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 «Магістр»

«Допустити до захисту» «Рекомендувати до захисту»

Декан_____Михайло ГИЛЬ Зав. кафедри_____Сергій ЛУГОВИЙ

“____” _____2024 р. “____” _____2024 р.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЦЬОГОЛІТОК ЗА РІЗНОЇ СТРУКТУРИ ПОЛІКУЛЬТУРИ В УМОВАХ ТОВ «МИКОЛАЇВСЬКЕ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКО-РИБОВОДНЕ ПІДПРИЄМСТВО» М. МИКОЛАЇВ

04.01. – КР. 107-О. 24 09 16. 015

Виконавець:
здобувач вищої
освіти ІІ курсу _____Микита ХРАМОВ

Науковий керівник:
доцентка _____Галина ДАНИЛЬЧУК

Рецензент:
ст. викл _____Людмила ОНИЩЕНКО

Миколаїв – 2024

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ		3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ		4
ВСТУП		5
РОЗДІЛ 1.	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1.	Інтенсифікація в рибництві	7
1.2.	Особливості вирощування цьоголіток в полікультурі	9
1.3.	Основні об’єкти полікультури	20
РОЗДІЛ 2.	МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	26
2.1.	Місце та об’єкт дослідження	26
2.2.	Методика виконання роботи	28
РОЗДІЛ 3.	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	32
3.1.	Гідрохімічна характеристика нагульних ставів	32
3.2.	Вплив структури полікультури на природну кормову базу дослідних ставів	39
3.3.	Вплив структури полікультури на кількісні та якісні показники цьоголіток	41
3.4.	Вплив структури полікультури на рибопродуктивність і рибопродукцію дослідних ставів	47
3.5.	Технологія переробки продукції тваринництва	50
3.6.	Економічна ефективність використання різної структури полікультури при вирощуванні цьоголіток	57
РОЗДІЛ 4.	ОХОРОНА ПРАЦІ	61
РОЗДІЛ 5.	БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	66
РОЗДІЛ 6.	ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ	70
ВИСНОВКИ		73
ПРОПОЗИЦІЇ		74
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		75

РЕФЕРАТ

Дипломна робота має обсяг 79 сторінок тексту, містить 17 таблиць і посилається на 52 джерела літератури. Тема роботи: «Ефективність вирощування цьоголіток за різної структури полікультури в умовах ТОВ «Миколаївське сільськогосподарсько-рибоводне підприємство» м. Миколаїв».

Мета кваліфікаційної (дипломної) роботи – дослідити, як різні структури полікультури впливають на ефективність вирощування цьоголіток. Для досягнення поставленої мети були визначені такі завдання: дослідити гідрохімічний режим та природну кормову базу вирощувальних ставів, оцінити якість і кількість цьоголіток коропа та рослиноїдних риб, визначити рибопродуктивність вирощувальних ставів та витрати корму, провести рибогосподарську оцінку, встановити економічну ефективність вирощування цьоголіток за різної структури полікультури.

Об’єктом дослідження стали цьоголітки коропа та рослиноїдних риб, що вирощувалися у ставах.

Предметом дослідження виступали екологічні та технологічні особливості вирощування цьоголіток риби.

В ході роботи вивчались: вплив полікультури на гідрохімічний режим ставів, стан природної кормової бази, кількісні та якісні показники цьоголіток коропа й рослиноїдних риб, рибопродуктивність та рибопродукція вирощувальних ставів, витрати кормів і економічна ефективність вирощування.

Дослідження проводились на трьох вирощувальних ставах загальною площею 18,0 га. У кожному з них застосовували різні щільності зариблення коропа та рослиноїдних риб у полікультурі. Метод досліджень базувався на порівняльній оцінці експериментальних ставів між собою та відносно стандарту. Отримані дані оброблялись біометрично, використовуючи загальноприйняті методики для рибницьких господарств.

В результаті досліджень встановлено, що найефективнішим є застосування полікультури, де частка рослиноїдних риб становить не менше 50%.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю

$П_о$ – загальна рибопродуктивність, т/га;

$П_в$ – природна рибопродуктивність т/га;

$Г$ – площа ставу, га;

$а$ – кормовий коефіцієнт.

pH – водневий показник

$м^2$ – квадратний метр

$м^3$– кубічний метр

га – гектар

мг – міліграм

г – грам

кг – кілограм

т – тонна

^0C – градус за Цельсієм

% – відсоток

тис. – тисяча

екз. – екземпляр

екз./га – екземпляр на гектар

т/га – тонна на гектар

ц/га – центнер на гектар

кг/га – кілограм на гектар

$мг/дм^3$ – міліграм на літр

O_2– кисень

P – фосфор

N – азот

ВСТУП

При вирішенні продовольчої проблеми, поряд із розвитком тваринництва, рослинництва та інших галузей агропромислового комплексу, важливе місце займає подальший розвиток ставового рибництва. Перед рибним господарством поставлено завдання збільшити постачання населенню живої, охолодженої риби та продуктів із неї, включаючи баликові, копчені й в'ялені вироби [1,2].

Реалізація цієї програми залежить від оптимізації океанічного риболовства (кількісний аспект) і підвищення рибопродуктивності внутрішніх водойм України (якісний аспект). У найближчій перспективі доцільно довести рівень споживання риби до 22 кг на душу населення на рік. Проте нинішній рівень виробництва ставової риби, основного джерела живої й охолодженої риби, залишається низьким – лише 0,5-1,2 кг на душу населення, що стримує поліпшення структури раціону [3, 4].

Це зумовлює актуальність розвитку рибного господарства на внутрішніх водоймах, підвищення ефективності виробництва риби у ставках, водосховищах і озерах, а також розширення географії рибницьких господарств індустріального типу. Особливу увагу слід приділити розселенню теплолюбних риб у північних і східних регіонах з використанням теплих вод промислових підприємств [5].

Будівництво рибницьких об'єктів та розведення риби у водоймах, створених для інших водокористувачів, дозволяє раціонально використовувати водні ресурси та пришвидшити окупність витрат на штучні водойми. Створення великих рибницьких господарств поблизу промислових центрів і міст сприяє зменшенню транспортних витрат, збереженню якості продукції та забезпеченню її доступності [6].

Україна володіє значним фондом внутрішніх водойм, які потребують сучасного управління. Використання новітніх знань дозволяє зберігати й примножувати рибні ресурси, організовувати ефективне рибництво та стабільно збільшувати вилов риби високої якості [7, 8].

Сучасне рибництво потребує збільшення виробництва високоякісного рибопосадкового матеріалу, що можливе за умов оптимального харчування риби та відповідних екологічних параметрів середовища. За останні десятиліття рибництво зазнало змін у бік інтенсифікації, спеціалізації та концентрації виробництва, а також збільшення питомої ваги рослиноїдних риб у структурі культивованих видів [9, 10].

Інтенсифікація стала основною умовою ефективного рибництва. Її вплив на продуктивність залежить від природних, ґрунтово-кліматичних і економічних умов кожного господарства. Одним із ключових факторів інтенсифікації є полікультура, яка сприяє збільшенню щільності посадки риби та впровадженню акліматизованих цінних видів [6, 11].

Враховуючи актуальність вивчення ефективності вирощування рибопосадкового матеріалу в умовах різної щільності посадки у полікультурі, були проведені дослідження у вирощувальних ставах ТОВ «Миколаївського сільськогосподарсько-рибоводного підприємства» м. Миколаїв.

Метою роботи було визначити ефективність вирощування цьоголіток риби за різної структури полікультури в умовах енергозберігаючої технології.

Для досягнення цієї мети були поставлені такі задачі: дослідити гідрохімічний стан ставів, оцінити природну кормову базу, вивчити динаміку росту цьоголіток, визначити рибогосподарські показники, розрахувати економічну ефективність застосування різної структури полікультури в умовах енергозберігаючої технології [7].

Об’єктом дослідження були цьоголітки коропа та рослиноїдних риб, а предметом – абіотичні, біотичні та рибогосподарські показники їх вирощування.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Інтенсифікація в рибництві

Інтенсифікація ставового рибництва охоплює комплекс заходів, спрямованих на підвищення рибопродуктивності ставів. Серед них – очищення водопостачальної та водовідвідної систем, видалення жорсткої рослинності, внесення добрив, покращення ґрунтових умов, оранка, боронування та засівання ложа ставів сільськогосподарськими культурами. Важливе значення має виконання гідротехнічних робіт, які забезпечують належний стан гідроспоруд, а також гідрохімічні заходи, спрямовані на підтримання оптимального газового режиму у ставах. Застосовуються біологічні та технічні методи боротьби з хижою та «смітною» рибою, санітарно-профілактичні заходи, що включають боротьбу із захворюваннями та ворогами риби. Крім того, здійснюються такі рибоводні заходи, як ущільнення посадок, зариблення ставів стандартним та якісним рибопосадковим матеріалом, годівля риби та використання полікультури [12, 13].

Застосування комплексу інтенсифікаційних заходів є доцільним за умови належної підготовки ставів, технічно правильного ведення рибоводного господарства та, насамперед, систематичної меліорації. Стави, у яких планується впровадження таких заходів, зазвичай повинні бути спускними, забезпечувати легкий вилов риби, не містити хижої або «смітної» риби, а також мати воду високої якості. Крім того, вони повинні забезпечувати постійне та

безперервне водопостачання з можливістю видалення надлишкової води, якщо це необхідно для потреб господарства [12, 13].

Різні заходи можуть застосовуватися як окремо, так і в комплексі, проте максимальна ефективність досягається саме за умов комплексної інтенсифікації. Інтенсифікація передбачає оптимальне зосередження ресурсів на одиниці площі ставу з метою отримання максимальної кількості високоякісної риби при забезпеченні належної рентабельності виробництва. Це дозволяє досягти найбільш ефективного використання ставових площ [5, 7].

До складу комплексної інтенсифікації входять такі основні заходи:

а) меліорація ставів;

б) годівля риби;

в) розведення живого корму;

г) удобрення рибоводних ставів;

д) змішана посадка риби;

є) посадка додаткових видів риби;

ж) належне будівництво та утримання гідротехнічних споруд рибоводних ставів;

з) селекційно-племінна робота, що забезпечує вирощування високоякісних плідників та посадкового матеріалу;

і) підтримка рибоводного господарства у належному санітарно-гігієнічному стані [14, 15, 16].

Таким чином, комплексна інтенсифікація у ставовому рибництві забезпечує одночасний та всебічний вплив на водоймище та розводжувану рибу, використовуючи всі доступні методи. Це сприяє значному підвищенню рибопродуктивності ставів [14, 15].

Найвищу ефективність інтенсифікація забезпечує при використанні повного комплексу заходів. Хоча впровадження повного комплексу не завжди можливе, у всіх випадках необхідною умовою є попередня та ретельна підготовка ставів. Заходи, що входять до складу комплексної інтенсифікації, розробляються та деталізуються в залежності від зональних особливостей,

гідрохімічного режиму ставів тощо. Вони адаптуються до місцевих умов, зокрема до ґрунтових, побутових і економічних факторів [16].

Комплексна інтенсифікація є ефективним методом підвищення виробництва рибної продукції з одиниці ставової площі. У практиці ставового рибництва найчастіше поєднують годівлю риби з удобренням ставів, додаючи посадку додаткових видів риб або розширюючи використання полікультури. Такі заходи, за умови значного ущільнення посадки, потребують не лише збільшення витрат на корми, але й підвищення природної рибопродуктивності через меліорацію та удобрення ставів [6, 8, 16].

Для оцінки ефективності окремих заходів інтенсифікації, таких як годівля, застосовують нормований коефіцієнт. У випадку удобрення використовують спеціальний показник – коефіцієнт удобрення [16].

Якщо рибопродуктивність менша за загальну продуктивність, необхідно коригувати приріст кожного з методів інтенсифікації відповідно до його частки в загальному прирості. Це означає, що внесок кожного методу має бути зменшений, якщо його ефективність не досягає загального рівня. У разі, коли відомі всі ці дані, а також вартість корму та добрив, можна здійснити розрахунок ефективності інтенсифікаційних заходів [17, 18].

Методи інтенсифікації ґрунтуються на механізмах, що визначають взаємозв'язки між рибою та навколишнім середовищем. Заходи інтенсифікації орієнтовані на оптимізацію умов середовища. Особлива увага приділяється стимулюванню розвитку гідробіонтів, які є природним кормом для певних видів риб [7].

1.2. Особливості вирощування цьоголіток риби в полікультурі

Рибництво справді є дуже специфічною галуззю, зумовленою як біологічними особливостями риб, так і впливом середовища на їхнє розведення та вирощування. Відсутність досконалої системи терморегуляції у риб робить їх вразливими до сезонних змін, що вимагає ретельного управління

термічними, фізико-хімічними та гідробіологічними параметрами водного середовища [14, 15, 19].

Ключовими аспектами технологій розведення і вирощування риби є біотехнічні заходи, які включають:

- Вибір продуктивних видів риб – селекція видів і порід, що найкраще підходять до конкретних умов;
- Створення маточного поголів'я – забезпечення якісного генофонду для подальшого розмноження;
- Організація нересту – правильний відбір плідників і підготовка до нересту, що включає підсадку до нерестових водойм;
- Вирощування малька та рибопосадкового матеріалу – забезпечення оптимальних умов для росту молоді;
- Розведення товарної риби – догляд і контроль за ростом риби для досягнення ринкових розмірів;
- Зимівля – утримання риби в спеціальних умовах зимувальних ставків, де контролюються температура, кисневий режим тощо;
- Інтенсифікація процесів – впровадження механізації та сучасних технологій для оптимізації трудовитрат [16, 19].

Щодо типів господарств, їхній розподіл є залежним від кінцевої мети діяльності:

- Риборозплідники займаються переважно вирощуванням рибопосадкового матеріалу;
- Повносистемні господарства – забезпечують як посадковий матеріал, так і вирощування товарної риби;
- Нагульні господарства – зосереджені виключно на виробництві товарної риби.

Розвиток рибництва значною мірою залежить від застосування сучасних технологій і методів інтенсифікації, які спрямовані на підвищення продуктивності та зниження витрат. Таким чином, контроль за всіма етапами,

включаючи термічний режим, має вирішальне значення для досягнення високих виробничих результатів [1, 20].

Природно-кліматичні умови відіграють вирішальну роль у рибництві, адже вони впливають на всі аспекти організації та ефективності виробничих процесів [13].

Основні фактори, які визначають успіх господарської діяльності у рибництві, включають:

Властивості ґрунту. Тип ґрунту впливає на якість води у ставках, зокрема на її мінералізацію, кислотність і насичення поживними речовинами. Родючі ґрунти сприяють розвитку природної кормової бази для риби, яка включає планктон, бентос і водорості.

Тривалість вегетаційного періоду. Цей період визначає, скільки часу риба може активно рости та накопичувати масу. У регіонах із довгим вегетаційним періодом вирощування товарної риби більш ефективне.

Середньорічна температура. Температура безпосередньо впливає на метаболізм риби та розвиток кормової бази. У тепліших регіонах риба росте швидше завдяки вищій активності та доступності природного корму [16, 21].

Роль природної родючості. Природна родючість води та землі є основою кормової бази для риби. Вона визначає кількість та якість природних кормів, що доступні для риби у водоймах. Господарства активно впливають на ці умови за допомогою таких заходів:

- Збагачення водойм органічними та мінеральними добривами для стимулювання росту планктону та водоростей;
- Контроль за якістю води, наприклад, аерація або регулювання *pH*;
- Створення оптимального гідрологічного режиму для поліпшення умов утримання риби [16, 21].

Модифікація середовища. Рибницькі господарства вдосконалюють природні умови, щоб підвищити продуктивність:

- Використання меліорації ґрунтів для підвищення їхньої водоутримувальної здатності;

- Впровадження сучасних методів очищення і збагачення води;
- Використання інтенсивних технологій вирощування риби, наприклад, закритих водообігових систем [21].

Ці дії дозволяють не лише підвищити врожайність водойм, а й покращити загальний стан екосистеми господарства [22, 23].

Сезонний характер рибництва вимагає ретельно спланованої організації виробничих процесів, враховуючи специфіку кожного періоду року. Оскільки вирощування риби неможливо призупинити чи накопичити запаси на проміжних етапах, виробничі роботи повинні виконуватися послідовно, з дотриманням строків і технологічних норм .

Роботи, пов’язані з відтворенням і вирощуванням риби, можна умовно розділити відповідно на сезони в залежності від пори року [19, 24, 25].

