

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний  
Кафедра водних біоресурсів та  
аквакультури

**КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

**на тему: «ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ**  
**ТОВАРНОЇ РИБИ В УМОВАХ ПРОМИСЛОВОГО**  
**РИБОРОЗПЛІДНИКА»**

Виконала: студентка 2 курсу, групи МВБ – 20зф  
Спеціальності 207 «Водні біоресурси та  
аквакультура»  
Калитовська Людмила Романівна

Керівник док.с-г.н., професор \_\_\_\_\_  
Шекк Павло Володимирович

Рецензент Рудей Ольга Миколаївна

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Природоохоронний

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

Рівень вищої освіти: магістр

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма «Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри Шекк П.В.

д.с.-г.н., проф.

“ 28 ” жовтня 2021 року

**З А В Д А Н Н Я**

**НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Калитовській Людмилі Романівній

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Підвищення ефективності вирощування товарної риби в умовах промислового риборозплідника

керівник роботи Шекк Павло Володимирович, док.с-г.н., професор.

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

затверджені наказом

вищого навчального закладу від « 18 » жовтня 2021 року № 216 «С»

2. Строк подання студентом роботи 16 грудня 2021 р.

4. Вихідні дані до роботи Робота присвячена ефективності товарного вирощування дволіток корошових риби в полікультурі для зариблення природних водойм

Мета роботи: оцінка результатів вирощування полікультури корошових риби для зариблення природних екосистем за напівінтенсивною технологією

5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Аналіз наявної в літературі інформації щодо вирощування коропових риб в полікультурі за напівінтенсивною технологією

Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Обов'язковими є ті рисунки 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 |
|        | Немає                                     |                |                  |
|        |   |                |                  |
|        |   |                |                  |
|        |   |                |                  |
|        |   |                |                  |
|        |   |                |                  |
|        |   |                |                  |
|        |   |                |                  |

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 28.10.2021 р. \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів магістерської роботи  | Термін виконання етапів проекту (роботи) | Оцінка виконання етапу |                       |
|-------|--|--|------------------------|-----------------------|
|       |  |  | у %                    | за 4-х бальною шкалою |
| 1     | Аналітичний огляд наукової літератури з темою дослідження. Написання першого розділу магістерської роботи  | 28.10.21 – 11.11.21                      | 91                     | Відмінно              |
| 2     | Характеристика господарства, методів товарного вирощування коропових риб в полікультурі за напівінтенсивною технологією                                  | 12.11.21 – 16.11.21                      | 91                     | Відмінно              |
| 3     | Динаміка зростання коропових риб в процесі вирощування при застосуванні різних інтенсифікаційних заходів Написання третього розділу магістерської роботи | 17.11.21 – 21.11.21                      | 91                     | Відмінно              |
| 4     | Рубіжна атестація  | 22.11.21- 26.11.21                       | 91                     | Відмінно              |
| 5     | Аналіз та узагальнення отриманих результатів дослідження. Формулювання висновків за результатами магістерської роботи                                    | 27.11.21 – 04.12.21                      | 91                     | Відмінно              |
| 6     | Написання висновків магістерської роботи. Оформлення магістерської роботи.   | 05.12.21 – 06.12.21                      | 91                     | Відмінно              |
| 7     | Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку  | 07.12.21 – 09.12.21                      | 91                     | Відмінно              |
| 8     | Перевірка роботи зав. кафедрою   | 10.12.2021                               |                        |                       |
| 9     | Отримання рецензії   | 13.12.2021                               |                        |                       |
| 10    | Перевірка роботи на плагіат  | 14.12.2021                               |                        |                       |
| 11    | Підготовка презентації   | 14.12.2021                               |                        |                       |
| 12    | Попередній захист роботи на кафедрі  | 15.12.2021                               |                        |                       |
| 13    | Надання роботи до деканату   | 16.12.2021                               |                        |                       |
|       | <b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</b>   |  | <b>91</b>              | <b>Відмінно</b>       |

Студент \_\_\_\_\_ Калитовська Л.Р.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Шекк П.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

### ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ТОВАРНОЇ РИБИ В У МОВАХ ПРОМИСЛОВОГО РИБОРОЗПЛІДНИКА

**Калитовська Л.Р., магістр кафедри водних біоресурсів та аквакультури**

Використання трирічного оборту у ставовому рибництві є перспективним напрямком розвитку аквакультури в Україні, а також дозволяє отримувати високі прибутки в ставовій аквакультурі в сучасних умовах.

Досліджено ефективність вирощування товарних трьохліток в нагульних ставах риборозплідника на протязі 2018–2019 років. Показано, що гідрологічні умови в ставах в період вирощування відповідали діючим нормативам та були сприятливими для вирощування товарної риби.

Встановлено, що внесення мінеральних і органічних добрив поза нормативами призводило до того, що природна кормова база розвивалась недостатньо ефективно. За результатами досліджень збалансовано внесення добрив: мінеральних – 100 кг/га, органічних (ГВРХ) – 15-18 т/га протягом 5 років для відновлення родючості ґрунту ставів.

Для забезпечення оптимального росту коропа в процесі вирощування використовували додаткову годівлю комбікормими, витрати яких залежали від рівня інтенсифікаційних заходів. Кормовий коефіцієнт в залежності від щільності посадки риб на вирощування коливався від 4,7 до 9,4 в 2018 р. (в середньому – 7,1). У 2019 р. він складав від 5,1 до 6,4 (в середньому – 5,8).

Щільність посадки полікультури коропових риб у складі – 50 % , гібрид товстолобиків – 40 % , білий амур – 10 % і щільності посадки – 1350-1360 екз/га (в 2019 р.), забезпечило зростання трьохлітки до нормативної товарної маси: коропа до 857 – 916 г., гібрида товстолобиків і білого амура до 985 – 1000 г.

*Ключові слова:* Полікультура, короп, гібрид товстолобиків білий амур, трьохлітній оберт, добрива, годівля, щільність посадки, товарна маса.

## SUMMARY

### IMPROVEMENT OF COMMERCIAL FISH FARMING EFFICIENCY IN THE CONDITIONS OF AN INDUSTRIAL FISH FARM

**Kalitovska L. R., Master of the Water bioresources and aquaculture  
department**

The use of three-year turnover in pond fish farming is a promising area of aquaculture development in Ukraine, and also allows to obtain high profits in pond aquaculture in modern conditions.

The efficiency of growing commercial three-year-olds in feeding ponds of a fish nursery during 2018–2019 has been studied. It is shown that the hydrological conditions in the ponds during the rearing period corresponded to the current standards and were favorable for the rearing of commercial fish.

It was found that the application of mineral and organic fertilizers outside the standards led to the fact that the natural fodder base was not developed effectively enough. According to the results of research, the application of fertilizers is balanced: mineral - 100 kg / ha, organic (GVRH) - 15-18 t / ha for 5 years to restore soil fertility ponds.

To ensure optimal growth of carp in the growing process used additional feeding compound feeds, the costs of which depended on the level of intensification measures. The feed ratio depending on the stocking density of fish ranged from 4.7 to 9.4 in 2018 (average - 7.1). In 2019, it ranged from 5.1 to 6.4 (average - 5.8).

Planting density of carp polyculture in the composition - 50%, hybrid of silver carp - 40%, grass carp - 10% and planting density -1350-1360 specimens / ha (in 2019), provided an increase of three years to the standard commodity mass: carp up to 857 - 916 g., A hybrid of silver carp and grass carp up to 985 - 1000 g.

*Key words:* Polyculture, carp, hybrid of silver carp, three-year rotation, fertilizers, feeding, planting density, commodity weight.

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| ВСТУП.....   | 8  |
| 1. СТАН ДОСЛІДЖЕНОСТІ ПИТАННЯ.....   | 10 |
| 1.1 Методи інтенсифікації в рибництві.....                                       | 18 |
| 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....  | 25 |
| 2.1 Гідрохімічні та гідробіологічні дослідження.....                             | 25 |
| 2.2 Методи іхтіологічних досліджень.....   | 26 |
| 2.3 Методи дослідження живлення.....   | 27 |
| 2.4 Екологічні гідрохімічні та еколого-фізіологічні методи<br>дослідження.....   | 28 |
| 2.5 Методи статистичної обробки отриманих матеріалів.....                        | 29 |
| 3. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА                                | 30 |
| 3.1 Економічна характеристика господарства.....                                  | 32 |
| 4 ЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ РИБИ.....   | 34 |
| 4.1 Абіотичні чинники .....  | 34 |
| 4.2 Біотичні чинники .....   | 38 |
| 5 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ТОВАРНОЇ РИБИ ЗА<br>ТРИРІЧНИМ ОБОРОТОМ .....            | 45 |
| 5.1 Підготовка і зариблення ставів.....  | 45 |
| 5.2 Інтенсифікаційні заходи.....   | 47 |
| 5.3 Ріст та розвиток риб.....  | 50 |
| 5.4 Результати вирощування товарної риби в<br>господарстві.....                  | 58 |
| 6 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ТОВАРНОЇ<br>РИБИ ЗА ТРИРІЧНИМ ОБЕРТОМ..... | 63 |
| ВИСНОВКИ.....  | 66 |

|   |    |
|---|----|
| ПРОПОЗИЦІЇ ЩО ДО ПОКРАЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ<br>РИБОРОЗПЛІДНИКА..... | 67 |
| ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....                               | 68 |



## ВСТУП

В останні роки відбувається зменшення вилову риби і морепродуктів у Світовому океані, що свідчить про те, що можливості морів і океанів планети не безмежні, і людство підійшло до необхідності пошуку альтернатив промислу в природних водоймах.

Сьогодні це може бути тільки масштабний розвиток аквакультури, тобто, відтворення і вирощування в контрольованих, або напівконтрольованих умовах, найбільш цінних видів промислових гідробіонтів. Аквакультура швидкими темпами розвивається в усьому світі, особливо високі темпи зростання виробництва спостерігаються в Китаї, Японії, Норвегії та деяких інших країнах. Найбільша частка в світовій аквакультурі припадає на рибництво.

Використання сучасних біотехнологій розведення і вирощування риб дозволяє на практиці реалізувати їхній значний еколого-фізіологічні потенції (плодючість, виживання, зростання та ін.). Оптимізація відтворення і вирощування дозволяє реалізувати адаптивні властивості, що збільшує в сотні і тисячі разів виживання риб, сприяє зростанню їх продукційного потенціалу.

Компенсувати недостачу риби на ринку можливо за рахунок збільшення виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоймах і прибережній морській зоні України. Це продиктовано меншою собівартістю продукції аквакультури, а як слідство меншою ціною на товарну рибу і більшою доступністю для всіх верств населення.

Сьогодні у ставовому рибництві півдня України домінує дворічний оберт рибництва. Використання такої біотехнології дозволяє отримувати товарну рибу за два роки, забезпечує суттєву економію енергоресурсів, затрати праці, кормів, добрив та ін. Крім того, така технологія забезпечує швидший оборот капіталу.

Проблеми які виникають в результаті підвищення інтенсивності та розширення географії рибництва, збільшення щільності посадки і зростанням виробництва товарної риби можна вирішити за рахунок застосування трирічного обороту вирощування риби. На сам перед це стосується поширення рибництва в північних районах України, де кліматичні умови не дозволяють вирощувати товарну рибу за два сезони.

Трилітній оберт рибництва дозволяє ефективно вирощувати рибу при ущільненій посадці. При зменшенні індивідуальної маси товарної дворічки, така технологія дозволяє збільшити строки реалізації товарної риби та поліпшити її якість.

Трирічний оберт рибництва дає змогу вирощувати товарну рибу великих розмірів, яка має більш високий попит у населення. Так за три роки гібрид товстолобиків і білий амур досягають товарної маси понад 1 кг, а короп – близько 0,8 кг. Риба надбає високі смакові властивості і є більш конкурентоспроможною на ринку за рахунок високого попиту і обмеженої пропозиції.

Таким чином, використання трирічного обороту у ставовому рибництві є перспективним напрямком розвитку аквакультури в Україні, а також дозволяє отримувати високі прибутки в ставовій аквакультурі в сучасних умовах.

Ціль роботи: провести порівняльний аналіз ефективності товарного вирощування корошових риб в ставках при дворічному та трирічному оберті, в залежності від ступеню інтенсифікації.

Загальна схема досліджень передбачала чотири основні напрями:

- Дослідження фізико-географічних параметрів;
- Гідрохімічні та гідрологічні дослідження;
- Гідробіологічні дослідження;
- Рибоводно-іхтіологічні дослідження.

## 1 СТАН ДОСЛІДЖЕНОСТІ ПИТАННЯ

Головним чинником, що впливає на ефективність вирощування риби в ставах, є умови вирощування, тому основна мета рибництва – створення відповідних умов існування риби, достатнього забезпечення її їжею, забезпечення найбільш комфортних умов існування, росту і харчування об'єктів культивування.

Риби – пойкилотермні тварини (холоднокровні), тобто температура їх тіла відповідає температурі навколишнього середовища, і зумовлює швидкість всіх обмінних процесів в організмі. У зв'язку з цим на життя риби значною мірою впливають кліматичні умови: температура на протязі року, тривалість вегетаційного періоду та інші. По кількості днів з температурою вище 15 °С прийнято виділяти різні зони рибництва. Відповідно до цих зон розроблені рибоводні нормативи які використовуються при проектуванні та експлуатації ставових господарств [1].

На території України діє три природно-кліматичні зони рибництва: Полісся (північна і західна частини України), Лісостеп (центральна частина України), Степова зона (південь України) [2].

По відношенню до температури риби бувають теплолюбними і холодолюбними. Тому господарства по вирощуванню риби відрізняються не тільки температурою води в якій вирощується риба а й іншими показниками середовища, специфікою водопостачання, технологією [3]. У зв'язку з цим господарства по вирощуванню риби підрозділяють на холодноводі та тепловодні.

Основним об'єктами холодноводного господарства є лососеві риби які в основному вирощуються в монокультурі. В тепловодних, ставових господарствах основними об'єктами вирощування виступає короп та рослиноїдні риби. Сьогодні всі тепловодні господарства України вирощують рибу у полікультурі. Така технологія більш рентабельна і дає змогу краще

використовувати водні ресурси та кормовий потенціал ставів [4]. Разом з тим є позитивний, сучасний досвід вирощування рибопосадкового матеріалу коропа в монокультурі [5], що свідчить про високу ефективність такої технології.

Тепловодні господарства за спеціалізацією виробництва риби та особливостями технології, в залежності від виробничих задач, умовно поділяються на три групи: повносистемні, не повносистемні та спрощені повносистемні господарства [6].

Повносистемні господарства в своїй діяльності використовують технологію, при якій рибу вирощують від личинки (яку отримують в господарстві) до товарної риби, у ставах відповідного призначення.

Неповносистемні ставові господарства спеціалізуються або на вирощуванні лише рибопосадкового матеріалу (риборозплідники), або на вирощуванні товарної риби (нагульні господарства). При цьому використовують рибопосадковий матеріал, що отримують в спеціалізованих риборозплідниках. В не повносистемних, нагульних ставових господарствах є лише ті категорії ставів які необхідні для виконання відповідних виробничих задач [7], тобто товарного вирощування, або відтворення риби.

Основна мета спрощених повносистемні господарства – вирощування товарної риби. Разом з тим такі господарства пристосовані до самозабезпечення рибопосадковим матеріалом. Тому на відміну від нагульних господарств вони мають інкубаційні цехи і відповідні категорії ставів, що використовуються для вирощування рибопосадкового матеріалу, який потім використовують для зариблення власних нагульних площ. Наявність свого рибопосадкового матеріалу дає змогу раніше зариблювати стави, проводити осіннє зариблення, економити гроші на закупці і транспортуванні рибопосадкового матеріалу [8].

Вода – середовище помешкання риби, тому умови, що під впливом різноманітних факторів складаються в водоймі, значною мірою впливають на фізіологічний стан та зростання об'єктів культивування. Гідрологічний та

гідрохімічний режим ставів, в порівнянні з іншими (насамперед природними) водоймами, відрізняються великою нестабільністю [9].

Температурний режим ставів змінюється в великому діапазоні протягом доби та сезонів року. Влітку вся товща води добре прогривається і температурний стрибок виражений порівняно слабо. Восени, разом з пониженням температури повітря, відбувається різке охолодження водних мас. У зв'язку з відносно невеликими глибинами в ставах добре виражені добові коливання температур [2].

