

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства
та екології
Кафедра біоресурсів, аквакультури та
природничих наук
Кваліфікаційна робота на правах
рукопису

ЛИХОСТУП ТАТЯНИ МИХАЙЛІВНИ

УДК:633.88:504

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ВИБІР ВИХІДНИХ ФОРМ РИБ СІМЕЙСТВА КОРОПОВІ
ДЛЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ СТАВОВОЇ АКВАКУЛЬТУРИ

207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Науково-професійна робота містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело

Керівник роботи:

Федючка Микола Ілліч

канд. с.-г. наук, доцент

ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра біоресурсів, аквакультури та природничих наук
Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри біоресурсів,
аквакультури та природничих
наук кандидат с.-г. наук,
доцент Світельський М.М.

«21» листопада 2022 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Лихоступ Татяни Михайлівни

(прізвище, ім'я, по-батькові здобувача вищої освіти в родовому відмінку)

207 – Водні біоресурси та аквакультура

1.Тема кваліфікаційної роботи: Вибір вихідних форм рибсмієства коропові для інтесифікації

затверджена наказом № 1410/ст від 10.10.2023

2.Термін подання роботи «01» березня 2024 р.

3.Предмет дослідження: біопродуктивність водойм, біопродукційні ресурси ставкових угідь, щільністю посадки риб, іхтіофауна різних видів риб.

4. Об'єкт дослідження: біологічні особливості та оцінка показників росту та розвитку в перший та другий роки життя з моменту посадки риб, варіанти спільного вирощування коропових риб.

5.Методи дослідження загально прийняті

6.Інформаційна база дослідження огляд літератури та документи господарст

7.Зміст роботи (перелік питань, які потрібно було розробити) робота виконана згідно вимог

8.Перелік графічного матеріалу _____

9.Дата видачі завдання «21» листопада 2022 р.

Керівник роботи: канд. с.-г. наук, доцент Федючка Микола Ілліч

(науковий ступінь, вчене звання) (підпис)

(прізвище, ім'я, по-батькові)

Завдання прийняв

до виконання

Лихоступ Татяни Михайлівни

(підпис)

(прізвище, ім'я, по-батькові)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ

№ п/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання	Примітки
1.	Виконання аналітичного огляду фахової літератури та обґрунтування обраного напрямку досліджень	Листопад 2022 Лютий 2022 р.	Виконано
2.	Розроблення програми досліджень, календарного плану їх виконання та освоєння методики проведення досліджень	Березень – Квітень 2023 р	Виконано
3.	Виконання практичної частини роботи	Протягом 2023	Виконано
4.	Аналіз, узагальнення та інтерпретація одержаних експериментальних даних	Листопад - Грудень 2023 р.	Виконано
5.	Написання дипломної роботи та підготовка до її захисту	Січень 2024 р. Березень 2024 р.	Виконано

Здобувач вищої освіти _____ Лихоступ Татяни Михайлівни
(підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

Керівник роботи: _____ канд. с.-г. наук, доцент Федючка Микола Ілліч
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

«01» березень 2024 р.

АНОТАЦІЯ

Лихоступ Т.М. – кваліфікаційна робота на тему: «Вибір вихідних форм коропа та рослиноїдних риб для підтримання ставової аквакультури»-на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю «Водні біоресурси та аквакультура» - Поліський національний університет, Житомир, 2024.

Оцінено ефективність роботизації ремонтно-маточних стадів риби сімейства коропові при оптимізації площі ставків, екологічного стану поверхневих вод та донних відкладень; запропоновано комплекс заходів щодо актуалізації роботизації рослинноїдних риб у ставковій аквакультурі.

Ключові слова: фітопланктон, зоопланктон, іхтіофауна, макрофіти, водні ресурси, риба, строкатий товстолобик, аквакультура, білий товстолобик, білий амур, чорний амур.

ANOTATION

Lykhostup T.M. - qualification work on the topic: "Selection of initial forms of carp and herbivorous fish for maintaining pond aquaculture" - with the rights of the manuscript.

Qualification work for the Master's degree in "Aquatic bioresources and aquaculture" - Polish National University, Zhytomyr, 2024.

The effectiveness of work with repair and brood stocks of fish of the carp family in optimizing the area of ponds, the ecological state of surface waters and bottom sediments was evaluated; a set of measures to update work with herbivorous fish in pond aquaculture is proposed.

Key words: phytoplankton, zooplankton, ichthyofauna, macrophytes, water resources, fish, spotted carp, aquaculture, white carp, white grass carp, black grass carp.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Традиційні та інноваційні підходи до підрощування личинок коропів.....	9-14
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	15-21
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	22
3.1. Екологічна складова сучасного коропівництва	22
3.1.1. Оптимізація площі та гідрохімічних показників ставків для інтенсифікації аквакультури.....	22-25
3.2. Комплекс заходів щодо актуалізації роботи з рослиноїдними рибами сімейства коропові в ставковій аквакультурі.....	26-30
ВИСНОВКИ.....	31-33
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	34-37

ВСТУП

Актуальність теми досліджень. Аквакультура - розведення та вирощування риб із застосуванням технологій для забезпечення їх штучного вирощування з метою отримання високої рибопродукції [5, 6, 27]. Завжди основною проблемою у населення вважається забезпечення якісними продуктами в повному асортименті [12]. Однією з провідних ролей при вирішенні цієї проблеми належить ставковій аквакультури - галузі вітчизняного сільськогосподарського виробництва. Обсяги продукції прісноводного рибництва сьогодні в Україні в середньому в 3 рази нижчі в порівнянні з фактичним виробництвом на період 90-х років ХХ століття [25, 41].

Середньодобове споживання риби та рибних продуктів населенням країни становить 13 кг на рік, тоді як медична норма становить у середньому 20 кг. Темпи зростання розвитку галузі, а результати рівень рибопродукції залишаються на надзвичайно низькому рівні [4, 19].

Однією з причин, що пояснюють відносно невисоке промислове повернення товарної риби з такої величезної кількості водойм, є, з одного боку, відсутність в іхтіофауні продуктивних видів риб, з іншого - не відпрацьована технологія отримання товарної риби

в великих об'ємах з кожного гектара водного дзеркала [22, 18]. У сучасних економічних умовах в аквакультури в авангарді менш витратні об'єкти аквакультури, такі як рослиноїдні риби, харчування яких акцентується в самій назві. Це недорога та смачна риба (товстолобик білий, товстолобик строкатий, білий амур, чорний амур та інші) [10, 15].

В Україні, як і у всьому світі, актуальним завданням є забезпечення населення повноцінною білковою їжею з рибопродукції. Необхідна модернізація методів роботи у прісноводному рибництві, спрямована на зростання рибопродуктивності, що є важливим вектром роботи ветеринарів, зоотехніків, біологів та екологів. У 1977 році серед реалізованої населенню рибної продукції об'єкти аквакультури займали 15%, тоді як до 1990 років ставкові господарства виробили для реалізації 35% необхідної для населення риби [7].

Як стверджують О.П. Мелехова, Н.С. Жмур, І.Л. Цветков, С.А. Нефьодова, А.А. Коровушкін - без використання біоіндикаторів, неможливо уявити сучасний біомоніторинг, у тому числі для аналізу репродуктивних і резистентних показників об'єктів аквакультури [31,67]. Для прогнозу адаптаційних можливостей риб до інтенсифікації ставкового рибництва, з урахуванням розвитку нових технологій, антропогенного і техногенного навантаження, актуально впроваджувати комплексний підхід в оцінці виробників коропа за якістю потомства [7,28].

У вітчизняному рибництві недостатньо широко використовуються методи біоіндикації та біотестування. Перспективним є застосування біохімічних тест-реакцій, так як при морфологічних та фізичних відхиленнях росту відбуваються біохімічні процеси, що визначають патології [18]. При розвитку риб маркерними біохімічними показниками, що відбивають відхилення від норми, є ферменти – каталізатори та регулятори обмінних процесів [4, 37].

