

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та
аспірантської підготовки
Кафедра Водних біоресурсів
та аквакультури

Магістерська кваліфікаційна робота

на тему **ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТА ПОЛІКУЛЬТУРА ЯК ШЛЯХИ
ПІДВИЩЕННЯ РИБОПРОДУКТИВНОСТІ НА ПРИКЛАДІ РИБНОГО
ГОСПОДАРСТВА «БАРАБОЙ» ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Виконала студентка 2 курсу групи МВБ- 62
спеціальності 8.09020103 Охорона,
відтворення та раціональне використання
гідробіонтів

Вікулова Яна Сергіївна

Керівник канд.с.-г.н., доц.

Пентилюк Роман Сергійович

Рецензент к.біол.н., доцент, зав.каф.ЛНУВМБ
ім. С.З.Гжицького

Божик Володимир Йосипович

Одеса 2017

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Магістерської та аспірантської підготовки

Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 8.09020103 Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіонтів

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____ Шекк П.В.

“ _____ ” _____ 201_ року

З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Вікуловій Яні Сергіївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Інтенсифікація та полікультура як шляхи підвищення рибопродуктивності на прикладі рибного господарства «Барабой» Одеської області

керівник роботи Пентилюк Роман Сергійович, канд.с.-г.н, доц.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затвердені наказом вищого навчального закладу від “ _____ ” _____ 20__ року № _____

2. Строк подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи) _____

Робота присвячена оцінці інтенсифікації та полікультури як шляхів підвищення рибопродуктивності рибного господарства «Барабой» Одеської області.

Метою роботи було проведення аналізу доречності обраних методів ведення рибного господарства, порівняння їх з теоретичною базою і правилами

господарювання та пропонуванню можливих методів оптимізації ведення рибного господарства.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Для виконання роботи потрібно детально проаналізувати за літературними даними ступінь наукової розробки проблематики, оцінити існуючі методики досліджень. Ознайомитися з науковими працями щодо ведення полікультурного господарства, біології коропа, білого та строкатого товстолобика, охарактеризувати методи ведення господарства та застосовувані там інтенсифікаційні заходи, а також здійснити розрахунок доз внесення необхідних додаткових речовин (вапна, добрив, корму) та запропонувати заходи щодо підвищення рибопродуктивності ставка

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Обов'язковими рисунками є ті що ілюструють місце досліджень, графіки та таблиці, які характеризують ті чи інші показники, що використовуються для розрахунків та прогнозів необхідних для вирішення поставлених задач.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Аналіз наукової літератури з досліджуваної теми. Написання першого розділу магістерської роботи	31.10.2016-23.11.2016	95	відм.
2	Аналіз методик дослідження. Написання другого розділу магістерської роботи	24.11.2016-14.12.2016	95	відм.
3	Рубіжна атестація виконання етапів дипломного проекту	14.12.2016	95	відм.
4	Оцінка меліорації, рибопродуктивності, інших гідробіонтів господарства. Написання третього розділу магістерської роботи	15.12.2016-28.12.2016	95	відм.
5	Аналіз інтенсифікації виробництва та проведення власних розрахунків. Написання третього розділу.	29.12.2016-10.01.2017	95	відм.
6	Аналіз та узагальнення отриманих результатів дослідження. Формулювання висновків за результатами магістерської роботи	10.01.2017-18.01.2017	95	відм.
7	Оформлення магістерської роботи	19.01.2017	95	відм.
8	Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку	26.01.2017-28.01.2017	95	відм.
9	Перевірка роботи завідувачем кафедри	28.01.2017-29.01.2017	95	відм.
10	Надання рецензенту перевіреної на кафедрі роботи	29.01.2017-31.01.2017	95	відм.
11	Попередній захист роботи на кафедрі	01.02.2017	95	відм.
12	Надання роботи до деканату	01.02.2017		
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		95,0	відм

Студент _____ Вікулова Я.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Пентиліук Р.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТА ПОЛІКУЛЬТУРА ЯК ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ РИБОПРОДУКТИВНОСТІ НА ПРИКЛАДІ ГОСПОДАРСТВА «БАРАБОЙ» ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Вікулова Я.С., магістр кафедри Водних біоресурсів та аквакультури

Одеський державний екологічний університет

Аквакультура в Україні має великий потенціал розвитку. Цьому сприяють великі площі водойм, водосховищ, значний ставовий фонд, відпрацьовані технології культивування. На сьогоднішній день більшість з існуючих рибних господарств працюють в режимі полікультури.

Метою даної роботи було дослідити методи ведення полікультурного господарства, які застосовуються на практиці, на прикладі рибного господарства «Барабой», порівняти їх із теоретичною базою та запропонувати методи інтенсифікації процесів рибництва.

Об'єктом даної роботи стало тепловodne рибне господарство «Барабой» Одеської області, а предметом - ефективність та практична сторона ведення рибного коропового господарства, методи інтенсифікації та збільшення рибопродуктивності.

В роботі наведені дані щодо видового складу іхтіофауни, характеристика району дослідження, методи ведення господарства та застосовувані на практиці інтенсифікаційні заходи.

В роботі наведені рекомендації щодо необхідних заходів для підвищення рибопродуктивності господарства, збільшення виходу товарної риби, а також профілактичних заходів для запобігання можливих негативних явищ.

Ключові слова: рибне господарство, полікультура, вирощування коропа, вирощування товстолобика, тепловodne рибне господарство, короп у полікультурі, розведення коропа, змішана посадка риб.

INTENSIFICATION AND POLYCULTURE AS A WAY TO INCREASE FISH CAPACITY SEEN IN “BARABOJ” COMPANY ODESSA REGION

Vikulova Y. S., magister of Water bioresources and an aquaculture department

Odessa State Environmental University

Aquaculture in Ukraine has a great potential for development. Big areas of natural and artificial reservoirs, significant amount of ponds, well developed technologies have contributed to this. Now days majority of fisheries work in polyculture manner.

The purpose of the project was to examine methods used in management of polyculture fishery “Baraboj”. Methods were compared to theoretical basis, and new methods to increase fish productivity were recommended.

Fishery “Baraboj” (Odessa region) was studied. The subject of the study was how effectively and practically the fishery was managed, and what methods were used to increase effectiveness and fish capacity.

Ihtiofauna, region characteristics, methods of company management are presented in the project.

Suggestions of new methods to increase fish capacity and preventive methods are presented in the project.

Key words: fishery, polyculture, carp farming, silver carp farming, warm-water fisheries, carp in polyculture, carp breeding, mixed fish landing

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	11
1.1 Розведення і вирощування коропа.....	14
1.2 Технологія проведення нересту коропових риб.....	18
1.3 Переднерестове утримання плідників риб.....	19
2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	22
2.1 Характеристика району дослідження.....	23
2.2 Полікультура.....	31
3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	41
3.1 Меліорація.....	41
3.1.1 Аерація.....	42
3.1.2 Вапнування.....	44
3.1.3 Літування.....	46
3.1.4 Внесення добрив.....	46
3.1.5 Годівля риб.....	47
3.2 Рибопродуктивність.....	49
3.3 Інші гідробіонти та птахи.....	51
3.3.1 Вирощування качок сумісно із коропом.....	52
3.4 Інтенсифікація виробництва.....	55
3.5 Власні розрахунки.....	56
ВИСНОВОК.....	58
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	61

ВСТУП

Рибні продукти займають одне з провідних місць у харчуванні людини, але на цьому не закінчується роль риби у житті людини. Із неї виробляють лікувальний жир, лікарські препарати.

Проте зі збільшенням антропогенного впливу на рибні запаси, актуальним стає питання про товарне вирощування риби.

За офіційними даними дослідження GLOBAL REACH CONSULTING (GRC), лише у 2012 році обсяг вилову риби і водних організмів у світі збільшився на 2% у порівнянні із попередніми роками. І у наступні роки показники вилову залишались на тому ж рівні (91-92 млн тон риби на рік). До того ж, слід особливо відзначити, що весь цей обсяг складає тільки харчова продукція, яка здебільшого реалізується у живому та охолодженому вигляді.

За оцінками ФАО, аквакультура – це галузь виробництва харчових продуктів, що найбільш динамічно розвивається. [1]

У попередні роки спостерігалася тенденція на спад світового вилову риби. Це було пов'язано із ростом цін на пальне, що було спричинене зовнішньополітичними та економічними подіями, зниженням ефективності ресурсів та виснаженням природних ресурсів. Однак високі репродуктивні можливості риб, швидкий ріст за невисоких кормових затрат, наявність у господарствах достатнього маточного поголів'я, виробництво риби у місцях її споживання дозволяє за короткий термін різко збільшувати обсяги її вирощування. [1]

Усе вищезазначене переконливо свідчить про переваги аквакультури. В Україні аквакультура, зокрема рибництво, має великі перспективи розвитку. Цьому сприяють великі площі природних водойм, водосховищ, водойм комплексного призначення, значний ставовий фонд, відпрацьовані технології культивування. Однак реалізація цього в промислових масштабах повинна постійно супроводжуватися проведенням прикладних досліджень у галузі риборозведення, годування та інтенсифікації процесу вирощування, генетики і селекції, підтримання

нормального фізіологічного стану культивованих об'єктів, оскільки це є запорукою ефективного розвитку галузі. Нові дослідження допоможуть розробити рекомендації щодо нових, більш сучасних, методів ведення господарства у рибництві. [2]

Суттєвий розвиток ставового рибництва і підвищення його ефективності можливий лише за комплексного здійснення інтенсифікаційних заходів. Для підвищення продуктивності водойми у практиці рибництва вчені рекомендують застосовувати сумісне вирощування різних видів і вікових груп риб. Такий метод вирощування риб отримав назву полікультури.

При переході на полікультурне рибництво значно розширилося застосування і інших показників інтенсифікації - добрив і кормів. Полікультурне рибництво дозволяє збільшити загальну щільність посадки ставкових риб, а так само забезпечує максимальне використання всіх кормових ніш водойм з найменшими витратами на інтенсифікацію. [3]

Порівняно високі показники економічної ефективності полікультури коропа з рослиноїдних рибами можуть бути обумовлені сприятливими природно - кліматичними умовами.

При раціональному використанні ресурсів інтенсифікація ставкового рибництва забезпечує більш високі кінцеві результати. В результаті досягається більш висока рибопродуктивність і поліпшуються інші показники ефективності рибництва.

Актуальність і практичний аспект дипломного проекту полягає у встановленні необхідних заходів щодо інтенсифікації і оптимізації роботи об'єкту дослідження. Практична значущість теми дипломної роботи пов'язана із значним поширенням явища полікультури і полягає в необхідності розробки рекомендацій із удосконалення роботи у рибній галузі.

Не дивлячись на існування сучасних технологій та технік, що застосовуються для ефективного рибного господарства, багато з рибгоспів України отримують недостатній вихід продукції у порівнянні із можливими даними.

В ході дипломної роботи буде виявлено помилки у технологіях розведення риби на прикладі рибного господарства «Барабой», а також запропоновано заходи щодо оптимізації процесу.

Об'єктом дослідження стало рибне господарство з вирощування коропів «Барабой» Одеської області. «Барабой» функціонує як полікультурне господарство з риборозведення, а також об'єкт організованого спортивного і любительського рибальства. Подвійна функція рибного господарства створює певні особливі умови ведення господарства, що відрізняються від звичайного ставкового господарства.

Предметом роботи була ефективність та практична сторона ведення рибного коропового господарства, методи інтенсифікації та збільшення рибопродуктивності.

Метою було проведення аналізу доречності обраних методів ведення рибного господарства, порівняння із теоретичною базою і правилами господарювання та запропонувати можливі методи оптимізації процесу. У зв'язку із поставленою метою, в ході роботи вирішувались наступні завдання:

1. Ознайомитися з науковими працями щодо ведення полікультурного господарства, біології коропа, білого та строкатого товстолобика.
2. Охарактеризувати методи ведення господарства та застосовувані там інтенсифікаційні заходи.
3. Здійснити розрахунок доз внесення необхідних додаткових речовин (вапна, добрив, корму).
4. Запропонувати заходи щодо підвищення рибопродуктивності ставка.

Теоретичні та методологічні передумови роботи закладені у працях ведучих вітчизняних вчених у галузях економіки, природокористування, регіональної економіки, розміщення і територіальної організації виробництва: А.А.Анохіна, Ю.Н. Гладкого, Б.В. Лашова, А.Н. Петрова, В.М. Разумовського, А.Т. Хрущева, М.Д.Шаригіна та інших.

У галузевих напрацюваннях використовувалися праці ведучих спеціалістів рибного господарства: І.М. Арнольда, І.В. Баранова, Л.С. Берга, Л.М. Гордона, Т.Ф. Дементьєвої, Л.А. Кудерського, Г.Н.Монастирського, В.А. Мурина, Г.В.