Весняні роботи передбачають пропускання весняної води: очищення та заповнення ставів водою для подальшого використання. Відлов риби в неспускних ставах: контроль за рибою, яка перезимувала, та підготовка її до наступних етапів вирощування. Підготовка ставів до зариблення: очищення, обробка від шкідників та хвороб. Розвантаження зимувальних ставів, переміщення риби, що зимувала, у нагульні ставки. Зариблення нагульних і вирощувальних ставів, випуск малька для нагулу і вирощування. Організація нерестової кампанії, підбір плідників, створення умов для природного або штучного нересту [18, 23].

Літні роботи передбачають охорону ставів, запобігання втратам риби через браконьєрство чи хвороби. Контроль за ростом риби, регулярні огляди та оцінка фізичного стану риби. Підживлення ставів з внесенням добрив для стимулювання росту кормової бази (планктону). Годівля риби забезпечується збалансованим кормом відповідно до вікових і видових потреб. Будівельні та ремонтні роботи включають обслуговування ставів, шлюзів, насосів і інших технічних споруд. Підготовка до осіннього облову, перевірка і ремонт знарядь лову [10, 17].

Осінні роботи передбачають спуск води і вилов риби із ставів, вилучення товарної риби, сортування та відправка на ринок чи переробку. Посадка рибопосадкового матеріалу на зимівлю, підготовка цьоголіток до зимових умов. Очищення ставів, видалення залишків мулу та рослинності після спуску води [21, 22].

Зимові роботи передбачають спостереження за зимувальними ставами, контроль температури води, рівня кисню, запобігання заморам. Боротьба із заморами включає аерацію, прорубування лунок або використання хімічних засобів для збагачення води киснем. Вилов риби під льодом за необхідності здійснюється відлов товарної риби навіть узимку. Підготовка до весни включає перевірку ставів, ремонт обладнання і знарядь лову [21, 22].

Координація всіх цих робіт дозволяє рибницьким підприємствам забезпечити ефективність виробництва, високу якість риби та стабільність показників. Такий розподіл сезонних завдань гарантує безперервність виробничого процесу й оптимальне використання ресурсів [4, 12].

Ставове рибництво є ефективним напрямом у рибному господарстві, що базується на комплексному використанні природних і штучних факторів для підвищення продуктивності водойм. Для досягнення максимальної кількості рибної продукції з кожного гектара площі ставу застосовують низку заходів, які охоплюють всі етапи вирощування риби. Основними з них є: підвищення природної кормової бази ставу, ущільнені посадки в моно- та полікультурі, годівля та підгодівля риби використовуючи збалансовані корми, селекційна робота, механізація рибницьких процесів [15, 19].

Підвищення виробництва ставової риби може бути досягнуто двома шляхами: перший (екстенсивний) – з подальшим ростом виробничих потужностей і підвищенням коефіцієнта їх, експлуатації та другий (інтенсивний) – підвищення виходу продукції з одиниці площі ставів.

Полікультура як один з основних факторів інтенсифікації рибництва особливого значення набула у зв’язку з успішною акліматизацією нових цінних видів риб [22, 24].

Полікультура є одним із провідних методів інтенсифікації ставового рибництва, що сприяє ефективному використанню природних ресурсів водойм для підвищення їх продуктивності. Суть методу полягає у спільному вирощуванні кількох видів риб, які займають різні екологічні ніші за типом живлення. Це дозволяє мінімізувати конкуренцію між видами за кормові ресурси та забезпечити більш повне використання природної кормової бази водойм.

Основою для підвищення природної рибопродуктивності є спільне вирощування різних видів риб на одній території. Чим більше видів риб із різними типами живлення утримується у ставку, тим вищою є ефективність його використання та продуктивність [25].

Спільне вирощування кількох цінних видів риб, підібраних з урахуванням їхніх особливостей живлення для максимально ефективного використання природної кормової бази та досягнення найвищої рибопродуктивності, становить суть поняття полікультури. При цьому полікультура не виключає можливості підвищення природної рибопродуктивності за рахунок застосування методів меліорації та удобрення водойм [26].

Полікультура здавна є основною формою ведення озерного та ставового рибного господарства, заснованою на емпіричних спостереженнях. Вибір видів риб для спільного вирощування залежить значною мірою від конкретних умов водойми та господарської діяльності [26].

У південних регіонах типовими об’єктами полікультури є: серед бентосоїдних риб – осетрові, рибець, лин; серед планктоноїдних – строкатий товстолобик; серед рослиноїдних – білий амур і білий товстолобик; серед хижих – судак і сом [9, 25, 27].

Полікультуру можна вважати ефективним інструментом ресурсозберігаючої технології в рибництві. Її ефективність та переваги визначаються такими основними положеннями:

1. Навіть всеїдна риба не здатна повністю використовувати всю природну кормову базу водоймища. Це пов’язано із тим, що різні види риб

мають свої специфічні потреби та уподобання в харчуванні, що призводить до того, що вони не можуть ефективно використовувати всі доступні ресурси в межах однієї екосистеми;

2. Інтенсивне використання одним видом риби певного типу корму може призвести до надмірного розвитку тих гідробіонтів, які не споживаються цією рибою. Такі організми можуть конкурувати з іншими видами, що є кормом для риб, що, у свою чергу, гальмує їхній розвиток. Це може негативно позначитися на загальній продуктивності водоймища, оскільки знижуватиметься кількість доступних кормових ресурсів для риб;

3. Не існує двох видів риб, які б повністю конкурували одна з одною за всіма компонентами корму. Навіть близькі за живленням види риб мають певні відмінності в типах споживаної їжі, що дозволяє зменшити конкуренцію між ними;

4. В умовах полікультури деякі види риб можуть сприяти відтворенню кормових ресурсів для інших видів. Це відбувається завдяки взаємодії між видами, коли один вид, споживаючи певні організми, може створювати умови для збільшення популяцій інших кормових організмів;

5. Деякі види риб можуть забезпечувати живлення інших видів за рахунок своїх екскрементів. Екскременти риб часто містять органічні речовини та мінерали, які можуть бути використані іншими організмами, такими як детритофаги або мікроорганізми, що живляться відмерлими частинами кормів або іншими залишками;

6. Вирощування риб у монокультурі для ряду видів може бути нерентабельним через низьку ефективність використання ресурсів водойми. Крім того, при вирощуванні видів з вузьким спектром живлення у водоймищі можуть розвиватися гідробіонти, які не споживаються рибами, але активно споживають природні корми;

7. В умовах полікультури риби не лише споживають корми, але й сприяють біологічному відтворенню кормових організмів у водоймищі [24, 26, 28].

Використання рослиноїдних риб в полікультурі дозволяє ефективно утилізувати значну частину первинної продукції, яка утворюється в водоймищі, зокрема водорості та інші рослинні організми. Ці риби споживають первинні продукти фотосинтезу, що знижує їх надмірний розвиток і сприяє збалансованості екосистеми. В результаті, екосистема стає більш продуктивною, а товарна риба з'являється вже на другій ланці трофічного ланцюга, де вона використовує ресурси, що були згенеровані первинними виробниками. Це дозволяє підвищити ефективність вирощування риби та забезпечити стійкість екосистеми водойми [29].

Упровадження полікультури коропа з рослиноїдними рибами в ставове рибництво є значним досягненням вітчизняної науки. Це приклад успішного застосування принципово нової технології, яка дозволяє досягти високих результатів при мінімальних додаткових витратах. Завдяки такому підходу вдалося значно підвищити ефективність виробництва риби в короткий термін, забезпечивши значний економічний ефект. Цей метод не тільки оптимізує використання природних ресурсів, але й покращує загальну продуктивність водойм, сприяючи сталому розвитку ставового рибництва [18-22].

В своїх дослідженнях Харитонова Н.М. виділяє три форми полікультури, кожна з яких має свої особливості та ефективність: перша форма полікультури включає використання коропа при оптимальній щільності посадки, інтенсивному годівлі та мінеральному удобренні ставів. До додаткових видів риб відносяться білий і строкатий товстолобики, а також білий амур, який використовується для меліорації водойм. Друга форма полікультури орієнтована на основне вирощування білого й строкатого товстолобиків. Щільність посадки коропа визначається продуктивністю донної фауни, а для білого амура важливою умовою є наявність розвиненої водної рослинності. Третя форма полікультури заснована на культивуванні амура в сильно заростих ставках або в господарствах, де амури можуть інтенсивно харчуватися зеленою масою, що надходить із сільськогосподарського виробництва, зокрема з зеленого конвеєра [26, 27, 30].

Ці форми полікультури дають можливість ефективно використовувати ресурси водойми, оптимізувати кормову базу та покращити загальну продуктивність ставів [30].

Видовий склад, щільність посадки та розміри риб у полікультурі визначаються рядом факторів, зокрема географічним положенням водоймища, якістю води, зоною рибництва, кормовою базою та характеристиками конкретного водоймища. Для досягнення максимальної рибопродукції в кожному випадку розраховують щільність посадки основних видів риб, враховуючи доступні природні корми. Це дозволяє оптимізувати використання ресурсів водоймища та забезпечити ефективне вирощування риби, знижуючи конкуренцію за корм та підвищуючи загальну продуктивність [31].

Значення окремих видів риби в полікультурі варіюється залежно від регіону. У південних районах, де умови сприяють розвитку певних видів, провідну роль відіграє білий товстолобик, який складає не менше 70% товарної продукції. Строкатий товстолобик займає до 20% продукції, а білий амур – близько 10%. Такий склад полікультури дозволяє максимально використовувати природну кормову базу, покращити загальну продуктивність ставів і забезпечити оптимальні умови для вирощування різних видів риб [32].

Значне збільшення рибопродуктивності ставів можна досягти насамперед завдяки вирощуванню білого товстолобика, який має важливе значення в полікультурі. Він повинен бути основним видом серед інших риб, оскільки ефективно використовує природну кормову базу. Головним засобом спрямованого формування кормової бази є удобрення ставів, що сприяє розвитку фітопланктону та водної рослинності, забезпечуючи цим корм для товстолобика та інших видів риб, що покращує загальну рибопродуктивність водойм [31, 32].

При сучасному рівні рибництва та використанні збалансованих кормів рекомендується щільність посадки риби на рівні 10-15 особин на один гектар, що не погіршує якості вирощуваної риби, зокрема її штучної маси. У передових господарствах, де застосовуються більш інтенсивні методи, використовують

20-30 разову посадку, досягаючи рибопродуктивності в межах 60-100 кг/га і навіть більше. Такий підхід дозволяє значно збільшити продуктивність водойм, зберігаючи при цьому високу якість риби [31].

Зі збільшенням щільності посадки риб у стави посилюються продуційно-деструкційні процеси, що призводить до інтенсивнішого утворення органічних речовин у водоймищах. Це може мати як позитивний, так і негативний вплив на екосистему ставу, оскільки зростає кількість органічних відходів, які потребують обробки. Проте відмічено, що існує висока ступінь позитивної кореляції між щільністю посадки білого товстолобика та рибопродуктивністю, що свідчить про ефективність цього виду в умовах полікультури для підвищення загальної продуктивності водойм [32, 33].

Щільність посадки риби у водойму в літній період визначають на основі кінцевого штучного приросту риби та ефективного використання природних ресурсів водойми. Нормальною вважається така посадка, при якій риба, використовуючи природну кормову базу, досягає стандартної маси. Це дозволяє забезпечити збалансоване співвідношення між вирощуванням риби та збереженням екосистеми водойми, не перевантажуючи її ресурсами та дозволяючи природному корму бути достатнім для розвитку риби [34, 35].

Щільність посадки риби визначається кількістю особин, які посаджені на 1 гектар площі ставу. Ця величина може коливатися в залежності від форми ведення господарства в широких межах – від 1 до 10 тисяч екземплярів на гектар і навіть більше. Надмірна щільність посадки може призвести до перенавантаження екосистеми ставу, зменшуючи доступність природних кормів і погіршуючи умови для росту риби. Водночас недостатня щільність посадки може знизити рибопродуктивність, оскільки не буде забезпечено повне використання ресурсів водойми. Тому важливо підтримувати оптимальну щільність посадки для досягнення максимальної ефективності рибництва.

Розрахунок допустимого рівня щільності зариблення проводять на основі кількох факторів, таких як план виробництва риби, наявність кормів і добрив, стан ставів, а також можливість утримання необхідної кількості

рибопосадкового матеріалу. Крім того, враховують нормативні показники для вирощування товарної риби. Це дозволяє забезпечити оптимальні умови для росту та розвитку риби, мінімізуючи негативний вплив на екосистему ставу та забезпечуючи максимальну ефективність виробництва [24, 25].

Для досягнення високої рибопродуктивності в нагульних ставах важливо використовувати якісні однорічки (цьоголітки) середньою масою 25-30 г, особливо при щільних посадках. Використання дрібного рибопосадкового матеріалу призводить до зниження рибопродуктивності, оскільки такі особини не досягають товарної стандартної маси (0,4-0,5 кг). Це також збільшує витрати корму на одиницю приросту і збільшує витрати цьоголіток на 1 центнер вирощеної продукції. Наприклад, для виробництва 1 центнера товарної риби нормативи передбачають витрати 250-300 цьоголіток стандартної маси, але при посадці нестандартних цьоголіток масою 15 г ці витрати можуть зрости до 400-500 екземплярів на 1 центнер продукції. Особливо високі ці витрати спостерігаються у водоймах комплексного використання, де важливо мати рибопосадковий матеріал масою 20-60 г [13, 27, 30].

При сучасному рівні рибництва та доступності збалансованих кормів, рекомендується 10-15 разова посадка риби без погіршення якості вирощуваної продукції, зокрема штучної маси риби. В передових господарствах застосовують більш інтенсивну практику з посадкою 20-30 разів, що дозволяє досягти високих результатів – вирощування 60-100 центнерів риби на гектар і більше. Такий підхід дозволяє значно підвищити продуктивність ставів, одночасно зберігаючи або навіть покращуючи якість рибної продукції.

Перехід ставового господарства на полікультуру, яка включає рослиноїдних риб і коропа, значно покращує рибопродуктивність, особливо в південних районах. Така система дозволяє збільшити продуктивність ставів в два рази і підвищити її на 10-20 центнерів на гектар без збільшення витрат на корми. Це досягається завдяки оптимальному використанню природної кормової бази та зниженню конкуренції між видами, що дозволяє максимізувати виробництво риби за допомогою полікультури [35].

Зі збільшенням щільності посадки риб у ставових господарствах дійсно спостерігається посилення продукційно-деструкційних процесів. Це означає, що інтенсивніше відбуваються процеси утворення органічних речовин, таких як екскременти риб, що в свою чергу підвищує біологічну активність у водоймищах. Водночас, виявлена висока позитивна кореляція між щільністю посадки білого товстолобика та рибопродуктивністю. Це свідчить про те, що збільшення щільності посадки цього виду риби прямо пов'язаний з підвищенням продуктивності ставів, оскільки білий товстолобик сприяє активному використанню кормової бази водойми та поліпшенню екосистеми завдяки своїй здатності утилізувати надлишкові водні рослини та органічні речовини [21, 35].

1.3. Основні об'єкти полікультури

Знання біології розмноження та успіхи у сфері штучного відтворення дали змогу значно розширити видове різноманіття ставової риби, підвищити ефективність використання кормових ресурсів і продуктивність водойм, а також покращити якість рибної продукції. Завдяки впровадженню нових об'єктів рибництва обсяги виробництва риби різко зросли без необхідності збільшення витрат на корми. У деяких випадках це зробило рибництво однією з найбільш прибуткових галузей тваринництва [32].

Під час вибору об'єктів вирощування важливо враховувати типи живлення риби, щоб забезпечити максимально ефективне використання природних кормових ресурсів водойм, як рослинних, так і тваринних [13].

Практично всі види риб, які вирощуються в рибництві, на стадії личинок і мальків харчуються дрібними організмами зоопланктону, такими як інфузорії, коловертки та гіллястовусі рачки. У процесі росту вони поступово переходять на тип живлення, характерний для їхнього виду [13].

Правильний вибір видів риб враховуючи їхній характер живлення дає змогу максимально ефективно використовувати кормові ресурси водойми. Це

включає тваринні та рослинні організми, а також продукти їх розкладу, які перетворюються на кормову базу водойми – організми, що споживаються рибою різного видового складу. У рибництві це завдання вирішується шляхом оптимального вибору об’єктів для вирощування. Найбільший інтерес викликає комбінація коропа та рослиноїдних риб, оскільки короп, переважно бентофаг, споживає донні організми, а рослиноїдні риби використовують інші кормові ніші, доповнюючи один одного [27].