Як вважає Є.П. Туркіна, незбалансованість здатності водойм до самоочищення та інтенсивності антропогенного забруднення, призвела до того, що для більшості ставкових господарств необхідний контроль за поверхневими водами в яких містяться об'єкти аквакультури [9, 35]. Ці профілактичні роботи важливі, зокрема, для мінімізації збитків, завданих рибоїдними птахами і веслоногими рачками.

На думку А.Д. Асі [4] дослідження забруднення прісноводних водойм важкими металами регламентовані гідрохімічними дослідженнями води, проте значна частина поллютантів накопичується в донних відкладеннях, що є причиною високої популярності біологічних методів контролю якості водного середовища, як організмів-індикаторів, особливо при незалежних дослідженнях екологічного стану водойм. Таким чином, поєднання селекційних та екологічних методів роботи в аквакультурі приведе

До високих результатів щодо отримання якісної товарної риби [2, 14, 34].

Наукова новизна. Вперше, за період становлення та розвитку України як окремої держави пострадянського простору, оцінено ефективність роботи з

ремонтно-маточними стадами риб сімейства коропові при оптимізації площі ставків, екологічного стану поверхневих вод та донних відкладень; актуалізовано необхідність застосування гетерозису при виробництві гібридів коропа запропоновано комплекс заходів щодо актуалізації роботи з рослиноїдними рибами у ставковій аквакультурі.

Теоретична та практична значущість роботи. В Україні зростають потреби в рибопродукції, одержуваної в аквакультурі. Актуально розвивати інноваційні проекти для вдосконалення роботи в рибництві.

Значимість роботи полягає в обґрунтуванні ефективності розведення рослиноїдних риб - фактично, пасовищного рибництва, що дозволяє з мінімальними витратами корму або, взагалі, без нього, виробляти велику кількість доступної за ціною політикою і продуктивною якості продуктів рибництва. Рослиноядні риби використовуються в полікультурі і дають істотне збільшення продукції в рибництві.

Об'єкти досліджень. Риби сімейства коропові (*Cyprinidae*): короп (*Cyprinus carpio L.*), товстолобик білий (*Hypophthalmichthys molitrix*), товстолобик строкатий (*Hypophthalmichthys nobilis*), амур білий (*Stenopharyngodon idella*).

Предмет досліджень. Інтенсифікація ставкової аквакультури за допомогою вибору вихідних форм риб сімейства коропові.

Положення, що виносяться на захист:

1. Ефективність аквакультури, об'єктом якої є риби сімейства коропові, досягається оптимізацією екосистеми в рибоводних ставках, збалансування комбікормів з протеїном тваринного походження з урахуванням спрямованості стада - ремонтне, маточне.

2. Щільність посадки різновікових груп риб у водоймищі забезпечує оптимальний режим переходу до зимівлі. Необхідний приріст маси риб і рибопродуктивності забезпечується оптимальним варіантом посадки племінних виробників коропів у літній період.

3. Ефективно впроваджувати в аквакультуру комплекс заходів щодо роботи з рослиноїдними рибами, що економічно вигідно та затребуване серед споживачів.

Публікації. Оpubліковано три статі

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Традиційні та інноваційні підходи до підрощування личинок коропів

Традиційна технологія роботи з посадковим матеріалом корошових риб дозволяє рибогосподарствам отримати рибопродуктивність до 10 ц/га, впровадження ефективних технологій роботи з личинками риб сімейства корошові може підвищити цей показник в середньому в 3 рази [12]. Короп - поширений об'єкт аквакультури, має гарне зростання, раннє статеве дозрівання, оптимальної для товарної риби висотою і товщиною тіла. Він невибагливий до умов середовища. Вчені відзначають, що зростання та розвиток посадкового матеріалу коропа йде нерівномірно, що необхідно враховувати при роботі з його личинками.

Важливо враховувати фізіологічні ритми та життєвий цикл риби, які підпорядковуються біологічним закономірностям типовим для пойкилотермних представників іхтіофауни. Від сюди, в природному середовищі, на зростання та розвиток посадкового матеріалу впливає температура, кормові фактори, показники кисню, рН середовища і т.д. [1]. У разі УЗВ перелічені вище чинники втрачають значення.

Для отримання хорошого результату зі збереження життєздатності посадкового матеріалу при підрощуванні з личинкової стадії оптимально підтримувати температуру води 23-30°С [4]. В даний час розроблено та впроваджено

в вітчизняну аквакультуру адаптивна технологія підрощування рибопосадкового матеріалу корошових з урахуванням температурного режиму нашої зони ставкового рибництва – північні райони ведення аквакультури [7].

Вченими сільськогосподарської академії імені Тімірязєва запропоновано алгоритм підрощування коропа в прямокутних ставках, які покриті поліетиленовою плівкою, темпи зростання посадкового матеріалу коропа при цьому збільшуються в 3 рази, виживання - на 20% [10, 11].

Т.Г. Крилова [12,33] запропонувала алгоритм оптимізації виробничого циклу підрощування личинок коропа із застосуванням яєчного жовтка, за аналогією з акваріумістами. Це легко виконується за умов УЗВ.

Робота з посадковим матеріалом в УЗВ - основна при отриманні хорошого економічного прибутку, збереження личинок і молоді, після її випуску в природні умови ставка, забезпечить мінімальні кількісні та якісні втрати, максимальний вихід товарної рибопродукції з гектара ставка.

Для забезпечення господарств великим рибопосадковим матеріалом необхідно впроваджувати нові технології, які максимально дозволять виключити його втрату. Традиційною практикою в рибгоспах є виробництво личинок із завідомо значним перевищенням розрахункової потреби ставкових господарств, що економічно себе не виправдовує. Залежно від зони рибництва, загальноприйняті в рибоводних господарствах підходи для збереження личинок передбачають облік сезонних і кліматичних умов середовища, для виключення ризиків, господарства вважають за краще мати 10-відсотковий страховий фонд посадкового матеріалу [24].

В аквакультурі створені різноманітні технології та способи збереження рибопосадкового матеріалу. Основним недоліком технологій можна визначити проблему збереження мальків і подальше отримання з них великих цьогорічок, у тій же кількості, в якій спочатку підрощувалося личинок. Звідси, актуально розробляти ефективні технології для вирощування великого посадкового матеріалу, спрямовані одночасно на збереження його кількості та забезпечують відсутність втрат у якісних характеристиках рибопосадкового матеріалу.

Для ефективного підрощування личинок коропів важливо знати їх фізіологічні, етологічні та трофічні особливості, рівень адаптивних можливостей до факторів навколишнього середовища, елементи оптимізації останньої [76]. У коропових риб личинна стадія розвитку починається із заповнення повітрям плавального міхура, далі слідує перехід на зовнішнє харчування. Якийсь час у личинок зберігається залишок жовткового мішка, що дозволяє малькам харчуватися змішаною їжею. Цей період закінчується в середньому за 13-15 діб,

зникають личинкові органи, риба набуває рис дорослої особини. Цей період є найбільш небезпечним для личинок, так як вони залишаються беззахисними до природних ворогів у ставках. І тому найбезпечнішим для них перебувати цей період в УЗВ.

Про використання УЗВ (установок замкнутого водопостачання) для подращування великого посадкового матеріалу риб, у своїх наукових дослідженнях, багато уваги приділяє О.В. Жигін [37,39]. Автор наводить економічну ефективність методу, вказує на позитивний зарубіжний досвід. Для інтенсифікації показників рибопродуктивності УЗВ застосовують у багатьох країнах. JP Blancheton [8, 19] наводить як оптимальні конструктивні складові датські УЗВ.

Аналізуючи різні роботи із застосування УЗВ для підрощування личинок коропа, необхідно зазначити, що УЗВ вирішує проблему дефіциту посадкового матеріалу, що пояснюється високим збереженням личинок у процесі їх вирощування. У ставках не вдається забезпечити личинкам такі ж як у УЗВ параметрисередовища, особливо температуру (підігріти або охолодити воду в ставках неможливо, що легко зробити в УЗВ). У ставках важко боротися з природними ворогами личинок коропових риб, проблематично контролювати процес їх зростання і розвитку. Одним моментом необхідно назвати, що не обґрунтовано використовувати стартові корми, т.к. не ясно, де в момент годування у ставку знаходиться череда личинок.