Нікольського, В.В. Покровського, М.П., Сомова, Б.І. Черфаса, Н.П. Сисоева, Ю.А. Шпаченкова та ін.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

У наших краях рибицтво складало велике значення з давніх часів. Поступово риборозведення набувало вагомості у сільськогосподарській галузі, що призвело до більш серйозного вивчення основ ведення рибного господарства. Почали з'являтися перші вчені, які проводили дослідження щодо покращення умов розведення риб. Головне питання, яке цікавило рибоводів того часу – процес розведення риб. Найбільш активно дослідження почали проводитися у XVIII ст. вченим А.Т. Болотовим. 1780 р. він починає видавати новий журнал «Економічний магазин», де публікує цілу серію статей, присвячених розведенню риб у ставках. Саме Болотову належить ідея годування риб штучними кормами, посіву культурних рослин на ставках та багато іншого. [4]

Значна роль належить й іншим російським вченим того часу, які вивчали проблеми розведення та переселення риб. Серед них друг М.В. Ломоносов – академік С.П. Крашенинникова. Він багато та плідно працював над удосконаленням рибоводних ставків, займався дослідженнями із переселення морських риб у прісноводні басейни. Учнями і послідовниками Крашенинникова були академіки І.І.Лепехин і М.Я.Озерецковський. Зокрема І.І.Лепехин побудував мережу невеликих ставків, де проводив дослідження із рибою.

У XIX ст. розповсюдженість рибного господарства різко знижується. Про цей вид діяльності складається думка як про несерйозний. Ця думка зберігається аж до початку XX ст. Проте, не дивлячись на непопулярність даної справи, розвиток рибного господарства не зупиняється цілком. У цей період активно працювали такі вчені як К.М.Бер, П.І.Малишев, В.П.Врасский та інші. [4]

У 1830 р. академік К.М.Бер почав свої дослідження зі штучного запліднення ікри риб, а через 4 роки вони успішно завершилися, йому вдалося інкубувати ікру густери.

Проблемою штучного запліднення риб займався П.І.Малишев. За його проектом у 1857 р. був збудований рибоводний завод в районі Нижнього Тагілу. [5]

З 1853 р. у цьому напрямку починається плідна діяльність В.П.Врасского. Він провів численні дослідження і досяг успіху зі штучним заплідненням ікри 15 видів риби.

А з 1934 року керівництво і організацію з виборозведення, меліорації і регулювання рибальства у природних водоймах очолює Головне управління з охорони і відтворення рибних запасів і регулювання рибальства Міністерства рибного господарства СРСР. Виборозведення було поставлено на широку наукову основу. Академіки Л.С.Берг, С.О.Зернов, В.В.Васнецов, О.М. Державін, Є.К.Суворов, а також В.В.Васнецов, А.Н.Державин, І.М. Арнольд, Є.А.Елеонський, Б.І.Черфас, М.І.Кожин, Г.В.Нікольський, М.І.Тихий та інші внесли основоположний вклад у ставкове рибництво і виборозведення науку. [7]

У багатьох випадках розвиток інтенсивних форм ставкового рибництва значною мірою стримується дефіцитом кормів, оскільки у своїй більшості вони є тими ж, які використовуються у тваринництві, і до того ж, з більш високим економічним ефектом. Тому перспективніше ставкове рибництво будувати на інших принципах, широко використовуючи вдобрування водойми і максимальну утилізацію трофічного потенціалу водойми за рахунок ведення полікультури, що включає в себе рослиноїдних риби. Найбільш розроблена полікультура, що включає коропа (еврифаг) і білого товстолоба (фітопланктодетритофаг). Також до них додають плямистого товстолоба (зоопланктофаг) і білого амура (макрофітофаг). Рослиноїдні риби ще більш теплолюбні, ніж короп, тому полікультура дає гарні результати у відповідних кліматичних зонах. Полікультура найбільш широко ведеться в Індії, Китаї, Японії, у країнах Близького Сходу й Африки. Присутність у ставках рослиноїдних риби не тільки не знижує, але навіть підвищує вихід продукції коропа, тому що їхні фекалії, що містять велику кількість недовикористаної органіки, поліпшують кормову базу ставків. Одним із засобів підвищення ефективності полікультури є використання нових об'єктів, зокрема різних видів буффало, що мають дуже високі показники росту. [6]

Рибопродуктивність ставків визначається тим, наскільки близькі до оптимальних абіотичні й біотичні параметри створюваних екосистем. З абіотичних чинників найбільш істотні температурний і кисневий, які у відомих межах

контролюються конструкцією ставків і організацією їхнього водопостачання. З біотичних факторів найбільше значення має трофічний, включаючи хижаків, паразитів і харчових конкурентів. Поліпшення трофічних умов найбільш ефективно досягається удобренням ставків. Внесення біогенів стимулює первинне продукування, що робить екосистему здатною зв'язувати більшу кількість сонячної енергії й тим самим підвищувати її трофічний потенціал. Внесення органічних добрив являє собою уведення в екосистему вже зв'язаної енергії й у широкому екологічному плані менш перспективно, хоча в багатьох конкретних випадках дає високий господарський ефект. [10]

Для інтенсифікації виробництва часто до ставків вносять добрива. Добривом рибоводних ставків збільшують кількість біогенних речовин, що призводить до зростання харчових запасів в ставку, а отже, і до підвищення виходу рибної продукції з одиниці площі. Необхідною умовою при добриві ставків є їх меліорація. Добриво вносять в стоячі або слабо проточних водойми з щільним нефільтруючих ґрунтом. У тепловодному ставковому господарстві застосовують як мінеральні, так і органічні добрива.

Рибопродуктивність малопродуктивних ставків шляхом внесення мінеральних добрив можна підвищити в 3,0-3,5 рази і більше. Очікуваний приріст рибопродуктивності за рахунок мінеральних добрив повинен базуватися на вивченні стану ставка. Досвід показує, що раціональне використання добрив без хімічного аналізу води і контролю за розвитком фітопланктону в ставках неможливо. Частоту внесення добрив і разові дози рекомендується визначати в залежності від вмісту біогенних елементів і розвитку фітопланктонних організмів. [8]

1.1 Розведення і вирощування коропа

Короп – основний представник сімейства коропових. Родоначальником сучасного коропа, поширеного в Західній Європі і Росії, є дунайський короп. Короп в Україні є основним об'єктом вирощування у ставкових господарствах.

Пояснюється це його високими цінними якостями, невибагливістю до умов навколишнього середовища, всеїдністю, високими темпами росту, високими смаковими якостями, високою жирністю та невеликою кількістю костей. Слово «короп» походить з грецької мови, де воно значило «плід», «врожай». Очевидно, плодючість цієї риби стала причиною такої назви. Так наприклад, самка коропа викидає іноді до 1,5 млн ікринок. Такі високі показники плодючості є вигідними для рибних господарств, оскільки вже на другий рік від однієї самки можна сформувати стадо товарної риби близько 10 т. М'ясо коропа є поживним і містить 20% білка і 10% жиру. [12]

За зовнішнім виглядом, коропів розділяють на 2 типи, що відповідають основним різновидам дикого сазана – високоспинний і широко спинний. Відрізняються вони співвідношенням висоти тіла до довжини.

За лускатим покривом, коропа ділять на лускатого, дзеркального з розкиданою лускою, дзеркального з рамчатим розташуванням луски, дзеркального з лінійним розташуванням луски і голого.

Статевої зрілості короп досягає на 3-4 році життя. Середня тривалість життя – 45-50 років. Зустрічаються коропи розміром більше 30-40 см і масою до 20 кг. За умови сприятливого температурного режиму, вже на другому році життя короп може досягти 800-1100г, що є надзвичайно високими показниками темпу росту риби. [11]

Короп є роздільностатевим, як і всі прісноводні риби. Процес розвитку статевих продуктів починається на першому році життя і закінчується з настанням статевої зрілості: у самців - на третьому році життя, у самок - на четвертому. Після нересту у статевозрілих особин процес розвитку статевих продуктів триває близько року. Остання стадія розвитку - плинність - тісно пов'язана з умовами зовнішнього середовища, і домінуючим фактором при цьому є температура води. Короп належить до риб з порційним нерестом, і в різних географічних зонах він відкладає різну кількість порцій ікри, що пояснюється чітко вираженою асинхронністю розвитку ооцитів у цього виду. Так, в Ленінградській області і Підмосков'ї він відкладає одну порцію, на Кубані і в Середній Азії - дві-три, а на острові Ява

нереститься протягом року з проміжками в один місяць. В Україні виробників коропа використовують для нересту один раз і рік, після чого їх садять на нагул в наступному році, на півдні України формування статевих залоз у самок закінчується раніше, ніж в західних областях - на третьому, а у самців на другому році життя. [12]

На нерест, виробників коропа висаджують навесні, коли температура води за ніч не опускається нижче 17-18° С. Висаджують у співвідношенні 1:1 у виробничі садки, тобто 2 самці на 1 самку. При веденні селекційної роботи, зазвичай застосовується співвідношення 1:1. Нересту коропових риб відбувається не одночасно. Це залежить від віку плідників, їх фізіологічного стану, підготовки до нересту та екологічних умов. Наприклад, у молодих 3-4-однорічних виробників він починається о 2-3 годині ночі і триває близько двох годин. Середньовікові виробники починають нерест в 4-5 годин ранку і закінчують в 8-9 годин, а виробники старших віків починають в 5-6 годин ранку і закінчують в 10-11 годин. Під час нересту самки різко та швидко рухаються у супроводі самців. При цьому нерест супроводжується сплесками, які вказують на початок ікрометання. Одночасно з ікрометанням самок, самці поливають її молочком. Після запліднення, ікра прилипає до нерестового субстрату (рослин) і починає розвиватися у такому стані на 3-4 дні (в залежності від температури). [31]

Робоча плодючість коропа варіюється у межах 160 тис. – 1 млн ікринок. На цей показник впливають породні особливості, розмір, вік, маса, географічне положення і фізіологічний стан, умови життя і харчування самки. Розміри ікринок змінюються в залежності від віку самки, наявності жовтка, умов розвитку ооцитів. Діаметр ікри у молодих особин коливається від 1,22 до 1,25 мм, середнього віку - 1,35-1,39 мм, старих - 1,43-1,5 мм. Ооцити розвиваються в так званих яйценосних пластинах. З більш великих ікринок викльовуються личинки раніше і більше за інших, вони швидко ростуть і мають більш високу життєздатність. [13]

Постембріональний розвиток риби починається з моменту її викльову з ікринки і складається з декількох стадій.

Перша стадія – личинка. Починається моменту викльову і закінчується придбанням форми і загальних ознак, притаманних виду.

Наступна стадія – мальок. Тепер у риби вже сформовані промінчики плавців, а тіло покрите лускою.

Цьоголітки – стадія розвитку після малька. Усі ці групи називають молоддю. [14]

На стадії викльову, розміри личинок складають 3-6мм. У перші 2 дні личинки є нерухомими і прикріпленні до субстратів хвостом вниз. Харчування у цей час відбувається за рахунок жовточного мішка і відбувається поступовий процес переходу на змішане харчування. Отже, вже на третій день після викльову личинки потребують додаткового харчування, найкраще – живим зоопланктоном. Кормова база є важливим фактором для подальшого розвитку личинки. Якщо вона збіднена, особливо після восьмиденного терміну, це впливає на вгодованість та ріст личинок.

Мальки коропа щоденно харчуються природними кормами по 10-12 годин, тобто с 7 до 19 години вони мають бути забезпечені кормовим середовищем. [15]

На характер і темпи росту коропа впливають як зовнішні фактори, так і внутрішні чинники. Генотип визначає індивідуальний ріст і розвиток протягом усього життя. Найбільш інтенсивно організм зростає на ранніх стадіях розвитку і разом із збільшенням розмірів сповільнюється і ріст. Великий вплив на зростання коропа мають і зовнішні фактори: температура і хімічний склад води, освітленість, кількість корму, щільність посадки та інші. [22]

Існує температурний оптимум, при якому найбільш інтенсивно здійснюється обмін речовин і спостерігається швидке зростання. Найкращим чином корм засвоюється при температурі води 20-27° С, зона активного харчування коливається в межах 17-34 °С. Нижні температурні межі харчування коропа залежать від його вгодованості і сезону року. Менш вгодовані коропи споживають корм при більш низьких температурах, восени, при одній і тій же температурі, процес годування здійснюється більш інтенсивно, ніж навесні. У весняний період нижні температурні межі споживання корму у коропа більш високі, ніж восени. Більш інтенсивне споживання корму у коропа відбувається при тривалому сонячному освітленні

водойми і атмосферному тиску в межах 755-765 мм рт. ст. При вітрі і хвилюванні води більше чотирьох балів апетит у коропа зменшується. Зростає коропа протягом усього життя, у той час як зростання організму теплокровних тварин майже припиняється з настанням статевої зрілості. Швидше коропа зростає у літні місяці при температурі вище середньорічної, а взимку зростання зовсім припиняється. Інтенсивність росту залежить і від освітленості, особливо в молодому віці. [16]

Найважливішим фактором, що впливає на зростання риби, є годування. Більш калорійний корм, збалансований по вітамінам і амінокислотам, при наявності мікроелементів, сприяє значній інтенсифікації росту. В умовах ставків забезпеченість риб кормом регулюється зміною щільності посадки коропів і штучним годуванням. При надмірній щільності посадки коропа не тільки погано ростуть, але можуть повністю припинити зростання. Тому при збільшенні щільності посадки в нагульних ставках необхідно планувати і відповідну кількість штучних кормів для годування риби. При наявності високобілкового корму оптимальною температурою для забезпечення найкращого зростання та використання корму коропом є 29-32°C. При небілковому раціоні – 26-27°C. Незалежно від раціону оптимальною температурою для накопичення в тілі протеїну вважається 27-29 ° C, для накопичення жиру – 35 °C. [21]

1.2 Технологія проведення нересту коропових риб

Після пропуску паводкових вод проводиться облов зимових маткових ставків. У першу чергу виробників сортують за статевими ознаками: до нересту, самок і самців потрібно тримати окремо. У цей час плідників активно підгодовують. Тут же плідників ретельно вибраковують: відбираються лише найкращі із яскраво вираженими статевими ознаками. Самок від самців неважко відрізнити за зовнішнім виглядом. Черевце самки велике і м'яке, а статевий отвір червоний і припухлий. У самців же менше черевце, а статевий отвір значно менший і блідий. Окрім, того

відмінною рисою може бути шлюбний наряд, який часто з'являється у самців - шорсткість на голові і зябрових кришках. [25]

Статевої зрілості самці коропа досягають у 4 роки, самки – іноді в 5 років.