У південній зоні України найпоширенішою формою полікультури є вирощування коропа разом із рослиноїдними рибами, такими як товстолобик (білий і строкатий) та білий амур. У деяких випадках використовують також хижих риб чи перспективні нові види, проте основними об’єктами полікультури залишаються короп, товстолобики, білий амур і судак на першому році життя.

Короп – *Cyprinus carpio* посідає провідне місце серед риб свого родинного ряду, на честь якого він отримав назву. Його частка становить близько 80% від загального обсягу вирощуваної рибної продукції. Така перевага коропа в українському рибництві обумовлена його цінними господарськими якостями: він невибагливий до умов середовища, всеїдний, характеризується швидким ростом, добре адаптований до умов інтенсивного вирощування як у ставковому, так і в промисловому рибництві. Крім того, короп легко розмножується, має смачне м’ясо та є відносно простим у вирощуванні [32, 36].

Короп є одомашненою культурною формою сазана, яка була виведена шляхом селекції. Його м’ясо вирізняється високими смаковими якостями, містить близько 16% білків і 15% жирів [32, 36].

Ця риба теплолюбна, і найкращий приріст демонструє за температури води в межах 20-28°С. Залежно від віку, середня маса коропа значно змінюється: цьоголітки важать від 15 до 500 г, дволітки – від 150 до 1000 г, трилітки – від 250 до 3000 г, а чотирилітки досягають маси від 1000 до 3500 г [32, 36].

У різних географічних зонах короп досягає статевої зрілості у віці 3-4 років. У термальних водах самці можуть стати зрілими вже через шість місяців, тоді як у холодних водах цей процес затягується до 5-6 років [36].

Короп має високу плодовитість, що коливається від 96 тис. до 1,8 млн. ікринок. Ікру він відкладає навесні в прибережній зоні при температурі не нижче 18-20°С. Нерест є груповим, зазвичай у співвідношенні одна самка на двох самців. Ікра відкладається порціями на м’яку рослинність, переважно в ранкові години [25].

Інкубація ікри триває від трьох до шести днів: при температурі 17 °С інкубація триває чотири дні, а при 20 °С – три дні. Личинки, що виходять з ікри, прикріплюються до рослин за допомогою спеціального органу і протягом 5-6 діб живляться за рахунок жовткового міхура. Після цього вони переходять на активне харчування [32, 36].

За сприятливих умов та достатнього харчування короп досягає маси понад 30 грамів до осені першого року життя. Він ефективно використовує природну кормову базу водойми, яка включає як рослинну, так і тваринну їжу. У перші місяці після виходу з ікри короп харчується дрібними планктонними організмами, такими як дафнії, циклопи та коловертки. Згодом він переходить на донні корми: личинки хірономід, веслокрилки, черв’яки, дрібні молюски та водяні клопи. Крім природного раціону, короп може споживати різноманітні штучні корми, включаючи харчові відходи [8, 15].

Розрізняють чотири форми культурного коропа: лускатий, розкиданий дзеркальний, лінійний дзеркальний, голий [25, 32].

Українські лускатий і рамчастий коропи стали першими офіційно затвердженими породами, які пройшли державну апробацію у 1956 році. Основою для їх створення було місцеве стадо Антонінського держриборозплідника та характеризуються високим темпом росту та доброю формою тіла, що сприяє ефективному вирощуванню та високій продуктивності.

Варто відзначити коропово-сазанних гібридів, яких отримують шляхом схрещування коропа з сазаном. Завдяки гібридизації виводять потомство з

такими перевагами як вища життєздатність та підвищена стійкість до захворювань, що робить цих гібридів перспективними для рибництва [32].

У більшості господарств коропа вирощують за дворічним циклом, що складається з кількох технологічних етапів: формування стада плідників, отримання потомства, інкубації ікри, підрощування личинок, вирощування цьоголіток, зимівлі цьоголіток і подальшого вирощування товарних дволіток [31, 32].

Акліматизація рослиноїдних риб і їх вирощування в полікультурі з коропом сприяли підвищенню продуктивності ставів. Вони особливо цінуються за свою роль біологічних меліораторів.

Білий амур – *Ctenopharyngodon idella* – це велика прісноводна риба, яка може досягати значних розмірів, зокрема довжини до 122 см і маси до 32 кг. Важливим аспектом є швидке зростання цієї риби: вже на першому році життя вона може важити до 0,6 кг, а на другому році – до 2,5 кг. Статевої зрілості білий амур досягає в чотири роки. Окрім того, риба має високу плодючість, з кількістю ікринок від 100 до 817,7 тисяч на одну самку [35].

Основним джерелом харчування дорослого білого амура є – водна рослинність, включаючи хвощ, молоду осоку, частуху, водяну гречку, ряску. Крім того, він може поїдати траву, листя дерев, а в деяких випадках – малькових риб, земляних черв’яків і комах. Також білий амур може їсти насіння трав, конюшину, тимофіївку, віку, кукурудзу, а також концентровані корми, макуху та інші продукти, що містять рослинні компоненти. Це дозволяє йому бути досить адаптивним у виборі їжі, що росте навколо його середовища [35].

Цю рибу використовують у боротьбі з водяною рослинністю у водоймищах.

Білий амур активно використовується для боротьби з надмірною водною рослинністю у водоймах, оскільки він харчується різноманітними водними рослинами. Разом з ним, у таких заходах часто використовуються товстолобики, зокрема білий і строкатий. Обидва ці види належать до родини

коропових риб і є стадними, рухливими рибами, які переважно мешкають у відкритих частинах водойм [19].

Білий товстолобик живиться фітопланктоном, а строкатий – зоопланктоном. Це великі риби, які можуть досягати маси понад 50 кг і швидко ростуть. Зяброві тичинки білого товстолобика зростаються в сітку, що дозволяє йому фільтрувати малі форми планктону. Строкатий товстолобик, окрім відмінності в забарвленні, має більш високе тіло та голову, що є його характерними ознаками [14, 17, 18].

Білий – *Hypophthalmichthys molitrix* і строкатий товстолобики – *Hypophthalmichthys nobilis* є великими представниками родини коропових риб, які здебільшого мешкають у відкритих частинах водойм. Вони є стадними та рухливими, що дозволяє їм ефективно знаходити свій основний корм: білий товстолобик харчується фітопланктоном, а строкатий – зоопланктоном. Ці риби відзначаються швидким ростом і можуть досягати маси понад 50 кг.

Особливістю білого товстолобика є те, що його зяброві тичинки зростаються в сітку, що допомагає йому фільтрувати малі форми зоо- та фітопланктону з води. Строкатий товстолобик, окрім характерного забарвлення, має більш високе тіло та більшу голову в порівнянні з білим. Ці особливості дозволяють їм ефективно виконувати свою роль у підтримці екосистеми водойм [9, 10].

Білий товстолобик харчується поліциклічним мікроскопічним фітопланктоном та детритом, що забезпечує його основний раціон. Оскільки цей вид риби має специфічне харчування, конкуренція за їжу з коропом та іншими рибами в полікультурі майже відсутня. Навпаки, при вирощуванні білого товстолобика разом з коропом спостерігається взаємно позитивний вплив. Це означає, що ці види риб можуть співіснувати в одному середовищі, не лише не заважаючи один одному, але й допомагаючи зберігати баланс у водоймі, завдяки своїм різним харчовим уподобанням [28, 32].

Строкатий товстолобик, крім фітопланктону і детриту, також харчується зоопланктоном. Це робить його потенційним конкурентом для коропа, оскільки

при високій щільності посадки обидва види можуть конкурувати за цей тип корму. Однак, зоопланктон є лише частиною раціону строкатого товстолобика, і тому він зазвичай не створює серйозної конкуренції з коропом, якщо риби мають доступ до різноманітних кормів у водоймі [32].

Товстолобики, зокрема білий і строкатий, у ставках не розмножуються, оскільки потребують певних умов для нересту, які в штучних водоймах не забезпечуються. Статевої зрілості вони досягають у різному віці в залежності від географічного розташування: в південних районах – на 3-5 році життя, а в центральних – на 8-10 році [32].

Строкатий товстолобик росте краще в середній смузі, ніж білий, в той час як у південних районах білий товстолобик демонструє кращі темпи росту. В південних районах, при добрій забезпеченості кормом, короп може рости швидше, ніж товстолобики, що свідчить про певні відмінності в ростових характеристиках цих риб залежно від умов навколишнього середовища [10, 31].

Рибопродуктивність водойм, у яких вирощуються білий та строкатий товстолобики, значною мірою залежить від щільності посадки річняків та біомаси фітопланктону і зоопланктону. Зокрема, при щільності посадки 0,7-0,4 тис. річняків на 1 га, де біомаса фітопланктону перевищує 80 мг/л, а зоопланктону – 1,3 г/м³, можна отримати близько 0,2 тонн товарної риби на 1 гектар. Якщо щільність посадки збільшується до 2,4-0,7 тис. річняків на 1 га, при біомасі фітопланктону понад 160 мг/л та зоопланктону 2,3 г/м³, рибопродуктивність може зрости до більше ніж 0,4 тонни товарної риби на 1 гектар [6, 7, 9].

Ці дані свідчать про те, що оптимальна щільність посадки та добре забезпечення кормами, зокрема планктоном, значно підвищують продуктивність водоймищ.

Завдяки успішному розвитку біотехнології штучного відтворення, сучасне тепловодне рибництво розширює асортимент об’єктів, що вирощуються, включаючи такі види, як чорний амур, буфало, канальний сом, веслонос. Це дозволяє значно вдосконалити полікультуру тепловодного

рибництва, адаптуючи її до особливостей конкретних водних угідь. Включення нових видів риб не лише покращує біорізноманіття, а й дозволяє підвищити рибопродуктивність водойм, ефективно використовуючи природні кормові ресурси, що сприяє сталому розвитку рибного господарства [6, 20].

Сучасне рибництво активно розвивається не тільки на спеціалізованих рибницьких підприємствах, але й у водоймах різного цільового призначення, де проводиться рибогосподарська меліорація. Одним із важливих аспектів цієї меліорації є формування іхтіофауни, що включає інтродукцію цінних хижих видів риб, таких як щука, судак і сом. Це сприяє зниженню кількості смітної риби, поліпшенню умов нагулу культивованих видів і трансформації м’яса малоцінних риб у харчову продукцію [28, 33].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ ТА МЕТОДИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце проведення та об’єкт досліджень

Дослідження з вирощування товарної риби в умовах різної структури полікультури виконувалися на вирощувальних ставках ТОВ «Миколаївське сільськогосподарсько-рибоводне підприємство». Адміністративний офіс цього підприємства розташований у місті Миколаєві, а виробничо-господарський комплекс знаходиться у мікрорайоні Матвіївка Центрального району міста Миколаєва. Основна діяльність виробничо-господарської дільниці полягає у вирощуванні рибопосадкового матеріалу та товарної риби.

Загальна площа земель підприємства складає 31 га. Основні напрямки діяльності включають вирощування товарної риби і рибопосадкового матеріалу для власних потреб, зариблення річки Південний Буг, а також організацію спортивної риболовлі. Детальний розподіл ставового фонду подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Експлікація ставового фонду підприємства

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

Господарство розташоване у степовій напівзасушливій зоні Півдня України, яка належить до Південного Степу, або Південностепової фізико-географічної підзони. Місцевість характеризується рівнинним рельєфом, помірно-континентальним кліматом із нерівномірним розподілом опадів протягом року та сильними вітрами. Середньорічна температура коливається від +23 °С до –5 °С. Тривалість теплого періоду становить 275 днів. Найспекотнішим і найпосушливішим місяцем є липень, коли відносна вологість знижується до 40%. Літні опади розподіляються нерівномірно навіть на невеликій території та здебільшого випаровуються. Річна кількість опадів становить від 343 до 410 мм, у певні роки – від 199 до 595 мм. Протягом вегетаційного періоду випадає 59-61% загальної кількості опадів. Основним джерелом водопостачання господарства є річка Південний Буг.

Реалізація продукції здійснюється в місті Миколаєві та населених пунктах Миколаївської області. Основною продукцією підприємства є короп, білий і строкатий товстолоби, білий амур та щука [6]. Економічні показники діяльності підприємства наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Економічні показники виробничої діяльності ТОВ “Миколаївське сільськогосподарсько-рибоводне підприємство”

Економічний показник	Рік		
	2021	2022	2023
Вироблено продукції, т	41	40	39
Собівартість продукції, тис.грн./т	26,1	29,2	32,3

Чисельність працюючих, чол.	8	8	8
Відпрацьовано годин на 1 людину	2010	2010	2010
Витрачено люд./год.	16080	16080	16080
Витрати на виробництво, тис. грн.	1070,1	1168,3	1417,6
Отримано прибутку, тис. грн.	449,4	490,7	611,8

Виробництво товарної риби у 2023 році дещо знизилося в порівнянні з попереднім 2022 роком на 1 т (2,5 %). В порівнянні з 2021 роком виробництво продукції у 2023 році зменшилось на 2 т (4,9 %). У 2023 році збільшилась величина прибутку порівнюючи з попередніми роками на 162,4 тис. грн. (36,1 %) у 2021 та 121,1 тис. грн. (24,7 %) у 2022.

2.2. Методика виконання роботи

У дослідженні вивчали особливості вирощування цьоголіток коропа та рослиноїдних риб за різної структури полікультури в умовах ресурсозберігаючої технології. Ця технологія базується на застосуванні чистої випасної аквакультури, частковому удобренні ставів і підготовці риби в другій половині вегетаційного періоду.

Об’єктом дослідження є цьоголітки коропа та рослиноїдних риб, а предметом – еколого-технологічні параметри їх вирощування.

Ефективність застосування зазначеної технології, яка передбачає переважне вирощування рослиноїдних риб у полікультурі, вивчалася у ТОВ «Миколаївське сільськогосподарсько-рибоводне підприємство» на вирощувальних ставах.

Для проведення досліджень було виділено три вирощувальні стави загальною площею 18,0 га. У кожному ставі застосовували різні структури полікультури (табл. 3).

Таблиця 3

Схема досліджень

Став	Площа	Структура полікультури, %

	ставу, га	короп	білий товстолобик	строкатий товстолобик	білий амур
1	8,5	40	35	20	5
2	5,5	50	30	15	5
3	4,0	70	20	8	2

Для контролю гідрохімічного режиму ставів необхідно відслідковувати концентрацію розчиненого у воді кисню, рівень окисленості, показник *pH*, а також температуру води і навколишнього середовища. Ці показники відіграють ключову роль у життєдіяльності гідробіонтів, які, своєю чергою, впливають на хімічний стан водойми.

Температуру води вимірюють безпосередньо у ставі, на придонній глибині. Відбір проб води проводиться у найглибшій частині ставу вранці, з поверхневого і придонного шарів. Контроль за вмістом кисню, рівнем *pH* і окисленістю проводиться того ж дня, без використання консервантів.

Для визначення концентрації кисню у воду набирають пробу об'ємом 250 мл у склянку. До проби додають по 1 мл розчинів $KI + NaOH$ та $MnCl_2$. Після цього склянку герметично закривають пробкою (уникаючи потрапляння повітря) і перемішують. Потім додають 3 мл сірчаної кислоти, повторно перемішують і титрують отриманий розчин 0,02-нормальним розчином гіпосульфату натрію до слабо-жовтого кольору. Далі додають кілька крапель розчину крохмалю і продовжують титрування до повного зникнення синього кольору.

Визначення концентрації кисню виконується з використанням розчинів $KI + NaOH$, $MnCl_2$, сірчаної кислоти та титруванням гіпосульфатом натрію.

Формула для обчислення вмісту кисню:

$$X\ мг\,O_2 = \left(8AH \cdot 1000\right)/V, \tag{1}$$

де A – об'єм гіпосульфату натрію , мл;

H – нормальність його розчину;

V – об’єм титрованої проби.

Визначення *pH* води. Показник *pH* – концентрація іонів водню, або активна реакція іонів водню, має вплив на біохімічні процеси, тому є необхідність в контролі. Це роблять за допомогою індикаторів на спеціальній шкалі, або використовують лакмусовий папір і кольорову шкалу. Найбільш оптимальним показником *pH* води для водоймища – слабо-лужної реакції, що наближена до нейтральної.

Окиснюваність води визначали методом Вінклера. Біохімічну потребу кисню (БПК) обчислювали за формулою:

$$C_a - C_в\,(мг\,O_2 / л), \tag{2}$$

де C_a – кількість O_2 до інкубації, мг;

$C_в$ – кількість O_2 після інкубації, мг.