Хімічний склад води формується під впливом багатьох чинників. Головними з яких є: джерело водопостачання, якісний склад ґрунтів у водоймі, хімізм стічних вод та опадів, а також їх кількість [10]. Стави, що мають водопостачання з річки переважно мають гідрокарбонатний клас води та низький рівень мінералізації. Склад такої води формується за рахунок хімізму атмосферних опадів та характеру ґрунтів на площі водозбору [11].

Видова структура, якісні та кількісні характеристики кормової бази ставів мають свої особливості і значною мірою відрізняються від природних водойм за своїми гідробіологічними та продукційними характеристиками. Для рибницьких ставів характерний більш бідний якісний склад гідробіонтів, що формують кормову базу (менше видів) і багатшим кількісним складом (біомаса кормових організмів в ставах більше, ніж в природних водоймах). Це пояснюється тим, що стави спускають, осушують, проморожують ложе, удобрюють, борються з небажаними представниками флори та фауни. Через флора і фауна рибницьких ставів відрізняється специфічним якісним складом гідробіонтів, що формується штучно та цілеспрямовано [12].

Н. А. Березина [13] у ході своїх спостережень відмітила, що основу біомаси ставового фітопланктону утворюють зелені водорості, які складають більше 50 % від загальної біомаси. Серед них зазвичай переважають протококові. Влітку, в багатьох рибницьких ставах, протягом невеликого періоду можуть переважати синьо-зелені водорості, які утворюють до 90 % загальної біомаси. Цвітіння сине-зелених водоростей влітку може мати

негативні наслідки, вони не використовуються безпосередньо в їжу більшістю безхребетних і при масовому розвитку можуть бути джерелом постачання в водойму токсичних речовин. Разом з тим після відмирання синьо-зелені водорості осідають на дно ставів та утворюють детритний шар. Детрит є добрим субстратом для бактерій та їжею для планктонних і бентосних організмів. Необхідно пам'ятати, що інтенсивний розвиток синьо-зелених водоростей може призвести до явищ задухи, що пов'язано з тим, що деякі види цих водоростей у ході своєї життєдіяльності продукують токсини.

Е. І. Карпова [14] як метод боротьби з високою чисельністю синьо-зелених водоростей рекомендує збільшувати проточність ставів, що зменшить концентрацію токсинів, а при швидкості течії 30 см<sup>3</sup>/с значно зменшує чисельність водоростей. Крім того, як метод боротьби з синьо-зеленими водоростями може застосовуватись біологічний меліоратор – білий товстолобик.

Зоопланктон ставів Лісостепової зони України, має у своєму складі не більше 60 видів організмів з яких лише декілька є домінуючими. Головними групами зоопланктону у ставах є інфузорії, коловертки та гіллястовусі ракоподібні. Домінуючими формами зоопланктону для рибницької зони України, що ми розглядаємо, є дафнії, які живляться бактеріопланктоном та дрібними формами фітопланктону, якого вистачає влітку [15].

Біомаса зообентосу у ставах формується, головним чином, за рахунок личинок комах, деяких видів олігохет та моллюсків. Хірономіди та інші личинки комах складають 90 – 100 % бентосу. Це пов'язано з тим, що за період від заповнення ставів водою, до їх осушення, достатня кількість первинноводних бентосних організмів не встигає розвинути. Проте, якщо разом з водою у стави вноситься маточну культуру зообентосу, показники його біомаси будуть значно більші, а в його складі буде багато цінних представників, що слугують улюбленими кормовими об'єктами риб завдяки їх легкій доступності. Серед організмів зообентосу розрізняються такі, які знаходяться на поверхні ложа, закопуються в поверхневі шари ґрунту, або

живуть у придонному шарі води та на заростях підводної рослинності. Населення заростей водної рослинності більш різноманітне, але за чисельністю та біомасою і тут переважають личинки комах [16].

Технологія ведення ставового рибництва передбачає щорічне осушення ставів. При цьому значна частина донних безхребетних гине. Незважаючи на це, кількісний та якісний склад ставової фауни швидко відновлюється при заповненні ставів водою. Темп продукування органічної речовини у рибоводних ставах більш інтенсивний ніж в інших водоймах, принаймні у 4 – 5 разів. Велике значення в продукційних процесах відіграє мілководність та добра прогріваність ставів.

Сезонна біомаса організмів змінюється за кліматичними зонами. Її збільшення з півночі на південь обумовлюється збільшенням тривалості вегетаційного періоду [17].

Бентосні організми – важлива складова кормової бази для багатьох корошових та осетрових риб, проте серед бентосу є і такі представники що завдають господарству значної шкоди. У складі бентосу ставів часто зустрічаються листоногі ракоподібні (щитні). Вони можуть мати відносно велику біомасу. Ці ракоподібні є серйозними шкідниками та конкурують у живленні з молоддю риб, що вирощуються. Вони змучують мул та фільтрують з нього детрит, а ще можуть поїдати планктон та личинок риб. Це призводить до збільшення мутності води та погіршення умов розвитку планктону [18]. Однак у нагульних ставах щитні є цінними харчовими об'єктами і швидко виїдаються рибою.

В рибницьких ставах для збільшення рибопродуктивності застосовують різноманітні засоби інтенсифікації виробництва. Природній потенціал водойми можна збільшити за допомогою внесення мінеральних та органічних добрив, це допоможе підняти загальну рибопродуктивність ставу, тобто отримувати більшу кількість риби з одиниці площі. Для підвищення рибопродуктивності застосовують годівлю риби штучними комбікормами, викошування зайвої водної рослинності та інші заходи, що покращують

умови існування риб. У зв'язку з рівнем цих робіт виділяють різні форми ведення та організації виробництва [19].

Екстенсивна, або пасовищна форма ставового рибництва передбачає вирощування риби лише на природній кормовій базі у пристосованих акваторіях. У таких водоймах за умов нагулу за рахунок природної кормової бази, що природно сформувалась у ставу можна отримати від 100 до 300 кг/га. Щільність зариблення таких ставів не висока і складає 500 – 1200 екз/га річників [20].

Напівінтенсивна форма ставового рибництва уявляє собою пасовищну форму ставового рибництва з елементами інтенсифікації. У таких господарствах проводять удобрення ставів органічними або мінеральними добривами. Можуть періодично підготовувати рибу. Такі заходи забезпечують отримання рибопродуктивності від 500 до 1000 кг/га, при щільності посадки 1500 – 3000 екз/га річників [21].

Інтенсивна форма ведення господарства передбачає стрімке підвищення рибопродуктивності за рахунок проведення комплексу інтенсифікаційних заходів. Така індустріальна технологія рибництва дозволяє отримувати 2000 – 2500 кг/га рибної продукції. Такі показники досягаються за рахунок ущільнених посадок риби в полікультурі. На гектар водної площі саджають 3100 – 4000 річників при дволітньому оберті, або 2400 екз/га дворічок при трьохлітньому оберті [22]. В ставових господарствах індустріального типу зазвичай застосовують практично всі засоби інтенсифікації, що передбачає високу щільність посадки, полікультуру систематичне вапнування та удобрення ставів, регулярну годівлю риби, що вирощують збалансованими кормами.

Інтенсифікація рибництва – система технічних та організаційно-господарських заходів, що спрямована на покращення водного середовища з метою оптимізації умов життя риб, і одержання більшої кількості риби з одиниці площі. [23].



В основі інтенсифікації лежить підвищення продукційного потенціалу шляхом внесення добрив і годівлі. Найкращі результати отримуються при поєднанні обох операцій. Відповідно потрібно і корегувати щільності посадки, так як тільки при оптимальному співвідношенні різних видів риб в полікультурі у водоймі складаються умови, що забезпечують їх інтенсивний ріст і розвиток [24].

Включення до технологічного процесу вирощування риби операцій внесення добрив не тільки сприяє підвищенню природної кормової бази, але й допомагає контролювати гідрохімічний режим. Мінеральні добрива у водоймі стимулюють розвиток фітопланктону, різко підвищують його біомасу. Цей процес дозволяє уникнути дефіциту кисню та сприяє стрімкому накопичуванню в водоймі органіки. Крім того, що фітопланктон основа раціону білого товстолобика, ним харчуються також зоопланктон та зообентос, тому спалахи біомаси фітопланктону ведуть за собою розвиток інших кормових груп організмів [25].

Мінеральні добрива, що використовуються в рибництві, представлені переважно азотними і фосфорними сполуками, іноді застосовуються сумісно з калійними, кальцієвими, органічними добривами та мікроелементами. Використання цих добрив в рибництві можливе лише за умов існування в ставу відповідних факторів: нейтральна або слабко лужна реакція середовища, мала інтенсивність заростання ставу вищою водною рослинністю, мінімальна проточність [26].

При розрахунку кількості внесення мінеральних добрив слід враховувати удобрювальний коефіцієнт, показник що вказує на кількість добрив, яку необхідно внести в водойму для отримання одиниці приросту риби. Згідно з рибоводно-біологічними нормативами [27], цей коефіцієнт прийнятий в межах 2,5 – 3 для мінеральних добрив, і 50 – 100 для органічних добрив. Розвиток фітопланктону в великій мірі залежить від співвідношення кількості доступного для засвоєння азоту та фосфору, що міститься у добривах, які вносять у ставок. Для отримання необхідного співвідношення

азоту та фосфору в ставок вносять суперфосфат та аміачну селітру в співвідношенні 1:1. Можна розрахувати потреби планктону в основних біогенних елементах і вже від цього планувати об'єми внесення тих або інших добрив у відповідній кількості. При цьому концентрації в воді азоту повинні дорівнювати 2 мг/л, а фосфору 0,5 мг/л [28].

На піщаних, солончакових та підзолистих ґрунтах, де відсутній родючий шар мулу, необхідно використання органічних добрив, що дає кращий ефект, ніж використання мінеральних добрив. Органічні добрива мають більш різноманітний склад біогенних елементів та в своєму складі несуть великий комплекс поживних речовин. Вони покращують біогенний склад води, а також служать кормом для гідробіонтів, що формують кормову базу для риби в водоймі [22].

Найпоширенішим видом органічних добрив, що використовуються, є гній сільськогосподарських тварин. Його якість залежить від багатьох факторів, тому норми внесення для гною розрахувати досить складно. Застосовують перепрілий гній великої рогатої худоби, коней, свинячий, пташиний, а також водні розчини свіжого гною. В стави вносять від 3 до 15 т/га органічних добрив в залежності від їх якості та типу ґрунтів в ставах. Спосіб та періодичність внесення також залежить від ряду факторів. Восени гній вносять по сухому ложу, приорюючи його на 10 – 15 см, або розкидають по мілководдях купами по 2 – 3 т. Взимку гній вносять по промерзлому ложу ставу, а якщо став не спускний, то по льодовому покриву, купами по кілька тон. Навесні гній розкидають по ложу ставів перед залиттям, по берегу або по урізку води [25].

Як спосіб використання сидератів можна розглянути наступний метод: навесні перед залиттям вирощувальних ставів по сухому ложу висівають вико-вівсяну суміш, а при стадії бутонізації став заливають водою, цей захід підвищує рибопродуктивність на 45 – 50 % [29].

Головним методом підвищення рибопродуктивності є годівля риби. Передусім в ставовому рибництві годівля розглядається як захід

інтенсифікації спрямований на підвищення продуктивності по коропу. В „коропових” раціонах переважають складові рослинного походження і вони мають вміст білків на рівні 20 – 35 %, при цьому кормовий коефіцієнт таких кормів складає 4 – 5,5 [30, 31].

Актуальною проблемою годівлі риб є якість кормів та дотримання правил годівлі. Якісні корми – повноцінні, збалансовані за білками, жирами, вуглеводами, мінеральними і біологічно активними речовинами корми. Проте такі корми дорого коштують, тому наука спрямована на пошук дешевших штучних білкових речовин та на визначення білкового мінімуму, що необхідно для повноцінного росту та розвитку риби.

Відомо, що потреби риби у поживних речовинах тісно пов'язані і залежать від її виду, віку, маси тіла, вгодованості, суми факторів, які становлять внутрішнє та зовнішнє середовище організму. Чим повніше норма відповідає фізіологічним та продуктивним потребам організму на фоні забезпечення оптимальної технології годівлі тим реальніше отримати максимальної, генетично обумовленої, продуктивності риби у реальний термін [32].

## **1.2 Методи інтенсифікації в рибництві**

Теоретичне обґрунтування класичних методів інтенсифікації ставових екосистем шляхом внесення мінеральних та органічних добрив свого часу було розроблено Г.Г. Вінбергом та його послідовниками [45, 74, 75]. Проблема додаткового стимулювання розвитку природної кормової бази ставків, як основного джерела надходження вітамінів, ферментів та незамінних амінокислот до організму риби, і, на сьогоднішній день, залишається актуальною, що пов'язано з якістю ґрунтів на яких побудовані ставки, та направлена на пошук нових видів добрив та оптимальних норм їх внесення [76 – 80]. Особливого значення набуває практичний досвід по

відношенню до вирощувальних ставків, де у період раннього постембріогенезу личинки коропа і рослиноїдних риб живляться виключно природним кормом – зоопланктоном [81, 82]. Принцип методу комплексної інтенсифікації ставового рибництва, розробленого під керівництвом В.А. Мовчана, полягав у тому, що виробничий процес вирощування риби має складати комплекс взаємозв'язаних контрольованих заходів: спеціальну підготовку ставків до зариблення та догляд за ними, забезпечення необхідної якості рибопосадкового матеріалу, удобрення водойм із метою підвищення інтенсивності розвитку природної кормової бази, годівлю риби, контроль за станом здоров'я об'єктів культивування та їх ростом за можливості застосування певних корегувань в окремих технологічних процесах. Експериментальне використання цього методу в деяких рибгоспах України ще наприкінці 30-х років забезпечувало небувале підвищення рибопродуктивності ставків – до 4 т/га [83 – 86].

Зважаючи на підвищення інтенсифікації рибництва, значна увага у дослідженнях приділялася розв'язанню проблем раціональної годівлі коропа, зокрема питанням розроблення рецептів гранульованих рибних комбікормів, а також удосконаленню лікувально-профілактичних заходів у рибництві. Пізніше запропонований метод знайшов широке застосування в більшості ставових господарств, що сприяло істотному збільшенню обсягів виробництва [84, 87].

Важливим заходом по підготовці ставків до зариблення та впливу на гідрохімічні показники й природну кормову базу є вапнування. Рядом досліджень встановлено, що у ставках з кислими ґрунтами вапно підвищує лужність води, має санітарні якості, сприяє осаджуванню завислих органічних речовин та прискорює їх мінералізацію [88, 89]. Крім того, вапно частково консервує органічні речовини, які потім поступово мінералізуються [90, 91]. Згідно методичних рекомендацій [88, 92] та довідників вапнування вирощувальних ставків з санітарною метою проводять 2 – 3 рази на сезон з розрахунку 100 – 200 кг/га. Внесення високих доз вапна може негативно

вплинути на природну кормову базу, зокрема, на планктонних ракоподібних [88, 90, 93].

Для санітарної обробки і боротьби з малоцінною рибою вологі ділянки рекомендують вапнувати негашеним вапном з розрахунку 2 – 2,5 т/га або вносити аміачну воду у концентрації 25%, що має виключне значення для вирощувальних ставків, орієнтованих на вирощування коропових.

При вирощуванні рибопосадкового матеріалу накопичений певний досвід відносно використання як органічних, так і мінеральних добрив. При цьому акцентується увага на наявності біогенних елементів, які за відповідними дослідженнями встановлені і переконливо свідчать, що оптимальна концентрація азоту у ставовій воді дорівнює 2,0 мг/л, фосфору – 0,5 мг/л [74].

З органічних добрив застосовують перегній або компост залежно від забезпеченості ґрунту органічною речовиною від 0,5 до 5 т/га; на піщаних та супіщаних ґрунтах при низькому вмісті гумусу (менше 2,5 %) – до 5,0 т/га, на торфових ґрунтах – 2,0 т/га, на важких ґрунтах з вмістом гумусу 3,5 % і більше – від 0,5 до 2,0 т/га [94].

За даними Н.Н. Харитонової [86] при внесенні в ставки органічних добрив природна рибопродуктивність їх збільшується на 50 – 200%. З фосфорних добрив застосовується суперфосфат простий та подвійний, рідше – томасшлак, з азотних – аміачну селітру, сульфат амонію, аміачну воду. Останніми роками почали застосовувати рідкі комплексні добрива (РКД) марки 10 – 34 – 0, у складі яких міститься 10% аміачного азоту і 34% водорозчинного фосфору у формі поліфосфатів [94]. При цьому встановлено, що ці добрива стимулюють розвиток фітопланктону [95], таксономічна структура якого значною мірою визначає кисневий режим води, що обумовлено фотосинтезом водоростей і забезпечує насичення води киснем.