Особливу увагу потрібно приділити і підготовці до нересту ставкув. Для цього ложе і канали очищують від торішньої рослинності. Дно і укоси обов'язково дезінфікують хлорним (0,4 т / га) або негашеним (3 т / га) вапном. Після цього ставки підлягають промиванню. Воду нерестові ставки заповнюють наприкінці травня або початку червня, коли температура її в головному ставку досягне 16-18 °С. Ложе нерестових ставків перед залиттям має бути покрито м'якою луговою рослинністю, яка служить субстратом для відкладання ікри.

Нерестові ставки заливають рано вранці в ясну, теплу і стійку погоду. Дають воді відстоятися, прогрітися і до вечора пускають виробників на нерест. [23]

Після закінчення нересту, вооди із ставків приспускають, а виробників виловлюють і пересаджують у ремонтно-маточні ставки, де вони і знаходяться до зими.. Потім нерестові ставки знову доповнюють водою з перевищенням початкового рівня на 10-15 см з тим, щоб запобігти можливому обсихання ікри і різкому коливанню температури води вранці.

У період пересадки мальків із нерестових до нерестових ставків, ведеться суворий облік виходу мальків від кожного гнізда і ставка. Результати облову і пересадки заносяться в спеціальну ставкову книгу. При облові мальків воду зі ставків спускають через решітку, обтягнуту чистою марлею. Виловлюють їх на витоку (коли вода залишається тільки в каналі), підтягуючи марлевым черпаком і струшуючи в емальований таз з водою. Підрахунок ведуть у об'ємним способом. У контрольну ємність відраховують в неї 1000 мальків. Решта такі ж ємності наповнюють без ліку шляхом порівняння обсягів. Весь процес пересадки мальків в рибгоспах триває не більше 7 днів. [24]

1.3 Переднерестове утримання плідників риб

Преднерестових називають період витримування виробників після закінчення зимівлі і до початку нересту. У коропа цей період становить 1-1,5 міс.

Велике значення при підготовці виробників до нересту має загальна сума тепла, що отримується рибами. У самок коропа загальна сума тепла, необхідна для завершення підготовки до нересту в Центральній зоні, становить 400-500 градусо-днів. Для дозрівання молодих самок потрібна більша кількість тепла. Тому зазвичай в нерестовий сезоні їх використовують пізніше самок нереститься в попередні нерестові кампанії. [28]

На переднерестовий період виробників бажано поміщати в легко обловлювані ставки площею не більше 0,1 га з крутими схилами дамб і добре спланованим ложем. Час наповнення і спуску цих ставків не повинно перевищувати 3 годин. У кожен ставок поміщають 20-35 самок, яких для проведення ін'єкції можна відловити одноразово. Багаторазовий спуск ставків, неминучий при наявності в них великої кількості виробників може призвести до порушення нормального процесу підготовки самок до нересту. Щоб уникнути різких перепадів температури і надмірного прогріву води переднерестових ставки повинні бути досить глибокими (до 2 м). Дрібні, добре прогриваються ставки не придатні, тому що в них виробники при настанні підвищеної температури можуть швидко перестигати. Не можна допускати заростання ставків вищої рослинністю, яка при підвищенні температури води може стимулювати викидання ікри у самок коропа. [26]

Якщо в господарстві відсутні переднерестові ставки, то виробників пересаджують із зимувальних ставків в літньо-маткові. Щільність посадки риби в таких ставках не повинна бути вище 150-200 шт. / га самок і 200-300 - самців. [37]

У більшості промислових господарств, через відсутність спеціальних ставків, виробників коропа містять в переднерестовий період в звичайних зимувальних ставках площею близько 1 га. Такі ставки після зимівлі в них рибопосадкового матеріалу ретельно меліорують і видаляють залишки торішньої рослинності. Для нересту риб зі ставків відловлюють окремими партіями неводом по повній воді. У зв'язку з відносно невисокою кормністю зимувальних ставків щільність посадки виробників в них не повинна перевищувати 300 шт / га. [27]

Необхідно дуже уважно проводити розподіл самок за трьома групами готовності до нересту. Це обумовлено тим, що в процесі весняного резервування стан самок швидко і закономірно змінюється. При резервуванні самок підвищення готовності до нересту постійно межує з погіршенням загального стану риб, ослаблених зимовим голодуванням. Однією з причин зниження якості виробників є їх перезрівання від дії високих температур. Кінцевим результатом погіршення стану самок, обумовленого тривалим резервуванням, є анемія. Концентрація гемоглобіну при цьому знижується до 2-6 г% (норма 7-11 г%) через втрату організмом 40-70% даного білка і підвищеною обводнення крові. [28]

Практичним критерієм анемії може служити бліда забарвлення зябрових пелюсток. Слід, однак, враховувати, що забарвлення зябер залежить від вмісту у воді кисню. При його дефіциті (менше 2 мг / л) зябра мають фіолетово-вишневу забарвлення, а при високому вмісті (більше 5 мг / л) яскраво-червону. На повітрі колір пелюсток змінюється протягом 1-3 хвилин. У анемічного особин, що підлягають вибракуванню, інтенсивність забарвлення зябер при приміщенні в воду з низьким вмістом кисню і на повітрі змінюється мало. [30]

Розвитку анемії крім тривалого резервування при високих температурах сприяє нерегулярне годування, утримання самок при завищених щільності посадки в малих слабопроточних ставках. До анемії схильні найбільші і плодовиті особини. Поява окремих анемічного риб свідчить про погіршення стану всього стада. Відхід серед анемічних самок після пересадки на нагул становить 60-88%.

2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення зазначеної мети використовувались теоретичні та емпіричні методи дослідження.

Теоретичні: аналіз, синтез для визначення вихідних положень дослідження, мети, предмета, об'єкта; порівняльно-зіставний, для виявлення поглядів різних учених і практиків на досліджувану проблему.

Емпіричні: бесіди, опитування, спостереження.

Емпіричними методами було досліджено практику та її результати. Серед зазначених методів використовувалися: бесіди, опитування, спостереження. Бесіда із дирекцією рибного господарства «Барабой» дозволила виявити які методи ведення господарства використовуються на практиці, на скільки працівники дотримуються теоретичних рекомендацій щодо норм застосування заходів інтенсифікації виробництва. Було виявлено, що у ході організації господарства, керувалися загальними знаннями, без урахування особливостей місцевості та вихідних даних для організації рибгоспу. У ході господарювання додаткові меліоративні заходи переважно застосовуються не систематично, а у разі появи потреби у них.

Опитування відвідувачів об'єкту дослідження, які перебували там задля любительського рибальства, відзначили високу організацію процесу відпочинку, чітку систему роботи підприємства та не мали щодо стану самого ставка, прилеглої території і стану риби. Даних щодо незадовільного екстер'єрного та епізоотичного стану риби не було отримано від рибалок.

Підчас спостереження було відзначено зручне та компактне розташування ставків по відношенню один до одного, чистоту та доглянутість водойми та прилеглої території. Заростання ставу є невеликим (не більше 15% водного дзеркала).

За дамбою нижче за течією річки було відзначено занедбаний стан водойми, високе заростання, заболочування русла, забруднення сміттям, а також мертву рибу.

2.1 Характеристика району дослідження

Дослідження проводилось у рибоводному господарстві «Барабой», що знаходиться на річці Барабой у населеному пункті Барабой. Ріка протікає на межі Роздільнянського, Біляївського та Овідіопольського районів Одеської області і є водоймою місцевого значення. Свій початок річка бере поблизу села Кам'янка та протікає здебільшого на південний схід і місцями на південь. Впадає в Чорне море зі сходу від села Грибівка. Природне живлення за гідрологічним режимом здійснюється за рахунок дощових опадів та танення снігу.

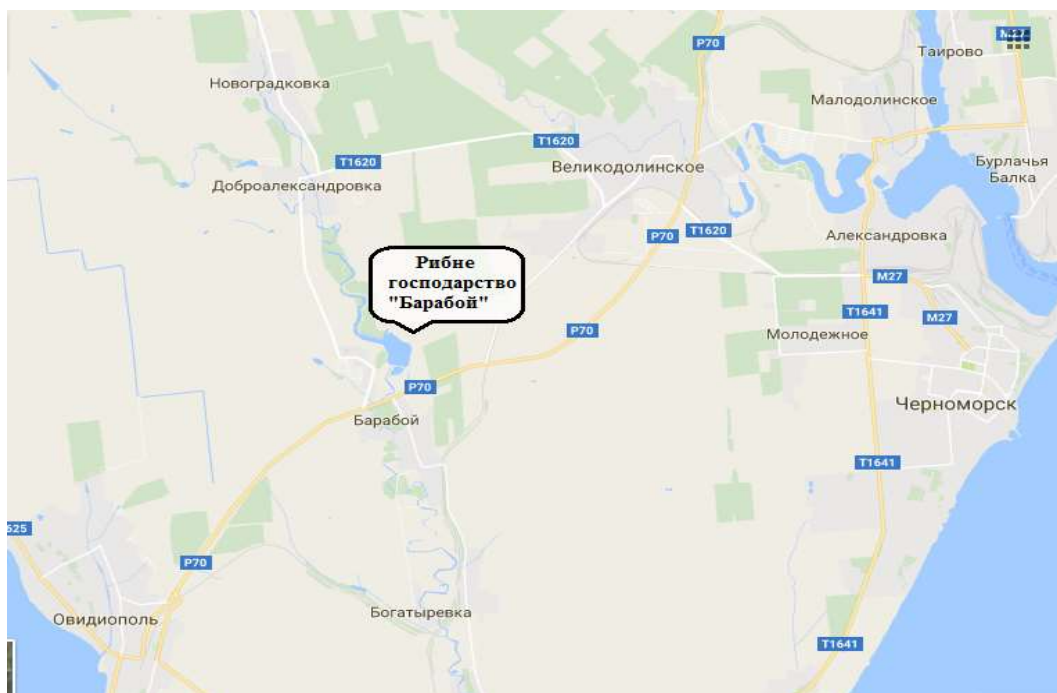


Рисунок 2.1 - Ділянка р.Барабой, на якій розташоване рибне господарство «Барабой»

Довжина ріки складає 74 км (37км – на території району). Загальна водозбірна площа становить 652 км². Похил ріки становить 1м/км. Долина ріки Барабой трапецієподібна завширшки 1,5-2 км. Вода має болотистий присмак і непридатна для споживання людьми.

У попередні роки ріка Барабой була великою і повноводною, на ній було можливе судноплавство. Іхтіофауна була представлена річковими та морськими видами рибами.

На сьогоднішній день річка обміліла, місцями пересохла або стає підземною. Сучасна іхтіофауна значно зменшилась і представлена здебільшого сорними і малоцінними породами риби.

Об'єкт дослідження, рибне господарство «Барабой» було організовано у 1998р.



Рисунок 2.2 – Супутниковий знімок рибного господарства «Барабой» та прилеглих територій

У попередні часи водойма слугувала водосховищем і належала Управлінню зрошувальних систем. Після організації господарства, водойма не перейшла у приватну власність і на сьогоднішній день слугує в якості водосховища комплексного призначення: для вирощування риби та меліорації прилеглих полів. Коропове господарство «Барабой» є полікультурним. Форма ведення господарства – напівінтенсивна.

При організації рибного господарства для підготування водойми проводились мінімальні підготовчі роботи. Ставок був повністю зарослим вищою та м'якою водною рослинністю. З метою позбавлення від заростей, у став були запуснені природні біомеліоратори: товстолобик та білий амура, а також вручну проводили вики жорсткої водної рослинності. Перед початком організації рибного господарства «Барабой», потребувалось звільнити водойму від аборигенних видів риби. Це було здійснено шляхом вселення хижих видів риб.

Підготовку ложа става та доведення води до необхідних показників вмісту різних речовин не проводили. Організація рибного господарства була полегшена тим, що водойма була господарчою і в ній вже були побудовані дамба, водоспускні канали, наявне джерело свіжої води, а також підсобні приміщення для зберігання інвентарю та техніки.