Природня їжа є невід’ємною частиною раціону годівлі риби, що викликає необхідність проводити постійні дослідження за розвитком фіто- і зоопланктону та зообентосу. Гідробіологічні проби відбирають 2 рази на місяць (в середені і в кінці місяця). Експрес-методи контролю за розвитком природньої кормової бази проводиться безпосередньо на водоймищі.

Експрес-метод збору і обробки проб фітопланктону. Воду відбирають з різних місць водоймища на глибині 15-20 см і зливають у відро. Змішують і відбирають проби по 0,5 л, фіксують формаліном, закривають пробкою і ставлять в темряву строком на 10 діб. Для переведення об’му водоростей в мг/л помножують об’єм водоростей в мкм^3 на 10^{-9}. По осаду в мірному циліндрі можна розрахувати біомасу фітопланктону.

Збір і обробка проб зоопланктону. Збір проб проводять сіткою капронового сита IV64. Проби відбираються з різних місць водоймища і проціжуються через сітку, об’ємом 50 л води. Отриманий осад переливають в склянку об’ємом 100 мл і фіксують 4-х процентним розчином формаліну. Зафіксовану пробу виливають у мірний циліндр і визначають об’єм осаду. Вміст зоопланктону в 1 мл^3 розраховують шляхом множення об’єму осаду в

см^3 на коефіцієнт 20. За допомогою мікроскопу визначається видовий склад і чисельність організмів кожного виду. Розрахунок кількості організмів в 1 м ^{3} проводять за формулою:

$$N = \left(П \cdot 1000\right) / V, \tag{3}$$

де N – кількість організмів в 1 м^3 води;

$П$ – кількість організмів у пробі води;

V – об’єм води, л.

Проби зообентосу відбирали за допомогою дночерпача. Відібраний ґрунт промивали для відділення організмів від субстрату. Після промивання залишки ґрунту поміщали в склянку і фіксували спеціальними розчинами для збереження проб. Обробку проб здійснювали в лабораторних умовах. Зразки промивали повторно, після чого їх аналізували візуально за допомогою мікроскопу. Чисельність зообентосу визначали шляхом підрахунку загальної кількості організмів в пробі. Результат розраховували за формулою:

$$N = \left(1000 \cdot H\right) / S \cdot K, \tag{3}$$

де N – чисельність організмів на 1 м^2, екз.;

H – чисельність організмів у пробі, екз.;

S – площа захвату дночерпача, м^2;

K – кількість відібраних зразків ґрунту.

Перерахунок біомаси зообентосних організмів на 1 м^2 виконувався за формулою:

$$Б = \left(1000 \cdot B\right) / \left(S \cdot K\right), \tag{4}$$

де $Б$ – біомаса організмів на 1 м^2 , г;

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

S – площа захвату дночерпача, м^2;

K – кількість відібраних зразків ґрунту.

Середньоштучна маса цьоголіток визначалася за допомогою контрольних ловів, які проводилися три рази на місяць, на різних ділянках ставів. При цьому визначали абсолютний та середньодобовий прирости.

Показники вгодованості цьоголіток проводили два рази, перший – в серпні місяці, а другий на початку масового лову. Коефіцієнт вгодованості розраховували за формулою Фультона:

$$K_в = \left(M \cdot 100\right) / l^3. \quad (5)$$

де M – маса риби, г

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

Вихід цьоголіток визначали у відсотках до посадженої підрощеної (в нашому випадку) личинки у вирощувальні стави. Вихід цьоголіток розраховувався по закінченню вилову.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Гідрохімічна характеристика нагульних ставів

Дослідження проводились на дільниці по вирощуванню товарної риби у ТОВ «Миколаївське сільськогосподарсько-рибоводне підприємство» з квітня по листопад місяць 2024 року, на трьох вирощувальних ставах. Дані щодо характеристик дослідних ставів подані в таблиці 4.

Таблиця 4

Характеристика дослідних ставів

Показник	Став		
	І дослідний	ІІ дослідний	ІІІ дослідний
Площа, га	8,5	5,5	4,0
Щільність посадки тис.екз/га	130	130	130

В тому числі: короп	52	65	91
білий товстолобик	45	39	26
строкатий товстолобик	26	20	10
білий амур	7	6	3

Зариблення вирощувальних ставів здійснювалося власною підрощеною личинкою. Середня маса малька становила: для коропа – 0,5 г, білого товстолобика – 0,3 г, строкатого товстолобика – 0,3 г, а білого амура – 0,27 г.

Наявність достатньої кількості штучних кормів, а також органічних і мінеральних добрив у певній кількості дозволила використовувати ущільнені посадки у всіх ставках.

Зариблення ставів проводилося за різної структури полікультури:

- у першому ставу: короп – 40%, рослиноїдні види – 60%, зокрема білий товстолобик – 35%, строкатий товстолобик – 20%, білий амур – 5%.

- у другому ставу: короп – 50%, рослиноїдні види – 50%, зокрема білий товстолобик – 30%, строкатий товстолобик – 15%, білий амур – 5%.

- у третьому ставу: короп – 70%, рослиноїдні види – 30%, зокрема білий товстолобик – 20%, строкатий товстолобик – 8%, білий амур – 2%.

Такі параметри полікультури є оптимальними для степової зони півдня України, де вегетаційний період триває шість місяців із середньою температурою повітря понад 15°C. Це створює сприятливі умови для інтенсивного розвитку фіто- та зоопланктону, зообентосу та водної рослинності.

З досягненням середньої маси 1-2 г короп переважно переходить на живлення зообентосом і штучними кормами, білий товстолобик – фітопланктоном, строкатий товстолобик – зоопланктоном і дрібними частками штучних кормів, а білий амур – водною рослинністю. Завдяки цьому вказані види риб у полікультурі не конкурують за їжу.

Втім, за умов збільшення щільності посадки строкатого товстолобика та недостатнього внесення штучних кормів, зокрема комбікорму, може виникати конкуренція між строкатим товстолобиком і коропом.

З огляду на це, у процесі ущільнення зариблення значну увагу приділяли коропу та білому товстолобику, а строкатому товстолобику та білому амуру – дещо меншу.

У полікультурі найбільшу питому вагу займає короп, що пояснюється його високим попитом серед населення при реалізації у живому вигляді. Натомість рослиноїдні види риб, як правило, популярніші у копченому або в'яленому вигляді [9, 10, 26].

Різні рівні щільності зариблення дозволили створити умови, що відповідають середньому рівню інтенсифікації вирощування [26].

Риби є первинноводними тваринами, які проводять усе життя у водному середовищі. У процесі еволюції вони набули різноманітних пристосувань, що забезпечують їхнє існування у водоймах із водою різної якості.

Вода містить різноманітні розчинені та зважені речовини, кількість і склад яких обумовлюють значну різноманітність її хімічного складу. Цей склад залежить як від фізичних умов навколишнього середовища, так і від біологічних та мікробіологічних процесів, що відбуваються у водоймах. Взаємодія абіотичних і біотичних факторів, а також вплив людської діяльності, призводять до суттєвих відмінностей у гідрохімічному режимі водойм [26].

Постійний оперативний контроль якості води здійснюється з метою підтримання оптимального технологічного режиму у ставах і оперативного реагування на результати аналізів для запобігання несприятливим умовам. Відбір проб, як правило, проводили в найглибшій частині ставу, біля водоспуску, у ранкові години (до або під час сходу сонця). Зразки брали з поверхневого та придонного горизонтів: при глибині до 1 м – лише з придонного шару, при глибині понад 1,5 м – з обох горизонтів [11, 16].

У разі відхилення показників від норми (особливо щодо вмісту кисню, рівня *pH* або прозорості води) додаткові проби відбирали на кількох

характерних станціях ставу, таких як кормові місця та ділянки на витоку [15, 19].

Дані оперативного гідрохімічного контролю ставів подано у таблиці 5.

Таблиця 5

Середні сезонні показники оперативного контролю якості води дослідних ставів

Показник	Норматив	Дослідний став		
		I	II	III
Прозорість	$^1/_2$ середини глибини ставу	$^2/_3$	$^1/_2$	$^1/_2$
Колір води	зеленуваті відтінки води (540-580) при нормальній її прозорості	нижче норми	норма	норма
Температура, ^{0}C	22-29	24,8	24,8	24,8
pH	6,5-8,5	7,0	7,2	7,3
Вміст кисню, мг/л	4-6	3,8	3,9	4,1
Стратифікація	до 2 мг/м^3 кисню та до 2^{0}C	норма	норма	норма

За результатами оперативного контролю найкращий гідрохімічний стан було зафіксовано у третьому дослідному ставі. Усі показники води відповідали нормі, причому за рівнем кисню та водневим показником (*pH*) цей став мав найвищі значення.

У першому дослідному ставі лише стратифікація, водневий показник і температура відповідали нормативам, тоді як прозорість, колір води та вміст кисню були нижчими за норму [22, 30].

Таким чином, застосування удобрення ставу та підгодівлі риби штучними кормами при наявній щільності зариблення й структурі полікультури негативно позначилось на деяких показниках гідрохімічного стану [25, 37].

Важливий вплив на біологічний потенціал водної екосистеми мають мінералізація води, її характер та активна реакція (*pH*). Усі ці фактори разом

визначають якісну і кількісну біопродуктивність, а також ступінь кормності водойм [37].

Технологічна норма вмісту кисню у воді при вирощуванні коропових риб становить 6-8 мг/л, допускаючи коливання до 4 мг/л і критичне зниження в ранкові години до 2 мг/л. При дефіциті кисню у воді істотно знижується ефективність засвоєння їжі, сповільнюється ріст риби, а за показників нижче критичного рівня можливий замор.

Для підвищення вмісту кисню у воді застосовують такі заходи, як аерація, підвищення водообміну, вапнування ставків та інші методи [29].

Окиснюваність води залежить від концентрації органічних речовин у ній. Оптимальними значеннями для ставів вважаються 10-15 мг/дм³, а гранично допустимими – 30 мг/дм³. Підвищена окиснюваність свідчить про значний вміст органічних речовин, окислення яких потребує великої кількості розчиненого у воді кисню. Це може спричинити кисневий дефіцит, уповільнення росту та зниження годівлі риби, а також виникнення заморних явищ. Потрапляння органіки у воду підвищує окиснюваність, знижує рівень кисню та показник *pH*. Щоб зменшити окиснюваність, у стави необхідно періодично додавати негашене вапно [30, 34, 35].

Водневий показник (*pH*) води має значний вплив на біологічні процеси та розвиток гідробіонтів у водоймах. Оптимальним для більшості організмів є *pH* у межах 7,0-8,5, тоді як допустимі коливання складають 6,5-9,5. «Кисла» вода з *pH* нижче 5 негативно впливає на дихання та обмін речовин у риб, через що вони не здатні повністю засвоювати корми. Так само несприятливий вплив має надмірно лужна вода, коли *pH* перевищує 9 [25, 26].

Для коригування *pH* води до оптимальних значень застосовують добрива та негашене вапно. Внесення 1-2 центнерів вапна на гектар підвищує *pH* приблизно на одну одиницю. Для зниження *pH* використовують органічні добрива, проте при їхньому застосуванні необхідно контролювати рівень окиснюваності води та вміст розчиненого кисню, щоб уникнути негативного впливу на екосистему водойми [7, 38].

Гідрохімічний режим нагульних водойм досліджувався протягом літніх місяців. У ході дослідження враховувалися основні показники якості води: вміст розчиненого кисню, окиснюваність, рівень *pH* і температура води. Результати досліджень наведені у таблиці 6.

Співвідношення компонентів полікультури та заходи інтенсифікації мали незначний вплив на гідрохімічний режим вирощувальних ставів. Температура води, своєю чергою, залежала виключно від кліматичних умов зовнішнього середовища.

Вміст розчиненого кисню, окиснюваність та рівень *pH* води перебували у прямій залежності: зі збільшенням вмісту кисню знижувалася окиснюваність води та підвищувався *pH* середовища, і навпаки.

Найвищий вміст розчиненого кисню спостерігався у третьому дослідному ставі, тоді як найнижчий – у першому. Це, ймовірно, пов’язано з використаними технологічними параметрами в першому ставі. Однак, варто зазначити, що різниця між показниками досліджуваних ставів була незначною: 0,21 мг/дм³ (5,6 %) та 0,26 мг/л (7,0 %). Така відмінність може бути зумовлена нормативною щільністю посадки рибопосадкового матеріалу в вирощувальних ставах.

Таблиця 6

Дані гідрохімічного стану дослідних ставів

Став	Місяць	Показники			
		Вміст розчиненого кисню, мг/дм^3	Окиснюваність, мгО/дм^3	pH	Температура води, ^{o}C
I дослідний	червень	4,14	20,4	7,06	21,6
	липень	3,06	23,7	6,99	27,9
	серпень	3,12	22,8	7,07	24,9
	середнє	3,44	22,0	7,04	24,8

II дослідний	червень	4,19	20,6	7,16	21,6
	липень	3,12	23,1	7,14	27,9
	серпень	3,64	21,3	7,18	24,8
	середнє	3,65	21,7	7,16	24,8
III дослідний	червень	4,18	18,0	7,31	21,5
	липень	3,21	22,6	7,21	27,9
	серпень	3,61	20,6	7,26	24,8
	середнє	3,70	20,3	7,26	24,7

Внесення органічних добрив та підгодівля риби штучними кормами можуть спричиняти підвищення окиснюваності води та збільшення рівня *pH*, супроводжуючись деяким зниженням вмісту розчиненого кисню. Такі зміни були зафіксовані у першому дослідному ставі в другій половині вегетаційного періоду. Це пояснюється тим, що штучні корми, потрапляючи у воду, не одразу поїдалися рибою, а розкисали та зброджувалися, що знижувало вміст кисню, водночас підвищуючи окиснюваність і *pH*.

Однак із зростанням питомої частки рослиноїдних риб у полікультурі окиснюваність води знижувалася, а *pH* стабілізувався, наближаючись до слаболужної реакції, що свідчило про покращення гідрохімічного режиму водойми.

Варто зазначити, що показники гідрохімічного режиму дослідних ставів не відповідали технологічним нормам, проте залишалися в межах допустимих значень. Для приведення їх до норми рекомендується: збільшити проточність води; вносити мінеральні добрива та негашене вапно; при підгодівлі штучними кормами використовувати невеликі дози, забезпечуючи багатократну годівлю. Ці заходи сприятимуть покращенню рівня кисню у воді, зменшенню окиснюваності та стабілізації *pH*.

Найкращі показники гідрохімічного режиму спостерігались у третьому дослідному ставі, де щільність посадки рослиноїдних риб становила 90%. Збільшення частки рослиноїдних риб призвело до більш ефективного

використання біомаси природної кормової бази, що, у свою чергу, сприяло зменшенню окиснюваності води та підвищенню рівня *pH* і вмісту кисню у воді.

Підвищена жорсткість води є характерною для багатьох водойм, розташованих у степовій зоні півдня України. Лужність дослідних ставів була на низькому рівні, і протягом періоду спостережень значення варіювалися від 4,1 до 4,8 мг-екв/л (табл. 7).

Таблиця 7

Параметри середовища дослідних ставів

Місяць	*pH*	біоген, мг/л		окисляємість, мгО/л	лужність	жорсткість	мінералізація, мг/л
		N	*P*		мг-екв/л		
червень	7,18	0,97	0,24	8,07	4,8	5,6	778
липень	7,11	0,76	0,13	12,06	4,1	5,4	789
серпень	7,17	0,85	0,17	8,53	4,4	5,0	855
середнє сезонне	7,15	0,86	0,18	9,55	4,43	5,33	807,3

Перманганатна окиснюваність не перевищувала 12,06 мгО/л, в середньому становивши 9,55 мгО/л, що свідчить про відсутність значного накопичення розчиненої органіки. Стави мали дещо підвищену лужність (від 4,1 до 4,8 мг-екв/л) та жорсткість води (від 5,0 до 5,6 мг-екв/л). Мінералізація протягом періоду спостереження варіювалася в межах від 778 до 855 мг/л, в середньому складаючи 807,3 мг/л.

Підсумовуючи результати дослідження основних фізико-хімічних показників вирощувальних ставів, слід відзначити їх загальну відповідність рибоводно-біологічним нормам, що застосовуються для прісноводного рибництва. Однак, варто зазначити слабку забезпеченість біогенними елементами, особливо азотом. В цілому хімічний склад води дослідних ставів за основними параметрами був сприятливим для вирощування коропа та рослиноїдних риб.