При внесенні в ставки мінеральних добрив інтенсивніше розвиваються зелені водорості, цінні у рибництві. Відмираючи, водорості стають їжею для бактерій та грибків, що відіграють істотну роль у продукційних процесах,

мінералізуючи органічну речовину. В свою чергу водорості (особливо зелені) і бактерії є кормом для зоопланктону та зообентосу. Органічні добрива за вмістом важливих біогенних елементів (азот, фосфор, калій ) більш різноманітні, ніж мінеральні, і включають комплекс усіх поживних речовин, які є безпосереднім кормом для гідробіонтів. Внесення у ставки гною, компосту, пташиного посліду, зелених добрив дають позитивний ефект, і природна рибопродуктивність суттєво збільшується у порівнянні з ставками, в які не вносились добрива. На думку Харитонової Н.Н. та інших дослідників, ті та інші види органічних добрив дають різний позитивний ефект, який простежується, але залежить від ряду відповідних факторів у порівнянні зі ставками, в які добрива не вносяться [86]. Доведена висока ефективність використання пташиного посліду як додаткового органічного добрива [96].

У водоймах мінеральні добрива забезпечують розвиток першої трофічної ланки трофічного ланцюга – водоростей [74]. Фітопланктон є кормом для зоопланктону та бентосу, так і значна його частина може бути утилізована рабами – фітопланктофагами. Регулярні удобрення як органічними, так і мінеральними добривами, і вапнування ставків дають можливість підвищити рибопродуктивність на 400 – 500 кг/га.

За даними Н.Н.Сазонової [97], удобрення мінеральними та органічними добривами всіх категорій ставків, що застосовуються при вирощуванні цьоголітків коропа призводить до інтенсифікації розвитку зоопланктону, в невеликих за площею, але глибоких зимувальних ставках, які можуть бути включені в технологічний цикл за відповідних умов, можна створити більш різноманітну за видовим складом та стійку природну кормову базу для риб, в великих за площею ставках кількісний та якісний склад зоопланктону слабкіше піддається корегуванню, що необхідно враховувати при їх використанні в процесі вирощування цьоголітків коропа.

Удобрення ставків біогумусом двічі за сезон сприяє формуванню, стимулюванню зоопланктону та зообентосу і утримує показники його

розвитку на оптимальному рівні. В процесі спеціальних досліджень встановлено, що протягом вегетаційного сезону кількість зоопланктону поступово наростає від початку до кінця періоду вирощування цьоголітків. При цьому повторне внесення біогумусу сприяло підвищенню чисельності та біомаси зоопланктону від 12,6 мг/дм<sup>3</sup> до 28,9 мг/дм<sup>3</sup> в ставку № 1, та від 10,85 мг/дм<sup>3</sup> до 33,45 мг/дм<sup>3</sup> в ставку № 2. Максимальний розвиток безхребетних припадає на червень (4,8-13,9 г/м<sup>2</sup>). Данні показники зоопланктону та зообентосу повністю забезпечують потреби цьоголіток, маса яких в дослідних ставках досягла 51 г, при рибопродуктивності 700-840 кг/га [98, 99].

Одним із важливих методів інтенсифікації є підвищення природної кормової бази (кількості фіто-, зоопланктону і зообентосу) шляхом використання органічних добрив (перегною, компосту, пташиного посліду, зелених добрив), які у ставках з покритим мулом дном дають навіть більше ефект, ніж мінеральні. Велике різноманіття складу органічних добрив ускладнює встановлення норми, але досвід їх використання в різних кліматичних зонах на різних ґрунтах дає можливість орієнтованого визначення. В Україні згідно різних літературних даних [88, 92, 100] на вирощувальних площах рекомендовано вносити в залежності від ґрунтів від 2 до 10 т/га гною. У ставки з піщаним, глинистим або солончаковим дном звичайно вносять по 10 – 15 т/га гною [78, 80]. Але значно більша ефективність від удобрення ставків отримується при використанні комплексних добрив (сумісно органічних та мінеральних добрив). Використання комплексних добрив у вирощувальних ставках з полікультурурою риб у Голопристанському зональному науково-виробничому заводі по вирощуванню частикових риб дало можливість підвищувати рибопродуктивність на 52 – 102% [70], а у Молдові на 60 – 90% [72]. У експериментальних ставках цього підприємства ще з 1983 р. і в подальшому для удобрення ставків використовувалась калійна й аміачна селітра та суперфосфат. Внесення вказаних добрив на основі визначення біологічної

потреби в азоті і фосфорі дало можливість регулювати рівень первинної продукції і забезпечити у ставках оптимальний гідрохімічний режим. При витратах у різних ставках калійної селітри 200-320 кг/га, аміачної селітри 220-280 кг/га і суперфосфату 310-390 кг/га у вирощувальних ставках цьоголітків було отримано від 1400 до 1900 кг/га, а у контролі 80 кг/га [103 – 106].

Дослідження ефективності комплексу азотно-фосфорних і калійних добрив у вирощувальних ставках заводу показали, що за умов внесення їх на основі визначення біологічної потреби в азоті і фосфорі у ставках забезпечується стабільне «цвітіння» води, біомаса фітопланктону в червні-серпні підтримується на рівні 35,1-44,7 мг/дм<sup>3</sup>, зоопланктону – 0,56-13 мг/дм<sup>3</sup>. При витратах у різних ставках 220-335 кг/га аміачної селітри, 310-335 кг/га суперфосфату та 225 кг/га калійної селітри було отримано від 1227 до 1627 кг/га цьоголітків [71,67, 68].

У відомих дослідженнях було попередньо показано, що мінеральні добрива вносяться з метою підвищення інтенсивності розвитку планктонних водоростей і сприяють підвищенню їх біомаси в 1,7 рази. Разом з тим з'ясовано, що мінеральні добрива потрібно вносити у ставки різних кліматичних зон із урахуванням умов цих зон, зокрема температурних та гідрологічних факторів, що не виключає необхідності враховування характеру ґрунтів [19 – 21].

При внесенні азотно-фосфорних добрив в малопродуктивні в початковому стані водойми на перший рік дослідження збільшилася біомаса первинної продукції, а через 2-3 роки зоопланктону, зообентосу і бактеріопланктона. Тривале внесення добрив знижує дефіцит по азоту і фосфору, але не по інших елементах (залізо, кремній, мікроелементи), тому в таких водоймах переважають дрібноклітинні форми фітопланктону. Основною особливістю фітопланктону удобрюваних водойм є однорідність морфологічного і розмірного складу водоростей. Для отримання максимального ефекту від добрив необхідно вносити їх в період стійкої



погоди або підвищення температури. Вносити добрива при пониженні температури неефективно [22].

Внесення добрив за методикою доведення азоту і фосфору до оптимуму у різних регіонах України забезпечило підвищення природної рибопродуктивності на 60-143 % але, на жаль, без чіткого урахування ґрунтової складової ставок [33].

Аналізуючи ефективність дії мінеральних і органічних добрив в умовах вирощувальних ставок різних господарств різних ґрунтово-кліматичних зон треба наголосити на відносно позитивному стані фізико-хімічного режиму, на фоні якого спостерігається різний рівень розвитку продуцентів і консументів в різних ґрунтово-кліматичних зонах, що обумовлено з одного боку родючістю ґрунтів, а з іншого – тривалістю вегетаційного періоду.

Даний огляд літератури є основою для дослідження і аналізу виробництва товарної рибної продукції в умовах риборозплідника ЧеркасРибГОСПУ, і є науковою основою для пропозицій господарству щодо вдосконалення технології вирощування і отримання кращих показників рибопродуктивності при менших витратах.

## 2 МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

У основу роботи лягли результати спостережень, що проводилися в 2018-2019 рр. на базі риборозплідника ЧеркасРибГОСПУ, розташованому на березі Кременчуцького водосховища, у лісостеповій зоні рибництва.

В роботі також використовувались данні отримані співробітниками риборозплідника в попередні роки (за згодою керівництва заводу).

Матеріалом служили: гідробіологічні проби (вищої водної рослинності, фіто- та зоопланктону, мейо- та макрзообентосу). Дворічки та риби старших вікових груп коропу, гідриду білого та строкатого товстолобиків, білого амуру. Їх статеві продукти, луска, шлунки тощо.

### 2.1 Гідрохімічні та гідробіологічні дослідження

Дослідження видового, вікового та розмірно-масового складу іхтіофауни проведені шляхом аналізу промислових і науково-дослідних уловів. Облікові іхтіологічні зйомки проводилися з використанням ставних мереж з вічком 30 - 100 мм, а також малькової волокуші (вічко 6 - 6,5 мм). Ширина розкриття малькової волокуші - 8,0 м; закидання - 50 м на глибині 0,7 - 1,0 м.

Відбір гідробіологічних проб проводився стандартними знаряддями по затвердженій сітці станцій. Збір, зберігання, транспортування і обробка проб проводилися відповідно до методик, прийнятих в системі Держкомітету рибного господарства і НАН України [ 32-47].

Гідрохімічні дослідження проводились за методикою розробленою на основі класифікації О. О. Алекіна [49].

Гідробіологічні дослідження для визначення природної кормової бази водойм при інтенсивному веденні рибного господарства [ 33-40].

Також були здійснені розрахунки ефективності рибогосподарського використання ставів згідно чинних нормативних і методичних документів [44-47].

## 2.2 Методи іхтіологічних досліджень

Риб для іхтіологічних досліджень брали з промислових та науково-дослідних уловів. При дослідженні біологічного стану риб проводили їх повний біологічний аналіз. Визначали: видову приналежність, розміри, масу, стать та стадію зрілості статевих продуктів, ступінь наповнення шлунку і кишечника.

Вимірювання довжини проводили за допомогою мірної дошки, або лінійки. Вимірювали: абсолютну довжину – **ab** (від початку риля до кінця хвостового плавника), довжину по Сміту – **ac** (від початку риля до розвилки хвостового плавника) і довжину тулуба від початку риля до кінця лускатого покриву – **ad**, в см.

Для зважування цьоголіток та річників риб використовували ваги ВЛТК-500, риб масою понад 500 г – ВКТК-2000, а масою до 5 кг – технічні ваги. Зважування на вагах ВЛТК проводили з точністю до 0,01 г., на технічних вагах, з точністю до 0,1 г. Перед зважуванням риб обтирали рушником, визначали загальну масу, а після розтину масу тушки. Окремо зважували печінку і гонади. Витягували і фіксували 4% розчином формаліну кишечник та шлунок, заздалегідь визначивши ступінь їх наповнення за 5-ти бальною шкалою. Відбирали проби для визначення віку риб.

На підставі отриманих даних розраховували коефіцієнт вгодованості за Фультоном (Q), як відношення маси тіла з нутрощами (W), у відсотках до куба промислової довжини ( $l^3$ ).

$$Q = (W / l^3) \cdot 100 \quad (2.1)$$

Гонадосоматичний індекс (ГСІ), приділяли як відношення маси гонад (g) до маси (порки) тушки риби (W тушк.)

$$ГСІ = (g / W_{\text{тушк.}}) \cdot 100 \quad (2.2)$$

Константу зростання (K) розраховували по формулі:

$$K = (lg W_n - lg W_0) \cdot n^{-1} \quad (2.4)$$

де  $lg W_0$  і  $lg W_n$  – маса (W) або довжина (L) особини на початку і кінці періоду

n – тривалість періоду спостереження.

Середньодобовий приріст ( $C''_{cp}$ ) маси (W) або довжини (L) розраховували по формулі:

$$C''_{cp} = [1/2(lg W_n - lg W_0)^{-1}] 100 \quad (2.5)$$

де  $lg W_0$  і  $lg W_n$  – маса особини на початку і в кінці періоду.

### 2. 3. Методи дослідження живлення

Вміст шлунків цьоголіток і риб старших вікових груп, після розтину витягували пінцетом або видавлювали в чашку Петрі. Після вивільнення основної маси їжі шлунок промивали, а його вміст розбавляли водою. Обробку шлунків і кишечників проводили окремо. Вміст шлунку обсушували на фільтрувальному папері. Крупні кормові організми відбирали і зважували окремо. Склад їжі витягнутої зі шлунку ретельно аналізували і сортували за однорідними групами організмів, які потім прораховували і зважували. Для підрахунку і визначення складу харчової грудки її розподіляли тонким шаром по чашці Петрі. При великому наповненні шлунку відбирали і аналізували тільки частину їжі, представлену середньою пробою, а потім отримані результати екстраполювалися на весь об'єм. Пошкоджені і частково переварені організми відновлювали за їх фрагментами. Сильно пошкоджені організми зважували окремо, при цьому вказували їх групову приналежність, або всю масу просто ділили пропорційно вазі певних організмів. Видову

приналежність харчових організмів (планктон) визначали під біокулярним мікроскопом і вимірювали за допомогою окуляр-мікрометра. У риб із змішаним живленням основним вмістом кишечника часто буває детрит та ґрунт. В деяких випадках кількість тварин і рослин в харчовій грудці настільки мале, що детрит можна сміливо вважати основною їжею. Для оцінки живлення детритофагів ми застосовували метод частоти зустрічаємості харчових компонентів з кількісною оцінкою їх в балах. Паралельно визначався об'єм і вага окремих харчових компонентів [ 41 ].

#### **2.4 Екологічні гідрохімічні та еколого-фізіологічні методи дослідження**

Екологічні дослідження проводилися в нагульних ставах риборозплідника в 2018-2019 рр. В ході дослідження вивчали особливості функціонування екосистем різного типу. В процесі проведення спеціальних досліджень вивчали абіотичні та біотичні чинники екосистеми, що становили, з метою проведення інтегральної екологічної оцінки водоймищ різного типу в умовах антропогенної дії, що посилюється. Для отримання об'єктивної інформації про морфо-гідрологічні та фізико-хімічні параметри водоймищ, рівня розвитку компонентів біотичних підсистем впродовж різних сезонів проводили регулярні дослідження, що включали спостереження за температурою, мінералізацією води та іншими параметрами середовища озер, використовуючи загальноприйняті методики гідрохімічного аналізу вод і гідрологічних спостережень. Гідробіологічні дослідження за якісними і кількісними показниками різних груп гідробіонтів проводили згідно стандартним методикам.

## 2.5 Методи статистичної обробки отриманих матеріалів

Математична обробка результатів дослідження здійснювалася на ПЕВМ відповідно до загальноприйнятих статистичних методів. Для виявлення зв'язків і рівня впливи, які встановлювалися в процесі експериментів, проведений дисперсійно-кореляційний аналіз отриманих результатів з використанням прикладних програм пакету Microsoft Excel.

Переважає більшість методик, що використалися, широко застосовуються при проведенні гідробіологічних, іхтіологічних та рибогосподарських досліджень. Їх використання забезпечило отримання фактичних, достовірних результатів, які були піддані всебічному аналізу. Зрештою це дозволило досягти цілей, поставлених тематикою досліджень [44].

### 3 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА

Риборозплідник розташований на лівому березі Кременчуцького водосховища в Черкаській області, у лісостеповій зоні рибництва України.

Черкаська область займає площу 20,9 тис. км<sup>2</sup>, населення 1530,1 тис. людей, середня густина населення – 73,2 людини на 1 км<sup>2</sup>. Область розміщена в центральній частині України, на півдні лісостепової зони. На півночі межує з Київською, на Сході – з Полтавською, на Півдні – з Кіровоградською, на заході – з Вінницькою областями.

По характеру рельєфу область розділяють на дві частини – правобережну і лівобережну. Правобережна її частина лежить в межах Придніпровської височини із значним розвитком ерозійних форм рельєфу. Середня висота 200 – 240 м., максимальна – 265 – на західному кордоні області. Частина підвищень, що простираються вздовж Дніпра, завдяки розчленуванню глибокими ярами і значному коливань відносних висот має гірський характер – Канівські гори (висота до 253 м) і Мошногірський кряж. Лівобережна частина розміщена в межах Придніпровської низовини і представляє собою плоску, злегка пагорбну рівнину, місцями заболочену (висота 90 – 170 м). В області 181 річки з довжиною більше 10 км, 33 водосховища.

За кліматичними умовами область поділяється на два райони: теплий і помірно-теплий. За ступенем зволоження обидва райони є недостатньо вологими. В цілому клімат області помірно континентальний. Середньорічна температура 6 – 8°C тепла, середня температура найбільш холодного місяця (січень) 5 – 6°C морозу, а найбільш теплого (липень) 19 – 20,8°C тепла. Максимальна температура влітку досягає +36 – +39°C, мінімальна зимою -34 – 41°C.