Наступним кроком підготовки водойми стало знищення аборигенної іхтіофауни. Для цього було запуснено хижаків: щука, судак, окунь. Серед аборигенних видів риб основними були такі як плітка, красноперка, бичок.

По завершенню підготовки водойми було проведено зариблення ставка. На сьогодні у господарстві представлені такі види риб:

1. Мирні (короп, карась, білий амур, білий і строкатий товстолобик).
2. Хижаки (щука, судак, окунь, жерех, сом).
3. Сорні (плітка, красноперка, бичок, окунь) – корм для хижаків.
4. Серед інших гідробіонтів: блакитний рак і молюски, вилов яких заборонений.

Площа основного ставка складає 65 га, що є невисоким показником. Максимальна глибина – 2,5-3 м. Середня глибина– 1,8-2,2м.

У господарстві є 4 риборозплідні ставка по 1 га кожен. Вони використовуються у якості малькового, карантинного і виростного ставка. У період, коли ці ставки звільнюються від риби і спускається вода, площа використовується у якості пасовища для птахів: качок і гусей. Водоплавна птиця на нагульний став для випасу не випускається.

Годівля проводиться у послабленому режимі, оскільки господарство функціонує не лише у режимі рибоводного господарства, а й для спортивного і любительського рибальства.

Для годівлі використовують зерновідходи (підпрівше зерно, горох), рапани, які виявились поживним та ефективним кормом. Корма вносять з човна у місці для годівлі. Таке місце одне на весь ставок і не змінювалось протягом усього часу існування господарства. Після кожної годівлі проводиться перевірка мулу на дні на відсутність залишків корму. Організоване годування проводиться 4 дні на тиждень (з понеділка по четвер), а з п'ятниці по неділю риба харчується прикормом від рибалок. Така схема годування забезпечує достатній голод риби, щоб рибалка проходила вдало.

На літування виводяться лише малі ставки, при цьому проводиться вапнування. На весь став вносять 0,5 т вапна, після чого заливають його водою. У нагульному ставку вапно також вноситься у кількості 0,5 т на весь ставок у рік. Вносять його у сухому вигляді рівномірно розподіляючи з човна лопатами.

Меліоративні роботи проводяться не систематично, а по мірі необхідності.

Вода для водообміну надходить від станції водопостачання, яка в свою чергу проводить водозабір з Дністра. У зв'язку з цим у рибному господарстві відсутня потреба у головному ставку для відстоювання води, а також в очищенні її. До рибгоспу вода поступає вже збагачена киснем, тому у господарстві потреба у додатковій аерації з'являється вкрай рідко. Переважно це трапляється у зимовий період, тому взимку в льоді роблять лунки. Лунки необхідні не лише для аерації, а й для проведення зимової рибалки. Шар промерзання води становить 10-15см, найбільше – 50см у сильні морози.

У теплий період про нестачу кисню роблять висновок якщо риба починає хапати повітря з поверхні.

Двічі на рік у ставок вносять мідний купорос (40 кг – 18 травня і 100 кг – 26 лютого) для знищення планктонних водоростей. Про ефективність даного методу меліорації можна робити висновок з того, що у за роки існування у господарстві жодного разу не спостерігалось заморних явищ.

Внесення добрив у господарстві не використовують як метод меліорації. Лише один раз вносили селітру, практикували також внесення неперпрівшого кінський навозу, однак суттєвих змін у стані водойми або рибопродуктивності не було відзначено, тому було прийнято рішення відмовитися від додаткового добрива ставка.

Щорічно взимку проводять викіс вищої водної рослинності по льоду лопатою.

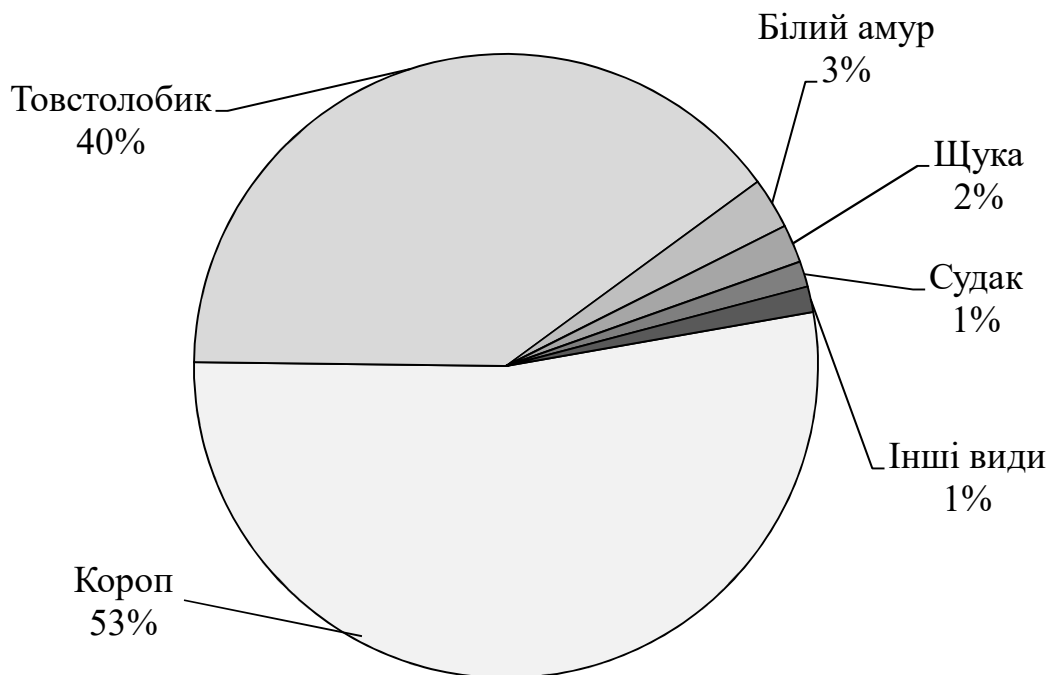
Господарство є благополучне на хвороби. Із хвороб лише одноразово виникала краснуха коропу, яку вдалося виявити та загасити на початку її розвитку. Для лікування застосовували препарат Біовіт-2000, який вносили до кормів.

Для запобігання хвороби, рибопосадковий матеріал витримують у карантинному ставку. У цих же цілях увесь рибопосадковий матеріал надходить із надійних рибних господарств, благополучних за епізоотичним станом. Личинок товстолобика закупають у рибному господарстві Хмельницької області, щуку – із Полтавської області, а решта надходить із Біляєвського рибгоспу. В останній час спостерігається масове зараження судака та окуня гельмінтами у рибних господарствах України, тому у господарстві «Барабой» було прийнято рішення відмовитися від покупки личинок цих видів риб.

Проблемою для господарства є наявність сільськогосподарських полів поруч із водоймою. Під час дощу земля з полів змивається у ставок і внаслідок використання на полях хімічних речовин (пестицидів, гербіцидів, інсектицидів) після дощу спостерігається відхід судака у кількості близько 0,5 т за раз. Це пояснюється тим, що судак є рибою, яка потребує свіжої і чистої води і є чутливою до вмісту у воді хімічних речовин та отрут. Для решти видів даний чинник не є смертельним.

У рибному господарстві «Барабой» основні види риб представлені у наступній кількості: короп – 40т, товстолобик – 30т, білий амур – 2т (річників), щука – 1,5 т (вагою переважно 1-1,2 кг), судак – 1т, іншу види – 1т. При цьому єдиним видом, що надходить до продажу є товстолобик, а решта використовується виключно для риболовства.

Діаграма 2.1 - Співвідношення представлених видів риби



При надходженні личинок, рівень води у нерестилищах спочатку піднімають до 40см, потім запускають личинку (1 млн), далі піднімають рівень води до 1,5 м.

Товарну рибу вирощують до віку двох років, після чого виловлюють для продажу. Середня вага товарної риби складає 2-3 кг. Вилов проводиться неводом. Для транспортування риби до місць реалізації, у господарстві мається 2 живорибні машини.

Стадо складається:

4 т – особини по 6-8 кг

4т – особини по 1,2-1,5 кг

5 т – зариблення 0,8-1,2 кг.

Спроби проводити природний нерест у господарстві виявилися невдалими. Нерест відбувався, але виходу риби з нього не спостерігалось, оскільки гинули вони ще на стадії ікри або личинок. Після цього ще одна спроба розведення коропа була із перенесення водоростей з ікрою до нерестового ставка. Після цього було отримано личинок, життєстійких, проте тугорослих. Наступний випробуваний

метод – створення штучних нерестових умов. У нерестовому ставку створили умови, за яких відбувається нерест коропа, довели температуру та рівень води до необхідних показників. Нерест проводили гніздовим способом: 2-3 самці на 1 самку. Однак ця спроба також виявилась невдалою, після чого нерест більше не проводили.

Ще один напрямок роботи рибного господарства «Барабой» - це вирощування експериментальних порід коропа. Співробітництво ведеться із львівськими науковцями, які займаються селекційною роботою. Після виведення нових порід коропа, зразки відправляють у господарство «Барабой» із метою дослідити їх життєстійкість, пристосованість до умов природного середовища. Визначним є те, що багато із нових порід проходять експеримент і виявляються вдалою спробою науковців. Коропи адаптуються до умов життя, активно ростуть і розвиваються. Якщо такі особини потрапляють до улову рибалок, то вони випускаються назад у водойму, рівно як і особини звичайного коропа вагою більше 5 кг.

В якості експерименту, у господарстві протягом двох років зариблювали ще й райдужною фореллю. Додавання даного виду до звичних видів риб пройшло вдало, вона активно росла і розвивалась. Під час рибальства ловилась добре, не спостерігалось відходу форелі. Проте було прийнято рішення відмовитись від зариблення господарства цією рибою із економічних міркувань.

У господарстві регулярно проводяться лабораторні дослідження стану води. Оскільки на території рибгоспу «Барабой» немає власної лабораторії, то зразки відбираються та перевіряються сторонніми підрозділами. Щорічно показники води за різними критеріями виявляються задовільними та знаходяться у межах норми, за винятком деяких випадків. Так проведені токсикологічні та гідрохімічні дослідження води і риби найчастіше знаходяться у задовільному стані. Однак, у грудні 2006 року, наприклад, у воді було виявлено амонію 0,2 мг/л, нітратів 100 мг/л, нітритів 0,2 мг/л, хлоридів 61,2 мг/л.

Проходить лабораторні дослідження і риба, що поступає для зариблення. У червні 2015 року для зариблення було отримано 0,8 млн штук личинок товстолобика і 0,2 млн штук личинок білого амура. Дослідження проводилось у Білгород-Дністровській районній державній лабораторії ветеринарної медицини. Висновки з

проведеними дослідями по мікробіологічним, радіологічним, паразитичним, хімічним показникам, токсичним елементам і пестицидам відповідали стандартам якості. Також була перевірена вода, у якій проводилось транспортування риби. Вода відповідала усім необхідним стандартам якості: ДСТУ 4077, ДСТУ 5813, ДСТУ 2874.

2.2 Полікультура

Досить довгий час була поширена думка, що в наших широтах для розведення в умовах ставкового господарства придатні лише короп, карась і райдужна форель. За такої форми господарювання природна рибопродуктивність залишалась низькою. Потреба нового підходу до вирішення цієї проблеми зростала. Одним із найефективніших рушень стала полікультура. Видовий склад риб, вирощуваних в ставках, став розширюватись і поповнюватись новими особинами. У широких масштабах в ставкове рибництво стали впроваджувати спільне вирощування з коропом рослиноїдних риб - амура і товстолобика, карася, щуку та інших риб. На практиці було визначено, що спільне вирощування коропа з вищепереліченими видами риб у кілька разів підвищує рибопродуктивність водойм. Улов риби зростає в 2 - 3 рази. Окрім того, близькість водойм до населених центрів і більше підвищена стійкість цих риб до нестачі кисню у воді дозволяють доставляти споживачеві рибу, вирощену в ставках, найвищої свіжості - в живому вигляді, без додаткових витрат на її обробку. [24]

Полікультура — це сумісне вирощування декількох видів риб, що відрізняються між собою спектром використання в їжу груп харчових гідробіонтів - складових природної кормової бази водойми. Головним при цьому є правильний підбір видів риб, який дозволяє найбільш повно використовувати природну кормову базу водойм. В полікультурі один із видів риб виділяють як основний об'єкт, на вирощування якого спрямоване основне виробництво в даному рибному

господарстві, а також добавочні об'єкти, що впроваджуються з метою максимально повного використання природної кормової бази водойм, а також з метою розширення асортименту товарної рибної продукції. [8]

Ефективність застосування полікультури обумовлюється наступними факторами: навіть всеїдні види риб неповно використовують кормову базу ставків; при інтенсивному виїданні рибою одного виду корму, може бути спричинений надмірний розвиток іншого, не споживаного рибою, які, конкуруючи з організмами, що слугують кормом, будуть перешкоджати їх відтворенню і тим самим знижувати продуктивність водойми; не існує двох видів риб з однаковим складом споживаної їжі; розбіжність у спектрах харчування робить можливим спільне вирощування навіть близьких за характером харчування риб; в умовах полікультури одні види можуть сприяти відтворенню кормів для інших видів; годівля деяких риб може бути забезпечена за рахунок екскрементів інших риб; за умов полікультури риби не лише споживають корми, а й з рахунок своєї життєдіяльності стимулюють процес біологічного відтворення їх у водоймі. У цілях підвищення рибопродуктивності водойми, у рибництві давно застосовується сумісне вирощування різних видів риб в одному господарстві. Особливо широкого поширення полікультура набула після успішної акліматизації в нашій країні нових цінних видів риб, таких, як канальний сом, буффало, тилапія, веслоніс і особливо рослиноїдних риб. Гарні показники мало спільне вирощування коропа і таких рослиноїдних риб, як білий і строкатий товстолобик, білий амур. [8]

Рослиноїдні риби мають велике значення у вирішенні проблем раціонального використання природних ресурсів нашої країни. Попри всю різноманітність вітчизняної іхтіофауни і великі можливості освоєння нових зарубіжних об'єктів рослиноїдні риби є на доступну для огляду перспективу найбільш ефективним резервом збільшення виробництва рибної продукції у внутрішніх водоймах південної і помірної зон. [38]

Далекосхідні рослиноїдні риби: білий товстолобик, строкатий товстолобик, білий амур - володіють великою екологічною пластичністю і високими товарними якостями. У зв'язку з цим вони акліматизовані в багатьох країнах світу. Підбір

полікультури риб, які найбільш повно використовують кормову базу водойм, - основний метод інтенсифікації ставкового рибництва. Пріоритетне значення при реалізації продукційних можливостей водойм відводиться рослиноїдним риbam як споживачам вищої водної рослинності та фітопланктону. Білий амур харчується виключно вищої рослинністю і його можна використовувати як меліоратора.

