.
8. Інтенсивні технології в аквакультури: навч. посіб. / [Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко]. Київ : «Центр учбової літератури», 2016. 410 с.
9. Галасун П. Т., Андрощенко А. І. Інтенсифікація рибництва. Київ : Урожай, 1990. 112 с.
10. Товстик В. Ф. Рибництво: навчальний посібник. Харків : Еспада, 2004. 272 с.
11. Фізіологія риб: практикум: навчальний посіб. / [П. А. Дегтярьов, І. М. Шерман, Ю. В. Пилипенко та ін.]. Київ : Вища школа, 2001. 128 с.
12. Данильчук Г. А. Технологія виробництва продукції аквакультури : метод. рек. для виконання лабораторних занять та самост. роботи студ. за напрямом підготовки 6.090102 - "ТВППТ" [Електронний ресурс] // Миколаїв : МДАУ. 2010. Режим доступу до ресурсу: http://libserver.mnau.edu.ua/docs/eldocs/2010/Danilchuk_G.Tehmol_virob_pr_akvak

13. Харитоновна Н. Н. Біологічні основи інтенсифікації ствового рибиництва. Київ : Наук. думка, 1984. 196 с.
14. Шерман І. М., Євтушенко М. Ю. Теоретичні основи рибиництва: Підручник. Київ : Фітосоціоцентр, 2011. 484 с.
15. Кражан С. А., Хижняк М. І. Природна кормова база рибогосподарських водойм: навчальний посібник. Київ : Аграрна освіта, 2014. 333 с.
16. 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.
17. Шерман І. М., Данильчук Г. А., Незнамов С. О., та ін. Екологія та технологія виробництва рибопосадкового матеріалу корошових в умовах півдня України: Наукова монографія. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 228 с.
18. Леківський С. С., Падун М. М. Раціональне використання і охорона водних ресурсів: підручник. Київ : Либідь, 2006. 280 с.
19. ОСТ 15.372 – 87. Охорона природи. Гідросфера. Вода для рибоводних господарств. Загальні вимоги і норми. Київ : 1988. 18 с.
20. Харитоновна Н. М. Роль природного корму для короша в інтенсивному рибиництві і правомочність показника “кратність посадки” // Ришне господарство. Київ : Урожай, 1991. (45). С. 7-8.
21. Данильчук Г. А. Рибиництво: метод. реком. до самоств. вивч. дисц. для студ. денної форми навч. спец. 6.130200 - "Зооінженерія" Частина 1 "Природна кормова база ставів" [Електронний ресурс] // Миколаїв : МДАУ. 2005. Режим доступу до ресурсу: http://Libserver/docs/eldocs/2005/Danilchuk_G.Pr_korm_baza_staviv.pdf.
22. Сабанєєв Л. П. Життя та ловля прісноводних риб. Київ : Довіра, 1992. 295 с.
23. Заставний Ф.Д. Фізична географія України : Підручник. Київ : Форум, 2000. 239 с.
24. Маринич О. М., Шищенко П. Г. Фізична географія України : підручник 3-тє вид., стер. Київ : Т-во «Знання», КОО, 2006. 511 с.

25. Хмельничий Л. М., Супрун І. О. Основи біометрії: методичні вказівки до виконання лабораторних та самостійних робіт студентам освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» спеціальність – 6.090102“ Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва” та 6.110.100 “ Ветеринарна медицина”. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2010. 81 с.

26. Тимощук І. І. Загальна технологія риби і рибопродуктів. Київ : Урожай, 1989. 362 с.

27. Вдовенко Н. М. Економіка рибогосподарських підприємств: підручник. Київ : Видавничий дім «Кондор», 2017. 212 с.

28. Економіка рибогосподарської галузі: методичні вказівки для виконання практичних занять здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» / Укладачі: Н.М. Присяжнюк, Н.Є. Гриневич, О.А. Хом'як, А.О. Слюсаренко, А.М. Трофимчук, В.С. Жарчинська. Біла Церква, 2022. 23 с.

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

30. Курепін В. М. Захист працівників від професійних ризиків у процесі їхньої трудової діяльності. 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. 3-5. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/23317>.

31. 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>.

32. 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>.

33. Охорона праці в галузі : навчальний посібник / В. М. Курепін, Д. Д. Марченко, Д. В. Курепін. Миколаїв : МНАУ, 2023. 586 с.
URL:<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/13157>.