Вегетаційний період продовжується 200 – 208 днів, середня температура 15 – 16°C тепла, сума ефективних температур (більше 10°C)

складає 2600 – 2900 градусоднів. Безморозний період продовжується від 160 до 170 днів. Перші осінні приморозки спостерігаються в середньому в першій декаді жовтня, а весняні – в кінці травня. Стійкий сніговий покрив утворюється в середньому в другій і на початку третьої декади грудня і тримається 81 – 88 днів, до початку березня.

Середньорічна сума опадів складає 460 – 500 мм, а за період з температурою вище 10°C тепла – 280 – 325 мм. На початку літа бувають часті дрібні дощі, а в середині літа, хоч і не часті, досить інтенсивні, навіть зливи. Із загальної кількості річних опадів більше 70% припадає на вегетаційний період.

На території області переважають сірі лісові ґрунти, середньо гумусні і типові чорноземи; є алювіальні, піщано-глинисті і торф'яні [57].

Вся територія риборозплідника розміщена на місці колишньої заплавної системи річки Дніпро, а в подальшому Кременчуцького водосховища. Господарство було утворене за допомогою осушення території шляхом намівання дамби, що відокремила територію будівництва від площі Кременчуцького водосховища. Проте, внаслідок недосконалої технології будівництва і через те, що не було враховано потреб і стандартів рибничої галузі при побудові ставів, особливо нагульних, було вивезено майже увесь родючий шар ґрунту. Зараз в якості підстилаючої поверхні в ставах використовуються бідні на органіку супіщані ґрунти, що негативно відбивається на рибопродуктивності ставів.

Одночасно, у зв'язку з тим, що добудова риборозплідника відбувалась у авральному порядку за рахунок власних сил частина ложа ставів не була до кінця спланована і якісно осушена. Тому і зараз на ложі ставів по спущеній воді можна помітити болотисті ділянки, глибина яких досягає трьох і більше метрів.



### 3.1 Економічна характеристика господарства.

Риборозплідник – повносистемне господарство, основне призначення якого – вирощування дволіток рослиноїдних риб далекосхідного комплексу з метою зариблення Кременчуцького водосховища. Закріплена за підприємством площа землекористування становить 1240 га, із них площа корисного дзеркала ставів за проектом 1147 га, а в 2002 р. зросла до 1159 га за рахунок добудови.

Господарство має у своєму розпорядженні три власноруч збудовані насосні станції з 16 капсульними насосами і кількома насосами меншою потужністю, крім того було придбано 3 аератори «Йорж», навісну установку для аерації води, 4 трансформаторні підстанції, 20 автомобілів, з них 13 для перевезення живої риби, 2 самоскиди, ГАЗель, бортовий УАЗ, 3 легкових автомобілі, 6 тракторів із набором причіпних знарядь, 13 човнів та 2 очеретокосарки. Автопарк регулярно оновлюється. В колишньому складі для кормів змонтували придбаний комбікормовий цех, який може виготовляти до 60 т комбікормів за добу. Замість старого складу було побудовано новий – на багато більший, що дало змогу ще з осені заготовити зерно для виробництва кормів. Побудований інкубаційний цех обладнали інкубаційними апаратами для коропових і осетрових видів риб із сезонною потужністю 45 млн. личинок.

Бездоганну роботу господарства забезпечують 100 постійних і 40 сезонних робітників, які поділяються на 5 бригад, що займаються вирощуванням рибопосадкового матеріалу (цьоголіток, дволіток) і товарної риби, а також різноманітні ремонтні та будівельні бригади, працівники автопарку і адміністративної частини. В 2018 році було виловлено 805 тон товарної риби та вирощено 350 тон рибопосадкового матеріалу. Крім того кожен рік в рамках державних програм у Кременчуцьке водосховище випускають близько мільйона рибопосадкового матеріалу риб далекосхідного комплексу, індивідуальною масою 120 -150 грамів.

Виручка від реалізації продукції в 2018 році склала 5872 тис. грн., що на 287 тис грн. більше показника 2017 року. При цьому собівартість реалізованої продукції зросла на 190 тис грн. і склала 3914 тис грн.

По результатам діяльності за 2018 рік підприємство отримало 412 тис грн. прибутку, що на 72 тис грн. більше, ніж в 2017 році і на 62 тис грн. більше запланованого на 2018 рік. Рентабельність виробництва склала 8,4%.

Вартість незавершеного виробництва станом на 1 січня 2013 року склала 1241 тис грн., що на 194 тис більше відповідного періоду минулого року.

Первісна вартість основних засобів на кінець року збільшилась на 1000 тис грн. і склала 30053 тис грн., амортизація – 1631 тис грн. Витрати на оплату праці склали 1449 тис грн. Середня заробітна плата склала 1312 грн/місяць. При цьому відраховано на соціальні заходи 175 тис грн. Заробітна плата та відрахування на соц. заходи виплачується вчасно і в повному обсязі.

До бюджетів всіх рівнів за рік було сплачено 564 тис грн. податків та зборів, що на 149,5 тис грн. більше, ніж в 2005 році.

Отже, підприємство має достатньо ресурсів для успішної діяльності в умовах ринкової економіки і подальшого нарощування об'ємів виробництва, про що свідчить прогрес підприємства з кожним роком.

## 4 ЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ РИБ

### 4.1 Абіотичні чинники

Вирощування трьохлітків від дворічок відбувалося в двох ставах площею 555 га (6-тий став) та 242 га (7-мий став). Це одамбовані добре сплановані стави, дамби насипані із місцевого ґрунту, утрамбовані і закріплені із середини ставу камінням, що захищає їх від розмиву. Для водозабезпечення ставів використовувалась вода яка через підвідний канал подавалась із Кременчуцького водосховища. Для запобігання потрапляння до вирощувальних ставів смітної риби та різноманітних забруднень проводилась попередня очистка води, що надходила, крізь спеціальні касетні гравійні фільтри. Водопостачання і спорожнення ставів здійснюють примусово за допомогою двох насосних станцій. Це пояснюється тим, що господарство побудовано на відокремленій греблею мілководній частині водосховища, і відмітки рівня дна мало відрізняються від відміток середнього рівня водосховища. При заповненні ставів воду напускали також крізь млинний газ № 9, щоб запобігти потраплянню з водою хижих безхребетних, водоскид перед рибоуловлювачем наглухо закривають. Після наповнення ставів воду добавляли тільки для компенсації випаровування та дренажу. Глибина ставів біля водоспуску приблизно 3 м., а середня глибина складає приблизно 1,5 м.

Став №6 господарства має площу 555 га. Це найбільший спускний став в Україні. Першим проектом на цьому місці передбачалося влаштування кількох окремих ставів, що для технології рибництва доцільніше. Це дало б змогу скидати воду і обловлювати ці стави окремо і меншою б була вірогідність втрати риби в разі епізоотії. Нажаль, цей проект підпав під модне на той час „укрупнення”. Під час спорудження дно ставу було перепрофільоване, і місцями продуктивний гумусний шар ґрунту зняли до шару піску, тому рибопродуктивність ставу дещо менша нормативної.

Рельєф ложа нагульних ставів більш-менш рівний, спланований. По ложу цих ставів є меліоративна мережа каналів тому вода при їх спусканні сходить повністю. Разом з тим місцями зустрічаються заболочені ділянки і трясовини, які навіть після спуску залишаються вологими. Але навіть ці фактори не заважають проводити всі меліоративні роботи і використовувати дані стави для нормального вирощування товарних трьохліток.

На ріст і розвиток риб значною мірою впливають фізико-хімічні показники води. Оскільки риба це пойкилотермна (холоднокровна) тварина то температура її тіла дорівнює температурі навколишнього середовища. А це означає, що швидкість всіх обмінних процесів та росту риби прямо залежать від температури навколишнього середовища.

Глибина ставів де проводились дослідження досить незначна в середньому 1,5 м, тому коливання температури повітря прямо відбиваються на температурі води. Температурний режим води ставів протягом вегетаційного періоду за час досліджень наведено в таблиці 4.1.

Об'єктами вирощування в ставах № 6 і 7 служили короп, гібрид білого та строкатого товстолобиків та білий амур. Як видно з представлених в таблиці 4. 1. даних температурний режим, ставків в період вирощування повністю відповідав рибничо-біологічним нормативам для об'єктів вирощування. Термічний режим вирощувальних ставів інтенсивному розвитку кормових організмів різних трофічних рівнів, а також забезпечував досить високу потенцію росту об'єктів вирощування.

Хімічний склад води також має велике значення в житті риб. Вміст в воді кисню та інших газів, а також біогенних елементів забезпечує розвиток кормової бази, інтенсивність обміну речовин та росту риби, створює комфортні умови існування. Підтримка у воді оптимальних концентрацій основних хімічних елементів та кисню є запорукою позитивних результатів вирощування риби.

Важливу роль при вирощуванні товарної риби відіграє вміст у воді розчиненого кисню. Концентрація кисню в воді в межах оптимуму

забезпечує інтенсивний розвиток кормової бази, високі харчові раціони та швидкий ріст риб. Зниження концентрації розчиненого у воді кисню (нижче оптимуму) призводить до зниження інтенсивності харчування, відповідно, уповільнюються всі обмінні процеси та ріст риб. При різких зниженнях концентрації кисню можуть навіть виникати задухи. Динаміка кисневого режиму в дослідних ставах представлена в таблиці 4. 1.

З представлених даних видно, що кисневий режим ставів змінюється під дією температури. Значний вплив на нього оказували інтенсифікаційні заходи, пер за все внесення добрив, вапнування, тощо. Середньосезонний показник вмісту розчиненого у воді кисню  $4,85 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$  знаходився в межах норми ( $4 - 9 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$ ), і відповідає нормативним вимогам що до ставового тепловодного рибництва [27], серйозних загострень не спостерігається тому аерація води в ставах не проводилась.

На хімічний склад води впливають багато факторів. Це і джерело водопостачання, вид і якість ґрунтів, склад стічних вод і опадів. Для своєї діяльності господарство бере воду з Кременчуцького водосховища. Проте хімічний склад води в ставах відрізняється від хімічного складу води в водосховищі. Це пояснюється великою концентрацією риби і кормових організмів, а також тим, що в ставах проводяться різноманітні інтенсифікаційні заходи. Кількість внесених добрив розраховується на основі хімічного аналізу води, а саме їх застосування спрямоване на підтримку в воді оптимальних концентрацій біогенних елементів.

Загальна гідрохімічна характеристика нагульних ставів Іркліївського риборозплідника наведена в таблиці 4. 2.

Вода належить до гідрокарбонатного класу, групи кальцію другого типу ( $\text{HCO}_3^- = 40,6 \text{ мг-екв}$ ,  $\text{Ca}^{2+} = 3,67 \text{ мг-екв}$ )

Загальне залізо міститься у воді ставів у нормативній кількості (до  $2 \text{ мг/л}$ ).

Жорсткість води  $6,43 \text{ мг - екв/л}$  перевищувала нормативні показники ( $2,0 - 3,5 \text{ мг - екв/л}$ ).

Таблиця 4. 1 – Проказники термічного та кисневого режиму в нагульних ставах риборозплідника.

| Показники                           | Місяці, декади |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                     | V              |      |      | VI   |      |      | VII  |      |      | VIII |      |      | IX   |      |      |
|                                     | 1              | 2    | 3    | 1    | 2    | 3    | 1    | 2    | 3    | 1    | 2    | 3    | 1    | 2    | 3    |
| 2018 рік                            |                |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Т, °С                               | 15,3           | 16,8 | 17,1 | 17,9 | 18,5 | 19,5 | 20,8 | 20,4 | 21,5 | 22,4 | 24,3 | 22,0 | 21,5 | 20,7 | 18,9 |
| О <sub>2</sub> , мг/дм <sup>3</sup> | 5,6            | 5,2  | 4,8  | 4,8  | 4,4  | 4,2  | 4,1  | 4,3  | 4,2  | 4,2  | 3,9  | 4,3  | 4,5  | 4,4  | 4,8  |
| 2019 рік                            |                |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Т, °С                               | 15,9           | 16,0 | 16,6 | 17,5 | 18,2 | 19,8 | 20,2 | 21,5 | 22,1 | 23,5 | 25,0 | 23,8 | 22,5 | 21,3 | 19,5 |
| О <sub>2</sub> , мг/дм <sup>3</sup> | 6,8            | 5,8  | 5,2  | 4,6  | 4,5  | 4,5  | 4,3  | 4,2  | 4,2  | 4,0  | 3,8  | 3,9  | 4,1  | 4,2  | 4,5  |

Таблиця 4.2 – Гідрохімічні показники нагульних ставів

| №№ ставів | рН  | Р,<br>мг/дм <sup>3</sup> | N,<br>мг/дм <sup>3</sup> | Окислю-<br>ваність,<br>мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> | Загальна<br>мінералі-<br>зація,<br>мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> | Загальна, мг-екв/дм <sup>3</sup> |            |
|-----------|-----|--------------------------|--------------------------|--|--|----------------------------------|------------|
|           |     |                          |                          |  |  | лужність                         | жорсткість |
| 6         | 7,8 | 0,7                      | 2,5                      | 16,3   | 260  | 5,40                             | 6,43       |
| 7         | 7,6 | 0,5                      | 2,29                     | 15,7   | 280  | 5,56                             | 6,30       |

Активна реакція води рН протягом сезону змінювалась від 7,4 до 8,0, тобто вона знаходилась в межах рибницько-біологічних норм [27]. Середньосезонний показник рН утримувався на рівні 7,6 – 7,8.

Таким чином, в цілому фізико-хімічні показники води у нагульних ставах риборозплідника відповідають загальноприйнятим у ставовому рибництві нормам.

## 4.2 Біотичні чинники

Склад кормових організмів є типовим для ставів і характеризується малою кількістю видів і великими значеннями біомаси. Це пов'язано з тим, що маточною культурою всіх кормових організмів є ті, що потрапили в стави з водою при заповненні, або такі яйця яких перезимували на дні ставів узимку. Крім того, важливу складову кормової бази ставів утворюють личинки різноманітних комах. Кількісне співвідношення кормових організмів в ставах значно відрізняється від такого в природних водоймах. Це пояснюється тим, що в ставах проводять постійну роботу спрямовану на інтенсифікацію розвитку кормових організмів, застосовуючи різноманітні методи.

Головне продукційне значення в водоймі має первинна продукція, тобто фітопланктон та макрофіти. Фітопланктон служить першою ланкою в кормовому ланцюзі, забезпечує харчові потреби інших кормових організмів (зоопланктон, зообентос), а також служить їжею для білого товстолобика та його гібрида. Середні значення біомас фітопланктону у нагульних ставах риборозплідника наведені у таблиці 4. 3.

Таблиця 4. 3 – Динаміка біомас фітопланктону (г/м<sup>3</sup>)  
нагульних ставів риборозплідника

| Стави,<br>№№ | Групи<br>організмів | Місяці |       |       |       |       | Середнє<br>за сезон |
|--------------|---------------------|--------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
|              |                     | V      | VI    | VII   | VIII  | IX    |                     |
| 2018 рік     |                     |        |       |       |       |       |                     |
| 6            | Синьо-зелені        | 9,50   | 10,65 | 11,35 | 15,20 | 10,70 | 11,48               |
|              | Евгленові           | 5,30   | 6,00  | 6,23  | 9,65  | 8,82  | 7,20                |
|              | Діатомові           | 1,02   | 1,07  | 0,96  | 1,21  | 1,07  | 1,06                |
|              | Всього              | 15,82  | 17,72 | 18,54 | 26,06 | 20,59 | 19,74               |
| 7            | Синьо-зелені        | 9,80   | 9,80  | 10,45 | 16,35 | 11,00 | 11,48               |
|              | Евгленові           | 5,40   | 7,15  | 8,18  | 9,27  | 8,21  | 7,64                |
|              | Діатомові           | 1,03   | 1,23  | 1,30  | 2,00  | 1,40  | 1,39                |
|              | Всього              | 16,23  | 18,18 | 19,93 | 27,62 | 20,61 | 20,51               |
| 2019 рік     |                     |        |       |       |       |       |                     |
| 6            | Синьо-зелені        | 10,00  | 11,50 | 11,80 | 13,65 | 10,40 | 11,47               |
|              | Евгленові           | 5,38   | 4,83  | 4,84  | 10,28 | 8,82  | 6,83                |
|              | Діатомові           | 0,92   | 1,50  | 1,90  | 2,10  | 1,30  | 1,54                |
|              | Всього              | 16,30  | 17,83 | 18,54 | 26,03 | 20,52 | 19,84               |
| 7            | Синьо-зелені        | 10,20  | 11,30 | 12,00 | 14,52 | 9,85  | 11,57               |
|              | Евгленові           | 5,90   | 6,01  | 6,42  | 11,58 | 9,68  | 7,91                |
|              | Діатомові           | 1,00   | 1,30  | 1,60  | 1,80  | 1,50  | 1,44                |



| Стави,<br>№№ | Групи<br>організмів | Місяці |       |       |       |       | Середнє<br>за сезон |
|--------------|---------------------|--------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
|              |                     | V      | VI    | VII   | VIII  | IX    |                     |
|              | Всього              | 17,10  | 18,61 | 20,02 | 27,90 | 21,03 | 20,93               |

З даних, наведених в табл. 4. 3 видно, що за кількістю видів перше місце за весь період досліджень в фітопланктоні ставів займали синьо - зелені та протококові водорості: афанізоменон (*Aphanizomenon*), мікроцистис (*Microcystis*), анабена (*Anabena*), і осциляторія (*Oscillatoria*). Евгленові водорості (*Euglena*) займали друге місце в фітопланктоні за біомасою та чисельністю. На третьому місці були діатомові та зелені водорості: вольвокс (*Volvox*), хламідомонада (*Chlamydomonas*), пандорина (*Pandorina*), евдорина (*Eudorina*), педіаструм (*Pediastrum*).