Значення у полікультурі різних видів риб залежить від їх характеру живлення. Білий товстолобик споживає фітопланктон і детрит, тому у рибництві використовується у якості біомеліоратора. Він не є харчовим конкурентом із іншими видами риб. Сумісне вирощування білого товстолобика і коропа в умовах полі культури має позитивний ефект на обидва види: поліпшується зростання, зростає рибопродуктивність. Це пояснюється тим, що спожиті товстолобиком водорості, які пройшли через його кишечник і частково перетравлені, потрапляють на дно водойми у вигляді екскрементів. Надалі ці екскременти, що містять значну кількість поживних екскрементів, споживаються коропом. Таким чином, водорості стають доступними для коропа. У свою чергу, короп у пошуках їжі взмучує мул, чим піднімає придонні шари детриту, які стають доступними для товстолобика. Взаємовигідним є вирощування коропа разом із товстолобиком при різній щільності посадки обох видів.

Окрім білого, ефективним біомеліоратором виявився і строкатий товстолобик. Але сумісне вирощування цих видів дає негативний ефект на ріст останнього. Причиною цього є те, що активне виїдання водоростей білим товстолобиком погіршує умови розвитку зоопланктону. [34]

Строкатий товстолобик не є абсолютно рослиноїдною рибою. Основний його раціон складає зоопланктон, при нестачі якого значна частка в харчуванні припадає на фітопланктон і детрит. Високого темпу його росту можна досягти за наявності в водоймі не менше 3-4 мг / л зоопланктону. За надмірно щільної посадки строкатого товстолобика, він вступає у харчову конкуренцію із коропом у споживанні зоопланктону, що призводить до зниження інтенсивності росту обох видів риб.

Основний раціон білого амура складає вища водна рослинність. Зазвичай його запаси у добре підготовлених ставках невеликі. А оскільки він є ефективним

біологічним меліоратором, то його роль у полікультурі значно зростає у тих водоймах, які сильно заростають водною рослинністю.

Гібриди білого і строкатого товстолобиків є більш життєстійкими і відрізняються харчовою пластичністю. У харчуванні вони займають проміжне положення між вихідними видами і відхиляються у бік одного з батьків в залежності від харчової обстановки. Так наприклад, за умови збідненого на зоопланктон ставка, гібриди переходять на харчування фітопланктоном та детритом. Досвід вирощування рослиноїдних риб у полікультурі показує, що провідне місце тут займає білий товстолобик. [32]

Об'єктом полікультури часто стає і чорний амур, раціон якого складається з молюсків та організмів, що знаходяться на дні водойми. У полікультурі він, як і білий амур, є біомеліоратором і знищує проміжних господарів деяких паразитів. Найкращу продуктивність чорний амур може забезпечити у тих водоумах, де є значний розвиток молюсків.

Не лише рослиноїдні риби є можливими об'єктами для вирощування у полікультурі. Є ряд інших видів риб, які є перспективними для вирощування і показуються високі темпи розвитку і росту. Одним із них є буффало. Результативним виявилось спільне вирощування буффало і білого товстолобика. Для V-VII зон рибництва можна рекомендувати варіант полікультури, в якій, спільно з білим товстолобиком і великоротим буффало, об'єктом вирощування буде каналний сом. Рибопродуктивність при цьому складає: каналного сома 2,5-3 т / га, білого товстолобика 0,5-1 т / га, великоротого буффало 0,3-0,5 т / га. [8]

Великий інтерес для вирощування у полікультурі складає теляпії. Вони є всеїдними, а тому при сумісному вирощуванні із коропом при співвідношенні 1:3 дозволяє істотно скоротити витрати кормів і поліпшити санітарний режим водойми. Це дозволяє збільшити рибопродуктивність водойми на 20-25 кг риби з 1 м² басейну. [25]

Для менш теплих районів досить перспективними є сигові риби. Найбільшого розповсюдження здобула пелядь. У ставках, багатих зоопланктоном, рибопродуктивність за рахунок пеляді може досягати 150-200 кг / га. Можливо

спільне вирощування пеляді з коропом, чіром і чудським сигом. У якості додаткових риби можна використовувати ряпушку, ріпуса, а також гібридів чудського сига з пеляддю і пеляді з чіром. Ці риби здатні жити і рости при температурі води 20-22 °С. Для їх вирощування придатні незарослі і слабозамулені ставки. У водоймах з напруженим гідрохімічними режимом можна вирощувати гібридів коропа і карася. Гібриди трохи поступаються коропу в рості, однак завдяки підвищеній життестійкості забезпечують хороший вихід продукції. Їх можна залишати у водоймі на зиму, що особливо цінно для погано обловлюваних ставків. Разом з річниками коропа в ставках можна вирощувати і мальків хижих риби, таких, як щука і сом. [14]

Лише кілька років тому мало хто міг передбачити, що наукові експерименти з акліматизації та відтворення далекосхідних рослиноїдних риби (білий амур, білий і строкатий товстолобик) завоюють загальне визнання як швидкорослі, високопродуктивні об'єкти ставкового рибництва. Впровадження рослиноїдних риби, що мають різний з коропом сектор харчування, дозволяє повніше використовувати кормові ресурси водойм, вести рибництво на високоінтенсивній основі. Особливо добре рослиноїдні риби ростуть в Середньоазіатських республіках, в південних районах країни і водоймах-охолоджувачах, де температура і велика кількість їжі створюють сприятливі умови для їх швидкого зростання. Інкубація ікри рослиноїдних риби відбувається в спеціальних апаратах при підігріві води. Цю роботу виконують висококваліфіковані фахівці. Рибоводів в повинно цікавити питання збереження отриманої молоді в період вирощування її від личинки до цьоголіток, тому що в цей час спостерігаються великі відходи. У зв'язку з цим виникає необхідність підрощування личинок до більш життестійких стадій. Можна підрощувати личинок безпосередньо в тих господарствах, де вони будуть вирощуватися надалі або в спеціалізованих рибгоспах. Для цього можуть використовуватись ставки різних категорій, з добре спланованим ложем, розміром до 1 га і середньою глибиною 0,5-0,7 м. [5]

При підрощуванні личинок, головну небезпеку представляють хижі безхребетні. У водоймі вони можуть опинитися як при наповненні його водою, так і

після заповнення. У такому випадку на споруду, яка подає воду для заповнення ставка, встановлюється спеціальний уловлювач, який затримує хижаків. На даний час добре зарекомендував себе спосіб підрощування личинок у спеціальних лотках. Щільність посадки вираховують в залежності від природної рибопродуктивності і ступеня інтенсифікації. У ставки, які розташовані в хороших ґрунтово-кліматичних зонах зазвичай садят 3-4 млн личинок на гектар. Якщо водойма високопродуктивна, удобрювана органічними добривами із додаванням мінеральних, то щільність посадки можна збільшити до 6-7 млн шт. на гектар. Терміни та норми внесення добрив залежать від природної продуктивності ставків і наявності в них личинок. Всі добрива краще вносити в рідкому вигляді.

Терміни підрощування личинок варіюють в залежності від температури води і повноти кормової бази. В умовах нашого краю вони складають 10-15 днів. Після підрощування виживаність личинок в вирощувальних ставках значно збільшується. Життєстійкість личинок підвищується після того, як вони перейдуть на споживання всіх наявних у водоймі форм зоопланктону. У цьому випадку личинки, перевезені в інші водойми, легше можуть знайти собі їжу. Спуск ставків та відлов личинок краще проводити в нічний час, коли температура поверхневих шарів води починає знижуватися. При цьому теплолюбні личинки рослиноїдних риб опускаються в більш глибокі шари і швидко йдуть з потоком води, не затримуючись у залишкових котлованах. З уловлювача личинки відловлюються сачком і переносяться в тази або іншу тару разом з водою. При нормальних умовах вихід підрощених личинок повинен бути не нижче 60-70%. Перед транспортуванням на далекі відстані личинок необхідно протягом 10-12 год витримувати в плавучих садках для звільнення кишечника від їжі. Вирощувати сеголеток рослиноїдних риб найкраще в вирощувальних ставках спільно з коропом. Додатково до коропа рекомендуються наступні норми посадки личинок рослиноїдних риб: в південних районах - 50-70 тис. шт / га, в районах середньої смуги - 30-40 тис. шт / га. Посадка личинок білого амура при вирощуванні (без підгодівлі рослинністю) у всіх зонах становить не більше 10 тис. шт / га, строкатого товстолобика - 30 тис. шт / га. При зарибленні вирощувальних ставків підрощеної молоддю рослиноїдних риб вихід цьоголіток в

південних зонах планується 70%, у середній смузі - 50%. Сеголетки рослиноїдних риб по зимостійкості не поступаються Карпу. Взимку їх містять в звичайних корошових зимувальних ставках при щільності посадки, прийнятої для коропа.

Подальше вирощування дволіток рослиноїдних риб можна вести як у нагульних ставках спільно з коропом, так і в озерах, в яких відсутні хижаки. Норма посадки в ставки наступна: білого товстолобика - до 1000 шт / га і строкатого - до 500-700 шт / га. Посадка білого амура проводиться з урахуванням заростаємості ставків і повинна становити не більше 50-100 шт / га. Впровадження рослиноїдних риб у ставкове рибництво спільно з коропом дозволило в південних районах країни збільшити рибопродуктивність ставків в 2 рази. У Білорусію личинки рослиноїдних риб вперше завезені в 1965 р. Тепер їх завозять щорічно. Основним постачальником личинок є Молдова, освоїла біотехніки їх отримання в заводських умовах. Як показав досвід, вирощування рослиноїдних риб у ставках бажано робити тільки до 3-4-річного віку. У цей час вони здатні найбільш активно поїдати водну рослинність і досягати товарної маси понад 3 кг. [33]

Щука - хижа риба. Поїдаючи бур'янисту, малоцінну і хвору рибу, личинок жуків, бабок, а також пуголовків і жаб, щука оздоровлює ставки. Швидко зростає. Середня маса цьоголіток щуки до осені в ставкових господарствах досягає 200-300 г, довжина - понад 32 см. Щуку можна вирощувати в нагульних і вирощувальних ставках спільно з коропом, карасем та іншими рослиноїдними рибами. Вирощуванням цьоголіток щуки спільно з коропом в ставкових господарствах почали займатися давно. Щука як об'єкт штучного рибозведення являє собою безсумнівний інтерес для ставкового рибництва. З одного боку, господарство отримує з тієї ж площі додаткову продукцію, з іншого - підвищується продукція основного об'єкта - коропа. Завдяки хорошим смаковим якостям і порівняно низькому вмісту жиру м'ясо щуки відноситься до категорії дієтичних продуктів ». Це є однією з причин масового розведення її в ряді країн. Тим більше, близько 60% тіла щуки їстівне. Підсаджувати щуку в нагульні корошові ставки доцільно мальками. Однорічний короп і мальок щуки стають недоступними один одному. Технологія отримання личинок щуки дуже проста. Щуку ранньою весною відловлюють з природних

водойм, садять на нерест в нерестові ставки. Нерест щуки відбувається задовго до нересту коропа. Там, де є поблизу природні водойми, немає необхідності тримати маточне стадо щуки в ставках, а доцільніше відловлювати виробників з природних водойм ранньою весною. Найкращі результати при проведенні нересту дає гніздова посадка щуки при співвідношенні самок і самця 1: 3 і більше. Для природного нересту найкраще відбирати молодих виробників у віці 2-4 років. Від одного гнізда повноцінних виробників можна отримати до 40 тис. мальків. Зариблення нагульних ставків молоддю щуки, отриманої в нерестових ставках, виробляють при досягненні нею 12-14-денного віку. [35]

Молодь щуки слід випускати в нагульні ставки вздовж всієї берегової смуги ставу, на неглибоких і зарослих ділянках, уникаючи скупчення мальків щуки в одному місці. При цьому необхідно дотримуватися певних нормативів щільності посадки. Наукою доведено, що щільність посадки мальків щуки в нагульні коропові ставки залежить від наявності в них смітної риби. Виходячи з цього, рекомендуються наступні норми посадки мальків щуки на 1 га площі ставка: за відсутності смітної риби - до 50 шт.; При наявності смітної риби - від 100 до 250 шт. Для вирощування товарних цьоголіток щуки спільно з двухлетками коропа використовуються переважно повністю спускні ставки, без бочагах і стариць, в яких могла б залишатися невиловлена щука. Залишилося на наступний рік дворічна щука може завдати значної шкоди господарству, поїдаючи у великих кількостях годовікам коропа. Вирощування товарних цьоголіток щуки в нагульних ставках спільно з коропом дало можливість підвищити рибопродуктивність ставків.