3.2. Вплив структури полікультури на природну кормову базу дослідних ставів

Природна кормова база ставу складається з фітопланктону, зоопланктону та бентосу. Ці природні корми забезпечують рибу всіма необхідними речовинами для повноцінного живлення. Вони є фізіологічно повноцінними і складають частину кормових ресурсів водоймища.

Для оцінки природної кормової бази риб важливими є як якісні, так і кількісні характеристики розвитку рослин і тварин, а також дані про живлення риб і трофічні зв'язки у водоймі. У нашому випадку для живлення коропа ключовим є рівень розвитку бентосу і зоопланктону, для білого товстолобика – фітопланктону, для строкатого товстолобика – зоопланктону, а для білого амура – вищої рослинності. Таким чином, при достатньому розвитку природної кормової бази можна значно зменшити витрати на корм, підвищити рибопродуктивність ставів, застосовуючи інтенсифікаційні методи, такі як полікультура та внесення добрив для стимулювання розвитку гідробіонтів.

Обчислити точну кількість природної їжі неможливо, тому зазвичай отримують приблизні значення, орієнтуючись на відібрані проби з різних ділянок водойм. Однак навіть такі показники, як чисельність і видовий склад зоопланктону, фітопланктону і бентосу, дозволяють скласти уявлення про природну рибопродуктивність ставу. Враховуючи щільність посадки та структуру полікультури, визначають потребу риби в штучних кормах. Це допомагає зменшити витрати корму і одночасно підвищити рибопродуктивність.

Для дослідження впливу рівнів інтенсифікації на природну кормову базу були відібрані та оброблені проби фітопланктону, зоопланктону і бентосу (табл. 8).

Таблиця 8

Гідробіологічний режим дослідних ставів

Став	Показники	Фітопланктон	Зоопланктон	Бентос

		Екз/м^3	Гр/м^3	Екз/м^3	Гр/м^3	Екз/м^3	Гр/м^3
І дослідний	червень	31579	10,341	22100	0,241	586	2,13
	липень	38689	12,668	17400	0,191	528	1,92
	серпень	27781	9,096	6400	0,071	314	1,14
	середнє	32683	10,765	15300	0,167	476	1,73
ІІ дослідний	червень	33942	13,196	26100	0,316	575	2,09
	липень	39158	15,225	22300	0,272	223	1,90
	серпень	26434	10,278	6800	0,082	289	1,05
	середнє	33178	12,943	18400	0,022	462	1,68
ІІІ дослідний	червень	39203	15,988	30400	0,366	457	1,66
	липень	45116	18,401	23200	0,279	382	1,39
	серпень	36302	14,805	7000	0,084	251	0,91
	середнє	40207	16,364	20200	0,243	363	1,32

Структура полікультури значно впливає на розвиток природної кормової бази. Високі показники фітопланктону в третьому дослідному ставу свідчать про недостатню щільність посадки білого товстолобика та недовикористання фітопланктону. Найкращі показники по основних видах природної кормової бази спостерігаються у другому дослідному ставу, що пояснюється внесенням добрив, оптимальною щільністю посадки риби, використанням полікультури з 50 % коропа і 50 % рослиноїдних риб та сприятливим гідрохімічним режимом.

Найменший розвиток фітопланктону спостерігався у першому дослідному ставу, що зумовлено достатньо високою щільністю посадки білого товстолобика і, як результат, підривом кормової бази через низьке відтворення фітопланктону.

Найбільші показники по зоопланктону і зообентосу спостерігалися в першому дослідному ставку. Розвиток зоопланктону і зообентосу залежить від внесення добрив, структури полікультури та щільності посадки риби. Постійне забезпечення риби штучними кормами достатньо високої якості дозволило забезпечити нормальний розвиток зоопланктону і зообентосу. Ці організми

використовувались рибою як високобілкові добавки, а не як основне джерело корму.

Враховуючи вищесказане, можна зробити висновок, що на розвиток природної кормової бази позитивно впливає структура полікультури, в якій короп та рослиноїдні риби складають по 50 % кожний.

3.3. Вплив структури полікультури на кількісні та якісні показники цьоголіток

Якість рибопосадкового матеріалу визначається в першу чергу за показником середньої індивідуальної маси. Цей показник визначався шляхом проведення контрольних ловів, які здійснювались тричі на місяць на різних ділянках ставів. Під час ловів визначалась середня індивідуальна маса риби, а також розраховувались абсолютні та середньодобові прирости.

Середня індивідуальна маса риби на різних етапах розвитку дозволяє спостерігати за її ростом і робити висновок щодо ефективності годівлі, темпів росту та розвитку риби в полікультури при ущільнених посадках. Цей показник є ключовим для оцінки якості рибопосадкового матеріалу. Однак, слід враховувати, що в умовах полікультури розвиток різних видів риб може відрізнятися. Це, по-перше, пов’язано з спектром живлення і рівнем розвитку природної кормової бази для рослиноїдних риб, а по-друге – з рівнем годівлі та її кратністю для коропа.

При контрольних ловах, які проводилися раз у декаду, вимірювалась середня індивідуальна маса риби дослідних ставів і порівнювалась поміж собою та зі стандартом. Отримані дані наведені в таблиці 9.

Таблиця 9

Динаміка середньої індивідуальної маси цьоголіток , г

Став	Дата контрольного лову	Вид риби			
		короп	білий товстолобик	строкатий товстолобик	білий амур

I дослідний	20.07.24	17,8	3,6	5,6	4,8
	01.08.24	22,4	5,4	7,2	9,5
	10.08.24	28,1	7,8	11,6	13,6
	20.08.24	33,2	10,4	15,3	16,4
	01.09.24	37,2	15,1	17,8	18,2
II дослідний	20.07.24	11,4	6,3	7,6	5,9
	01.08.24	15,2	9,6	11,2	8,2
	10.08.24	20,1	12,2	14,5	12,8
	20.08.24	24,2	16,8	17,1	15,4
	01.09.24	29,3	19,5	21,7	18,8
III дослідний	20.07.24	5,4	8,2	8,2	6,1
	01.08.24	8,6	12,8	14,1	8,4
	10.08.24	12,4	17,6	18,7	13,2
	20.08.24	18,2	21,4	23,6	17,5
	01.09.24	24,4	25,6	27,3	20,1
Стандарт		30,0	25,0	25,0	20,0

При аналізі таблиці було виявлено, що найбільшу середньоштучну масу цьоголітки коропа досягли в І дослідному ставі, а рослиноїдних риб – у третьому дослідному ставі. Це пов’язано з порівняно невеликою щільністю посадки цьоголіток цих видів риб. Крім того, варто відзначити, що середньоштучна маса цьоголіток коропа в І дослідному ставку перевищувала стандартну на 24 %.

Середні показники маси цьоголіток найкращі в другому дослідному ставку, що пов’язано з найбільш оптимальним гідрохімічним режимом, розвитком природної кормової бази та ефективним її використанням завдяки застосованій структурі полікультури – 50 % коропа та 50 % рослиноїдних риб, а також правильно організованим веденням рибництва.

Середня штучна маса цьоголіток залежить від розвитку природної кормової бази, оптимального гідрохімічного режиму, що забезпечується

внесенням добрив, організацією годівлі тощо, а також правильно підібраною щільністю посадки риб у полікультурі.

Майже однакова, достатньо висока, а іноді навіть понад стандартна середня штучна маса білого амура в дослідних ставках пояснюється наявністю достатньо високої біомаси вищої водної рослинності. Оскільки всі водойми мають зарості комишу та інших водних макрофітів, білий амур був забезпечений кормовою базою. Крім того, в структурі полікультури він має незначну частку.

Щільність посадки в полікультури значно впливає на середню індивідуальну масу цьоголіток. Зменшення щільності посадки при застосуванні інтенсифікації дозволяє отримувати цьоголіток як коропа, так і рослиноїдних риб, з середньою масою, що перевищує стандартні показники.

Для більш повного аналізу та достовірності зроблених висновків була проведена біометрична обробка показників середньої штучної маси цьоголіток коропа і рослиноїдних риб при вилові. Дані представлені в таблиці 10.

Аналізуючи дані таблиці, відзначимо, що коливання середньої штучної маси цьоголіток білого товстолобика і білого амура найменші в III дослідному ставу, строкатого товстолобика – у II дослідному ставу, що пояснюється оптимальною щільністю посадки в полікультурі.

Найменші коливання середньої індивідуальної маси коропа спостерігаюлися в I дослідному ставу, де його щільність посадки була найменшою.

Таблиця 10

Показники біометричної обробки середньої індивідуальної маси цьоголіток, г

Став	Показники	Вид риби			
		короп	білий товстолобик	строкатий товстолобик	білий амур
дослі ,	*M*	43,4	18,3	20,7	21,1
	m	0,2	0,2	0,3	0,2

	σ	2,8	2,9	4,0	2,8
	C_v	6,5	15,7	19,3	13,1
II дослідний	M	36,7	22,2	25,2	22,0
	m	0,2	0,2	0,2	0,3
	σ	2,0	2,5	3,1	3,8
	C_v	5,5	11,3	12,1	17,1
III дослідний	M	27,7	28,2	29,0	24,2
	m	0,3	0,2	0,3	0,2
	σ	3,6	2,1	3,6	2,4
	C_v	13,0	7,5	12,5	10,0

Найбільші коливання середньої штучної маси рослиноїдних риб відзначено у I дослідному ставі, а коропа – у III дослідному, що пояснюється їх ущільненими посадками в цих ставах.

Як бачимо, дані біометричної обробки підтверджують раніше зроблені висновки щодо впливу різної щільності посадки в полікультурі на середню штучну масу цьоголіток.

Визначення вгодованості цьоголіток проводилося двічі: перший раз – у серпні, а другий – на початку масового вилову. Коефіцієнт вгодованості є важливим критерієм зимостійкості рибопосадкового матеріалу.

Отримані дані дослідних ставів порівнювались між собою та з оптимальним нормативним коефіцієнтом вгодованості (табл. 11).

Таблиця 11

Коефіцієнт вгодованості риби в дослідних ставах

Став	Дата визначення	Вид риби			
		короп	білий товстолобик	строкатий товстолобик	білий амур
I дослідний	10.08.2024	2,4	2,2	2,1	2,1
	20.09.2024	3,1	2,7	2,6	2,6

II дослідний	10.08.2024	2,3	2,3	2,3	2,2
	20.09.2024	3,0	2,8	2,7	2,7
III дослідний	10.08.2024	2,2	2,3	2,3	2,2
	20.09.2024	2,8	2,9	2,8	2,8
Стандарт	10.08.2024	2,1-2,3	2,1-2,3	2,1-2,3	2,1-2,3
	20.09.2024	2,7-2,8	2,7-2,8	2,7-2,8	2,7-2,8

При вирощуванні цьоголіток була отримана риба не лише стандартної маси, а й доброї вгодованості. В усіх дослідних ставах цьоголітки досягли стандартної вгодованості завдяки застосованій кратності посадки, вибраній структурі полікультури, правильній організації ведення рибництва та достатній кормовій базі. Щільність посадки в полікультурі, як видно, майже не впливає на вгодованість цьоголіток при застосованій щільності зариблення.

Вихід цьоголіток є важливим показником кількості риби, отриманої за вегетаційний період. Цей показник визначається у відсотках до посадженої підрощеної (у нашому випадку) личинки у вирощувальних ставах.

Вихід цьоголіток розраховувався по закінченню вилову, і дані наведені в таблиці 12.

Враховуючи нормативний показник виходу цьоголіток від підрощеної личинки для степової зони України, який для коропа та рослиноїдних риб становить 65 %, необхідно відмітити, що всі стави майже досягли нормативного виходу цьоголіток.

Таблиця 12

Вихід цьоголіток коропа та рослиноїдних риб з дослідних ставів, %

Став	Вид риби	Показники		
		Посаджено, тис.екз	Виловлено, тис.екз	Вихід, %
·ш	Всього	1248,0	817,1	65,5

	в тому числі :			
	короп	499,2	368,9	73,9
	білий товстолобик	432,0	254,9	59,0
	строкатий товстолобик	249,6	149,8	60,0
	білий амур	67,2	43,5	64,8
II дослідний	Всього	1092,0	745,8	68,3
	в тому числі :			
	короп	546,0	382,2	70,0
	білий товстолобик	336,0	221,1	65,8
	строкатий товстолобик	168,0	114,1	67,9
	білий амур	42,0	28,4	67,7
III дослідний	Всього	897,0	576,1	64,2
	в тому числі :			
	короп	627,9	383,0	61,0
	білий товстолобик	179,4	129,5	72,2
	строкатий товстолобик	69,0	49,5	71,7
	білий амур	20,7	14,1	68,1

У II дослідному ставі загальний вихід цьоголіток був найвищим і перевищив нормативний на 3,3 %, по коропу – на 5 %, по білому товстолобику – на 0,8 %, по строкатому товстолобику – на 1,2 %.

Щільність посадки в полікультурі дійсно має суттєвий вплив на вихід цьоголіток. Коли питома вага певного виду риби в полікультурі зменшується, вихід цьоголіток цього виду зазвичай покращується. Це може бути пов’язано з тим, що зменшення щільності посадки дозволяє кожному виду мати більше кормових ресурсів, що сприяє кращому росту і розвитку.

З огляду на отримані дані, найбільший вихід цьоголіток спостерігається в ставу з оптимальною щільністю посадки для кожного виду риби, що підтверджує важливість правильного підходу до організації полікультури для досягнення високих результатів.

3.4. Вплив структури полікультури на рибопродуктивність і рибопродукцію дослідних ставів

Рибопродуктивність ставів визначається як загальний приріст маси риби, отриманий з одиниці площі ставу протягом одного вегетаційного сезону, завдяки використанню природної кормової бази та штучних кормів.

Рибопродукція ставів являє собою сумарну масу риби, вирощену на одиницю площі ставу за весь вегетаційний сезон.

Рибопродуктивність і рибопродукція визначаються у вагових одиницях (кілограми або тони) на гектар площі ставу та нормуються в залежності від зон рибництва. Їхні показники залежать від природно-кліматичних умов регіону, технологій вирощування, які застосовуються в господарстві, виду, віку та породи риб, а також від рівня інтенсифікації, конструктивних особливостей ставів і загальної культури виробничого процесу.

Ці показники належать до ключових економічних критеріїв ефективності рибництва. Інформація щодо рибопродуктивності та рибопродукції дослідних ставів представлено в таблицях 13 і 14.

Найвищу рибопродуктивність продемонстрував ІІ дослідний став, перевищуючи показники І та ІІІ дослідних ставах відповідно на 95 кг/га та 352 кг/га.

Таблиця 13

Рибопродуктивність дослідних ставів, кг/га

Став	вид риби

	короп	білий товстолобик	строкатий товстолобик	білий амур	разом
І дослідний	1642	473	315	94	2524
ІІ дослідний	1638	572	336	73	2619
ІІІ дослідний	1493	521	205	48	2267

Суттєва різниця в показниках рибопродуктивності дослідних ставів пояснюється виходом цьоголіток та їхньою середньою штучною масою.

Структура полікультури, використана у ІІ дослідному ставу (50 % коропа і 50 % рослиноїдних риб), сприятливо вплинула на рибопродуктивність цієї водойми, що підтверджено результатами досліджень.

З огляду на рибопродуктивність цьоголіток за окремими видами, варто зазначити, що використання полікультури з питомою вагою коропа не більше 50 % дозволяє досягти високих показників рибопродуктивності.

Зокрема, у І дослідному ставу, де частка коропа становила 40 %, рибопродуктивність по коропу перевищила аналогічний показник ІІ дослідного ставу на 4 кг.

Таблиця 14

Рибопродукція дослідних ставів, кг/га

Став	Вид риби				
	короп	білий товстолобик	строкатий товстолобик	білий амур	разом
І дослідний	1668	486	323	96	2573
ІІ дослідний	1670	584	342	74	2670
ІІІ дослідний	1538	529	208	49	2324

Рибопродукція дослідних ставів перевищує показники рибопродуктивності, що зумовлено вагою рибопосадкового матеріалу.

3.5. Вплив структури полікультури на витрати корму

Витрати корму залежать від загальної окультуреності ставів, що включає підготовку кормових доріжок і майданчиків, організацію годівлі, розвиток природної кормової бази, якість кормів, гідрохімічний режим дослідних ставів, кліматичні умови тощо. Інформація про витрати корму в дослідних водоймах наведена в таблиці 15.