Разом з тим накопичення фітопланктону в ставах, тобто помітного зростання його біомаси та чисельності, в період наших досліджень не відбувалося завдяки тому, що до складу полікультури входив гібрид білого та строкатого товстолобика. Навіть при систематичному внесенню добрив маса фітопланктону, залишалася на відносно стабільному рівні. При сильному цвітінні води (бурхливий розвиток мікроевдоростей) погіршується кисневий і гідрохімічний режим, відбувається накопичення органіки. Для запобігання цим явищам проводять вапнування води.

Природна динаміка біомас фітопланктону в нагульних ставах Іркліївського рибозовплідника має пік у серпні. Така динаміка спостерігалася в вегетаційному сезоні 2018 року і збереглась в 2019 році, але ці максимуми були досить слабо виражені завдяки впливу рослиноїдних риб.

Для підтримання біомаси фітопланктону на оптимальному рівні в стави постійно вносились органічні добрива. Слід відмітити, що середньосезонна біомаса фітопланктону (20,72 і 21,73) є низькою, такою, що не в змозі забезпечити високі показники рибопродуктивності риб-фітопланктофагів. Тому додаткова рибопродукція яку одержували за рахунок гібриду білого та строкатого товстолобика, в середньому складала близько 200 кг/га).

Важливе місце, як компонент кормової бази в нагульних ставах риборозплідника відігравали організми зоопланктону. Він, разом з фітопланктоном, служили основним кормом для гібрида товстолобика, а також важливою складовою живлення для інших риб, що вирощуються в полікультурі. Сезонну та річну динаміку біомаси зоопланктону в нагульних ставах Іркліївського риборозплідника демонструють данні, що представлені в таблиці 4. 4.

Вони свідчать про те, що домінантними групами організмів спільноти зоопланктону нагульних ставів в 2011 - 2012 рр. були гіллястовусі (*Cladocera*) і веслоногі (*Copepoda*) ракоподібні. Друге місце займали коловертки (*Rotatoria*).

Таблиця 4. 4 – Динаміка біомас зоопланктону ( $\text{г/м}^3$ ) в нагульних ставах Іркліївського риборозплідника.

| Стави,<br>№№ | Групи<br>організмів | Місяці, декади |      |      |      |      | Середнє<br>за сезон |
|--------------|---------------------|----------------|------|------|------|------|---------------------|
|              |                     | V              | VI   | VII  | VIII | IX   |                     |
| 2011 рік     |                     |                |      |      |      |      |                     |
| 6            | Rotatoria           | 1,10           | 0,60 | 0,70 | 0,40 | 0,24 | 0,60                |
|              | Copepoda            | 1,50           | 1,30 | 1,40 | 1,10 | 0,40 | 1,14                |
|              | Cladocera           | 1,20           | 2,20 | 3,10 | 2,40 | 1,00 | 1,98                |
|              | Інші                | 0,20           | 0,18 | 0,10 | 0,18 | 0,05 | 0,14                |
|              | Всього              | 4,00           | 4,28 | 5,30 | 4,08 | 1,69 | 3,87                |
| 7            | Rotatoria           | 1,40           | 1,00 | 0,80 | 0,50 | 0,22 | 0,78                |
|              | Copepoda            | 1,60           | 1,40 | 1,60 | 1,30 | 0,30 | 1,24                |
|              | Cladocera           | 1,00           | 2,00 | 2,85 | 2,10 | 1,10 | 1,81                |
|              | Інші                | 0,12           | 0,18 | 0,19 | 0,12 | 0,10 | 0,14                |
|              | Всього              | 4,12           | 4,58 | 5,44 | 4,02 | 1,72 | 3,97                |
| 2012 рік     |                     |                |      |      |      |      |                     |

| Продовження таблиці 4.4 |           |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|
| 1                       | 2         | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
| 6                       | Rotatoria | 1,20 | 0,80 | 0,60 | 0,43 | 0,13 | 0,63 |
|                         | Copepoda  | 1,60 | 1,50 | 1,91 | 1,79 | 0,73 | 1,50 |
|                         | Cladocera | 1,90 | 1,96 | 3,30 | 2,60 | 1,10 | 2,17 |
| 6                       | Інші      | 0,15 | 0,14 | 0,17 | 0,13 | 0,11 | 0,14 |
|                         | Всього    | 4,85 | 5,50 | 5,98 | 4,95 | 2,07 | 4,67 |
| 7                       | Rotatoria | 1,40 | 1,00 | 0,80 | 0,70 | 0,26 | 0,83 |
|                         | Copepoda  | 1,80 | 1,70 | 1,40 | 1,60 | 0,70 | 1,44 |
|                         | Cladocera | 1,60 | 2,70 | 3,70 | 2,60 | 1,00 | 2,32 |
|                         | Інші      | 0,10 | 0,12 | 0,11 | 0,12 | 0,10 | 0,11 |
|                         | Всього    | 4,90 | 5,52 | 6,01 | 5,02 | 2,06 | 4,70 |

Цікаво те, що зразу після залиття ставів відбувається спалах чисельності коловерток, за ними спалах чисельності циклопів, але це триває недовго, і в подальший період біомаси цих організмів залишаються більш стабільними на протязі вегетаційного періоду. Середньосезонні біомаси зоопланктону що складали  $3.87 - 4.70 \text{ г/м}^3$  є замалими як для нагульних ставів.

Зоопланктон коловерток був представлений такими видами: брахіонус ангуляріс (*Brachionus angularis*), брахіонус каліціфлорус (*Br. calyciflorus*), карателла квадрата (*Karatella quadrata*), карателла кохлеаріс (*Karatella cochlearis*), фінілія лонгізета (*Finilia longiseta*).

Видовий склад гіллястовусих ракоподібних включав: дафнію магна (*Daphnia magna*), дафнію пулекс (*Daphnia pulex*), моїну ректіростріс (*Moina rectirostris*), хідорус сферікус (*Chydorus sphaericus*), босміну лонгіростріс (*Bosmina longirostris*).

Веслоногі ракоподібні були представлені організмами групи циклопів: (Cyclops) та діаптомус (Diaptomus).

Можна сказати, що зоопланктон у ставах розвинутий слабо і не зможе забезпечити високі показники рибопродуктивності риб-зоопланктофагів (рибопродуктивність яких в середньому утримувалась на рівні 133 кг/га). Проаналізувавши біомаси зоопланктону в 2018 і 2019 роках можна зробити такі висновки :

біомаса кормового зоопланктону у 2018 році була більш високою, що пов'язано з тим що у цьому році на протязі вегетаційного сезону було внесено більше органічних добрив.

Зообентос в водоймах є невід'ємною і основною складовою кормової бази. Він складає основу раціону для риб-бентофагів. В стави вселяли коропа у віці дворічки. На протязі всього вегетаційного сезону короп споживав в основному тільки зообентос. Разом з тим біомаса кормового зообентосу залишалась досить стабільною на протязі року. Динаміка біомас бентосу в нагульних ставах представлена в таблиці 4. 5.

Проаналізувавши дані таблиці 4. 5, можна зробити такі висновки, що основу біомаси зообентосу нагульних ставів складають олігохети та хірономіди, а доля інших бентосних організмів не перевищує 20%.

Таблиця 4. 5 – Динаміка біомас зообентосу (г/м<sup>2</sup>) в нагульних ставах  
Риборозплідника

| Стави,<br>№№ | Групи<br>організмів | Місяці, декади |      |      |      |      | Серед<br>не за<br>сезон |
|--------------|---------------------|----------------|------|------|------|------|-------------------------|
|              |                     | V              | VI   | VII  | VIII | IX   |                         |
| 2018 рік     |                     |                |      |      |      |      |                         |
| 6            | Chironomidae        | 3,50           | 2,60 | 2,00 | 2,00 | 1,40 | 2,30                    |
|              | Oligochaeta         | 0,80           | 1,00 | 0,70 | 0,60 | 0,50 | 0,72                    |
|              | Інші                | 0,50           | 0,60 | 0,50 | 0,15 | 0,10 | 0,37                    |
|              | Всього              | 4,80           | 4,20 | 3,20 | 2,75 | 2,00 | 3,39                    |

| Продовження таблиці 4.5 |              |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|
| 1                       | 2            | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
| 7                       | Chironomidae | 3,09 | 2,30 | 1,60 | 1,40 | 1,20 | 1,91 |
|                         | Oligochaeta  | 1,00 | 1,10 | 0,80 | 0,60 | 0,50 | 0,80 |
|                         | Інші         | 0,70 | 0,66 | 0,50 | 0,50 | 0,40 | 0,55 |
|                         | Всього       | 4,79 | 3,46 | 2,90 | 2,50 | 2,10 | 3,15 |
| 2019 рік                |              |      |      |      |      |      |      |
| 6                       | Chironomidae | 3,20 | 2,70 | 2,60 | 1,40 | 1,50 | 2,28 |
|                         | Oligochaeta  | 1,20 | 1,30 | 1,35 | 1,00 | 0,80 | 1,13 |
|                         | Інші         | 1,10 | 1,00 | 0,90 | 0,60 | 0,50 | 0,82 |
|                         | Всього       | 5,50 | 5,00 | 4,85 | 3,00 | 2,80 | 4,23 |
| 7                       | Chironomidae | 3,60 | 2,70 | 1,50 | 1,50 | 1,00 | 2,06 |
|                         | Oligochaeta  | 0,80 | 1,20 | 0,90 | 0,80 | 0,70 | 0,88 |
|                         | Інші         | 1,00 | 0,90 | 0,60 | 0,50 | 0,50 | 0,70 |
|                         | Всього       | 5,40 | 4,80 | 3,00 | 2,80 | 2,20 | 3,64 |

Найбільшу чисельність та біомасу серед всіх бентосних організмів, мають хірономіди. Це пов'язано з тим, що стави кожен рік осушуються, призводячи до втрати маточної культури інших організмів, яка вноситься тільки з водою.

## 5 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ТОВАРНОЇ РИБИ ЗА ТРИРІЧНИМ ОБОРОТОМ

### 5.1 Підготовка та зариблення нагульних ставів

Підготовка ставів проводиться для того, щоб знищити шкідливі, патогенні організми, покращити умови існування риб і кормових гідробіонтів. Підготовку ставів до зариблення починають одразу після спуску води і осушення ложа ставу. Якщо рН ґрунту низький, то по ложу ставу вносять 200 кг/га негашеного вапна, по сирих місцям обов'язково по 2,0 – 2,5 т/га гашеного «пушонки». Цей захід дозволяє не тільки підняти рН ґрунту, але й знищити багатьох патогенних мікроорганізмів, шкідливих ракоподібних, смітних риб, а також у вологих місцях при вапнуванні мінералізується накопичена органіка, яка в подальшому могла б бути базою для масового розвитку бактерій та мікроорганізмів, крім того вапно є джерелом такого біогенного елементу як кальцій. Ложе ставу, де може пройти сільськогосподарська техніка, переорюють. Став залишають взимку пустим для проморожування його ложа, таким чином знищується більшість патогенних організмів.

З весняним потеплінням починають весняний комплекс заходів. Ложе ставу культивують, дискують за допомогою сільськогосподарської техніки, де можливо по ложу ставу висівають вико-вівсяну суміш. По вологим місцях (заболочені ділянки, чи ті що утворились при таненні снігу) вносять негашене вапно з розрахунку 2 – 2,5 т/га, таким чином знищуючи патогенних мікроорганізмів, що там вже встигли накопичитись в великій кількості. При потребі проводиться ремонт і розчистка від мулу меліоративної сітки, ремонт дамб, часткове ,або повне планування ложа ставу, яке зазвичай проводиться раз на чотири роки. Вико-вівсяну суміш, яка до залиття вже зійшла, не скошують, а так і заливають використовуючи її як додаткове зелене добриво.

По ложу ставу вносять органічні добрива, так як крім органіки вони містять досить високу концентрацію біогенних елементів, які мають важливе значення для нормального росту і розвитку гідробіонтів, включають комплекс всіх поживних речовин, які є безпосереднім кормом для кормових гідробіонтів і певною мірою – для риб. Із органічних добрив у риборозпліднику використовують гній великої рогатої худоби, свиней, курей, качок. Його вносять по ложу ставів купами по 2 – 3 т в шаховому порядку, або розміщують вздовж берегової лінії, а потім бульдозером по трохи згортають у воду так щоб вони постійно наполовину чи на 2/3 омивались водою. Так у ставу № 6 у 2011 році внесли 8000 т гною, що складало 14 т/га, а у 2012 році в цей же став було внесено 11000 т гною, що склало 20 т/га; в став № 7 у 2011 році було внесено 2800 т гною, що склало 11,6 т/га, у 2012 році в цей став було внесено 4500 т гною, що склало 18,6 т/га. Такі високі норми внесення обумовлені тим, що з нагульних ставів було повністю видалено родючий шар ґрунту, а також тим, що в господарстві майже зовсім не використовуються мінеральні добрива через їх високу ціну, замінити які намагаються за рахунок органічних добрив.

Також навесні проводять перевірку стану та поточний ремонт гідротехнічних споруд, очищають їх від мулу, встановлюють ремонтують і обшивають фільтри.

Заходи, що проводяться в процесі підготовки ставів, можна умовно розділити на дві групи: заходи по підвищенню рибопродуктивності ставів і меліоративні заходи; заходи по запобіганню та ліквідації хвороб – антипаразитарні заходи.

Антипаразитарні заходи починаються до посадки риби в нагульні стави. Профілактичну обробку риби проводять у живорибних машинах, при перевезенні її від зимувалів до нагульних ставів. Це дає змогу економити лікарські препарати і точно дозувати їх. Застосовують суміш залізного й мідного купоросу у співвідношенні 2 : 5 з розрахунку 10 г на 1 м<sup>3</sup>, перманганат калію в концентрації від 10 до 100 г/м<sup>3</sup> залежно від часу

перевезення риби. Обробляють також комплексно: хлорним вапном у дозі 10 г (20 % вапна) і 8 г мідного купоросу на 1 м<sup>3</sup> води.

Навесні, коли риба ослаблена зимівлею, використовують 75% дози препаратів, восени — 100% .

Залиття ставів починають в 2-й – 3-й декаді березня, або в першій декаді квітня. Вода проходить двократне фільтрування: спершу через касетні фільтри на водозаборі, а потім через фільтр конвертного типу, який встановлений безпосередньо в ставу. Таким чином зводиться до мінімуму можливість потрапляння в ставок великої кількості смітної риби, особливо карася і йоржа.

Після заповнення 1/3 об'єму ставу починається процес зариблення його рибопосадковим матеріалом, у даному випадку це - дворічки. Зариблення продовжується кілька діб. За цей час за допомогою живорибних цистерн дворічок перевозять із зимувальних ставів в нагульні. Під час перевезення здійснюється антипаразитарна обробка риби, шляхом додавання в живорибну ємність малахітового зеленого, або перманганату калію, рідше використовується фіолетовий К. Підчас облову зимувального ставу при потребі може виконуватись така операція як сортування риби, під час якої відбирають малоцінну смітну рибу (якщо її вміст в улові перевищує допустимі норми), а також ті екземпляри ставових риб , які надто відстають в розвитку, хворих , або з вираженими дефектами покривів.