Срібний карась. Такого назви він удостоєний за свою зовнішню забарвлення. Срібний карась як полікультури в ставкове рибництво почав впроваджуватися в післявоєнний період. Особливо широке застосування він знайшов у тих господарствах, де різко відчувався брак рибопосадкового матеріалу коропа. Спільне вирощування карася з коропом не сприяє підвищенню рибопродуктивності ставків, а навпаки, стримує розвиток високопродуктивного ставкового рибництва. Карась харчується тими ж кормами, що і короп, і в той же час зростає повільно. Якщо на другому році життя короп досягає товарної маси 400-500 г, то карась - всього 100-

130 р. М'ясо в карася кістляве. В даний час тільки в окремих ставкових господарствах проводиться посадка карася в нагульні ставки для спільного вирощування з коропом і то в межах не більше 10-12% по відношенню до коропа. В основному рибопосадковий матеріал срібного карася використовується для зариблення озер з метою підвищення рибопродуктивності природних водойм. [7]

Райдужна форель. Особливе становище в ставковому рибництві відводиться форелі. Райдужна форель - одна з цінних видів риб, що постачають людині легкозасвоюваний білок. Їстівна частина у форелі становить 78%. За літературними джерелами, райдужна форель в Росію була завезена з Німеччини в 1880 р. В інтересах подальшого планомірного підвищення виробництва форелі в більш стислі терміни необхідно активніше здійснювати переклад форелевих ставкових господарств на вирощування посадкового матеріалу сеголеток форелі, а виробництво товарної форелі сконцентрувати у великих садкові господарствах. До практичного здійснення цієї проблеми вже приступили. В даний час основна увага форелевого господарства зосереджена на збільшенні виробництва рибопосадкового матеріалу. Виробництво товарної форелі планується зосередити і в спеціально підготовлених водоймах інших ставкових господарств республіки. Тут ми розглянули лише основних мешканців водного середовища, рекомендованих до вирощування в ставках і озерах спільно з коропом. Цей видовий склад є основою сучасного товарного ставкового рибництва.

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Результати проведеного дослідження показали, що метод ведення господарства у рибгоспі «Барабой» є напівінтенсивним, а тому господарство можна вважати перспективним у відношенні збільшення рибопродуктивності водойми, виходу кінцевої продукції і підвищення рівня господарства до більш сучасного та розвиненого. Інтенсифікація господарства буде в першу чергу направлена на збільшення економічних показників, оскільки санітарний та епізоотичний стан водойми є задовільним, що підтверджують проведені перевірки контролюючими органами у спеціалізованих лабораторіях.

Першочерговими із інтенсифікаційних заходів є меліорація, що включає в себе очищення водойми від заростання, аерацію, вапнування, літування, внесення добрив і годівлю риб.

3.1 Меліорація

Внаслідок використання людьми у господарських цілях річок, озер, водосховищ та інших водних об'єктів, в них відбувається ряд змін. Ці зміни можуть негативно впливати безпосередньо на риб, що знаходяться у водному об'єкті, водну рослинність і на біоту прибережної зони. Для річок, на яких знаходяться рибогосподарські водойми, відсутність меліоративних робіт може загрожувати наступними наслідками:

- Зниження рівня та обміління рік;
- Заростання вищою водною рослинністю;
- Погіршення гідрологічного та газового режиму води;
- Неможливість для використання природних нерестовищ;
- Виникнення перешкод на шляху міграції риб до місць нересту і місць нагулу або скату молоді.[11]

Для запобігання негативного антропогенного впливу, у господарстві проводяться меліоративні роботи.

Загалом меліоративні роботи ділять на дві основні групи:

1. Капітальні (або корінні) – комплекс заходів, які проводять на основі завчасно розробленої проектно-кошторисної документації та забезпечують глибокі зміни у водному режимі і розраховані на тривалий час. Такі заходи проводять при організації рибного господарства для забезпечення його повноцінного функціонування.

2. Поточні меліоративні роботи, які регулярно проводяться силами працівників господарства та не потребують великих матеріальних витрат. До них відносяться викіс та видалення рослинності із водойми, очищення ложа става, вапнування, літування, аерація води, контроль за хімічним складом води та ін.

Оскільки меліорація передбачає комплексні заходи щодо покращення якості води у риборозводному ставі, то це поняття включає в себе також заходи по відношенню до оточуючої території. Це включає в себе насадження дерев, викіс чагарників, висадження лучної рослинності на схилах та берегах.

Контроль здійснюється і за якістю води, що поступає з джерел водопостачання, а також відстійників, фільтрів та споруд для очистки стічних вод.

[18]

3.1.1 Аерація

Нестача кисню у воді може призвести до масових заморних явищ, загибелі риб та неможливості природного нересту. Причиною дефіциту кисню може бути як його недостатня кількість у воді джерела водопостачання, так і неправильні заходи по підготовці става до зариблення.

Господарства, в яких проводять надлишкове вдобрення ставів страждають на дефіцит кисню, а також такі водойми, в яких не проводиться контроль за надмірним

розростанням м'якої водної рослинності. Відмерлі водорості падають на дно та в процесі розкладання поглинають кисень, що приводить до заморних явищ. [25]

Аерація – це штучне насичення води киснем. Проведені у нашій країні та з кордоном дослідження показали, що при роботі аераторів, насичення води киснем є не єдиним, а можливо і не головним фактором. Було помічено, що насичення водних мас киснем сприяє перерозподілу теплового запасу мілководних водойм та безпосередньо впливає на зменшення величина стратифікації.

В результаті досліду, що проводився у літній період за участю аератора «Волна» потужністю 1,35 кВт у ставку площею 0,34га, температура поверхневого шару води знизилась на 0,4° С та підвищилась у придонному шарі на 1,3°С.

Данні показники були багатократно підтверджені на прикладі роботи інших аераторів. У середньому, температура води у ставах з аераторами була вище на 0,5-1,5°, ніж у контрольних. Підвищення температури збільшує інтенсивність обмінних процесів у гідробіонтів на 5-15%. У той же час, зниження температури у поверхневому шарі води зменшує інтенсивність випаровування води на 5-10%.

Отже, за даними А.Фаста (1971), лише економія води, що могла бути випаровувана, окупає вартість затрат на аерацію. [22]

Перемішування водних мас, що відбувається в процесі аерації, призводить до збільшення вмісту сестону. Воно сприяє взмучуванню мулу поверхневого шару дна. Дестратифікація та перемішування води збільшує «дихання дна» у 2-3 рази, що попереджає нічні заморні явища у риби. Саме тому увімкнення аераторів рекомендується не лише вночі, а й вдень.

Аерація води впливає на стійкість риби до захворювань, збільшує рибопродуктивність. У проведених дослідках (Федорченко та інші, 1987р.), рибопродуктивність у полікультурі сягала 1,2 т/га при економії корму 2-7% і збільшенні рибопродуктивності по гібридам товстолобів на 6-14%.

При роботі аераторів часто відмічається утворення піни на поверхні води. Цей процес сприяє концентрації органічних речовин, яких у ставах буває надлишок за умови надмірного розвитку фітопланктону. Це збільшує самоочисну можливість ставів. [35]

3.1.2 Вапнування

Вапно входить до складу тіла всіх тварин і рослин, у тому числі водних. Без вапна неможливо розрахувати на високу природну рибопродуктивність водойми.

Вапнування є одним із способів меліорації водойми та інтенсифікації рибного господарства. Вапнування розглядається як метод меліорації кислого середовища. [36]

У рибництві вапнування також інколи розглядається в якості мінеральних добрив. Мінеральні і органічні добрива дають найкращий результат у підготовлених ставах, де проводиться обробка ложа, ведеться боротьба із надмірним заростанням та вноситься вапно. Насправді, при внесенні вапна у водойму, вміст кальцію у воді підвищується. Але це є побічним результатом, а не метою внесення вапна. Окрім того, внесення вапна впливає на годівлю риб та екологічний стан водойми, знижує ризик виникнення захворювань риб. Тож вапнування слід розглядати як самостійний та повноцінний захід інтенсифікації.

Вапно, внесене у закислі та замулені стави нейтралізує утворені в них отруйні гумінові речовини, що створюють несприятливі та антисанітарні умови, затримують ріст риби та інших водних живих ресурсів.[32]

Вапнування також має позитивний ефект у ставах, в які вносяться добрива. Оскільки фосфати, що містяться у воді, легко зв'язуються із ґрунтом, то при внесенні вапна, створюються умови, за яких стає можливим зворотній перехід вуглекислого газу, азотних і фосфорних сполук у воду. Через це знижується, а інколи і цілком зникає, потреби у внесенні мінеральних добрив. А також створюються сприятливі умови для життєдіяльності мікроорганізмів.

Шкідливі для рибогосподарської водойми, розчинені закисні з'єднання заліза (закис заліза) під впливом вапна переходять в нешкідливий нерозчинний окис заліза (охру), випадаючи у вигляді іржавого осаду.

Ефективність внесення вапна залежить від рівномірності його внесення. Вапнування ставів та інших водойм можна проводити не лише гашеним вапном, а також вапняком - особливо пухкими його сортами, як наприклад: доломітовим борошном, озерним або ключевим вапном, крейдою, мергелем. Для цієї мети можна застосовувати вапно, яке використовують для вапнування полів. Дефекаційний бруд (відходи від цукрових заводів), також придатний для вапнування і вдобрення ставів, він має той же склад, що й звичайний вапняк, окрім того, містить у невеликій кількості фосфорну кислоту та азот. Найбільш ефективним і простим у використанні є гашене вапно. Його можна вносити по ложу або по воді. [28]

Вапнування є ефективним заходом за умови достатньої кількості органічної речовини у водоймі. Наприклад, якщо рибу вирощують при великій щільності посадки та годівлі. Орієнтиром може слугувати рівень рибопродуктивності. При досягненні виходу риби 1 т з 1 га водної площі вапнування стає ефективним і необхідним, а при підвищенні рибопродуктивності до 2-2,5 т/га і більше - обов'язковим технологічним заходом.

3.1.3 Літування

Дуже важливим меліоративних заходом, що оберігає ставок від замулення, є його літування, тобто повний спуск води зі ставка і залишення його протягом цілого року в осушеному стані. У цьому випадку обов'язково повинна проводитися оранка ложа ставка і засів його вико-вівсяної сумішшю, вівсом, люпином та ін. Після цього спостерігається поліпшення структурної будови ґрунту, її найбільш повна аерація, швидка мінералізація накопичених у ставковому ґрунті органічних речовин, зникнення ознак зависання, корінне знищення болотної флори і оздоровлення ґрунту. Літування ставків рекомендується проводити через кожні 4-6 років їх рибоводного використання. Оранку ложа ставків слід робити неглибоку для того, щоб не вивертати нижні, малопродуктивні шари ґрунту наверх. [28]

На літування складається план, у якому всі ставки господарства розбиваються на групи і почергово виводяться на літування. Зазвичай на літування виводяться нагульні і вирощувальні стави, оскільки інші види за призначенням використовуються нетривалий час.

Правильно проведення літування підвищує рибопродуктивність на 50-100%.

3.1.4 Внесення добрив

Добриво ставка значно підвищує запаси поживних речовин, необхідних рослинним і тваринним організмам, якими харчується риба. Разом з тим, удобрювати ставок можна і потрібно тільки в тому випадку, якщо він очищений від грубої водної рослинності. Інакше внесення органічних добрив не дасть ніякого ефекту. Немає сенсу удобрювати ставок, створений на родючому ґрунті (чорноземі) або ґрунті, багатому органічними речовинами. Ну а якщо водойма закладений на піщаних, підзолистих, суглинистих, і особливо на глинистих ґрунтах, органічні добрива абсолютно необхідні. Вони прискорять нашарування мулу і розширять біологічну зону ставка. Легкі піщані ґрунти потрібно удобрювати щорічно. Ставок можна удобрювати перепрілих гноєм, вносячи його безпосередньо в ґрунт або скидаючи у воду з човна. Гній вносять невеликими порціями, 8-10 разів за літо (до вересня включно), поступово зменшуючи його кількість. Скидають його купками в місцях, де немає рослинності, на мілинах, біля берегів (тільки не на глибині). Гній, розкладаючись, поглинає кисень, у ставку порушується кисневий баланс, що призводить до загибелі риби. Є й інший спосіб внесення гною. Його розкладають біля ставка купками так, щоб одна половина купи постійно перебувала у воді, а інша - на березі. [13, 19]

3.1.5 Годівля риб

До порівняно недавнього часу годівля риб вважалась непотрібним заходом, який приносить лише збитки. Проте рядом досліджень та розрахунків було встановлено, що годівля риб у господарстві збільшує рибопродуктивність на ефективність вирощування риби.