Таблиця 15

Затрати корму в дослідних водоймах

Став	Показники		
	Загальна рибопродукція, т	Згодовано кормів, т	Витрати корму на одиницю приросту, к.о.
I дослідний	24,7	61,3	2,8
II дослідний	22,4	54,3	3,7
III дослідний	16,0	48,2	5,2

Аналізуючи дані таблиці, можна зазначити, що в II та I дослідних ставах витрати на корм нижчі за норматив (4,0), що свідчить про ефективне використання кормів у цих групах. Водночас в III дослідному ставі кормові витрати значно перевищують нормативні показники, що може вказувати на неефективне використання кормів або потребу в додаткових заходах для їх оптимізації.

Оскільки витрати на корм становлять не менше 50% собівартості цьоголіток, це має велике значення для управління виробництвом. Високі витрати на корм можуть призвести до збільшення собівартості, що, в свою чергу, впливає на економічну ефективність. Тому, оптимізація кормових витрат є важливою задачею для поліпшення фінансових результатів.

3.5. Технологія переробки продукції тваринництва

Технологія виробництва консервів рибних натуральних

Рибні консерви – це продукти, виготовлені з риби та іншої сировини, які пройшли спеціальну обробку, розфасовані в банки, стерилізовані та герметично запечатані. Асортимент рибних консервів залежить від виду риби, способу її обробки, виду заливки, способу теплової обробки напівфабрикату, якості готового продукту (товарних сортів) та призначення [11, 18].

На формування споживчих властивостей рибних консервів впливають такі фактори, як вид і якість сировини, а також технологія виготовлення. Для виробництва рибних консервів використовують практично всі види риб, зокрема тріскові, ставридові, оселедцеві, скумбрієві, камбалові та інші [5].

Асортимент рибних консервів поділяється на такі основні групи: натуральні, в олії, в соусах, рибо-рослинні, паштети та пасти [20].

Натуральні консерви виготовляють з найбільш цінних видів риб, таких як оселедцеві, скумбрієві, ставридові, осетрові, лососеві та інші. В таких консервах добре зберігається колір, смак і запах свіжої риби. Вони використовуються для приготування закусок, перших і других страв, салатів. Натуральні консерви поділяються на кілька підгруп: у власному соку, з додаванням олії, бульйоні, у желе, юшка та супи. У цих консервах зберігаються колір, смак і запах свіжої риби, що робить їх придатними для приготування закусок, перших і других страв, а також салатів.

У деяких видах натуральних рибних консервів, з метою задоволення гастрономічних уподобань покупців, додаються прянощі. Це може порушити принцип натуральності консервів, але все ж таки відповідає органолептичним вимогам ДСТУ. Консерви з різних видів риб мають різний хімічний склад, засвоюваність, консистенцію, колір, смакові та ароматичні властивості. Риба, що використовується для виготовлення консервів, повинна бути високоякісною, оскільки дефекти риби-сирцю можуть передаватися у готовий продукт [20].

На споживчі властивості рибних консервів також впливають тип заливки (соус, олія, желе, бульйон), добавки, такі як крупи, овочеві та крупо-овочеві гарніри, гриби, прянощі, а також кухонна сіль. Усі ці добавки повинні бути високоякісними. Домішки солей магнію в кухонній солі можуть надавати консервам гіркуватий присмак, а солі кальцію – лужний [20].

Окрім того, на споживчі властивості рибних консервів впливають технологічні операції, такі як сортування риби за якістю та розміром, її миття та розбирання, порціонування та засолювання, приготування рибного напівфабрикату, приготування заливок, підготовка тари, укладання риби та добавок у банки, додавання заливки, вакуумування і закупорювання банок, стерилізація при температурі 107-125° С та охолодження.

Для виготовлення консервів у власному соку використовують рибу-сирець або її органи, зокрема печінку. До напівфабрикату додають 1,5-2% солі від маси риби та прянощі, такі як перець і лавровий лист. При виробництві консервів з осетрових і лососевих риб прянощі не використовуються. Сік утворюється в процесі стерилізації.

Для приготування натуральних консервів з додаванням олії використовують рибу-сирець, сіль, духмяний перець, гвоздику та невелику кількість олії (приблизно одну чайну ложку на умовну банку). Консерви натуральні у бульйоні виготовляються з сирого напівфабрикату. Для приготування бульйону використовують голови, плавці, кістки, хрящі, моркву, петрушку, цибулю, прянощі та сіль [22].

Для виготовлення консервів в олії використовують більшість видів риб. Залежно від термічної обробки напівфабрикату, консерви поділяються на кілька підгруп: з бланшованої, обсмаженої, копченої, пропеченої та підсушеної риби. Також використовують напівфабрикат у вигляді риби-сирцю. Для виготовлення консервів застосовують як звичайну, так і ароматизовану олію.

З копченої риби виготовляють два основних типи консервів: «Шпроти в олії» і «Риба копчена в олії». Консерви типу «Шпроти в олії» виготовляються з кільки, салаки, хамси та дрібного атлантичного оселедця. Кращою сировиною

для цих консервів є балтійська кілька (шпроти). Риби укладаються в банки рядами і заливаються сумішшю соняшникової та гірчичної олії у співвідношенні 3:1.

Консерви типу «Риба копчена в олії» виготовляються з різних видів риб, таких як оселедцеві, тріскові, камбалові, сайра та інші. Консерви з пропеченої та підсушеної риби отримали назву «Сардини в олії». Існує кілька типів цих консервів: «Чорноморські» – з султанки, «Каспійські» – з каспійської кільки, «Балтійські» – з балтійської кільки та салаки, «Атлантичні» – з атлантичних сардин, «Далекосхідні» – з дрібної скумбрії [22].

Консерви у желе виготовляють з сирої, бланшованої та обсмаженої риби. До напівфабрикату додають желе, яке готують з концентрованого бульйону та желеутворюючих речовин, таких як агар або желатин. При температурі 10-15°С бульйон набуває драглеподібної консистенції, що утворює желе. Це желе зв’язує вміст банки, запобігаючи механічним ушкодженням риби під час транспортування та зберігання.

Консерви «Юшка» і «Супи» є подібними до консервів у бульйоні. Юшка готується з двох і більше видів риб, з додаванням цибулі, зеленої петрушки, зеленого кропу, чорного і духмяного перцю, лаврового листа та солі. Супи, в свою чергу, варять з одного або кількох видів риб, а заливку готують на бульйоні або воді, до складу якої входять прянощі, цибуля, морква і сіль. У рецептуру деяких супів додають крупи, часник та інші види сировини [5, 22].

Найбільш поширеними консервами у соусах є консерви в томатному соусі. Напівфабрикат укладають у банки в сирому, бланшованому або обсмаженому вигляді, при цьому здебільшого використовують обсмажений напівфабрикат. Окрім томатного соусу, застосовують й інші види соусів, такі як гострий, гірчичний, томатно-гірчичний, яблучний, білий, пікантний, яблучно-томатний, яблучно-сливовий, яєчний, майонезний, крільовий та інші. До деяких консервів додають різноманітні заливки, зокрема пряні чи гострі.

Консерви рибо-рослинні використовуються як закусочний продукт, а також для приготування перших і других страв. Для їх виробництва, окрім

риби, застосовують печінку, ікру, молочко, рибні продукти (наприклад, котлети, фрикадельки, тюфтельки, фарш), а також добавки рослинного походження, такі як крупи, бобові, гриби, овочі та інші. Сировина рослинного походження дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність консервів, покращити їх смакові та ароматичні властивості, а також розширити асортимент. Рибні напівфабрикати використовуються сирими, бланшованими або смаженими. Консерви можуть бути без заливок або з додаванням соусів, олії, маринаду чи бульйону [22].

Консерви у томатному соусі та рибо-рослинні консерви містять від 1 до 4,5% цукрів та незначну кількість органічних кислот (до 0,5%). Засвоюваність білків, жирів і цукрів у цих консервів дуже висока – 94-96%. Енергетична цінність варіюється від 100-120 ккал/100 г (наприклад, тунець натуральний або судак у томатному соусі) до 270-290 ккал/100 г (наприклад, сайра бланшована в олії або скумбрія бланшована в олії). У рибних консервах міститься від 2 до 3,5% мінеральних речовин, з яких 1-2% припадає на кухонну сіль. Консерви з океанічних і морських риб є важливим джерелом йоду для організму людини [22].

Ці продукти використовуються в їжу безпосередньо, без необхідності в додатковій тепловій обробці. З деяких консервів готують перші та другі страви. Вміст банок повністю споживається в їжу, що відрізняє їх від солених, копчених, в’ялених та інших товарів, у яких частина продукту зазвичай не споживається.

Для виготовлення рибних паштетів і паст використовують шматки та крихти рибного консервного виробництва, а також продукцію з деякими відхиленнями від вимог стандартів, але придатну до вживання (риба з дефектами розбирання, деформована, недокопчена, з механічними пошкодженнями, дрібна), а також деякі органи риб, такі як печінка та ікра. Паштети виготовляються чотирьох різновидів: рибний, шпротний, з печінки тріскових риб, ікри. Рибу, печінку або ікру подрібнюють на вовчку, а до фаршу додають олію, томатний соус, пасеровану цибулю, прянощі, цукор і сіль. Після

перемішування суміш знову пропускають через вовчок кілька разів, поки маса не стане однорідною [22].

Рибні паштети бувають з дрібної риби (кільки, тюльки) та лососевих риб (із зрізів м'яса, прихвостової частини). Для шпротного паштету використовують відходи, які виникають при виготовленні шпрот та сардин. Паштети з печінки виготовляють з провареної і частково знежиреної печінки тріски. Для паштетів з ікри використовують ястики та печінку ляща, судака та інших риб. Пасти відрізняються від паштетів більш ніжною, однорідною консистенцією. При їх виготовленні, окрім подрібнення, використовують протирання. Асортимент паст є вузьким [22].

Більшість рибних консервів не поділяються на товарні сорти. Однак сортовий поділ мають деякі види консервів, такі як «Шпроти» (Шпроти вищого сорту та Шпроти), «Сардини» (Сардини вищого сорту та Сардини), а також консерви у томатному соусі та натуральні з додаванням олії (вищий і перший сорти).

Консерви рибні натуральні, що виготовляються в Україні, можна розділити на дві категорії: З відомих порід риб: білуга, горбуша, зубатка, кета, лосось, осетер, палтус, путасу, сайра, сардинелла, ставрида, тунець, хек та оселедець; з риби рідкісних порід: сіма, шип, камбала, нерки, макрурус, баттерфіш і аргентина [22].

Технологічна схема виготовлення консервів рибних у томатному соусі представлена на рис. 1 [22].

Натуральні консерви у власному соку готують з підсоленої свіжої сировини, зазвичай без додавання спецій. Під час стерилізації в таких консервів утворюється необхідна кількість бульйону.

Рис. 1. Технологічна схема виробництва консервів рибних в томатному соусі

Основні види риб, що використовуються для приготування натуральних консервів, включають представників сімейств осетрових і лососевих, а також жирних риб, таких як ставрида, скумбрія, оселедці та печінка тріскових риб.

Вміст натрію хлористого (у %) визначають за формулою:

$$X = \frac{0,0029 \cdot a \cdot 1000 \cdot 100}{в \cdot c}, \quad (5)$$

де X – кількість солі в продукті, г;

0,0029 – кількість кухонної солі (г), що еквівалентна 1 мл 0,05 н. розчину срібла азотнокислого;

a – кількість 0,05 н. розчину срібла азотнокислого, витраченого на титрування екстракту, мл;

1000 – кількість дистильованої води, взятої для екстрагування, мл;

100 – перерахунок на 100 г ковбаси;

$в$ – наважка фаршу, г;

c – кількість екстракту (мл), яку взяли для титрування.

Вміст кухонної солі у рибних консервах, як ми зазначили, повинен знаходитися в межах від 2,1% до 3,0%. Якщо в досліджуваному зразку вміст солі становить 2,5%, це означає, що вміст кухонної солі знаходиться в межах норми, оскільки значення 2,5% є в середині встановленого діапазону (2,1-3,0%).

Таким чином, досліджений зразок відповідає вимогам до вмісту кухонної солі в рибних консервах [22].

На аналітичних вагах зважують бюкс з кришкою і скляною паличкою, потім додають 6-8 г чистого прожареного піску. Далі у бюкс відміряють 3 г фаршу з досліджуваного продукту та ретельно перемішують його з піском до утворення однорідної маси. Бюкс із відкритою кришкою ставлять у сушильну шафу і висушують до постійної маси при температурі 105°С протягом години. Після висушування проводять повторне зважування для визначення кінцевої маси [22].

Вміст вологи визначають за формулою:

$$X = \frac{(a - в)}{a - c} \cdot 100, \quad (6)$$

де X – вміст води, %;

a – маса бюкса з наважкою до висушування, г;

в – маса бюкса з наважкою після висушування, г;

с – маса бюкса з піском і скляною паличкою, г.

У натуральних рибних консервах в томатному соусі за вищевказаною рецептурою вміст вологи складає 59%.

3.6. Економічна ефективність використання різної структури полікультури при вирощуванні цьоголіток

Економічна ефективність виробництва – це показник, що характеризує рівень раціонального використання ресурсів (засобів виробництва та живої праці) для досягнення певного результату. Її основна ідея полягає в тому, щоб із найменшими витратами отримати максимальний результат [39, 40, 41].

Сільське господарство має ряд специфічних особливостей, що відрізняють його від інших галузей виробництва. Однією з ключових характеристик є особлива роль землі як головного засобу виробництва в рослинництві та продуктивної худоби в тваринництві [41, 42].

Ці ресурси є основою для визначення корисного ефекту та ефективності господарювання в аграрному секторі. Показники результативності виробництва завжди співвідносяться з кількістю та якістю використаної землі або поголів'ям худоби, що дозволяє оцінити продуктивність і рентабельність сільськогосподарської діяльності [40-42].

Для забезпечення максимального збільшення обсягів виробництва окремих видів сільськогосподарської продукції необхідно: визначити раціональні нормативи витрат виробничих ресурсів, що включають оптимальне використання землі, трудових ресурсів, техніки та матеріалів для досягнення найкращих результатів. Врахувати витрати на підвищення якості продукції, що особливо важливо для забезпечення конкурентоспроможності сільськогосподарських товарів на ринку. Сприяти виробництву екологічно чистої продукції, дотримуючись сучасних стандартів та технологій, що мінімізують використання шкідливих хімічних речовин. Забезпечити охорону

навколишнього середовища, впроваджуючи ресурсоощадні технології, знижуючи забруднення ґрунтів і водних ресурсів та підтримуючи біологічне різноманіття [39].

Раціональний підхід до використання ресурсів та впровадження ефективних методів господарювання є ключем до стійкого розвитку сільського господарства, підвищення його продуктивності та збереження довкілля для майбутніх поколінь [40-42].

Для оцінки економічної ефективності сільськогосподарського виробництва необхідно правильно визначити систему взаємопов'язаних показників, які об'єктивно відображають його рівень. У цьому процесі активно застосовуються натуральні та вартісні показники [41, 42].

Основні етапи оцінки ефективності:

- Натуральні показники – це вихідні дані, які демонструють обсяг продукції в фізичних одиницях (центнери з гектару, літри молока на голову худоби тощо) з урахуванням якості продукції;
- Вартісні показники – виражають результат діяльності у грошовому вимірі та дозволяють оцінити фінансову ефективність:
  - вартість валової продукції (грн.) на 1 га сільськогосподарських угідь,
  - розмір валового і чистого доходу та прибутку на 1 га сільськогосподарських угідь,
  - рівень рентабельності й норма прибутку сільськогосподарського виробництва [41].

Ефективність вирощування цьоголіток коропа та рослиноїдних риб визначається такими факторами, як обрана технологія, щільність посадок, структура полікультури, заходи інтенсифікації та якість кормів [30, 39, 42].

Ефективність визначається за кількістю вирощеної риби на одиницю площі, витратами корму на одиницю приросту та собівартістю товарної риби. Вихідні дані наведено в таблиці 16.

Таблиця 16

Вихідні дані

Показники	Назва ставів		
	І дослідний	ІІ дослідний	ІІІ дослідний
Площа, га	8,5	5,5	4,0
Зариблено личинки всього, тис.екз	1248	1092	897
Виловлено цьоголіток всього, тис.екз	817,1	745,8	576,1
Витрати кормів всього, т	61,3	54,3	48,2
Витрати на вирощування всього, тис.грн	1321,6	1172,5	1037,4
Валовий дохід всього, тис.грн	2789,0	1872,6	1178,8
Прибуток всього, тис.грн	1467,4	700,1	141,4

Ефективність залежить від кількості вирощеної риби, витрат та собівартості цьоголіток таблиці 17.