Задаватися метою знизити собівартість личинки - не головне питання в ставковому рибництві, т.к. витрати на неї в результаті губляться в собівартості кінцевого результату по товарній рибі. За вартості 1 мл. личинок при виході цьогорічок 33%, вартість однієї личинки буде в середньому 9 копійок. Крім того, в племінних господарствах необхідно містити досить велику кількість виробників. Дати поштовх швидшому розвитку личинок можна в УЗВ, де виживаність і безпека висока, де є можливість працювати без урахування коливання температур, наявності природних ворогів личинок та інших факторів, що супроводжують рибозбереження в ставках.

Постембріональний розвиток коропа (личинково-малькова стадія) починається з вилуплення і триває до 25-30-добового віку. У цей період важливо вибрати ефективну технологію їх підрощування. Стадія складається з 4-х циклів, що характеризуються певними темпами зростання та розвитку.

I цикл продовжується з вилуплення личинок до 6-добового віку. У цей період факторами росту та розвитку є жовтковий мішок, за рахунок нього личинка харчується, на життєздатність личинок впливає динаміка концентрації розчиненого кисню і температура води. Цей етап реалізується в інкубаційних цехів.

II цикл проходить із 4-6 до 8-10-добового віку. Личинки у період характеризуються зниженням активності дихання, що знижує інтенсивність їх зростання. У цей час і відбувається руйнування жовткового мішка, його кровоносних судин, відбуваються зміни типу трофіки, личинкам додатково потрібна кормова енергія. Також не дає активно споживати кисень личинкам те, що у них ще недосконалі органи дихання (кровоносні судини, зовнішні нитковидні зябра).

III цикл продовжується з 8-10 до 18-20-добового віку. Особливістю етапу є новий сплеск активації процесів зростання та дихання. Останнє здійснюватися за рахунок зябрових пелюсток внутрішніх зябер. Активно продовжується органогенез - на даному етапі формуються органи травлення, руху (ростуть грудні плавці, відбувається відокремлення спинного і хвостового плавців). У результаті цей цикл в результаті закінчується вдосконаленням процесів дихання, харчування та пересування, а також можна констатувати і те, що організм інтенсивно зростає.

IV цикл проходить із 18-20 до 27-30 добового віку. До особливостей даного періоду відносять розвиток зазначених раніше органів, у шкірному покриві починає з'являтися луска. Природно цикли можуть коротшати, подовжуватися залежно від двох найважливіших факторів - температури і вмісту кисню.

Так було за В.А. Власову та ін. (2005) [26, 27] при температурі води 22-25С. Тривалість усіх циклів скорочується вдвічі.

Найбільші втрати відзначаються саме в початковий період вирощування личинок. У південних регіонах підходи дещо інші, т.к. вегетаційний період і так нашій країні максимальний. Часто виникають проблеми влітку через те, що доводиться приділяти велику увагу поліпшенню гідрохімічного режиму.

Сучасне ставкове рибництво дозволяє одержувати з 1 га до 70 ц риби. При розробці технології підрощування личинок коропа в УЗВ, ми керувалися тим, що ключовим моментом є раннє підрощування личинок. В даний час штучне запліднення ікри риб вже давно не представляє складності. Теоретично це питання було розроблено понад 250 років тому. Задача отримання та вирощування риби в необхідних кількостях та в залежності від потреби регіонів вирішується з успіхом за рахунок великої кількості ставків. [4, 14]

Водночас кількість посадкового матеріалу не задовольняє потреби ставкових господарств, особливо селянсько-фермерських, які мають повного циклу вирощування. Водночас підвищення ефективності рибництва необхідно скоротити терміни одержання товарної риби. Якщо ще недавно великим товарним коропом вважалися навішування більше 450 р., зараз споживача не здивуєш масою товарної риби 1,8-2,3 кг, деякі споживачі вимагають навішування коропа 2,7-4,2 кг. При використанні УЗВ у рибництві рекомендується: застосовувати установки для товарного вирощування цінних гідробіонтів: осетрових, тиліпій, креветок. При осетроводстві необхідно використовувати басейни вертикального типу в яких має бути фальшно, що збільшує площу їхньої трофіки. Вирощувати осетрів добре спільно з тиліпією, використовуючи формулу розрахунку, креветок необхідно вирощувати при щільності посадки: від 3 до 7 г - 220-280 шт./м²дна басейну, в середньому 20 шт/м²укриттів; від 9 до 20 г – 35 шт./м дна басейну, в середньому 2 шт./м поверхні укриттів, використовувати схему товарної полікультури, що дасть підвищення виходу рибпродукції, звертати увагу на побудову технологічної схеми циркуляції, фільтрації води із застосуванням аеротенків-відстійників з пористими плаваючими елементами, економічно вигідно утилізувати опади, використовуючи їх як добрива для поливу

сіськогосподарських культур, отримання біогумусу і біомаси вермі-культури. На жаль, у відомій нам літературі не представлена універсальна технологія роботи з рибопосадковим матеріалом коропа на ранніх стадіях постнатального розвитку, при цьому сучасна тенденція розвитку рибництва спрямована на зменшення термінів отримання кінцевої продукції, що відрізняється низькою собівартістю виробництва, що робить пошук такого методу актуальним. [17, 21]

РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Матеріали досліджень.

В даний час до державного реєстру селекційних досягнень в Україні з аквакультури внесено не так багато досягнень - близько 50, по коропа - 20. Звідси, важливо навести історію найкращого успіху аквакультури – виведення парської породи коропа. Селективна робота почалася практично з організацією рибгоспу «Пара», який введений в експлуатацію в 1933 році. У роки під керівництвом К.А. Головінській почали цілеспрямовано відпрацьовувати селекційно-племінні технології. Багато сил і коштів було вкладено у виведення породи, фактично вона була затверджена в 1999 році.[12, 39]

В середині 50-х років була проведена цілеспрямована селекція на підвищення плодючості гібридів коропа з амурським сазаном. З 1975 року, коли була створена у лабораторія біотехніки виробництва рибопосадкового матеріалу, в рибгоспі «Пара» відновилася діяльність з вирощування цьогорічків коропа. Впровадження розробленої технології в рибгоспі «Пара» дозволило довести рибопродуктивність виростних ставків до 23 ц/га при нормативній масіцьоголітків коропа.

Високо акліматизований, стійкий до захворюваності, відноситься до сімейства коропових, використовується для інтенсифікації ставкової аквакультури. Короп має високу швидкість зростання та швидко досягає товарних показників. З органолептичної позиції, м'ясо коропа має хороші смакові якості, прийнятні показники білково-ліпідної структури м'язових волокон, що робить цю рибу затребуваною на споживчому ринку у населення країни.

Білий товстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix*). Це рослинна стайна риба. Дика форма цієї пелагічної іхтіофауни мешкає в басейні Амура, зустрічається у водотоках та водоймах Тайваню, Китаю, Тайланду.

Археологи знаходять підтвердження того, що з дванадцятого століття ця риба усвідомлено використовувалася людиною в рибництві. Що не дивно, так як товстолобик невибагливий у їжі, досить стійкий до захворювань, не вимагає

великих фінансових витрат на годівлю, при цьому має переважно нежирне м'ясо з високим вмістом протеїну.

В радянський період товстолобик використовувався як об'єкт аквакультури і як меліоратор водосховищ і природних водойм придністров'я, в пониззі Волги, не обійшов Терек, Дон, Дніпро, Кубань, використовувався на Аральському морі. Товстолобика можна використовувати в різних природних умовах, він добре використовується у всіх зонах рибництва Росії, у ряді випадків у толстолобиків використовують природний нерест, в інших - штучну репродукцію.