Короп – всеїдна риба, більшу частину раціону якого складає зообентос: хірономіди, черви, молюски, водна рослинність. Короп добре споживає штучні корми, тому додаткова його годівля не викликає проблем. [4]

Серед рослинної частки їжі може використовуватись: шрот, макуха, дрібне і малоякісне зерно, висівки, відходи переробки зернових та бобових культур.

Окрім рослинної складової, є й тваринна. У суміш використовують відходи тваринного походження: лялечку тутового шовкопряда, м'ясо-кісткове борошно, кров, дрібну і малоцінну рибу, сушене м'ясо молюсків.

За хімічним складом кормів визначають його ефективність. Для молоді риби корми мають містити велику кількість білків для забезпечення нормального інтенсивного росту. Важливе значення має не лише вміст протеїнів, але і їх перетравлюваність. Для більш дорослих особин переважати у кормах повинні вуглеводи. Вважається, що основні енергетичні потреби коропа забезпечуються вуглеводами та жирами, а білки необхідні для побудови тканин тіла. За нестачі у їжі незамінних амінокислот спостерігається значне порушення функцій організму: репродуктивна функція, нервова, припинення росту тіла, порушення роботи печінки та гормональні порушення. Тому до вибору корму варто підійти уважно і скласти найбільш повноцінний раціон годівлі. [16]

У досліджуваному господарстві «Барабой» рекомендації та рецептуру кормів наслідують не досить повно. Для отримання максимального результату від годівлі, необхідно збалансувати корми по відсотковому співвідношенню складових.

Таблиця 3.1 – Порівняння рекомендованого та застосовуваного співвідношення основних компонентів кормів.

Компоненти	Рекомендоване співвідношення, %	Застосовуване співвідношення, %
Шрот та макуха	30 – 40	35 – 45
Зерно злакових культур	25 – 50	25 – 30
Зерно бобових культур	5 – 10	10 – 15
Висівки	5 – 10	2 – 5
Трав'яна мука	2 – 3	0 – 3
Корма тваринного походження	2 – 5	15 – 20
Мінеральні добавки	1 – 2	0 – 2
Дріжджі	3 – 5	0
Висівки (вівсяні та житні)	5 – 10	0

3.2 Рибопродуктивність

Ставове рибництво має ряд переваг перед рибництвом у внутрішніх водоймах. Якщо обсяг улову риби у внутрішніх водах часто залежить від кліматичних умов, рівневого режиму, а розвиток сільськогосподарської меліорації негативно впливає на умови відтворення рибних запасів, то ставове рибництво має стабільний характер. Створення нових водосховищ і розвиток зрошуваного землеробства сприяє розвитку ставового рибництва. Можна сказати, що курс, взятий на інтенсифікацію сільського господарства, потребує і від рибного господарства переходу на інтенсивні методи ведення галузі.

У ставовому рибництві весь біотехнічний напрямляється і контролюється людиною. Тому ефективність ставового рибництва залежить від кількості і якості вкладеної у неї праці, а дія стихійних природних факторів не грає великої ролі, як це має місце у рибальстві у водоймах. [15]

У ставовому рибництві застосовуються такі інтенсивні заходи, як годування риб, внесення добрив, збагачення кормів стимуляторами росту, ведеться селекційно-племінна і ветеринарно-профілактична робота і т.д. У результаті, з одного гектару

площі отримують у декілька разів більше товарної риби, ніж у природних водоймах і водосховищах.

Ставові господарства можна розташовувати планово, з урахуванням природних умов і економічної доцільності для даного району. Як правило, їх розташовують поблизу міст і промислових центрів для реалізації товарної риби у свіжому і живому вигляді без додаткової обробки і найменшими транспортними затратами. [27]

Природною рибопродуктивністю ставка називають сумарний приріст риби, отриманий протягом одного вегетаційного періоду (сезону) за рахунок природної кормової бази ставка з одиниці площі за устанавленого індивідуального приросту, і виражають її у кілограмах з гектара (кг/га). Природна рибопродуктивність не є сталою величиною і змінюється в залежності від ґрунту, кліматичних умов, кількості і якості води, стану ставка, виду риби, її віку, здоров'я, щільності посадки і т.д. Найбільш високу природну рибопродуктивність будуть мати ставки, що знаходяться в місцях із тривалим літом, із плодючими ґрунтами і які мають джерело із плодючим водозбором. З часом, внаслідок розвитку деяких біологічних і фізико-хімічних процесів, що викликають погіршення умов життя і розвитку риб, природна рибопродуктивність ставків знижується. Окрім того, іноді стави за своєю якістю непридатні для розведення у них ставової риби.

Заходи рибоводної меліорації направлені на:

1. Покращення умов життя ставової риби.
2. Покращення умов експлуатації рибоводних ставів.

Меліорація рибоводних ставів є важливим заходом, без якого не може існувати сучасне високоефективне ставове господарство. Мета меліорації рибоводних ставків – боротьба із заростанням надводною і частково м'якою підводною рослинністю, заболочуванням ставків, зависанням ґрунтів ставів.

Тривала експлуатація ставів призводить до збільшення шару мулу на дні става. Збільшення товщини шару мулу більше ніж на 20-30 см викликає зменшення кормності водойми, сприяє розвитку ворогів риб і розповсюдженню хвороб, а також призводить до погіршення якості води, яка стає непридатною для життя риб. [20]

Рибопродуктивність відображає результат впливу на її ріст природних факторів, а також заходів, проведених людиною.

Загальна рибопродуктивність складається з природної рибопродуктивності, яка показує приріст риби з гектара водної площі за рахунок природних кормових ресурсів, і рибопродуктивності за рахунок інтенсифікації. Загалом, рибопродуктивність ставів – величина непостійна, яка залежить від ступеню впливу людини на фактори росту риби.

Основний приріст риби у ставових господарствах отримують саме від інтенсифікаційних заходів. Однак природна продуктивність, пов'язана з якістю ґрунтів і води, є не менш важливим фактором, що впливає на ефективність ставового рибництва. Тому особливе значення набуває вибір земельної ділянки під будівлю ставових господарств.

Існує думка, що під ставове господарство варто відводити «бросові землі», не придатні для використання у сільському господарстві. Однак відомо, що природна продуктивність ставів і ефективність проведених заходів у великій мірі залежать від родючості землі, зайнятої ставами. Доктор економічних наук В.А.Мурін відзначає: «Якщо поняття «бросові землі» вважати синонімом безпліддя, то такі землі також несприятливі для рибництва, як і для землеробства». [26]

Методика розрахунку рибопродуктивності:

$$\Pi = \frac{N \cdot P \cdot (m - m_0)}{S} \quad (3.1)$$

де Π – рибопродуктивність, кг/га;

N – кількість риб, посаджених на вирощування, шт.;

P — виживання риб за період вирощування, %;

m – середня маса 1 риби наприкінці сезону вирощування, кг;

m_0 – середня маса 1 риби із посаджених на вирощування, кг;

S – площа рибоводного ставка (або групи ставків), га.

3.3 Інші гідробіонти та птахи

Не лише використання додаткових видів риб у полікультурі є ефективним методом інтенсифікації. Велике значення мають також інші гідробіонти, наприклад, арки і молюски. Молюски є не лише основним харовим об'єктом для чорного амура, але й своєрідним фільтратором. Вони очищують водойму від зайвих зважень у воді.

Цікавим об'єктом виявляються раки. Їх називають «санітарами» водойм, адже вони споживають у їжу відмерлі рештки тварин. Отже, риба, що опускається на дно і починає гнити, буде утилізована раками. Таким чином, дно не буде забруднюватись, а також це є профілактикою від затрат кисню на процеси розкладання. [17]

3.3.1 Вирощування качок сумісно із коропом

У комбінованому карпо-качиному господарстві отримують подвійну продукцію - рибу і качок. Крім того, за рахунок добрива ставків качиним послідом значно збільшується кількість природних кормів для риб. Качки не тільки удобрюють ставки, але і розпушують дно, знищують шкідників риб і їх конкурентів в харчуванні. Спільне вирощування риби та качок показало, що качки не є ні конкурентами, ні ворогами коропів. Птахи виловлюють хворих коропів і, таким чином, оздоровлюють стадо; здорових коропів качка зловити не може. Відхід коропів в карпо-качиних господарствах зазвичай не перевищує встановлених нормативів показників. [18]

Вигул качок спільно з коропом можливий і на торф'яних кар'єрах низинного типу боліт, рибопродуктивність яких при посадці 100 качок на 1 га збільшується на 36%.

Однак ці переваги можуть бути отримані при правильній організації комбінованого господарства. Вигул качок дозволяється тільки на нагульних ставках, в яких не спостерігається захворювання коропа на краснуху чи зябрової гниллю.

Заборона нагулу качок на нерестових, малькових, вирощувальних і зимувальних ставках пов'язано з тим, що ці невеликі за площею ставки швидко забруднюються качиним послідом і в них не виключена можливість поїдання качками відносно невеликих ще рибок, а в нерестових ставках разом з рослинністю качки поїдають і запліднену ікру.

Наявність качок на головних ставках, що постачають всі ставки рибоводів господарства, неприпустимо тому, що спори грибка-збудника зябрової гнилі разом з водою можуть потрапити в рибоводні ставки.

Щільність посадки качок залежить від кількості рослинності у водоймі, його проточності і глибини, а також гідрохімічного режиму.

Для більшості рибоводних ставків норма посадки качок 200-250 голів на 1 га водної площі з глибинами до 1 м в стоячих водоймах і 500-600 голів в проточних. [18]

Збільшення їжі для риби в нагульних ставках за рахунок вигулу качок дозволяє збільшити щільність посадки річників коропа.

Поряд з поліпшенням рибоводних показників наявність качок на водоймах сприяє також розвитку птахівництва. Встановлено, що при водному вигулі качок при вирощуванні на м'ясо близько 30% від загальної потреби кормів покривається за рахунок водойм і значно краще зберігається молодняк. При цьому собівартість знижується на 15-20%. Качки на водному вигулі мають кращі умови утримання: велика кількість свіжої рослинності і тваринної їжі, хороші гігієнічні умови сприяють швидкому їх росту.

На рибоводних ставках вирощують головним чином скоростиглих качок м'ясних порід. Каченят випускають на воду у віці 20-30 днів. Через 35-40 днів вони досягають маси приблизно 2 кг і птицю здають на забій. [19]

Випускають птицю на ставки не раніше ніж через 15-20 днів після посадки річників коропа, так як ослаблені за зиму коропи деякий час тримаються біля поверхні води, прибиваються до берега і можуть бути з'їдені качками. Через 2-3 тижні коропи зміцніють, звикнуть до нової водойми, і качки не зможуть їх зловити.

Однак місця припливу води, де зазвичай накопичується велика кількість коропів, повинні бути огорожені від водоплавної птиці. [20]

Випас качок на короповому господарстві є економічно вигідним рішенням. Плаваючи, качки перемішують воду, піднімаючи верхній шар мулу, таким чином відбувається аерація ґрунтів. До того ж качиний послід є цінним органічним добривом. Наприклад, 100кг качинового посліду містить 0,8 кг азоту, 1,5 кг фосфору і 0,4 кг калію. Збільшення ваги виходу риби за умови удобрення качиним послідом, складає на 60 до 70% вище, ніж від курячого.

Качки є добрими біомеліораторами водойм, оскільки харчуються водоростями. Дорослі качки пекінської породи споживають до 1 кг водоростей на добу. [19]

Отже, корисність і рентабельність вирощування качок на коропових нагульних ставках визначається наступними положеннями:

1. Качки не є харчовими конкурентами коропа. Вони споживають м'які підводні рослини і рослини, що плавають на поверхні води. Вони викльовують кореневища великих рослин і допомагають у їх знищенні. Тому додаткові роботи із видалення надмірної м'якої, вищої і плаваючої рослинності не є необхідними.
2. Качки споживають пуголовків, жаб і їх яйця, а також деяких водних комах-шкідників риби.
3. За випасу на воді, продуктивність качок зростає.
4. Качиний послід є найдешевшим органічним добривом. Такий гній істотно покращує кормову базу водойми і вихід риби. Досвід показав, що природна продуктивність риб може зростати на 28-91%.
5. З однієї площі отримується подвійна продукція: рибна та м'ясо качок.

Усі сприятливі аспекти сумісного вирощування коропа і качок реалізуються за умов дотримання наступних правил:

1. 25-30-денні каченята підсаджуються на вирощування до річників коропа.