Собівартість 1 кг цьоголіток коропа та рослиноїдних риб у полікультурі в дослідних ставах значно різнилася. Так, у першому дослідному ставу вона була найнижчою, і, порівняно з іншими ставами, різниця відповідно складала 19,8 грн (28,3%) та 52,8 грн (46,2%). Найбільший прибуток отримано в І дослідному ставу. Що очевидно пояснюється високою щільністю посадки в полікультурі рослиноїдних риб, яка дала можливість отримати високу рибопродуктивність за рахунок природної кормової бази, що дозволило знизити кормові витрати.

Таблиця 17

Економічна ефективність вирощування цьоголіток

Показник	Стави		
	I дослідний	II дослідний	III дослідний
Щільність зариблення, тис.екз/га	130	130	130
Вихід товарної риби, %	65,5	68,3	64,2
Рибопродуктивність, кг/га	2524	2619	2267
Витрати корму на 1 кг, кг к. о.	2,8	3,7	5,2
Собівартість 1 кг цьоголіток, грн	61,6	81,4	114,4
Реалізаційна ціна 1 кг цьоголіток, грн	130	130	130
Одержаний прибуток, тис.грн/га	172,6	127,3	35,4
Прибуток на 1 кг, грн	68,4	48,6	15,6
Рентабельність, %	111,0	59,7	13,6

Високий вихід цьоголіток від посадженої личинки, достатньо велика середня індивідуальна маса як коропа, так і рослиноїдних риб, сприяли високій рибопродуктивності. Витрати корму були нижче нормативних, що сприяло зниженню собівартості цьоголіток та забезпечило високі прибуток та рентабельність.

Вважаємо доцільним використовувати структуру полікультури, в якій питома вага рослиноїдних риб становить на менше 50%. Збільшення питомої ваги рослиноїдних риб у полікультурі сприяє зниженню кормових витрат завдяки кращому використанню природної кормової бази ставів, зменшенню собівартості цьоголіток і забезпеченню найбільшої економічної ефективності.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

У ТОВ «Миколаївське сільськогосподарське рибоводне підприємство» здійснюється виконання вимог Закону України «Про охорону праці», а також постанов уряду України та інших центральних органів влади, що регулюють питання безпеки праці. На підприємстві створено посаду інженера з охорони праці, який відповідає за контроль та впровадження відповідних заходів з охорони праці, забезпечення безпеки на робочих місцях, а також проведення навчань та інструктажів для працівників [11, 43].

Атестація робочих місць на підприємстві проводиться своєчасно атестаційною комісією відповідно до постанови Кабінету Міністрів України «Про порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці» від 1 серпня 1992 року № 442. Склад атестаційної комісії та її повноваження визначаються наказом керівника підприємства. Визначення складності та розряду робіт здійснюється на основі результатів атестації. Процес атестації включає оцінку ступеня шкідливості та небезпечності праці, визначення її характеру за гігієнічною класифікацією, а також усунення факторів, що сприяють виникненню несприятливих умов праці. Крім того, атестація визначає права працівників на пільгове пенсійне забезпечення у разі роботи в несприятливих умовах. Атестація проводиться кожні п’ять років для виявлення шкідливих та небезпечних умов праці [44, 45].

До роботи працівники допускаються тільки після проходження відповідного інструктажу з техніки безпеки та виробничої санітарії, згідно з типовим положенням "Про порядок проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці", затвердженим Держнаглядохоронпраці України від 26 січня 2005 року № 15 [44].

Заходи з охорони праці на підприємстві виконуються вчасно, але не у повному обсязі. Проводяться вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктажі для працівників. Однак, курсове навчання з охорони

праці в господарстві не здійснюється. Документальне оформлення інструктажів ведеться інженером з охорони праці, реєстрація вступного інструктажу здійснюється в картках обліку, а для інших інструктажів – в журналі реєстрації інструктажів на робочому місці. У адміністративному корпусі підприємства є кабінет з охорони праці, який є спільним для кабінету цивільної оборони [44].

На підприємствах охорона праці включає кілька ключових складових, таких як трудове законодавство, техніка безпеки, виробнича санітарія та протипожежна безпека [45].

Під час укладання трудового договору керівництво підприємства, як роботодавець, зобов'язане проінформувати працівника під розписку про умови праці, наявність небезпечних і шкідливих виробничих умов на його робочому місці, можливі наслідки їх впливу на здоров'я, а також про права працівника на пільги та компенсацію за роботу в таких умовах. Інформація надається відповідно до вимог законодавства та колективного договору [45].

Згідно з Кодексом законів про працю, на підприємстві встановлено режим праці, який передбачає робочий час 40 годин на тиждень і відпочинок працівників, що включає 28 календарних днів відпустки та два вихідних на тиждень. На підприємстві також діє нічний графік роботи, зокрема для нічних працівників, з якими окремо узгоджуються графіки роботи, а також їхні обов'язки та відповідальність за дотримання чинного законодавства. Працівники, залучені до надурочної праці (не більше 120 годин на рік), мають право на усі соціальні пільги та фінансову компенсацію. Жінки не залучаються до надурочних робіт [43, 45].

Для збереження здоров'я працівників важливим є правильне визначення тривалості робочого часу, режиму праці та відпочинку, що регулюється правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства, додається до колективного договору та затверджується наказом по підприємству [45].

Листом Держкомрибгоспу від 27.04.2009 № 2-10-16/1629 з відповідними рекомендаціями встановлено можливість регулювання режимів праці та відпочинку для працівників підприємств рибної галузі. Згідно з Законом

України «Про відпустки» та умовами колективних договорів, працівникам підприємства надаються щорічні основні та додаткові відпустки, а також соціальні відпустки. В рамках колективного договору також передбачені додаткові відпустки за ненормований робочий день, які оформлюються відповідним наказом на підприємстві [45].

Працівникам, які виконують роботу в умовах важких і шкідливих факторів праці, надаються додаткові відпустки та відпустки за особливий характер праці, згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 17.01.1997 № 1290. Тривалість цих відпусток визначається у колективних та трудових договорах підприємства.

Згідно звітних даних підприємства за 2023 рік (форма 3-ПВ), з загального фонду робочого часу відпрацьовано 81,5%, з них надурочно – 0,1%. Водночас не відпрацьовано 18,5% людино-годин від загального фонду часу. Соціальний захист і задоволення соціальних потреб працівників є важливим фактором забезпечення здорових, безпечних та належних умов праці на ТОВ «Миколаївське сільськогосподарське рибоводне підприємство» [44, 45].

Щорічно, з урахуванням економічних можливостей підприємства, при укладанні колективного договору передбачаються заходи соціального захисту для ветеранів праці та осіб похилого віку. Також надаються додаткові соціальні пільги та компенсації відповідно до чинного законодавства. Щорічно фінансові внески на ці цілі зростають на 5-7% [45].

Керівництво підприємства здійснює відрахування коштів на оздоровчу, фізкультурну та культурно-масову роботу у розмірах, визначених колективним договором, але не менше 0,5% від фонду оплати праці, відповідно до вимог державних нормативних актів [43].

ТОВ «Миколаївське сільськогосподарсько-рибоводне підприємство» має на своєму виробництві усі категорії небезпечних і шкідливих факторів, серед яких:

- фізичні фактори, а саме: елементи дамб, які можуть бути пошкоджені або руйнуватися; машини і механізми, що є рухомими;

несприятливі показники мікроклімату, що можуть впливати на умови праці; робота на відкритому повітрі, яка піддає працівників впливу зовнішніх погодних умов.

- хімічні фактори: токсичні речовини, що використовуються в процесі виробництва; подразливі хімічні сполуки; гонадогенні речовини, такі як пестициди, мінеральні добрива, хімічні кормові добавки, засоби дезінфекції, лікувальні препарати та інші хімікати, що можуть впливати на здоров'я працівників [43].

Ці фактори потребують ретельного контролю та забезпечення належних заходів безпеки для запобігання їх негативному впливу на працівників підприємства.

На території ТОВ «Миколаївське сільськогосподарське рибоводне підприємство» є три водоймища, за кожним з яких закріплено по три робітника для внесення добрив. Для забезпечення безпеки працівників під час виконання цих робіт, передбачено використання наступних засобів індивідуального захисту: спецодяг: Прогумований фартух, термін робочого використання – 12 місяців; рукавиці з плівковим покриттям, термін використання – 6 місяців. Спецвзуття: Гумові чоботи, термін використання – 24 місяці. Засоби захисту органів дихання та зору: Респіратори марки «Лепесток-Г»; окуляри закритого типу марки ЗН-8-72-У [45].

Крім того, планується на кожній дільниці мати один запасний комплект засобів індивідуального захисту для забезпечення належного рівня безпеки працівників у разі потреби [43].

Потреба в засобах захисту органів дихання і зору для виконання робіт на території рибцеху визначається в залежності від інтенсивності їх використання. Початкова потреба в цих засобах становить: 16 респіраторів марки «Лепесток-Г»; 16 окулярів закритого типу марки ЗН-8-72-У.

Ці засоби захисту будуть забезпечувати належний рівень безпеки працівників під час виконання робіт із внесення добрив на водоймищах.

Згідно із законодавством, всі працівники підлягають загальнообов'язковому державному соціальному страхуванню від нещасного випадку на виробництві та професійних захворювань, що можуть призвести до втрати працездатності. Керівництво підприємства забезпечує щомісячні відрахування страхових внесків до фонду соціального страхування відповідно до встановлених тарифів. Це є обов’язковою практикою, що забезпечує працівникам захист у разі нещасного випадку або професійного захворювання [43].

Політика керівництва підприємства спрямована на мінімізацію можливих причин нещасних випадків, розробку ефективних заходів щодо їх усунення та запобігання. Це здійснюється шляхом вивчення виробничих процесів, аналізу засобів виробництва та впровадження безпечних прийомів праці. Техніка безпеки на підприємстві включає розробку безпечних технологічних процесів, автоматизацію окремих операцій, а також модернізацію обладнання та агрегатів з метою створення належних умов праці, полегшення трудомістких процесів і забезпечення безпеки на виробництві [45].

РОЗДІЛ 5

БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Серед першочергових завдань особливе значення має проблема забезпечення захисту людей та стабільної роботи об’єктів господарської діяльності в умовах надзвичайних ситуацій, що можуть виникати на виробництві. Організація заходів для захисту сільськогосподарської продукції від негативного впливу надзвичайних ситуацій є важливою складовою державної політики у сфері національної безпеки. Ці завдання покладаються на службу цивільного захисту, а також на керівників, спеціалістів і власників господарств. Одним із ключових обов’язків керівництва підприємств є забезпечення безпеки працівників, населення та територій у разі виникнення чи загрози надзвичайних ситуацій. У сучасних умовах, коли ризики природних і техногенних катастроф постійно зростають через небезпечні природні явища, промислові аварії та катастрофи, а також з огляду на збільшення людських втрат і шкоди для територій, проблема забезпечення природно-техногенної безпеки набуває особливої актуальності [46].

Загрози життєво важливим інтересам працівників підприємств та населення, що проживає поблизу небезпечних об’єктів, поділяються на зовнішні та внутрішні. Вони виникають як у надзвичайних ситуаціях природного та техногенного характеру, так і під час військових конфліктів.

Зовнішні загрози пов’язані з безпекою населення у разі виникнення сучасної війни, локальних збройних конфліктів або глобальних техногенно-екологічних катастроф за межами України (на землі чи в космічному просторі), які можуть негативно впливати на територію країни та її громадян. Водночас внутрішні загрози зумовлені надзвичайними ситуаціями природного або техногенного характеру чи можуть бути спричинені терористичними діями [46, 47].

Необхідно обов’язково організовувати навчання з питань цивільного захисту для робочого персоналу господарства. Такі заняття можуть проводитися безпосередньо на території самого господарства, де кожен працівник має отримати базові знання та навички, необхідні для дій у разі виникнення надзвичайних ситуацій [47]

Варто врахувати, що цінну підтримку в організації та проведенні навчань для формувань і населення можуть надати офіцери запасу або у відставці, а також військові частини, які дислокуються поблизу. Їхній досвід та знання значно підвищують ефективність підготовки до можливих загроз [46].

Варто пам’ятати, що головним завданням цивільної захисту є захист населення у разі виникнення надзвичайних ситуацій як у мирний, так і у воєнний час.

Закон України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру» визначає організаційні та правові основи захисту підприємств, населення й довкілля від надзвичайних ситуацій такого характеру, а також встановлює ключові принципи захисту [46, 47].

Основні принципи захисту населення включають:

- Пріоритетність завдань, спрямованих на збереження життя, здоров’я людей і охорону довкілля;
- Перевагу превентивній безпеці, яка передбачає раціональне планування заходів захисту;
- Вільний доступ до інформації про способи захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій;
- Особисту відповідальність громадян за власну безпеку та дотримання правил поведінки у надзвичайних ситуаціях;
- Відповідальність посадових осіб у межах їхніх повноважень за дотримання вимог закону;
- Завчасну реалізацію заходів, спрямованих на запобігання надзвичайним ситуаціям і мінімізацію їх негативних наслідків;

- Урахування особливостей територій, зокрема економічних, природних та ступеня небезпеки виникнення надзвичайних ситуацій;
- Максимально ефективне використання наявних сил і засобів, що забезпечують запобігання та реагування на надзвичайні ситуації [46, 47].

Реалізація цих принципів спрямована на створення комплексної системи захисту населення, яка відповідає сучасним викликам і ризикам.

Головною метою захисту населення і територій у разі виникнення надзвичайних ситуацій є реалізація державної політики у сфері запобігання, реагування та ліквідації їх наслідків, а також мінімізація руйнівних наслідків терористичних актів і воєнних дій [46].

Основні завдання у цій сфері включають:

- Проведення комплексу заходів, спрямованих на запобігання виникненню надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру та оперативне реагування на них;
- Забезпечення готовності органів управління, сил та засобів до виконання заходів із запобігання надзвичайним ситуаціям і ліквідації їх наслідків;
- Постійний контроль за станом готовності структур, залучених до дій у надзвичайних ситуаціях, з метою забезпечення ефективної взаємодії [46, 47].

Виконання цих завдань сприяє посиленню захисту населення, територій та критичних об’єктів інфраструктури у кризових умовах.

Відповідальність за організацію та стан цивільного захисту на об’єкті, а також за постійну готовність сил і засобів до виконання визначених завдань покладається на керівника підприємства, який виконує обов’язки начальника цивільного захисту об’єкта. Саме керівник забезпечує реалізацію заходів із запобігання надзвичайним ситуаціям, оперативне реагування на них та мінімізацію їх наслідків, координуючи дії підпорядкованих структур [46].

Перед керівництвом підприємства необхідно чітко організувати забезпечення робочого персоналу індивідуальними засобами захисту, такими як засоби для захисту органів дихання, шкіри, а також медичними засобами для

надання першої допомоги. Це дозволить мінімізувати ризики для здоров’я і життя працівників у критичних ситуаціях.

При виборі та облаштуванні укриттів для захисту від радіоактивних речовин слід обов’язково враховувати захисні властивості будівельних матеріалів і конструкцій. У сільській місцевості найпростішими укриттями можуть слугувати щілини та землянки, які забезпечують мінімальний рівень захисту в умовах обмежених ресурсів [47].

Для надзвичайних ситуацій необхідно заздалегідь розробити детальний план евакуації населення. Він має передбачати швидке й організоване виведення людей із небезпечної зони в максимально стислі строки. Найбільш ефективним є комбінований спосіб евакуації, що поєднує пішохідне пересування для масового населення з використанням усіх наявних видів транспорту для евакуації окремих категорій населення, наприклад, дітей, людей похилого віку або маломобільних осіб [47].

На підприємстві існують небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які можуть спричинити надзвичайні ситуації або аварії. З метою запобігання негативним наслідкам таких факторів розроблено план дій для посадових осіб та працівників. Цей план передбачає заходи щодо реагування у разі виникнення надзвичайних ситуацій, а також постійний контроль за виконанням запобіжних заходів. Основна мета цих заходів – усунення причин можливих аварій або надзвичайних ситуацій та забезпечення захисту працівників від впливу небезпечних факторів.

Отже, реалізація цих та інших заходів цивільного захисту на об’єкті дозволять забезпечити надійний захист населення від наслідків надзвичайних ситуацій [47].

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

Забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини, раціональне використання природних ресурсів і охорона навколишнього природного середовища є ключовими умовами для сталого економічного та соціального розвитку України [49].