В великих річках за сприятливих природних умов (25°C) нерест відбувається у червні-липні, отримують пелагічну ікру, яка розвивається протягом кількох діб. Зростання та розвиток товстолобика йде протягом 5-ти років, середня довжина тіла в середньому становить 1 м при масі 38-43 кг. Зимуватимуть товстолобиком в підводних ямах. [20]

Білий товстолобик – голова велика, з великими очима, розташованими трохи нижче за поперечний рот, обрамлений об'ємними губами; тіло довге, витягнуте, щільне, зверху опукле, з обох боків стисло, вкрите щільним шаром дрібної луски кольору срібла, від сюди його ще називають сріблястим. Основу трофічних риб складає фітопланктон (мікроскопічні водорості), у віці мальків вони поїдають і зоопланктон. Вивчення трофічної функції білоготовстолобика показало наявність у цих риб ефективної адаптації травного тракту до рослиноїдного харчування, переважно природними мешканцями рибоводних ставків - водоростями та іншими дрібними рослинами. Відсюди в ставкових господарствах виправдано використання білого товстолобика в полікультурі, де він не є основною товарною рибою.

Пристаєваність товстолобиків до рослиноїдної їжі доводиться прямим проксимо-дистальним градієнтом ферментативної активності порожнинних і мембранних гідролаз вздовж кишечника. Це забезпечує можливість розщеплення мембран протококових і діатомових водоростей. Такий тип харчування, за умови забезпечення риб необхідною кількістю фітопланктону, надає позитивний вплив на ростові особливості об'єктів, що вивчаються, аквакультури, їх фізіологічний стан, стійкість до захворювань і впливу екологічних факторів. Однак, саме ця

біохімічна особливість кишечника товстолобика не дає можливість риbam засвоювати комбікорм в повному обсязі за рахунок зниження перетравності органічних складових.

Необхідно відзначити, що за біохімічними показниками зелені водорослі мають високу кормову цінність: 60 % білка (в сухій речовині); 2,5-5,2% жирів, до 30% вуглеводів, присутні тіамін, нікотинова та аскорбінова кислоти. У складі білків синьо-зелених водоростей виявлено 19 амінокіслот, причому до 33% з них незамінні. Засвоюваність сирого протеїну та нейтральних ліпідів синьо-зелених водоростей білим товстолобиком (у дворічному віці) становить у середньому 66 %. Сеголетки засвоюють 18 % вуглеводів зелених водоростей, протеїну на 43 %, мінеральних солей 11 %, азоту загального 48 %, загальний фосфор використовується мальками практично повністю. При достатній кількості зелених водоростей у водоймах, де містять цоголітків середньодобовий приріст риб масою 50-52 г за 30 днів досягав 1,7%, при кормовому коефіцієнті 2; у двохліток і трирічок білого товстолобика, очікуване збільшення в масі риб за один сезон становить 272-310 г і 510-625 г; при тому, що в зростанні риба додасть у середньому 18 см та 15 см відповідно. [30, 38]

Товстолобики належать до безшлункових риб, що мають кишечник у вигляді недиференційованої трубки в якій розташовуються залізисті келихоподібні клітини, що виділяють ферментативний слиз. Кишечник у товстолобиків щільно укладається між лопатями печінки, так компенсується його довжина, що дозволяє забезпечити необхідну ефективність сорбційного процесу.

Таким чином, білий товстолобик має важливу для рибоводних господарств якість, він забезпечує меліорацію водойм. У цієї риби ротовий апарат цедильного типу, що дозволяє товстолобику профільтрувати воду з фітопланктоном, одночасно забезпечуючи себе їжею та очищаючи водойму. Сесто-фанія товстолобиків мінімізує масову форму водоростей, яка обумовлює «цвітіння» водосховищ.

В цей період у водоймі виникає велика кількість трофічного матеріалу для товстолобиків. Збільшення обсягу фітопланктону в рибогосподарських ставках,

зростання його маси, лише короткочасно змінює добовий раціон риб, що вивчаються, які дуже стабільні в кількісному споживанні їжі.

Протилежну реакцію викликає прогрівання води понад 25 °С, цей процес сприяє збільшенню добового раціону товстолобиків у 1,6 раза, при цьому перетравність білків та вуглеводів знизилася, ліпідів – підвищилася.

Строкатий товстолобик (*Hypophthalmichthys nobilis*) так само іменований південний або азіатський великоголов. Є високо перспективним об'єктом районування для ставкового тепловодного розведення та вирощування. В уловах враховується разом із близькоспорідним видом – білий товстолобик. Природним місцем проживання цього виду коропових є річки Далекого Сходу, на початку 50-х років проник у басейн річки Амур із китайських рибгоспів, розташованих на річках Янцзи, Сунгарі. Був ефективно впроваджений як об'єкт аквакультури рибпромислових господарствах європейської частини колишнього радянського союзу, на Волзі, Пруті, Дніпрі, Дністрі, Доні, Тереку, Кубані, Амудар'ї, Сирдар'ї, у частині цих водойм розмножується в природних умовах. Пристосований до використання на теплих водах північних АЕС, ГРЕС, ТЕЦ.

Для аквакультури строкатий товстолобик представляє широкий інтерес із середини 60-х років, коли цю рибу як товарний об'єкт завезли в Узбекистан в рибгосп «Калган-Чарчик». В 1996 рибоводи виловили строкатого товстолобика вагою 51 кг. Поступово цей вид товстолобика адаптувався у пониззірічок, що впадають у теплі моря – Азовське, Каспійське, Аральське та Чорне. Завдяки роботі рибоводів строкатий товстолобик був районований в європейській частині колишнього радянського союзу. Сріблястий товстолобик є меліоратором водойм, тому що основною складовою його харчування є фітопланктон, детрит, у певні періоди життя, зоопланктон. Менша вибірковість упоїданні планктонних організмів, в порівнянні з білим товстолобиком, пов'язана з різницею у будові зябер цих двох представників коропових риб. У строкатого, на відміну від білого товстолобика, зяброві тичинки (в нормі їх 280-300 штук) не мають зрощених поперечних перемичок, що утворюють «сито», у зв'язку з чим він може дозволити урізноманітнити об'єкти планктону, які вживає в їжу.[47]

Форма тіла ідентична з білим товстолобиком, очі низько посаджені, однорядні глоткові зуби, на великій голові добре виражений широкий лоб, на черевній стороні тіла, між анальним отвором і черевними плавцями, є освітла пляма, що нагадує кіль, плавці і хвостове стебло довгі. Забарвлення темне, з віком з'являються з обох боків темні плями різної форми. Особливістю цьогорічок строкатого товстолобика є золотаве забарвлення боків.

В аквакультурі максимальні розміри тіла азіатського великоголова досягають у середньому в довжину 150 см і масою до 35 кг у європейській частині Росії, 50 кг в умовах Туркменістану та Узбекистану. За умовами годівлі та утримання мало відрізняється від білого товстолобика. У літній сезон здатний харчуватися і фіто- і зоопланктоном, в осінній період у трофіці віддає перевагу рослинній їжі, основою якої стають синьозелені водорості.

В зонах з теплими кліматичними умовами статевозрілість настає у віці чотирьох років, риба при цьому повинна досягти наступних ростових показників: довжина тіла не менше 82 см, маса більше 8,2 кг, в Індії та на Кубі дозріває у дворічному віці, в умовах Підмосков'я, вік статевої зрілості становить 5 років. Нереститься значно пізніше білого товстолобика, чекає підйому води наприкінці травня, на початку червня.

Абсолютна плодючість строкатого товстолобика досягає при оптимальній температурі 24 °С 920 тис. ікринок, середня – 630 тис. ікринок при температурі не нижче 18,5 °С. Придонно-пелагічна ікра викидається самкою строкатого товстолобика кількома порціями.

За якістю м'яса строкатий товстолобик дещо перевершує білого, хоча обидва види чудово підходять для дієтичного харчування.

Структура м'язів товстолобиків має особливу структуру сполучної тканини, в якій в середньому в 5,3 разів менше еластину, ніж у м'язовій тканині тварин, тому товстолобик включений в дієтичний раціон людей, у яких виявляються проблеми в роботі шлунково-кишкового тракту - підвищена кислотність, гастрит і т.д. Серед ліпідної фракції м'язів товстолобика в середньому 20% ненасичених жирних омега кислот, що незамінно при профілактиці серцево-судинних захворювань.