2. Заростання ставка вищою водною рослинністю повинне складати не менше 30% площі водного дзеркала.

3.4 Інтенсифікація рибоводних процесів

При веденні рибного господарства, основним із показників правильності методів господарювання є стан риби. Один з найголовніших критеріїв є вгодованість риби. Візуально можна оцінити чи є риба вгодованою, або худюю. Із цього можна зробити висновок про те, на скільки правильно вибрана схема годування, корми та їх склад. [21]

Вгодованість – це екстер'єрний показник, що виражається у співвідношенні маси тіла риби до її об'єму. Методика розрахунку вгодованості за формулою Фультона:

$$K_y = \frac{P * 10^2}{l^3} \quad (3.2)$$

Де P – маса тіла риби, г;

l – довжина тіла від рила до кінця лускового покриву, см.

Методика розрахунку необхідної кількості добрив для підвищення рибопродуктивності ставків:

$$A = P_{\text{пр}} * P_{\text{оч}} * K, \quad (3.3)$$

Де A – необхідна кількість добрив;

$P_{\text{пр}}$ – природна рибопродуктивність водойми;

$P_{\text{оч}}$ – очікувана рибопродуктивність;

K – коефіцієнт (приймається за 3).

Методика розрахунку необхідності споживаного корму:

$$K = (P - p) \text{ ЛГ}, \quad (3.4)$$

Де К – необхідна кількість кормів;

П – запланована загальна рибопродуктивність, кг/га;

п – природна рибопродуктивність, кг/га;

Л – кормовий коефіцієнт;

Г - площа ставка.

Методика розрахунку нормальної посадки риби у став:

$$A = \frac{P \cdot G \cdot 100}{(B - b) \cdot P} \quad (3.5)$$

де А – кількість риби, необхідних для посадки у став, шт.;

П – природна рибопродуктивність ставка, кг/га;

Г - площа ставка, га;

В – індивідуальна маса риби до осені, кг;

в – індивідуальна маса риби перед посадкою, кг;

р – вихід, % посадки.

3.5 Власні розрахунки

Визначаємо коефіцієнт вгодованості для основних видів риби у господарстві «Барабой». За показники беремо середнє значення розмірів дворічок.

Для товстолобика:

$$K_y = \frac{850 \cdot 100}{35^3} = 1,98$$

Такий показник вгодованості є задовільним для товарної риби.

Також необхідно розрахувати необхідні дози добрив. Середня рибопродуктивність ставка складає 150 кг/га. Якщо за мету поставити збільшення рибопродуктивності ставка вдвічі, то необхідна кількість добрив:

$$A = 150 * 300 * 3 = 135 \text{ т.}$$

При співвідношення азоту до фосфору 2:1, буде необхідно 67,5 т аміачної селітри і 67,5 т суперфосфату.

Якщо взяти за мету підвищити рибопродуктивність ставка до 650 кг/га, то необхідність у кормах буде становити:

$$K = (650 - 150) * 3,6 * 65 = 93,6 \text{ т.}$$

Оскільки, годування риб проводиться лише 4 дні на тиждень, то вираховуємо необхідну кількість кормів на 4 дні в тиждень:

$$K = \frac{93,6 * 4}{7} = 53,5 \text{ т}$$

Розрахуємо необхідну кількість цьоголіток для випуску у нагульний ставок (оскільки маса личинок надзвичайно мала, то нею можна знехтувати):

$$A = \frac{150 * 65 * 100}{0,03 * 70} = 464 \ 286 \ \text{шт.}$$

Розрахуємо кількість річників, необхідних для випуску у нагульний ставок:

$$A = \frac{150 * 65 * 100}{(0,5 - 0,025) * 90} = 22 \ 807 \ \text{шт.}$$

ВИСНОВОК

Рибне господарство відіграє важливу роль в економіці країни і є досить прибутковою справою для приватних підприємців. Більшість функціонуючих в Україні приватних рибних господарств функціонують у двох основних напрямках: вирощування товарної риби та організація спортивного і любительського рибальства. Економічно це є вигідним, оскільки господарство приносить прибуток в усі пори року.

На сьогоднішній день питання риборозведення вивчено на досить глибокому рівні. Створені науково обґрунтовані рекомендації щодо ведення господарства, застосовуваних методів, інтенсифікаційних заходів та інших господарських аспектів. Слідуючи теоретичним знанням та корегуючи рекомендації відповідно до індивідуальних умов кожного рибного господарства, можна створити ефективне господарство і максимально оптимізувати усі виробничі процеси.

У даній роботі було вивчено теоретичні знання щодо ведення полікультурного рибного господарства, де основним вирощуваним видом є короп, і співставлено із практикою рибного господарства «Барабой» Одеської області. Було виявлено ряд невідповідностей у методах ведення господарства і вивчено можливі заходи щодо інтенсифікації виробництва.

Оскільки рибне господарство «Барабой» має напівінтенсивну форму ведення господарства, воно має великий потенціал для збільшення обсягів виробництва. Розрахунки та пропозиції було розроблено лише для одного виду риб – товстолобика, оскільки лише даний вид вирощується для продажу. Усі інші види, що мешкають у водоймі господарства є лише об'єктами любительського і спортивного рибальства, тому збільшення їх продукції не має під собою підґрунтя.

В ході дослідження було встановлено, що методи ведення господарства не є досить чіткими та прописаними. У певній мірі вони носять стихійний характер, що знижує рибопродуктивність. Недотримання чіткого регламенту внесення вапна та

відмова від застосування добрив може бути причиною недостатньої рибопродуктивності водойми.

Було проведено розрахунок щодо необхідної кількості внесення вапна, добрив та штучних кормів.

На основі аналізу та розрахункової роботи було розроблено ряд рекомендацій щодо оптимізації виробничих процесів.

1. Для збільшення рибопродуктивності вдвічі за рахунок лише добрив достатньо внесення азотних та фосфатних добрив у сумарній кількості 135 т, що складає 2,07 тони на 1 гектар площі ставка.
2. Показник вгодованості риби свідчить про те, що риба є вгодованою. Проте за рахунок внесення кормів можливо буде значно збільшити рибопродуктивність. Необхідна для цього кількість корму – 53,5 т.
3. Оскільки водойма рибного господарства «Барабой» є благополучною за епізоотичним станом, то внесення вапна є доречним лише у концентраціях, необхідних для профілактичних заходів – 1-3 ц/га. Тобто загальна кількість внесеного вапна має становити 65-195 ц.
4. Оскільки водообмін забезпечено достатній і вода вже надходить насичена киснем, заходів із додаткової аерації не потребується.
5. Головне порушення, яке було виявлено в ході дослідження – неправильне утримання качок у господарстві. Випас їх на висушених виростних, карантинних і зимувальних ставках є грубим порушенням, що може стати причиною спалаху захворювань у господарстві. Найбільшу небезпеку представляє зяброва гниль. Випас качок слід проводити у нагульному ставку. У такому випадку качки будуть проводити очищення ставка від зайвого заростання та проводити профілактику стада риб, виловлюючи хворих особин.
6. Економічно вигідною справою для господарства є самостійне проведення нересту риб. Це позбавить від витрат на закупівлю рибо посадкового матеріалу та попередить можливе занесення хвороб із інших господарств. Для цього слід виконувати теоретичні рекомендації щодо процесу проведення природного нересту. Головні помилки при невдалих спробах проведення

нересту: неправильна і недостатня підготовка нерестового і виростного ставків; порушення технології проведення нересту; недостатнє забезпечення харчовими організмами, що і стало причиною тугорослості потомства.

7. Необхідно провести переговори із агрономами сільськогосподарських полів, сусідніх із господарством «Барабой». Причиною є відхід риби у водоймі після дощів внаслідок змиву землі із полів із вмістом хімічних речовин. Першопричиною цього явища неправильне орання земель, яке проводиться впоперек до головного водоймища – нагульного ставка. Необхідною мірою є зміна напрямку орання землі – вздовж водойми. Таким чином забезпечиться мінімальне змивання землі до рибного господарства, що попередить великий відхід риби.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Електронний ресурс: fao.org.
2. Електронний ресурс: ouvg.com.ua
3. Географічна енциклопедія України : у 3 т. / редколегія: О. М. Маринич (відпов. ред.) та ін. — К. : «Українська радянська енциклопедія» ім. М. П. Бажана, 1989
4. К. В. Глушанков - Практические советы рыбоводу – Москва: Россельхозиздат, 1965 г. – с.159
5. Рыбное хозяйство Москва ВО "Агропромиздат"8 августа 1989
6. А. С. Вавилкин, А. П. Иванов, И. И. Куранова Основы ихтиологии и рыбоводства Москва, Пищевая промышленность, 1974
7. Карачёв Р.А., Власов В.А., Лабенец А.В., Липпо Е.В. Использование пространственного изолирования при садковом выращивании рыбы в поликультуре
8. Черномашенцев А.И., Мильштейн В.В. Рыбоводство. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 272 с.
9. Електронний ресурс: fishnet.ru
10. Ковачева Н.П. Современное состояние аквакультуры// Рыбное хозяйство. - Серия: Аквакультура: Информационный пакет - М., 1997. С. 33-36.
12. Козлов В. И. Справочник фермера-рыбовода. - М.: Изд-во ВНИРО, 1998. - 447 с
13. Козлов В. И. Как обеспечить прибыль на арендуемом водоеме//Рыболовство и рыбоводство. - 2002. - № 3-4. - С. 22-23.
14. Власов В.А.Рыбоводство. <http://msd.com.ua/fish-farming/vvedenie/>
15. Будников К.Н. Карп, его разведение и промысел. - М.: Всесоюзное объединение кооперативное издательство, 1932. - 62с.

16. Бродский С.Я. Рыбоводство Украинской ССР, биология и промысел: автореферат диссертации кандидата биологических наук. - Киев, 1954. - 19с.
17. Богерук А.К. «Биотехнологии в аквакультуре: теория и практика», Москва ФГНУ Росинформагротех, 2006. - 232 с.
18. Александрова Е.Н., Борисов Р.Р., Призенко А.В. XII международный симпозиум интернациональной ассоциации астакологов: современные проблемы и достижения астакологии // Рыбное хозяйство. – Серия аквакультура: Информационный пакет. - Выпуск 1. - М.: ВНИЭРХ, 1999. - С. 1-18.
19. Roger S.V. Pullin and Ziad H: Integrated Agriculture-aquaculture Farming Systems, Manila, Philippines, 1980. –С. 225-239.
20. J.Yaswanth Kumar, M.S. Chari and H.K.Vardia: Effect of integrated fish-duck farming on growth performance and economic efficiency of Indian major carps
21. NACA Technical Manual 7 A WORLD FOOD DAY 1989 PUBLICATION of the NETWORK OF AQUACULTURE CENTRES IN ASIA AND THE PACIFIC, Bangkok, Thailand, 1989.
22. Герасимова Т.Д., Волкова С.И. Эколого-физиологические основы адаптации карпа при высоком уровне интенсификации // Биологические основы рыбоводства: Актуальные проблемы экологической физиологии и биохимии рыб. – М.: Наука, 1985. – С. 167-178.
23. Ефимова Е.Н., Чертихин В.Г. Биотехника производства рыбопосадочного материала в прудах // Сборник трудов ВНИИ прудового рыбного хозяйства. – 1982. - №35. –С. 117-143.
24. Біляєв В.І. 'Довідник з рибоводства і рибальству' - Мінськ: Ураджай, 1986 - с.224
25. Андрющенко А. І., Алимов С. І. Ставові рибництво: Підручник. – К.: Видавничий центр НАУ, 2008 – 636 с.
26. Вассер С.П. Дудка І.О. та ін. Російсько-український словник наукової термінології. К. 1996–660с.
27. Сабодаш В.М. Рыбоводство Харьков. 2004–302с.

28. Томіленко О.Г. Панченко С.М. Жемпов Ю.О. Розведення коропа. К.–1978–104с.
29. Шерман І.М. Ставове рибництво. К. 1994–336с.
30. Електронний ресурс: teplosten-aqua.ru
31. 'Рыбное хозяйство №8' \Главный редактор Ушаков А.П. - Москва: ВО 'Агропромиздат', 1989 - с.96
32. Електронний ресурс: ribovodstvo.com
33. Мухачев І.С. Біологічні основи рибництва. Навчальний посібник / ТГСХА – Тюмень, 2005. – 260 с.
34. Біляев В.І. 'Довідник з рибоводства і рибальству' - Мінськ: Ураджай, 1986 - с.224
35. Мурин В. А. Очерки по экономике и организацииирыбногохозяйства. М : Пищеваяпромышленность, 1967, с. 205.
36. Рыбоводно-биологические нормативы эксплуатации НВХ и рыбопитомников по выращиванию растительоядных рыб для зарыбления естественных водоемов и водохранилищ. М.: ВНИИПРХ, 1985г.
37. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. Т.1. М.: Агропромиздат, 1986, с.25, 31-32
38. Виноградов В.К., Ерохина Л.В. Освоение растительоядных рыб и новых объектов рыбоводства и акклиматизации. // Сб. науч. тр. Комплексная интенсификация товарного рыбоводства.- М.: ВНИИПРХ. 1982.- Вып. 35.- С.36-59.