## **5.2 Інтенсифікаційні заходи**

Інтенсифікація передбачає оптимальне концентрування ресурсів на одиниці ставової площі для отримання максимальної кількості риби високої якості. При цьому досягають найефективніше використання ставових площ. Дослідження показали, що визначальним чинником інтенсифікації є щільність посадки риби на одиницю площі. Проте не слід розглядати цей



чинник як самоціль. Прийнята щільність посадки має забезпечити максимальну рибопродуктивність і стандартну масу риби.

Методи інтенсифікації ґрунтуються на механізмах, які визначають взаємовідносини риби і навколишнього середовища, його абіотичних, біотичних та антропологічних чинників. При цьому вирішального значення набувають адаптаційні можливості культивованих риб протягом усього онтогенезу за вираженої астатичності низки екологічних параметрів середовища та особливостей технології виробництва продукції рибництва.

У зв'язку з цим інтенсифікаційні заходи спрямовуються на оптимізацію навколишнього середовища. Особливу увагу приділяють стимуляції розвитку гідробіонтів, які є природним кормом певних видів риб.

Методи інтенсифікації спираються на специфіку міжвидових і внутрішньовидових взаємовідносин риб, зокрема харчових. Це положення є вирішальним при встановленні щільності посадок, визначенні кількісних і якісних параметрів раціону, співвідношення окремих видів риб у складі полікультури. Інакше кажучи, застосування сучасних інтенсивних технологій можливе виключно на фоні глибокого знання процесів, які визначають утворення продукції у штучному іхтіоценозі з обмеженою кількістю видів.

Добрива у технологічному циклі виробництва риби в сучасних умовах не тільки сприяють підвищенню природної рибопродуктивності, але є регулятором гідрохімічного режиму. Крім того, дефіцит концентрованих фізіологічно повноцінних кормів, які використовують для годівлі риби, потребує часткової, а іноді досить істотної компенсації потреб риби в поживних речовинах за рахунок високоцінних кормових гідробіонтів, біомаса і чисельність яких може бути значно підвищена за рахунок стимулювання їх розвитку добривами.

Дія мінеральних добрив у рибництві, як і в рослинництві, ґрунтується на стимулюванні утворення первинної продукції за рахунок забезпечення рослин мінеральними елементами, яких не вистачає, а це переважно азот і фосфор, що розглядаються як біогенні елементи. Однак механізм дії цих

елементів і добрив у широкому розумінні в ставах значно складніший. У рослинництві добрива діють безпосередньо на культуру, яку вирощують, а у водоймах вони забезпечують розвиток першої ланки трофічного ланцюга – макрофітів і фітопланктону. Фітопланктон і макрофіти, у свою чергу, не є кормом тільки для консументів різних трофічних рівнів, значна частина цієї фітомаси може бути утилізована безпосередньо рибами – фітопланктофагами і макрофітофагами.

З мінеральних добрив на господарстві використовуються: аміачна селітра і суперфосфат. Добрива вносились в незначних кількостях і не могли мати суттєвого впливу на результати вирощування. Частково замінити їх спробували за рахунок органічних добрив (гній ВРХ та свиней), велику кількість яких внесли по ложу, а також вносили регулярно в розчиненому вигляді по воді. За даними гідрохімічного аналізу, який проводився щодавно, вміст азоту у воді був на належному рівні і становив 2 - 2,5 мг/дм<sup>3</sup>. Водночас концентрація фосфору в ставу була меншою ніж рекомендована і становила 0,2 - 0,3 мг/дм<sup>3</sup>, що пояснюється високим вмістом азоту в органічних добривах і дуже низьким вмістом фосфору. Органічні добрива по воді вносили так. Необхідну кількість добрив засипали в човен, розбавляли водою до однорідної маси і потім рівномірно розбризкували по ставу. Удобрювальний коефіцієнт для органічних добрив в нагульних ставах складає 100. Згідно цього нормативу і даних про кількість внесених органічних добрив робились розрахунки щодо додаткової рибопродуктивності і робилась поправка при зарибленні. Дані про внесення добрив та кормів наведені в таблиці 5.1.

Ще одним методом підвищення рибопродуктивності ставів є годівля. На відміну від удобрення, годівля впливає не опосередковано, а безпосередньо на рибопродуктивність, тому і є одним із основних методів підвищення рибопродуктивності.

Годівля риби здійснювалась кормами, які вироблялися безпосередньо на господарстві. Розсіпні корми перед згодовуванням замочували, і рибі

згодовували тістоподібні корми. Рецептūra кормів була нестабільною у зв'язку з виробничо-організаційними факторами. Тому кормовий коефіцієнт при розрахунках приймали рівним приблизно 6. Дані про корми, що використовувались на господарстві наведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Внесення добрив та кормів у нагульні стави риборозплідника

| № ставу  | Орг. добрива  | Мін. добрива  | Корми         |
|----------|---------------|---------------|---------------|
|          | внесено кг/га | внесено кг/га | внесено кг/га |
| 2018 рік |               |               |               |
| 6        | 12850         | 8,2           | 1121          |
| 7        | 11000         | 11,0          | 1384          |
| 2019 рік |               |               |               |
| 6        | 20000         | 3,4           | 2086          |
| 7        | 20000         | 7,0           | 2600          |

Опираючись на удобрювальні і кормовий коефіцієнти та нормативи [27] підраховували необхідну щільність посадки та потенційну рибопродуктивність.

### 5.3 Ріст та розвиток риб

Зариблення нагульних ставів здійснювалось дворічками, тобто на тій стадії розвитку організму, коли риба повністю перейшла на свій видоспецифічний корм, яким для коропу служив бентос, для гібриду білого та строкатого товстолобиків –зоо- та фіто- планктон, для білого амуру – макрофіти. Зариблення проводили з урахуванням природної

рибопродуктивності та додаткової рибопродуктивності за рахунок різноманітних методів інтенсифікації.

Дані з контрольних ловів в нагульних ставах в 2018 – 2019 роках представлені в таблиці 5.2

Таблиця 5.2 – Маса об'єктів культивування по датах контрольних ловів, г

| Став №   | Вид риби* | Дата  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          |           | 10.06 | 20.06 | 01.07 | 10.07 | 20.07 | 01.08 | 10.08 | 20.08 | 01.09 | 10.09 | 20.09 | 01.10 | 10.10 |
| 2018 рік |           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 6        | К.        | 110   | 128   | 158   | 189   | 220   | 247   | 279   | 312   | 340   | 375   | 400   | 425   | 442   |
|          | Г. Т.     | 251   | 270   | 293   | 320   | 351   | 384   | 410   | 441   | 470   | 497   | 520   | 557   | 576   |
|          | Б. А.     | 155   | 178   | 203   | 227   | 256   | 280   | 307   | 335   | 363   | 385   | 412   | 432   | 445   |
| 7        | К.        | 320   | 332   | 346   | 360   | 374   | 390   | 405   | 422   | 437   | 451   | 464   | 476   | 485   |
|          | Г. Т.     | 435   | 451   | 475   | 492   | 518   | 567   | 638   | 706   | 741   | 778   | 795   | 811   | 828   |
|          | Б. А.     | 438   | 440   | 443   | 448   | 452   | 457   | 462   | 468   | 474   | 478   | 482   | 485   | 492   |
| 2019 рік |           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 6        | К.        | 352   | 378   | 401   | 446   | 479   | 527   | 575   | 618   | 672   | 725   | 794   | 838   | 852   |
|          | Г. Т.     | 380   | 435   | 451   | 473   | 501   | 538   | 592   | 671   | 742   | 815   | 905   | 941   | 974   |
|          | Б. А.     | 389   | 438   | 472   | 531   | 596   | 645   | 715   | 796   | 862   | 919   | 942   | 957   | 971   |
| 7        | К.        | 378   | 401   | 446   | 479   | 527   | 575   | 618   | 672   | 725   | 794   | 849   | 885   | 908   |
|          | Г. Т.     | 380   | 435   | 451   | 473   | 501   | 538   | 592   | 671   | 742   | 815   | 905   | 941   | 997   |
|          | Б. А.     | 389   | 438   | 472   | 531   | 596   | 645   | 715   | 796   | 842   | 907   | 954   | 971   | 998   |

\* К. – короп;

Г.Т. – гібрид білого та строкатого товстолобика;

Б.А. – Білий амур.

Дані, що наведені в табл. 5.2 ілюструють динаміку росту об'єктів полікультури в ставках №№ 6 та 7 в період дослідження. Рибопосадковий матеріал навіть одного року має дещо різні маси, що пояснюється тим, що він брався із різних вирощувальних ставів 2-го порядку. Проаналізувавши дані таблиці 5.2, можна зробити висновок що збільшення рівня інтенсифікації мало впливає на динаміку росту а от щільність посадки досить таки вагомо впливає на динаміку росту у всіх видів риб.

Більш наглядного динаміку зростання риб в ставах ілюструють графіки росту риби в період вирощування в нагульних ставах риборозплідника в сезони вирощування 2018 та 2019 років (рис. 5.1 – 5.4).

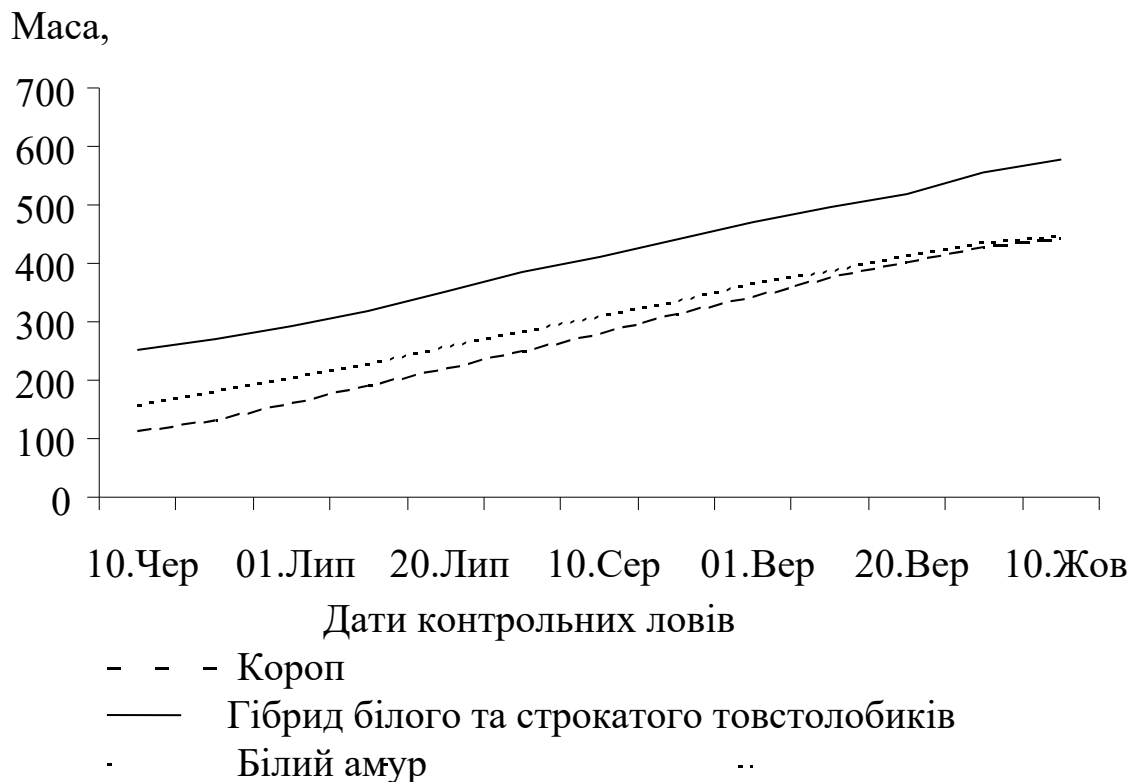


Рис. 5.1 – Динаміка росту риби в нагульному ставу № 6 у 2018 р.

Данні, що представляють динаміку росту риби (рис. 5.1; 5.2) свідчать про те, що на протязі року короп та білий амур в ставах № 6 і 7 росли більш рівномірно.

Гібрид товстолобиків в обох ставах спочатку ріс повільно, але починаючи із 8 місяця, почав швидкість росту його помітно зроста.

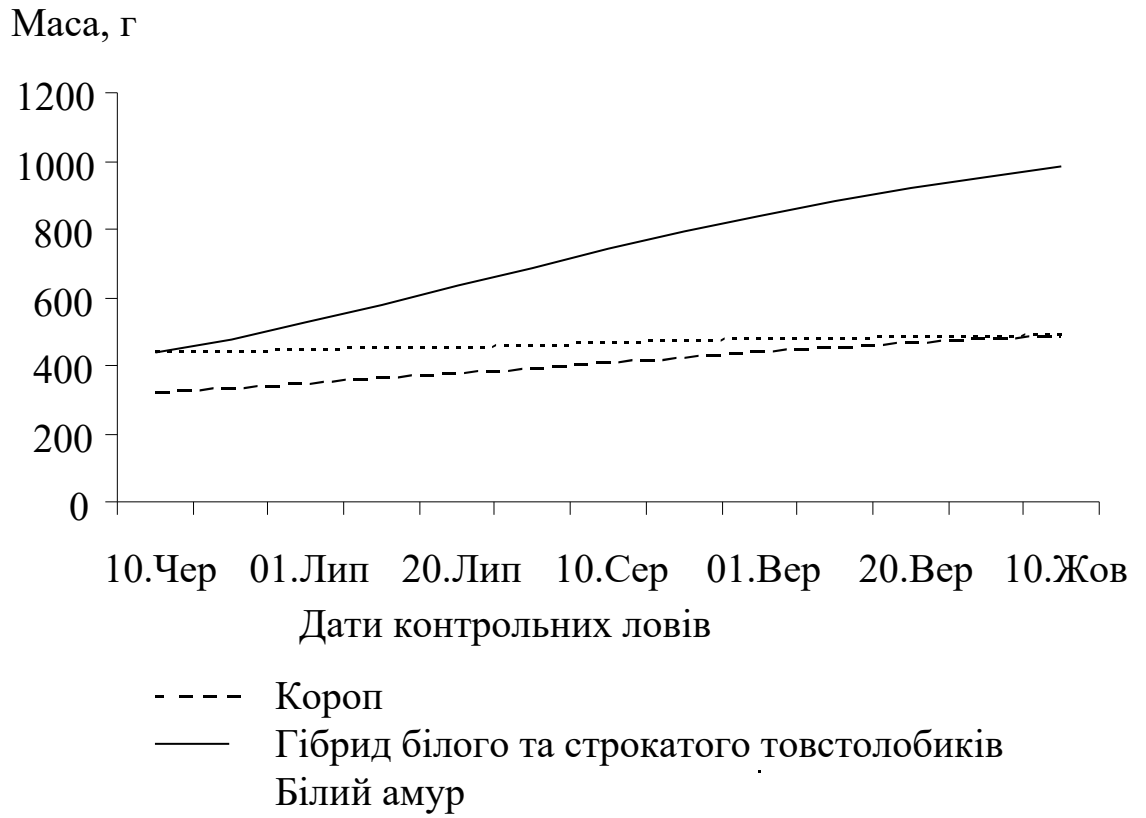


Рис. 5.2 – Динаміка росту риби в нагульному ставу № 7 в 2018 році.