Білий амур (*Stenopharyngodon idella*) - травоїдна риба, що є актуальним об'єктом аквакультури, так як відрізняється швидким зростанням при вирощуванні його в полікультурі з іншими коропами. При цьому білий амур не конкурує по кормовій базі.

Білий амур є аборигенним мешканцем річки Амур, зграйна мігруюча риба, яка в зимовий період воліє перебувати в руслі річки, ховаючись у придонних ямах. У літній час, будучи класичним стенофагом, віддає перевагу прибережним зонам річок, що забезпечує трофічну потребу у вищій водній рослинності.

Цьоголітки білого амура, потребуючи кальцій і фосфор, із задоволенням споживають в їжу коловраток та інших дрібних ракоподібних. У 60-ті роки ХХ століття був акліматизований до водойм європейської частини колишнього радянського союзу, після чого став поширеним у Волзі, Єнісеї та інших прісноводних річках, де є для нього сприятливі умови. Основні природні нерестовища цієї риби – річки Сунгарі, Уссурі, озеро Ханка, нижня течія, Дону, Волги та Дніпро-Бутський лиман. Білий амур невибагливий при вирощуванні його в теплих водах ТЕЦ, АЕС, ДРЕС, що робить можливість щодо його використання як об'єкт товарного рибництва набагато ширше.

Крім того, білий амур, будучи природним біологічним меліоратором, є незамінним у рибних ставкових господарствах, які періодично використовують цю рибу в боротьбі з надлишком вищої водної рослинності.

Білий амур має довгий компактний стиснутий з боків трубкоподібне тіло, покритий щільним шаром дуже дрібних лусочок одного розміру, крім 45-50 лусочок середньої лінії, вони добре помітні і відрізняються трохи більшою величиною; на голові (середніх розмірів) за широким чолом розташовується напівнижній рот з дворядними пилкоподібними зубами, очі з темно-золотистою райдушкою, з боків голови - зябра, в яких виявляються від 12 до 18 коротких, рідко розташованих зябрових тичинок.

Середня маса дорослої риби може досягати 40-42 кг за довжини тіла 120-125 см. Білий амур характеризується високими ростовими якостями. Статева зрілість настає у віці 9 років при тому, що тіло до цього часу в довжину досягає 70-75 см. Пелагічна ікра (діаметр ікринки в момент вимету становить 1,2-1,4 мм,

після - до 4, 5-4,7 мм) викидається порціями, розвивається протягом трьох днів, після чого виходить личинка довжиною 6,5-7,1 мм, при досягненні довжини в 3-5 см вони переходять на рослинний корм. Плодючість білого амура в аквакультурі в середньому становить 850-870 тисяч ікринок.

Забарвлення неоднорідне, спина зустрічається за кольором зеленувато-або жовтувато-сірих відтінків, боки риби темно-золотисті, черево - буре, темно-сіре або біле; плавці: спинний, хвостовий темного забарвлення, тоді як анальний, черевні, грудні – набагато світліші. [23, 34]

Найбільш затребуваними серед населення як товарна риба є дворічки білого амура, в цей час вони досягають ваги в середньому 3-5 кг. Як харчовий продукт білий амур має високу цінність, тому що в його м'язах міститься до 7% ліпідів.

РОЗДІЛ ЗРЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Екологічна складова сучасного коропівництва

3.1.1. Оптимізація площі та гідрохімічних показників ставків для інтенсифікації аквакультури

При оцінці екологічного стану поверхневих вод і донних відкладень у ставках, що використовуються для вирощування риби, виявлено такі типи ставків:

1 тип – у донних відкладах цинку $1,5 \text{ мг/дм}^3$, кадмію $0,1 \text{ мг/дм}^3$, свинцю $0,5 \text{ мг/дм}^3$, міді $1,0 \text{ мг/дм}^3$; у поверхневих водах БПК $_{53}$ $\text{мгО}_2/\text{дм}^3$, ГПК мг/дм^3 , завислих речовин 3 мг/дм^3 , сухого залишку 423 мг/дм^3 , хлорид-іонів мг/дм^3 , сульфат-іонів 62 мг/дм^3 , фосфат-іонів $0,14 \text{ мг/дм}^3$, амонію-іонів $0,6 \text{ мг/дм}^3$ нітрит-іонів $0,07 \text{ мг/дм}^3$ нітрат-іонів 6 мг/дм^3 нафтопродуктів $0,02 \text{ мг/дм}^3$, фенолів $0,002 \text{ мг/дм}^3$, міді $0,002 \text{ мг/дм}^3$ цинку $0,007 \text{ мг/дм}^3$, заліза $0,2 \text{ мг/дм}^3$, марганцю $0,06 \text{ мг/дм}^3$ (Таблиця 1);

2 тип – у донних відкладеннях цинку 38 мг/дм^3 , кадмію $0,1 \text{ мг/дм}^3$, свинцю 4 мг/дм^3 , міді 3 мг/дм^3 ; у поверхневих водах БПК $_{53}$ $\text{мгО}_2/\text{дм}^3$, ГПК 21 мг/дм^3 , завислих речовин 127 мг/дм^3 , сухого залишку 763 мг/дм^3 , хлорид-іонів мг/дм^3 , сульфат-іонів 190 мг/дм^3 , фосфат-іонів $1,6 \text{ мг/дм}^3$, амоній-іонів $0,6 \text{ мг/дм}^3$ нітрит-іонів $0,3 \text{ мг/дм}^3$ нітрат-іонів 60 мг/дм^3 нафтопродуктів $0,04 \text{ мг/дм}^3$, АПАВ $0,03 \text{ мг/дм}^3$, фенолів $0,002 \text{ мг/дм}^3$, міді $0,006 \text{ мг/дм}^3$ цинку $0,013 \text{ мг/дм}^3$, заліза $0,1 \text{ мг/дм}^3$, марганцю $0,05 \text{ мг/дм}^3$;

3 тип – у донних відкладах цинку $1,5 \text{ мг/дм}^3$, кадмію $0,1 \text{ мг/дм}^3$, свинцю $0,5 \text{ мг/дм}^3$, міді $1,0 \text{ мг/дм}^3$; у поверхневих водах БПК $_{54}$ $\text{мгО}_2/\text{дм}^3$, ГПК, завислих речовин 22 мг/дм^3 , сухого залишку 250 мг/дм^3 , хлорид-іонів $10,8 \text{ мг/дм}^3$, сульфат-іонів $35,8 \text{ мг/дм}^3$, фосфат-іонів $0,086 \text{ мг/дм}^3$, амоній-іонів $0,38 \text{ мг/дм}^3$ нітрит-іонів $0,02 \text{ мг/дм}^3$, нітрат-іонів $0,4 \text{ мг/дм}^3$ нафтопродуктів $0,02 \text{ мг/дм}^3$, АПАВ $0,2 \text{ мг/дм}^3$, міді $0,002 \text{ мг/дм}^3$ цинку $0,005 \text{ мг/дм}^3$, заліза $0,14 \text{ мг/дм}^3$, марганцю $0,05 \text{ мг/дм}^3$. [17]

Таблиця 3.1 – Типи поверхневих вод та донних відкладень, що використовуються для вирощування риб

Показники	одиниці вимірювання	ГДК	тип поверхневих вод		
			1	2	3
			поверхневі води мг/дм ³		
мідь	мг/дм ³	1,0	0,002	0,002	0,002
цинк	мг/дм ³	1,0	0,004	0,013	0,005
залізо	мг/дм ³	0,3	0,11	0,17	0,14
марганець	мг/дм ³	0,1	0,005	0,06	0,05
БПК5	мгО2/дм ³	2	2,8	2,7	4,1
ГПК	мг/дм ³	15	16,0	21,2	28,6
зважені вестовариства	мг/дм ³	0,25-0,75 до тла	3	127	21,6
сухий залишок	мг/дм ³		386	763	250
хлорид іон	мг/дм ³	300	25,3	149,2	10,8
сульфат-іон	мг/дм ³	100	61,3	190,1	35,8
фосфат іон (по Р)	мг/дм ³	0,2	0,133	1,55	0,086
амоній-іон	мг/дм ³	0,5	0,62	0,62	0,36
нітрит-іон	мг/дм ³	0,08	0,057	0,279	0,02
нітрат-іон	мг/дм ³	40	5,66	60,1	0,35
нафтопродукти (сумарно)	мг/дм ³	0,05	0,02	0,043	0,02
феноли	мг/дм ³	0,001	0,002	0,002	0,002
АПАВ	мг/дм ³	0,1	0,015	0,025	0,015
гідрокарбонат іон	мг/дм ³	-	242,5	-	-
			донні відкладення, мг/дм ³		
цинк	мг/дм ³		1,5	38	4,2
кадмій	мг/дм ³		0,1	0,1	0,1