Виробнича діяльність у всіх її формах спричиняє забруднення навколишнього середовища. У ході цієї діяльності виснажуються та забруднюються ресурси повітря, води й земель, які раніше вважалися невичерпними. На сьогодні рівень забруднення досяг небезпечних масштабів, перетворившись на кризове явище [49].

Основними природними об’єктами, що зазнають негативного впливу в сільському господарстві, є землі сільськогосподарського призначення. До них належать території, виділені для виробництва сільськогосподарської продукції, проведення науково-дослідної та освітньої діяльності у сфері сільського господарства, а також для розміщення відповідної виробничої інфраструктури або використання з цією метою [49, 52].

Матвіївка – місцевість у Центральному районі міста Миколаїв, яка раніше була селом Новоодеського району. Розташована на лівому березі річки Південний Буг, уздовж Кугаєвої балки. На відстані двох кілометрів від Матвіївки знаходиться Міжнародний аеропорт «Миколаїв». Її площа становить приблизно 8 км². У середині 1960-х років населення Матвіївки налічувало близько 950 осіб, у 1970-х роках – вже 5800, а зараз – понад 6500 осіб [50].

Матвіївка знаходиться на півдні степової зони України. Рельєф переважно рівнинний з незначними. Територія має загальний нахил з північного заходу до південного сходу. Ґрунтовий покров головним чином складається з південних чорноземів. Товщина профілю чорноземів складає 40

см, вміст гумусу в орному шарі – до 83,0%. До природної рослинності належать степова, лугова, лугово-болотиста рослинність [50, 51].

Згідно з агрокліматичним районуванням, Матвіївка належить до посушливих регіонів Миколаївської області з помірно-континентальним сухим кліматом. Середньорічна температура повітря становить +9,7 °С. Для цього регіону характерне тривале, спекотне та малодощове літо, коротка тепла осінь, малосніжна зима й рання, тепла, але коротка весна. Середня температура січня складає -3,6 °С, липня – +23 °С. Абсолютний максимум температури досягає +47 °С, а мінімум – -28 °С. Тривалість безморозного періоду становить 227 днів [49, 50].

Корисні копалини регіону представлені переважно нерудними родовищами, такими як пісок і глина. У місцевості працює кілька кар'єрів для їх видобутку. Також виявлено горизонти мінеральних вод хлоридно-сульфатно-натрієвого складу.

Населення Матвіївки в середньому становить 6,5 тисяч осіб, із щільністю проживання 813 осіб/км². Середній вік мешканців – 41 рік [51, 52].

Загальна площа екологічної мережі Матвіївки становить 0,8 тис. га, що відповідає 0,18% від загальної екологічної мережі Миколаївської області. Радіаційний фон місцевості дорівнює 0,11 мЗв/год. Питома активність техногенного цезію-137 становить 9,52 Бк/кг, стронцію-90 – 2,65 Бк/кг, а природного радію-226 – 17,4 Бк/кг [49].

Охорона земель сільськогосподарського призначення передбачає комплекс правових, організаційних, економічних та інших заходів, спрямованих на їх раціональне використання, запобігання необґрунтованому вилученню із сільськогосподарського обігу, захист від негативного впливу антропогенних факторів, а також на відновлення та підвищення родючості ґрунтів [49-52].

У сільському господарстві, окрім використання земельних ресурсів, під загрозою опиняються водні ресурси, лісова рослинність та дикий тваринний світ. Одним із основних заходів для збереження водності річок та охорони їх

від забруднення є створення прибережних захисних смуг. Всі сільськогосподарські підприємства повинні строго дотримуватися встановлених правил щодо ведення господарської діяльності в цих зонах. Значний обсяг забруднень потрапляє у водні джерела через поверхневі та зливові стоки з територій смітників, сільськогосподарських об'єктів і угідь, що значно погіршує якість питної води, особливо під час весняної повені [52].

Потрапляння органічних речовин через стічні води та під час удобрення ставів призводить до розкладу значної кількості органічних матеріалів, що може викликати дефіцит кисню та накопичення сірководню. «Цвітіння води», яке виникає через надмірне розмноження ціанобактерій і синьо-зелених водоростей, може спричинити масові замори водних організмів, особливо промислових видів риб. Велика кількість органічних речовин утворює особливий тип мулових вод, що містять сірководень, аміак і метали, що робить використання такої води для господарських та виробничих потреб неможливим [50].

Якість водних ресурсів нашої країни щороку погіршується. Зростаючий антропогенний вплив на водні джерела та ландшафти природних і штучних ставів спричиняє порушення умов формування стоків і водних режимів, а також зменшення здатності водних ресурсів до самовідновлення. Охорона водних джерел здійснюється відповідно до положень Водного кодексу України [51].

У ТОВ «Миколаївське сільськогосподарсько-рибоводне підприємство» здійснюється постійний контроль за показниками, що відповідають за гідрохімічний та гідробіологічний стан водойм. Визначення іонного та мінерального складу води, сольового режиму і значення *pH* дає змогу створювати більш сприятливі умови для вирощування риби [49, 52].

До рекомендацій підприємству варто включити проведення очисних робіт на ставках, створення прибережних захисних смуг, а також постійний контроль за вмістом фосфатів, солей і мікроелементів у воді. Керівництву підприємства слід організувати правильне оброблення, зберігання та використання добрив, а

також забезпечити планомірну боротьбу з хворобами риби та переносниками інфекційних захворювань, щоб зменшити шкоду для довкілля [52].

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень нами були зроблені такі висновки:

1. Проведені досліди показали значний вплив структури полікультури на гідрохімічний режим водойм. Структура полікультури з питомою вагою рослиноїдних риб 50 % і більше має позитивний ефект на гідрохімічний стан ставів, оскільки зменшується кількість коропа. Це, в свою чергу, призводить до зменшення потреби в додаткових кормах, що знижує потрапляння органічних речовин у воду.

2. При використанні структури полікультури з питомою вагою коропа 40 %, цьоголітки коропа за середньою індивідуальною масою значно перевищують стандарт для нашої зони рибництва. Проте рибопродуктивність при такій структурі майже не відрізняється від продуктивності при полікультурі з питомою вагою коропа 50 %.

3. Цьоголітки всіх дослідних ставів досягли нормативного коефіцієнту вгодованості. Це свідчить про те, що структура полікультури майже не впливає на вгодованість цьоголіток при застосованій щільності зариблення.

4. Оптимальною структурою полікультури при вирощуванні цьоголіток є полікультура з питомою вагою рослиноїдних риб та коропа 50 %, так як дозволяє отримати найбільшу рибопродуктивність при кормових витратах нижче нормативних.

5. На рибопродуктивність і рибопродукцію ставів впливали різна структура полікультури, а також використання добрив і штучних кормів. Найбільший ефект було отримано при застосуванні структури полікультури з питомою вагою коропа 70 %, одночасному удобренні ставу та підгодівлі риби в другій половині вегетаційного періоду.

6. Збільшення питомої ваги рослиноїдних риб у полікультурі при невисокій щільності посадки позитивно вплинуло на зменшення витрат на вирощування, кращому використанню природної кормової бази ставів. Це дозволило досягти високої економічної ефективності.

ПРОПОЗИЦІЇ

На основі вищевикладеного матеріалу пропонуємо:

1. Для збільшення рибопродуктивності вирощувальних ставів та зменшення витрат корму на одиницю рибопродукції необхідно збільшити щільність посадки полікультури, підвищивши питому вагу рослиноїдних риб до 50 % і більше.

2. У скрутній економічній ситуації та за нестачі штучних кормів слід використовувати структуру полікультури зі збільшеною питомою вагою рослиноїдних риб, при цьому обов’язково вносити добрива.

3. При використанні ущільнених посадок у полікультурі, наявності добрив та достатній кількості макрофітів, слід збільшувати щільність посадки рослиноїдних риб, зокрема білого товстолобика та білого амура, водночас зменшуючи кількість коропа.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України "Загальнодержавна програма розвитку рибного господарства України до 2010 року" : за станом на 19 лютого 2004 р. №1516-IY // Кабінет Міністрів України. Офіц. вид. Київ : Вид-во "Україна", 2005. 31 с.

2. Про аквакультуру : Закон України від 18.09.2012 р. № 5293-VI // База даних "Законодавство України". URL : http://zakon3. rada.gov.ua/laws/show/5293-17

3. 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.

4. Долинський В., Кравчук Н. Рибне господарство: проблеми, шляхи їх вирішення // Харчова і переробна промисловість. 2003. № 7. С. 12-13.

5. Попова О. Л. Статистика та економіка рибного господарства в Україні // Статистика України. 2017. № 3. С. 13-19.

6. Шерман І. М., Рилов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва: Підручник. Київ : Вища освіта, 2005. 351 с.

7. Шерман І. М.,Кутіщев С. В. Основи екології і технології рибництва і умовах астатичної мінералізації: Монографія. Київ : Вища освіта, 2007. 143 с.

8. Загуменний Д. Огляд рибного ринку України за 2020 рік // Новини України. URL: https://uifsa.ua/news/news-of-ukraine

9. Шерман І. М., Кутіщев С. В. Основи екології і технології рибництва і умовах астатичної мінералізації: Монографія. Київ : Вища освіта, 2007. 143 с.

10. Шерман І. М., Данильчук Г. А., Незнамов С. О., та ін. Екологія та технологія виробництва рибопосадкового матеріалу коропових в умовах півдня України: Наукова монографія. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 228 с.

11. Федоренко М. О. та ін. Базові засади розвитку рибальства та аквакультури в умовах трансформаційних процесів // Водні біоресурси та аквакультура, 2020. С. 47-57.

12. Маринич О. М., Шищенко П. Г. Фізична географія України : Підручник 3-тє вид., стер. Київ : Т-во «Знання», КОО, 2006. 511 с.

13. 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.

14. Mykhalchyshyna, L.; Sinenok, I. Стратегічні напрями розвитку аквакультури в Україні // Економіка і управління бізнесом, 2020. №11. С. 72-85.

15. Андрющенко А. І., Алимова С. І. Ставове рибництво: Підручник. К.: Видавничий центр НАУ, 2008. 636 с.: іл. 2.

16. Грициняк, І. І. Наукове забезпечення розвитку аквакультури та підвищення ефективності використання водних біоресурсів внутрішніх водойм України // Рибогосподарська наука України, 2010. С. 4-13.

17. Kurinenko, G. A., Syrovatka, D. A. Characteristics of local annuals of Galician and Lyubyn carp as a component of synthetic selection // Publishing House “Baltija Publishing", 2022.

18. Сидоренко О. Тенденції сучасного ринку рибних продуктів в Україні // Стандартизація. Сертифікація. Якість. 2011. № 5. С. 63-67.

19. Градович Н., Параняк Р. Та ін. Екосистемне значення аквакультури. Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Ґжицького // Серія: Сільськогосподарські науки, 2024, т 26, № 100. 2024. С. 63-69.

20. Промислові технології переробки м’яса, молока та риби: підручник, Ф. В. Перцевий, О. Г. Терешкін, П. В. Гурський та ін. Київ: Інкос, 2014. 340 с.

21. Алимов С. І. Рибне господарство України: стан і перспективи. К.: Вища освіта, 2003. 335 с.

22. Шевченко В. Ю. Аквакультура перспективних об’єктів: навч. посіб. Херсон. Олді Плюс, 2018. 401 с.

23. Кваша С. М.; Вдовенко Н. М. Наукові засади державного регулювання розвитку аквакультури штучних водойм. Економіка та держава, 2011. №11. С. 12-15.

24. Кононенко Р. В., Шевченко П. Г. та ін. Інтенсивні технології в аквакультурі: навч. посіб. К.: «Центр учбової літератури», 2016. 410 с.

25. Шерман І. М. Зрошуване землеробство і рибництво // Тавр. наук. вісн. – 1999. - Вип. 11, ч. І. С. 204-207.

26. Харитонова Н. М. Роль природного корму для коропа в інтенсивному рибництві і правомочність показника «кратність посадки» // Рибне господарство. Київ : Урожай, 1991. №45. С. 7-8.

27. Кражан С. А., Хижняк М. І. Природна кормова база рибогосподарьких водойм: навчальний посібник. Київ : Аграрна освіта, 2014. 333 с.

28. D. Peric V. Perunovic Examination of some functional properties of silver carp (Hypophthalmichthys molitrix val.) and carp meat. Journal of Agricultural Sciences. 2004. Vol. 49, Is.2. P. 193-203.

29. Vdovenko, N., et al. Конкурентоспроможність рибного господарства та аквакультури як складова ефективності національної економіки // Економіка і управління бізнесом. 2019. №10. С. 30-39.

30. Цуркан Л. В.; Воліченко Ю. М.; Шерман І. М. Особливості зимівлі цьоголітків рослиноїдних риб в умовах Півдня України // Вісник аграрної науки Причорномор'я, 2018. №2. С. 67-71.

31. Косюк Т. Г., Гринчук Ю. Ю. та ін. Виробництво і використання комбікормів у годівлі риб // Якість, безпека, виробництва та переробки продукції. 2016. С. 94.

32. Атлас промислових риб України, Київ, «Квіц», 2005р.

33. Шерман І. М. та ін. Годівля риб. К.: Вища освіта, 2001. 269 с.

34. Главатчук В. А. Раціоналізація технології вирощування коропа з рослиноїдними рибами у полікультурі // Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки. 2024. № 137. С.489-503.

35. Товсик В. Ф. Рибництво. Навчальний посібник. Харків: Еспада, 2020. 272 с.

36. Багдай, Т., Панас, Н., Антоняк, Г. Короп звичайний (Cyprinus carpio L.) у водних екосистемах та аквакультурі // Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія. 2016. № 2. С. 182-186.

37. Крушельницька О. В., Лобойко Ю. В., Пукало П. Я., Кравець С. І. Навчально-методичний посібник. Санітарно-ґігієнічні дослідження води, ґрунту та корму для риб. Львів, 2020. 44 с.

38. M. Halwart, S. Funge-Smith, J. Moehl. Review of the state of world aquaculture, FAO Fisheries Circular. 2003. 886(2): 47-58.

39. Вдовенко Н. М. Економіка рибогосподарських підприємств. К.: Видавничий дім «Кондор», 2017. 212 с.

40. Присяжнюк Н. М., Гриневич Н. Є. та ін. Економіка рибогосподарської галузі: методичні вказівки для виконання практичних занять здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура». Біла Церква, 2022. 23 с.

41. Яркіна Н. М. Стратегія управління рибогосподарською діяльністю Економіка України. Київ. Преса України, 2014. №2 (627). С. 63-70.

42. Попова О. Л. Статистика та економіка рибного господарства в Україні // Статистика України. 2017. № 3. С. 13-19.

43. Законодавство України про охорону праці. В 4-х т. Київ : Основа, 1996.

44. Охорона праці в галузі: навчальний посібник / В. М. Курепін, Д. Д. Марченко, Д. В. Курепін. Миколаїв : МНАУ, 2023. 586 с.

45. Охорона праці в галузі. Змістовий модуль № 2. «Нормативно-правові акти охорони праці». Тема № 4. «Реформування системи управління охороною праці в Україні» : конспект лекції / уклад. В. М. Курепін. Миколаїв : МНАУ, 2023. 36 с.

46. Стеблюк М. І. Цивільна оборона. Київ : Урожай, 1994. 360 с.

47. Сакун М. М, Окіпняк А. С. та ін. Цивільний захист: Навчально-методичний комплекс для підготовки спеціалістів освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр» в аграрних вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації для всіх напрямів підготовки за вимогами кредитно-модульної системи. Кам'янець-Подільський : ПП «Медобори-2006», 2015. 480 с.

48. Оверковська Т. Правові засади охорони водних біоресурсів у сфері аквакультури // Підприємництво, господарство і право. 2019. №1. С.122-126.

49. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області [Електронний ресурс] // Управляння екології та природних ресурсів Миколаївської облдержадміністрації. 2022. Режим доступу до ресурсу: https://ecolog.mk.gov.ua/store/files/2022.pdf.

50. Екологічний паспорт Миколаївської області [Електронний ресурс] // Управляння екології та природних ресурсів Миколаївської облдержадміністрації. 2022. Режим доступу до ресурсу: https://ecolog.mk.gov.ua/store/files/2022%20%D1%80%D1%96%D0%BA.pdf.

51. Постанова ВР "Водний кодекс України" URL : № 214/95-ВР від 06.06.95 URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр#Text.

52. Шарило Ю. Є. та ін. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Практичний посібник. Київ: Простобук, 2016. 119 с.