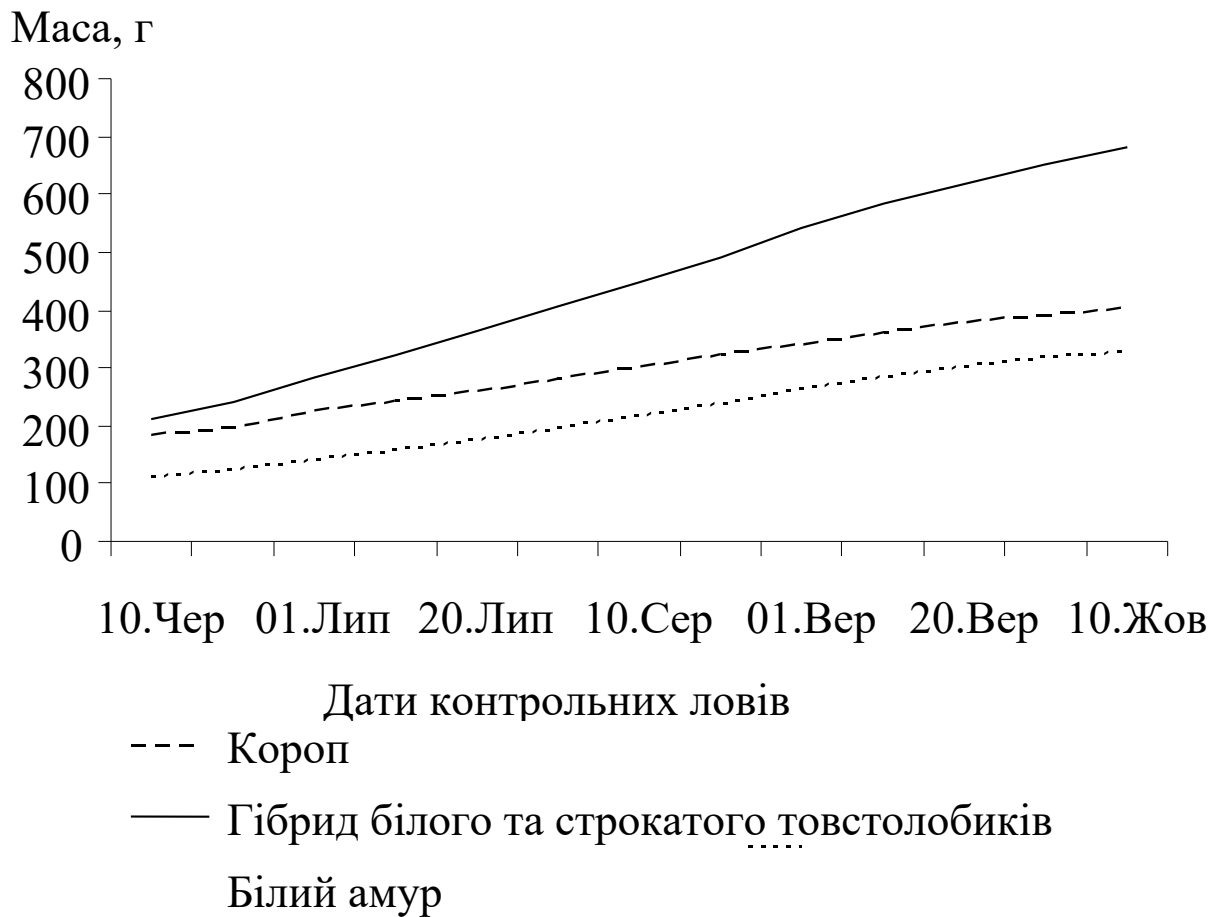


Рис. 5. 3 – Динаміка росту риби в ставу № 6 в 2019 році.

Проаналізувавши данні, представлені на рис. 5. 3, можна сказати, що в ставу № 6 в 2019 році вся риба росла рівномірно тільки гібрид товстолобиків на початку 9 місяця збільшив свій темп росту за рахунок інтенсивного розвитку природної кормової бази.

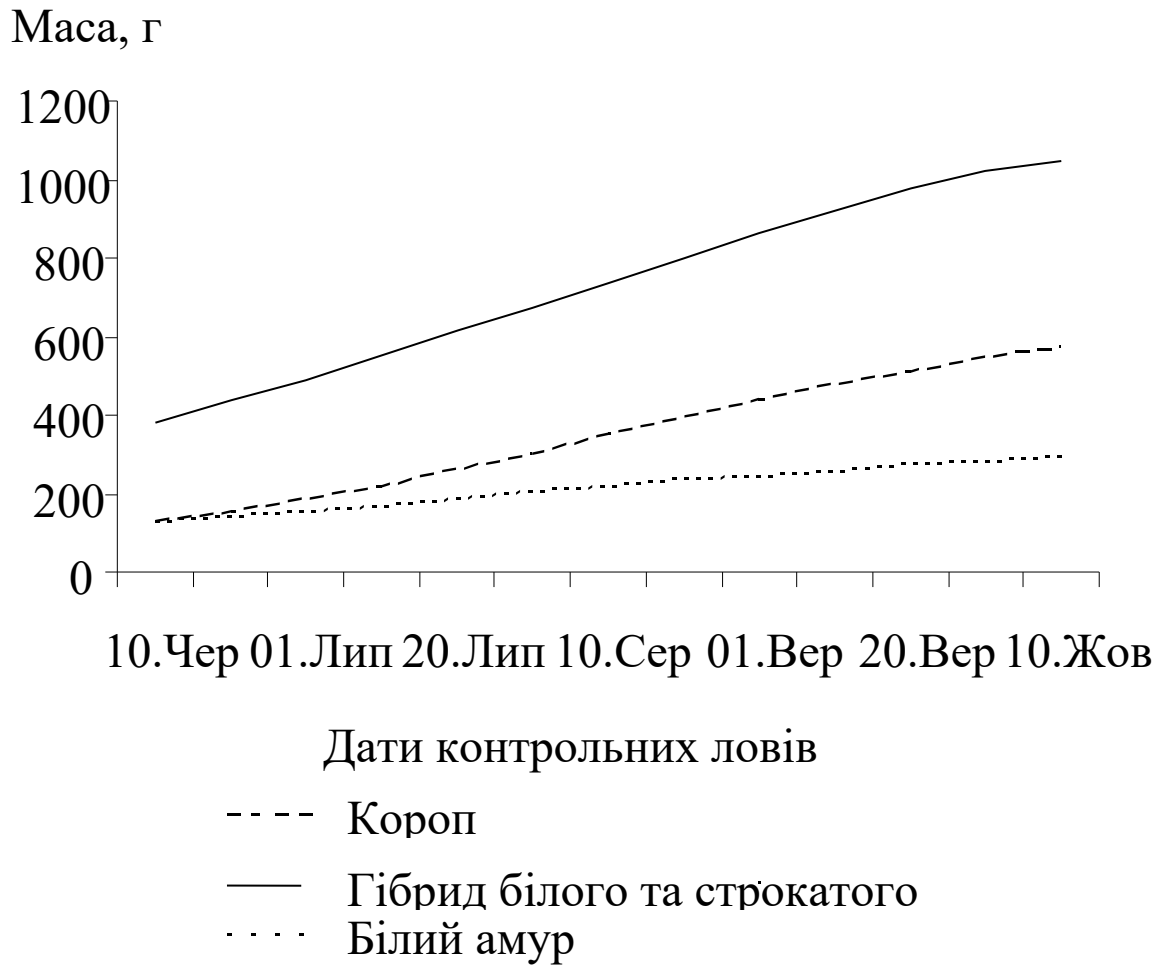


Рис. 5.4 – Динаміка росту риби в став № 7 в 2019 році.

Аналогічна динаміка росту товарної риби спостерігалася в 2019 році в ставку № 7. Таким чином, данні представлені на рис 5.3 та 5.4 свідчать про те, що при близькій щільності посадки темп зростання коропових риб в ставках за своєю динамікою практично не відрізняється, не зважаючи на інші умови, в тому числі на незначні коливання рівня розвитку кормової бази, температури, тощо.

Статистична обробка отриманих в ході дослідження даних характеризує кінцеву товарну масу коропових риб в 2018 - 2019 рр. у нагульних ставках №№ 6 та 7 Іркліївського рибгоспу дозволила провести порівняльний аналіз ефективності вирощування в різних ставках протягом сезонів 2018 та 2019 рр. (табл. 5.3.).



Таблиця 5.3 - Порівняльний ріст тріліток корошових риб у нагульних ставках риборозплідника, 2018-2019 рр.

| Став №  | Вид риби            | $M \pm m$       | $\sigma$ | $C_v$ |
|---------|---------------------|-----------------|----------|-------|
| 2018 р. |                     |                 |          |       |
| 6       | Короп               | 447 $\pm$ 8,0   | 40,0     | 8,94  |
|         | Гібрид товстолобика | 581 $\pm$ 8,4   | 42,0     | 7,22  |
|         | Білий амур          | 447 $\pm$ 16,5  | 82,5     | 18,45 |
| 7       | Короп               | 490 $\pm$ 13,2  | 66,0     | 13,46 |
|         | Гібрид товстолобика | 982 $\pm$ 15,7  | 78,5     | 7,99  |
|         | Білий амур          | 490 $\pm$ 12,2  | 61,0     | 12,44 |
| 2019 р. |                     |                 |          |       |
| 6       | Короп               | 410 $\pm$ 7,8   | 39,0     | 9,51  |
|         | Гібрид товстолобика | 688 $\pm$ 12,4  | 62,0     | 9,01  |
|         | Білий амур          | 332 $\pm$ 8,7   | 43,5     | 13,10 |
| 7       | Короп               | 584 $\pm$ 11,3  | 56,5     | 9,67  |
|         | Гібрид товстолобика | 1066 $\pm$ 20,2 | 101,0    | 9,47  |
|         | Білий амур          | 300 $\pm$ 7,4   | 37,0     | 12,33 |

Протягом товарного вирощування корошових в ставках №№ 6 та 7 проводились систематичні дослідження живлення риб. Для цього відбирали проби риб в середині вегетаційного сезону (в період активно харчування) Після розтину та аналіз живлення, визначали ступінь наповнення шлунково-кишкового тракту (ШКТ). У досліджених риб він складав 5 – 4 балів. Основу

раціону риб складали: планктонні та бентосні організми, вища водна рослинність, комбікорм та детрит. При чому їх кількісне співвідношення залежало від виду риби та від рівня інтенсифікації вирощування, що застосовувався. Спектр живлення товарних трьохліток ілюструють дані представлені в таблиці 5.4

Видно, що спектр живлення риб, в період вирощування повністю залежав від рівня інтенсифікації, особливо це видно по кількості використаного рибою комбікорму та детриту.

Проаналізувавши ріст риб і спектр їх живлення можна сказати, що зміна гідрохімічних і гідробіологічних умов при різних рівнях інтенсифікації інколи негативно відбивається на рибі - вона погано росте і не досягає нормативних показників [27].

Таблиця 5.4 – Спектр живлення риб (%) у нагульних ставах

| № ставу  | Компонент корму | Короп | Г. товст | Б. амур |
|----------|-----------------|-------|----------|---------|
| 1        | 2               | 3     | 4        | 5       |
| 2005 рік |                 |       |          |         |
| 6        | Планктон        | 3,5   | 73,5     | –       |
|          | Зообентос       | 34,5  | –        | 1,0     |
|          | ВВР             | 4,5   | –        | 82,0    |
|          | Комбікорм       | 48,5  | 7,5      | 8,0     |
|          | Детрит          | 9,0   | 19,0     | 9,0     |
| 7        | Планктон        | 4,0   | 72,0     | –       |
|          | Зообентос       | 55,5  | –        | 1,5     |
|          | ВВР             | 7,0   | –        | 70,5    |
|          | Комбікорм       | 7,0   | 2,0      | 3,0     |
|          | Детрит          | 26,5  | 26,0     | 24,0    |
| 2018 рік |                 |       |          |         |

| Продовження таблиці 5.4 |           |      |      |      |
|-------------------------|-----------|------|------|------|
| 1                       | 2         | 3    | 4    | 5    |
|                         | Планктон  | 3,0  | 78,5 | –    |
| 6                       | Зообентос | 31,0 | –    | 2,0  |
|                         | ВВР       | 4,5  | –    | 84,0 |
|                         | Комбікорм | 52,5 | 8,0  | 9,0  |
|                         | Детрит    | 9,0  | 13,5 | 5,0  |
| 7                       | Планктон  | 6,5  | 73,0 | –    |
|                         | Зообентос | 36,5 | –    | 1,5  |
|                         | ВВР       | 4,5  | –    | 83,0 |
|                         | Комбікорм | 42,0 | 6,0  | 5,0  |
|                         | Детрит    | 10,5 | 21,0 | 10,5 |

#### 5.4 Результати вирощування товарної риби в господарстві

При вирощуванні риби метою будь-якого господарства є оптимізація виробництва, тобто отримання максимальної рибопродуктивності при мінімальних затратах наявних ресурсів. Це можливо лише при оптимальному застосуванні всіх інтенсифікаційних заходів (щільність посадки з урахуванням добрив і кормів).

Тому, щоб знайти оптимум всіх інтенсифікаційних процесів впродовж двох років у двох нагульних ставах Іркліївського риборозплідника вирощували рибу при різних рівнях основних інтенсифікаційних процесів.

Так в 2018 році в ставу №7 внесли 11 т/га органічних добрив а в 2019 році в цей же став внесли 20 т/га органічних добрив. У 2018 році внесли 8,2 кг/га мінеральних добрив а в 2019 році – 3,4 кг/га. Також у 2019 році риби давали більше кормів. Відповідно і щільність посадки були різні у 2018 та

2019 роках. Порівняльна характеристика технології вирощування товарної риби у ставу № 7 у 2018–2019 роках наведено в таблиці 5.5.

Також досліді проводились в ставу № 6. Так у 2018 році було внесено 12,8 т/га органічних добрив, 8,2 кг/га органічних добрив та згодовано 1121 кг/га комбікормів. А у 2019 році було внесено 20 т/га органічних добрив, 3,4 кг/га мінеральних добрив і згодовано 2086 кг/га комбікорму. При цьому також корегувалась щільність посадки риби при зарибленні. Порівняльна характеристика вирощування товарної риби в ставу № 6 на протязі 2018 – 2019 року наведено в таблиці 5.6.

З матеріалів, що представлені в таблицях 5.5 і 5.6 видно, що максимальну рибопродуктивність отримали при застосуванні в основному органічних добрив норми внесення яких наближаються до критичних. Так в став № 7 і №6 у 2019 році було внесено по 20000 кг/га органічних добрив, тоді як в попередні роки в стави вносилося набагато менше органіки: № 6 - 12850 кг/га, №7 – 11000 кг/га. Потрібно врахувати те, що мінеральних добрив в ці стави, в даний період вирощування, було внесено приблизно однаково. Рибопродуктивність по гібриду товстолобиків була найбільша у ставу № 7 у 2019 році (282 кг/га) коли було внесено найбільше органічних добрив, на другому місці за рибопродуктивністю гібрида товстолобиків був став № 7 у 2018 році (231,7 кг/га), а найменша рибопродуктивність за період дослідження була в ставу № 6 в 2018 році (208,7 кг/га).

Вважаємо, що на рибопродуктивність за товстолобиком вплинула перш за все велика кількість органіки, через яку у водоймі був порушений кисневий режим. Крім того розвиток фітопланктону, як основного кормового об'єкту не був забезпечений необхідною кількістю мінеральних добрив, що негативно відбилось на його біомасі.

Рибопродуктивність за коропом в основному залежала від співвідношення природної їжі та комбікорму. Бажано, щоб у раціоні коропа входило приблизно 30 – 50 % природних кормів [22].

Таблиця 5.5– Результати вирощування товарних трьохліток в нагульному ставу № 7 риборозплідника

| Площа ставу, га | Види риби* | Посаджено         |        |              | Внесено кг/га     |                    |       | Виловлено         |        |              | Вихід, % | Рибопродуктивність, кг/га | Рибопродукція, кг/га | Витрати кормів |
|-----------------|------------|-------------------|--------|--------------|-------------------|--------------------|-------|-------------------|--------|--------------|----------|---------------------------|----------------------|----------------|
|                 |            | всього, тис. екз. | екз/га | сер. маса, Г | органічні добрива | мінеральні добрива | корми | всього, тис. екз. | екз/га | сер. маса, Г |          |                           |                      |                |
| 2018 рік        |            |                   |        |              |                   |                    |       |                   |        |              |          |                           |                      |                |
| 242             | К          | 189,1             | 780    | 243          | 11000             | 8,2                | 1584  | 132,2             | 546    | 520          | 70,0     | 151,2                     | 283,9                | 10,4           |
|                 | Г.Т.       | 330,6             | 720    | 418          |                   |                    |       | 270,8             | 561    | 831          | 82,0     | 231,7                     | 466,2                |                |
|                 | Б. А.      | 67,5              | 104    | 236          |                   |                    |       | 56,7              | 92     | 543          | 88       | 28,2                      | 49,9                 |                |
|                 | Всього     | 587,2             | 2426   | –            |                   |                    |       | 459,7             | 1899   | –            | –        | 411,1                     | 800                  | 3,8            |
| 2019 рік        |            |                   |        |              |                   |                    |       |                   |        |              |          |                           |                      |                |
| 242             | К          | 189               | 780    | 243          | 20000             | 3,4                | 2611  | 136               | 562    | 916          | 72       | 378                       | 515                  | 5,06           |
|                 | Г. Т.      | 121               | 500    | 345          |                   |                    |       | 104               | 430    | 1000         | 86       | 282                       | 430                  |                |
|                 | Б. А.      | 20                | 83     | 117          |                   |                    |       | 17,2              | 71     | 1000         | 86       | 62,7                      | 71                   |                |
|                 | Всього:    | 330               | 1363   | –            |                   |                    |       | 357,2             | 1222   | –            | –        | 722,7                     | 710,5                | 2,5            |

\* К. – короп; Г.Т. – гібрид білого та строкатого товстолибика; Б.А. – Білий амур.