свинець	мг/дм ³		0,5	3,8	1,3
мідь	мг/дм ³		1,0	3,3	1,0
нафтопродукти	мг/дм ³		50,1	116,2	154,2

Екологічний моніторинг площі та гідрохімічних показників ставків необхідний інтенсифікації аквакультури. Для досягнення оптимального гідрохімічного складу ставків влітку в рибоводних ставках необхідно своєчасно проводити меліоративні роботи, збагачувати добривами, підтримувати у воді рН і концентрацію кисню в межах 5 мг/л, в раціон вводити збалансований комбікорм з протеїном тваринного походження не менше 20%, враховувати рибоводні технології в залежності від спрямованості стада - ремонтне, маточне.

Для контролю за станом об'єктів аквакультури не рідше одного разу на місяць необхідно проводити контрольні облови. Результати літнього нагулу складаються з наступних критеріїв: кількість екземплярів (без тих, у яких виявлено потворності, травми, хвороби); середня штучна маса та приріст; відтворювальна здатність (гістологічний аналіз гонад).

За показниками гідрохімічного складу води в ставках необхідно будувати прогноз використання риби в нерестову кампанію. Для того, щоб провести сумарну оцінку класності коропів, що становлять різновікове ремонтне стадо, необхідно скористатися методом випадкових вибірок, а саме, при осінньому облові враховувати показники від 100 цьогорічок або в групі, де виловлено по 50 особин двохрічок (трирічок).

Важливим критерієм успіху при утриманні племінних коропів є дотримання щільності посадки риби у зимувальні ставки. Оптимальним режимом переходу до зимівлі є наступна щільність посадки особин у водоймі: цьоголітки від 200 до 300 тис.екз./га; дворічки в середньому 1000 екз./га; трирічки – не більше 700 екз./га; риби старшого віку – не більше 500 екз./га. Необхідно вказати, що високих результатів щодо збереження поголів'я коропів можна досягти лише тоді, коли в зимувальних ставках вони утримуються в монокультурі. Щоб уникнути втрат племінного матеріалу риби під час зимівлі, при проектуванні ставкових господарств необхідно враховувати екологічну складову (площу та гідрохімічний

склад води, донних відкладень), роздільний варіант утримання виробників, що не стосується інших вікових груп. [37]

3.2. Комплекс заходів щодо актуалізації роботи з рослиноїдними рибами сімейства коропові в ставковій аквакультурі

Для актуалізації роботи з рослиноїдними рибами в ставковій аквакультурі необхідно на племінних заводах впроваджувати розроблений нами проект інструкції з бонітування рослиноїдних риб.

Товстолобикстрокатий (*Aristichthys nobilis* Ricn.) одомашнена форма (порода).

Таблиця 3.2 - Рибоводні показники строкатого товстолобика

Вік, років	0+	1+
Щільність після виходу, тис. шт/га	16	0,7
Виживання риб, %	62	77
Маса тіла, г	36	752
Приріст маси тіла, г	37	720
Вихід із зимівлі, %	84	92
Рибопродуктивність, ц/га	5,3	3,8
Період вирощування при температурі понад 16 °С, дні	120	140
Кормовий коефіцієнт	20	30

Активно вселявся у Волгу, Дон, Кубань, Терек та ін.

Строкатий товстолобик частково рослиноядна риба, поряд з фітопланктоном і детритом споживає зоопланктон. У середній смузі росте краще, ніж білий товстолоб. У південних районах за хорошої забезпеченості кормами по зростанню перевершує коропа.

Товстолобик білий (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.) порода риб,

Рибоводні показники білого товстолобика наведено у таблиці 3.3.

В кожній зоні організувати племінні заводи з розведення рослиноїдних риб. У північній зоні найбільш затребуваними будуть племзаводи «на теплій воді» або із застосуванням УЗВ. [3]

Таблиця 3.3 - Рибоводні показники білого товстолобика

Вік, років	0+	1+
Щільність після виходу, тис. шт/га	33	17
Вживання риб, %	62	74
Маса тіла, г	23	720
Приріст маси тіла, г	83	95
Вихід із зимівлі, %	81	93
Рибопродуктивність, ц/га	8	10
Період вирощування при температурі понад 16 °С, дні	120	140
Кормовий коефіцієнт	20	30

Білий товстолобик харчується поліциклічними водоростями – фітопланктоном, а також детритом. Конкуренції з коропом та ін. видами риб у полікультурі практично немає.

Амурбілий (*Stenopharyngodonidella* Rich.) порода,

Рибоводні показники білого амура наведено у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 - Рибоводні показники білого амура

Вік, років	0+	1+
Щільність після виходу, тис. шт/га	6	0,7
Вживання риб, %	63	78
Маса тіла, г	110	770
Приріст маси тіла, г	110	630
Вихід із зимівлі, %	87	94
Рибопродуктивність, ц/га	5,4	3,9
Період вирощування при температурі понад 16 °С, дні	120	140
Кормовий коефіцієнт	30	45

Далі наведені рекомендації з оцінки екстер'єру рослиноїдних риб, так як по ньому визначають напрям продуктивності, недорозвинення, гармонійності додавання та ін.

Складність щодо оцінки екстер'єру племінних риб у тому, що й оцінюють лише за облову, тобто. навесні та восени. У зв'язку з цим надають більше уваги, ніж з іншими тваринами.

Так важче визначити порядковий номер, ще раз перевірити ще скрутіше, не факт, що обстежувані риби будуть у тій кондиції, яка відображає фактичний стан риби та ін. [16]

За час утримання племінних риб у ставках важко судити про захворювання, якими вони хворіють за літо, про динаміку резистентності та інше. Проміри живої маси племінних рослиноїдних риб наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 - Жива маса племінних рослиноїдних риб

Показники	Білий амур	Білий товстолобик	Строкатий товстолобик
M, кг	14,7	14,3	14,9
m, кг	0,4	0,4	0,7
d, кг	1,3	1,6	2,1
Cv, %	9,4	13,2	14,8

Жива маса племінних рослиноїдних риб знаходиться в межах 14,0-14,6 кг. Відповідно до коефіцієнта мінливості жива маса у білого амура успадковується вище, ніж у товстолобиків.

Також можна стверджувати, що у білих амурів гомозиготність вища, ніж у білих та строкатих товстолобиків.

Довжина тіла у племінних рослиноїдних риб 76,0-76,8 см (таблиця 3.6).

Таблиця 3.6 - Довжина тіла племінних рослиноїдних риб

Показники	Білий амур	Білий товстолобик	Строкатий товстолобик
M, кг	76,9	76,1	76,3
m, кг	4,6	0,3	1,6
d, кг	0,9	5,2	5,8
Cv, %	6,1	8,2	7,4

Довжина тіла у всіх рослиноїдних риб має високу успадкованість, але все ж у білих товстолобиків вона також вища, як і за попереднім показником. Висота тіла у оцінюваних рослиноїдних риб 9,7-11,4 см (таблиця 3.7).

Таблиця 3.7 - Висота тіла племінних рослиноїдних риб

Показники	Білий амур	Білий товстолобик	Строкатий товстолобик
M, кг	11,6	9,9	10,8
m, кг	0,3	0,4	0,4
d, кг	0,9	1,1	1,1
Cv, %	8,7	8,5	9,2

Більш стабільне успадкування цього показника у білого товстолобика, хоча й у інших також високе його успадкування.

Обхват тіла у рослиноїдних риб 50,2-52,9 см. Спадкування цього показника дещо вище у білого товстолобика.

Індекси статури дозволяють судити про гармонійність складання риб (таблиця 3.8).

Індекси показують, що оцінювані риби в цілому мають необхідні показники. Нами для оцінки племінних якостей пропонується використовувати метод індексних коефіцієнтів, який у рибництві запропонований вперше. [27]

Таблиця 3.8 - Індекси статури племінних рослиноїдних риб

Показники	Білий амур	Білий товстолобик	Строкатий товстолобик
Індекс високоспинності	6,9	7,7	7,2
Індекс охоплення тіла	0,69	0,65	0,68
Індекс вгодованості за Фультоном	3,1	3,1	3,4

Оцінку виробників білого амура наведено в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 - Оцінка виробників білого амура

Показники	Жива маса, кг	Довжина тіла см	Обхват тіла, см	Коефіцієнт вгодованості
Цільовий стандарт	16	77	12,0	3,5
Фактичні показники	14,6	76,8	11,5	3,1
Селекційний диференціал	1,7	0,4	0,7	0,6
d	1,4	4,5	1,1	1,1
h^2	0,2	0,2	0,2	0,3
$Sd \times h^2 / d$	0,231	0,013	0,120	0,150
Індексний коефіцієнт	50,1	2,8	23,5	29,1
До	30,1	8,8	38,9	60

Оцінку виробників білого товстолобика наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.10 - Оцінка виробників білого товстолобика

Показники	Жива маса, кг	Довжина тіла см	Обхват тіла, см	Коефіцієнт вгодваності
Цільовий стан- дарт	16	77	12,0	3,5
Фактичні показники	13,9	76,5	9,9	3,3
Селекційний диференціал	2	1	1,3	0,3
d	1,7	5,1	1,0	1,0
h^2	0,2	0,2	0,2	0,3
$Sdxh^2/d$	0,23	0,039	0,260	0,09
Індексний коефіцієнт	38	6	42	14
До	22	1	42	14

Оцінку виробників строкатого товстолобика наведено в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 - Оцінка виробників строкатого товстолобика

Показники	Жива маса, кг	Довжина тіла см	Обхват тіла, см	Коефіцієнт вгодваності
Цільовий стандарт	16	77	12,0	3,5
Фактичні показники	14,8	76,6	11,1	3,4
Селекційний диференціал	1,4	0,6	1,1	0,2
d	2,2	5,7	1,0	1,0
h^2	0,2	0,2	0,2	0,3
$Sdxh^2/d$	0,127	0,021	0,022	0,060
Індексний коефіцієнт	55	9	10	26
До	25	2	10	26

Отже, на підставі отриманих даних виведено формули селекційних індексів:

для білого амура

$$I = 29,9 X_1 + 8,7 X_2 + 38,8 X_3 + 59 X_4 \quad (1)$$

для білого товстолобика

$$I = 22,2 X_1 + 1,2 X_2 + 41,6 X_3 + 14,4 X_4 \quad (2)$$

для строкатого товстолобика

$$I = 25,1 X_1 + 1,6 X_2 + 9,6 X_3 + 26,1 X_4, \quad (3)$$

де X_1 - жива маса,

X_2 – довжина тіла,

X_3 - обхват тіла,

X_4 – коефіцієнт вгодваності за Фултоном.

Зміну ознаки кожної особини порівняно зі стадом за селекційними ознаками записують із збереженням знака "плюс" або "мінус". Далі відхилення множать на відповідний коефіцієнт знову ж таки зі збереженням знака. Усі твори підсумовують. Індекс у результаті може прийняти позитивне чи негативне значення. У відборі необхідно використовувати особин з позитивними селекційними індексами.

ВИСНОВКИ

За підсумками виконання досліджень слід зазначити таке: в Україні зростають потреби у рибопродукції, одержуваної в аквакультурі. Актуально розвивати інноваційні проекти для вдосконалення роботи в рибальстві, використовуючи інтеграцію селекційних та екологічних методів роботи.

Результатом досліджень стала розробка методики комплексної інтенсифікації роботи з посадковим матеріалом коропа в замкнутих установках УЗВ для підвищення ефективності показника - збереження селекційної переваги та кількості екземплярів риб при зниженні собівартості рибопродукції.

Оптимальним варіантом посадки племінних виробників товстобиків у літній період вважається 100-110 екз./га (строкатий) та 50-55 екз./га (білий), що при задовільному годуванні та утриманні забезпечить: необхідний приріст маси 1,0-1,2 кг та 1,5-1,7 кг відповідно; рибопродуктивність для розкиданого коропа в межах 1,1 ц/га, для лускатого - 0,70-0,80 ц/га.

При формуванні маткових стад риб ефективно використовувати гетерозис, який досягається шляхом дволінійного (або більше) розведення, а саме, відтворенням виробників від двох неспоріднених груп. Важливим є визначення такого параметра, як материнська і батьківська форми. Необхідний резерв самок в маточному стаді повинен становити 50% від загальної кількості виробників жіночої статі, що не відноситься до самців, про створення резерву якого можна не дбати. Оптимальним співвідношенням виробників за статевою приналежністю буде, якщо на 5-6 самок використовується 3 самці. Так само в нерестовий період етологія коропів така, що вони часто травмуються, що призводить до зниження імунітету, а внаслідок цього і невисокій якості їх продуктивного матеріалу. Для запобігання проблемам з якісними показниками ікри безпосередньо під час нересту, двічі на рік, згідно із затвердженим графіком, необхідно проводити інвентаризацію маткового стада.

Як рекомендації та актуалізацію перспективності подальшої розробки теми необхідно відзначити, що впровадження методики в товарне рибництво є

перспективним напрямком, внаслідок чого в корпорації можливо отримувати племінний матеріал високої якості, при цьому ринок підприємницької діяльності в цьому напрямку практично вільний, рибоводні підприємства зможуть отримувати високий прибуток.

В зв'язку з викладеним, необхідно рекомендувати рибогосподарським підприємствам та організаціям:

- проаналізувати підсумки господарської діяльності з розведення рослинної риби не тільки в полікультурі, вжити всіх необхідних заходів щодо нарощування темпів виробництва товарної риби та рибопосадкового матеріалу.

- за рахунок нарощування виробництва рослинної риби добиватися підвищення конкурентоспроможності за ціновою політикою на продукти аквакультури, враховуючи, що домінуючою складовою конкурентоспроможності є якість продукції та зниження собівартості виробництва;

- Розширити та вдосконалити систему збуту продукції, у тому числі за рахунок розвитку власної торгівлі;

- впроваджувати у профілактичні заходи проти інвазій методи біотестування.

За результатами досліджень необхідно навести такі висновки:

1. Для інтенсифікації аквакультури необхідно враховувати, що існує 3 типи ставків, залежно від гідрохімічного складу води та донних відкладень, що відрізняються за концентрацією цинку, кадмію, свинцю, міді, заліза, марганцю, хлорид-іонів, сульфат-іонів, фосфат-іонів, іонів амонію. Звідси, необхідно контролювати та регулювати в межах норми ці екологічні показники, проводити меліоративні роботи, збагачувати добривами, підтримувати у воді рН та концентрацію кисню в межах 5 мг/л, у раціон рибам вводити збалансований комбікорм з протеїном тваринного походження не менше 20 %, враховувати рибоводні технології в залежності від спрямованості стада - ремонтне, маточне.

2. У сучасну аквакультуру актуально впроваджувати комплекс заходів щодо роботи з рослиноїдними рибами, що економічно ефективно і затребуване серед споживачів. Жива маса племінних рослиноїдних риб знаходиться в межах 14,0-14,6 кг. Відповідно до коефіцієнта мінливості жива маса у білого амура успадковується вище, ніж у товстолобиків. Також можна стверджувати, що у білих амурів гомозиготність вища, ніж у білих та строкатих товстолобиків.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Адамович, В.ІІ. Паразитоценоз, как часть целостной экологической системы / Т.В. Л.Адамович / Материалы X конф. Украинского общества паразитологов, -Киев: «Наукова думка», 1986. -Т. 1. С. 11.
2. Аквакультура // Словник-довідник з екології : навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапішина. — Херсон : П.П. Вишемирський В. С., 2013. - С. 7.
3. Алексієнко В.Р. Іхтіологія. Посібник для студентів біологічних факультетів / В.Р. Алексієнко. – К.: Український фітосоціологічний центр, 2007. – 116 с.
4. Богданова Л.Н. Характеристика зоопланктону Кременчуцького водосховища // Рибогосподарська наука України. 2015. Вип. 4(34). С. 15– 30.
5. Борщівський П. Стратегічні проблеми розвитку рибного господарства України / П. Борщівський, М. Стасішен, Н. Алесіна // Стратегія розвитку України: наук. жур. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2004. – № 1–2. – С. 370-388.
6. Горбатенко І.Ю. Основи наукових досліджень. Київ, 2001. 92 с.
7. Грабченко А.І., Федорович В.О., Гаращенко Я.М. Методи наукових досліджень. Харків, 2009. 142 с.
8. Євтушенко М.Ю. Методика досліджень у рибництві. Київ, 2013. 130 с.
9. Ковальчук В.В., Моїсєєв Л.М. Основи наукових досліджень. Київ, 2005. 240 с.
10. Шейко В.М., Кушнарєнко Н.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності. Київ, 2002. 295 с.
11. Грінжевський М.В. Аквакультура України. – Львів: Вільна Україна, 1998. – С. 331.
12. Гроховська Ю.Р., Кононцев С.В., Колесник Т.М. Біологічний моніторинг водного середовища : навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2010. – 161 с.
13. Довідник за властивостями, методами аналізу та очищення води // Київ: Наукова Думка, 1980. - ч. 2. - С.773-781.
14. Еколого-економічні проблеми довкілля Житомирщини. [Кол. мо-ногр.]/ В.І. Карпов, С.П. Сіренький, В.К. Данилко та ін.; Під заг. ред. П.П. Михайленка. - Житомир, 2001. - 320 с.

15. Євтушенко М. Ю. Акліматизація гідробіонтів: підруч. / Євтушенко М. Ю., Дудник С. В., Глєбова Ю. А. — К.: Аграрна освіта, 2011. — 240 с. — ISBN 978/966/2007/57/2.
16. Ермолова, Р.С. Описторхоз в бассейне левобережья Днепра // Н.В. Орлов, В.М. Петлин, Е.П. Хроменкова / Материалы X конф. Украинского общества паразитологов. Киев: «Наукова думка», 1986.-Ч. 1.-С. 198.
17. Збереження і моніторинг біологічного і ландшафтного різноманіття в Україні. — К.: Національний екологічний центр України, 2000 — 244с.
18. Клименко М.О., Гроховська Ю.Р. Гідроекологічний моніторинг та фітоіндикація стану водних екосистем басейну Прип'яті. Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки : зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, 2014. Вип. 2 (66). С. 29–38. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://er3.nuwm.edu.ua/3608/>
19. Клименко М.О., Гроховська Ю.Р. Оцінка екологічного стану водних екосистем річок басейну Прип'яті за вищими водними рослинами. Рівне: НУВГП, 2005. 194 с.
20. Коваленко В.О. Індустріальне рибництво/В.О. Коваленко. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів. К.: Аграр Медіа Груп, 2011. - 140 с.
21. Козлов А.В. Розведення риби, раків, креветок у присадибній водоймі. М: ТОВ «Акваріум-Принт», 2008. 176 с.
22. Козлов А.В. Сохранение биоразнообразия ихтиофауны - основа устойчивого использования рыбных ресурсов // Матер. междунар. научн. конферен. молодых ученых "Водные биоресурсы и пути рационального использования", Киев, 2012. - С. 35-36.
23. Козлов А.В., Рубцов С.Ф. Восстановление численности ручьевого форели в реке при организации коммерческого лова // Рибне господарство. - 2014. - Вып 63. - Киев. - С. 98-99
24. Лавровський В.В. Оборотно водопостачання при промисловому вирощуванні молоді райдужної форелі // Рибне госп-во, 1977. - №11. - С.58-59.
25. Лозовіцький П.С. Хімічний склад води річок українського Полісся і екологічна оцінка їх якості // Водне господарство України, 2007. № 5. С. 50 - 54.

26. Лукін В.Б. 2003. Механізми, що формують видову структуру перифітону в ході сезонної сукцесії: роль міжвидової конкуренції та осідання планктонних форм // Журн. загальної біології. Т. 64. № 3. с. 263-272.
27. Лукін В.Б., Сапова, Є.В., 2002. Зміни в екосистемі водопровідного каналу, що викликаються розвитком фітообростань // Актуальні проблеми екології та природокористування (випуск 3) / збірник наукових праць. С. 83-87
28. Макрофіти – індикатори змін природного середовища. Дублена Д.В., Гейне С., Гроудова З.І. – К.: Наукова думка, 1993.
29. Маслова Н.И., Петрушин В.А. 2013. Рыбоводно-биологическая оценка щуки – перспективного объекта поликультуры. Мат. Межд. науч.-прак. конф. "Состояние и перспективы развития пресноводной аквакультуры", с. 276–290.
30. Катюха, С.М., Вознюк, І.О. (2016). Поширення інвазійних хвороб риб у водоймах Рівненської області. Ветеринарна біотехнологія. 28, 94–101 (всеукраїнська).
31. Олійник, О.В., Матвієнко, Н.М. (2014). Аналіз захворювання коропових риб на крустацеоз в рибницьких господарствах Вінницької, Київської та Черкаської областей. Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпекита екологічного контролю ресурсів АРК. 2(1), 154–157.
32. Рудь, О.Г., Кукоконь, Л.Р. (2015). Паразитофауна коропових вирощувальних ставках СГ «Олександрійське». Науковий вісник Гжицького. 17,1(61),159–164 (укр.).
33. Дзіка Є., Куштала, А., Куштала, М. (2007). Паразити коропа і ляща *Abramis brama* з озера Ямно, Польща. - Гельмінтологія. 44 (4), 222–225.
34. Єремич, С., Чиркович, М., Якич-Діміч, Д., Радосавлевич, В. (2005). Хвороби коропових риб у ставках та реалізація заходів по запобіганню їх. -Ветеринарний вісник. 59(1–2), 59–69.
35. Мовчан, В.А. Життя риб та його розведення [Текст] / В.А. Мовчан. - К.: Колос, 1966. - 351 с.
36. Погорельцева, Т.П. Інвазійні хвороби. Довідник з хвороб ставкових риб/П.В. Микитюк, Є.Ф. Осадча, Т.П. Погорельцева та ін. - До., Урожай, 1984.- С.123.

37. Bllanchetton, JP Recent developments in recirculation systems [Text] / JP Bllanchetton. – Seafarming today and tomorrow: Abstracts and extended communications of contributions presentd at the International conference «Aquaculture Europe 2012». - Italy, Trieste. - 2012. - P. 3-9.
38. Bllanchetton, JP Water quality and rainbow true performance in Danish Model Farm recirculating system: comparison with flow through system [Text] / JP Bllanchetton, A. A. Belaud. - Aquacultural engineering. – Vol. 40. - № 3. - 2011. - P. 140-144.
39. Eikebrokk B. Design and performance of "BJOFYSH" water recirculation sys-tem [Text] / B. Eikebrokk. - Aquacult. Eng. 1990. - 9, № 4. - P. 285-294.
40. Pavlova, ON effectiveness звикористанням spirogum feed additive for growing chicken broilers. [Text] / ON Pavlova, VV Zaitsev, IP Tokarev. – Proceedings of the Samara State Agricultural Academy. – 2011. – № 1. – pp. 119-122.
41. Vasiliev, AA Value, теоріїіпрактикивикористанняхімічнихречовинв animal husbandry production. [Text] / AA Vasiliev, AP Korobov, SP Moskalenko. - Agrar-ian Scientific Journal. - 2018. - № 1, pp. 3–6.