Таблиця 5.6 – Результати вирощування товарних трьохліток в нагульному ставу № 6 риборозплідника

| Площа ставу, га | Види риби* | Посаджено         |        |              | Внесено кг/га     |                    |       |                   | Виловлено |              |    | Вихід, % | Рибопродуктивність, кг/га | Рибопродукція, кг/га | Витрати кормів |
|-----------------|------------|-------------------|--------|--------------|-------------------|--------------------|-------|-------------------|-----------|--------------|----|----------|---------------------------|----------------------|----------------|
|                 |            | всього, тис. екз. | екз/га | сер. маса, Г | органічні добрива | мінеральні добрива | корми | всього, тис. екз. | екз/га    | сер. маса, Г |    |          |                           |                      |                |
| 20018 рік       |            |                   |        |              |                   |                    |       |                   |           |              |    |          |                           |                      |                |
| 555             | К          | 600,6             | 1082   | 98           | 12850             | 8,2                | 1121  | 402               | 724       | 560          | 67 | 370      | 375,8                     | 3,6                  |                |
|                 | Г. Т.      | 473,6             | 854    | 240          |                   |                    |       | 453,2             | 552       | 618          | 95 | 208,7    | 341,1                     |                      |                |
|                 | Б. А.      | 96,2              | 173    | 142          |                   |                    |       | 23,7              | 74        | 657          | 65 | 38,7     | 48,6                      |                      |                |
|                 | Всього     | 1170,4            | 2110   | –            |                   |                    |       | 878,9             | 1583,3    | –            | –  | 617,4    | 765,5                     | 1,8                  |                |
| 2019 рік        |            |                   |        |              |                   |                    |       |                   |           |              |    |          |                           |                      |                |
| 555             | К          | 436               | 786    | 243          | 20000             | 3,4                | 2086  | 301               | 542       | 857          | 69 | 323      | 464,5                     | 6,4                  |                |
|                 | Г. Т.      | 259               | 467    | 437          |                   |                    |       | 220,2             | 397       | 985          | 85 | 218      | 391                       |                      |                |
|                 | Б. А.      | 52                | 94     | 156          |                   |                    |       | 44,2              | 80        | 985          | 85 | 66,3     | 78,8                      |                      |                |
|                 | Всього     | 747               | 1347   | –            |                   |                    |       | 565,4             | 1019      | –            | –  | 607,3    | 934,3                     | 3,4                  |                |

\* К. – короп; Г.Т. – гібрид білого та строкатого товстолибика; Б.А. – Білий амур.

Коли такого не відбувається то коропа погано споживає комбікорм і погано росте, що видно з даних представлених у таблицях 5.5 та 5.6.

У 2018 році в став № 7 було внесено досить багато органічних добрив (11000 кг/га), при цьому було внесено 1584 кг/га штучних кормів, але через невідповідну організацію годівлі і внесення органіки було отримано найнижчу рибопродуктивність (151,2 кг/га). Тоді як в 2019 році у ставу № 7 збільшили кількість внесених органічних добрив (20000 кг/га) і підвищили використання комбікормів (2611 кг/га), було отримано найбільшу рибопродуктивність по коропа – 378 кг/га. Витрати кормів в ставах за період вирощування також різнились. Це пов'язано з різноманітними факторами: оскільки комбікорми вироблялись на господарстві, то вони не були збалансовані по всім необхідним речовинам, а організація годівлі залишала бажати кращого, то це призвело до того, що витрати кормів у ставу № 7 у 2018 році були найбільші за весь період дослідження – 10,4 в розрахунку на коропа. Найнижчий же показник витрати кормів на коропа був в 2018 році в ставу № 6 – 4,8, що стало можливим за рахунок правильної технології внесення кормів і доброї організації годівлі.

Вихід риби з нагулу, з урахуванням того, що стави одамбовані і мали площу 242 і 555 га, були в основному в межах норм і навіть перевищували їх

Отже, проаналізувавши результати вирощування товарної риби, можна зробити висновок, що найкращі результати були отримані при внесенні органічних добрив на рівні 20000 кг/га та штучних кормів на рівні 2611 кг/га, при цьому найбільші показники рибопродуктивності отримуються при співвідношенні риб в полікультурі коропа – 57 %, рослиноїдні – 43 %.

## 6 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ТОВАРНОЇ РИБИ ЗА ТРИРІЧНИМ ОБЕРТОМ

Показники економічної ефективності вирощування товарної риби в умовах риборозплідника наведені в таблиці 6.1

З представлених даних видно, що в 2019 році в порівнянні з попереднім періодом в ставах № 6 і № 7 було зменшено щільність посадки по всім основним видам ставових риб. Крім того було внесено велику кількість органіки, та використано вдвічі більше комбікормів. При цьому, природно, збільшився і коефіцієнт витрати кормів як власне на коропа, так і на всю вирощену рибу загалом. Але якщо раніше кормовий коефіцієнт різнився від 4,7 до 9,4, то тепер він дещо стабілізувався на рівні 5,1 – 6,4. В середньому він був навіть дещо нижчий, ніж в 2018 році.

В цей же час майже не було внесено мінеральних добрив, з чого можна зрозуміти, що ставка в господарстві робиться на збільшення вирощування коропа.

Запорукою отримання крупної товарної риби було зариблення нагульних ставів більш крупним рибопосадковим матеріалом. Виключенням було зариблення ставу № 7 білим амуром меншим за розміром, ніж в попередні роки.

Як свідчать дані представлені в таблиці 6.1, технологічна схема, що використовувалась в 2019 р дозволила отримати в результаті вирощування товарного коропа, товстолобика та білого амура, середня маса яких перевищувала показники попередніх років, причому по білому амурі і коропу навіть у два рази. Рибопродуктивність по коропу та білому амурі виросла, що і було метою інтенсифікаційних заходів, що використовувались, так як короп і білий амур користуються більшою популярністю у покупців, ціна на них також вища, ніж на товстолобика.



Таблиця 6.1 - Економічна ефективність вирощування товарної риби за трирічним оборотом.

| Показник<br>и                | В середньому по<br>господарству |      | За 2019 рік |       | Різниця між<br>середніми<br>показниками, та<br>показниками за 2019<br>рік |        |
|------------------------------|---------------------------------|------|-------------|-------|---|--------|
|                              | №6                              | №7   | №6          | №7    | №6  | №7     |
| 1                            | 2                               | 3    | 4           | 5     | 6   | 7      |
| Щільність посадки (екз/га):  |                                 |      |             |       |   |        |
| по коропу                    | 1029                            | 854  | 786         | 780   | -243  | -74    |
| по гібриду<br>товстолобиків  | 820                             | 973  | 467         | 500   | -353  | -473   |
| по білому<br>амуру           | 161                             | 156  | 94          | 83    | -67   | -73    |
| Середня вага при посадці (г) |                                 |      |             |       |   |        |
| коропа                       | 119                             | 217  | 243         | 243   | 124   | 26     |
| товстолоба                   | 224                             | 394  | 437         | 435   | 213   | 41     |
| білого амура                 | 124                             | 260  | 156         | 117   | 32  | -143   |
| Внесено добрив, кг/га:       |                                 |      |             |       |   |        |
| органічних                   | 8279                            | 6742 | 20000       | 20000 | 11721   | 13258  |
| мінеральних                  | 100                             | 142  | 3,4         | 3,4   | -96,6   | -138,6 |
| Внесено<br>кормів            | 1097                            | 1378 | 2086        | 2611  | 989   | 1233   |
| Середня вага при вилові, г : |                                 |      |             |       |   |        |
| короп                        | 472                             | 531  | 857         | 916   | 385   | 385    |
| гібрид<br>товстолоба         | 629                             | 960  | 985         | 1000  | 356   | 40     |

| Продовження таблиці 6.1  |     |       |      |      |      |        |
|--|-----|-------|------|------|------|--------|
| 1  | 2   | 3     | 4    | 5    | 6    | 7      |
| Білий амур   | 479 | 444   | 985  | 1000 | 506  | 666    |
| Вихід товарної риби від кількості посадженої на вирощування, % |     |       |      |      |      |        |
| Короп  | 71  | 67    | 69   | 72   | -2   | 5      |
| Гібрид товстолоба  | 90  | 77    | 85   | 86   | -5   | 9      |
| Білий амур   | 56  | 78    | 85   | 86   | 29   | 8      |
| Рибопродуктивність ставів, кг/га                               |     |       |      |      |      |        |
| Короп  | 253 | 179   | 323  | 378  | 70   | 199    |
| Гібрид товстолоба  | 271 | 424,5 | 218  | 282  | -53  | -142,5 |
| Білий амур   | 29  | 17,6  | 66,3 | 62,7 | 36,7 | 45,1   |
| Кормовий коефіцієнт, КК  |     |       |      |      |      |        |
| На коропа  | 4,7 | 9,4   | 6,4  | 5,1  | 1,7  | -4,3   |
| В розрахунку на всю рибу                                       | 1,9 | 2,4   | 3,4  | 2,5  | 1,5  | 0,1    |

Рибопродуктивність при вирощуванні гібриду товстолобика дещо знизилась, проте індивідуальна маса його сягнула за 1 кг, що свідчить про високу ефективність заходів інтенсифікації, що застосовувались в рибоводному процесі.

Відсоток виходу товарної риби з нагулу, беручи до уваги те, що стави мають доволі великі площі був вище норми, але майже не відрізнявся від такого за попередній період, крім показників по білому амуру, відсоток виходу якого покращився.

## ВИСНОВКИ

Оцінюючи за наявними даними ефективність вирощування товарних трьохліток в нагульних ставах риборозплідника на протязі 2018–2019 років можна прийти до наступних висновків:

1. Гідрологічні умови в ставах в період вирощування відповідали діючим нормативам та були сприятливими для вирощування товарної риби.

2. Внесення мінеральних і органічних добрив поза нормативам призводило до того, що природна кормова база розвивалась недостатньо ефективно.

3. Середньосезонні показники біомас кормових організмів складали: в 2018 році фітопланктон на рівні 20,1 г/м<sup>3</sup>, зоопланктон – 3,92 г/м<sup>3</sup>, зообентосу – 3,27 г/м<sup>2</sup>; у 2019 році фітопланктон на рівні 20,3 г/м<sup>3</sup>, зоопланктон – 4,6 г/м<sup>3</sup>, зообентос – 3,9 г/м<sup>2</sup>.

4. Щільності посадки в нагульних ставах складала в 2018 році у ставу № 6 – 2110 екз/га, а у ставу № 7 – 1604 екз/га; В 2019 році у ставу № 6 щільність посадки становила відповідно - 1347 екз/га, у ставу № 7 – 1363 екз/га.

5. Співвідношення риб в полікультурі було більш-менш стабільним (короп 52 %, гібрид товстолобиків 41 % білий амур 7 %)

6. Середні кінцеві маси товарної риби відповідали нормативним, і складали в 2018 році у коропа – 520 – 560 г., у гібрида товстолобиків – 618 – 831 г., у білого амура – 543 – 657 г.; у 2019 році у коропа – 857 – 916 г., у гібрида товстолобиків – 985 – 1000 г., у білого амура – 985– 1000 г.

7. Загальна рибопродуктивність у нагульних ставах риборозплідника складала у 2018 році 411,1 – 557,4 кг/га, у 2019 році 607,3 – 722,7 кг/га.

8. На протязі періоду вирощування коропа годували комбікормами витрати яких залежали від рівня інтенсифікаційних заходів і складали у 2018 році 4,7 у ставу № 6 і 9,4 у ставу № 7; у 2019 році 5,1 у ставу № 7 і 6,4 у ставу № 6.

## **ПРОПОЗИЦІЇ ЩО ДО ПОКРАЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ РИБОРОЗПЛІДНИКА**

1. Збалансувати об'єми внесення добрив. Мінеральні добрива вносити на рівні 100 кг/га, та як частково їх можна замінити внесенням по воді розчиненої органіки. Органічні добрива вносити на рівні 15 – 18 т/га, на протязі 5 років для часткового відновлення родючого шару ґрунту по ложу ставів.
2. Щільність посадки коропа повинна бути на рівні 800 екз/га, відповідно корегувати кількість кормів, що буде згодовуватись (приблизно 2100 кг/га). Бажано, також, підвищити якість комбікормів, що використовуються в господарстві, та їх збалансованість за основними компонентами.
3. Для отримання максимальної рибопродуктивності в першу чергу по коропу слід використовувати рибопосадковий матеріал, отриманий від елітних плідників.
4. До складу полікультури повинні входити короп – 50 % , гібрид товстолобиків – 40 % , білий амур – 10 %.
5. Загальна щільності посадки товарної риби в полікультурі на другому етапі вирощування повинна підтримуватися на рівні 2,5 тис екз/га.

**ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ**

1. Гринжевський М. В. Аквакультура України. – Львів: Вільна Україна, 1998. – 364 с.
2. Шерман І. М., Чижик А. К. Прудовое рыбоводство. – К.: Высшая школа., 1989. – 215 с.
3. Субботина Ю. М., Смирнова И. Р. Перспективные объекты для разведения в рыбоводно-биологических прудах // Материалы междунар. научно-практической конф. „Современное состояние и перспективы развития аквакультуры”. – Горки. – 1999. – С. 26 – 28.
4. Виноградов В. К. Поликультура в товарном рыбоводстве // Обзор информ. ЦНИИТЕИРХ. – М. – 1985 – 45 с.
5. Алимов С. І. Рибне господарство України: стан і перспективи. – К.: Вища освіта, 2003. – 336 с.
6. Шерман І. М. Ставове рибництво. – К.: Урожай, 1994. – 336 с.
7. Исаев А. И., Карпова Е. И. Рыбоводство на внутренних водоемах. – М.: Агропромиздат. – 1991 – 95 с.
8. Керащев М. Л. Интенсификация и повышение эффективности прудового рыбоводства. – М.: Агропроиздат, 1985. – 216 с.
9. Шерман І. М., Краснощок Г. П., Пилипенко Ю. В. Рибництво. – К.: Урожай, 1992 – 192 с.
10. Валяшко М. Г. Основные типы вод и их формирование. – М.: ДАН СССР – т. 102, № 2, 1955 – 125 с.
11. Пелешенко В. І., Хільчевський В. К. Загальна гідрохімія. – К.: Либідь, 1997. – 384 с.
12. Богатова И. Б. Рыбоводная гидробиология. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 168 с.
13. Березина Н. А. Гидробиология. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 359 с.

14. Исаев А. И., Карпова Е. И. Рыбное хозяйство водохранилищ. Справочник. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 432 с.
15. Бульон В. В. первичная продукция планктона внутренних водоемов. – Л.: Наука, 1983. – 150 с.
16. Кражан С. А., Лупачева Л. И. Естественная кормовая база водоемов и методы ее определения при интенсивном ведении рыбного хозяйства. – Львов, 1991. – 102 с.
17. Киселев И. А. Планктон морей и континентальных водоемов. – Л.: Наука. 1969. – Т. 1. – 658 с.
18. Багров А. М., Вундцеттель М. Ф. Проблемы пастбищной аквакультуры и экологической мелиорации водохранилищ // Первый конгресс ихтиологов России. – М.: ВНИРО. – 1997. – 62-64 с.
19. Шерман И. М., Пилипенко Ю. В., Краснощок Г. П., Борткевич Л. В., Агеева Р. В., Меркотан Н. Л. Эколого-технологические аспекты повышения рыбопродуктивности малых водохранилищ юга Украины // Сборник статей. – Мурманск. – 1991. – с. 91-92.
20. Шерман И. М., Пилипенко Ю. В., Краснощок Г. П. Пастбищная аквакультура как способ улучшения экологического состояния и повышения комплексности использования земельных и водных ресурсов // Социально-эколог. проблемы экономического механизма рац. природоиспользования. – Днепропетровск. – 1992. 88 с.
21. Пилипенко Ю. В. Использование малых водохранилищ степной зоны Украины для рыбохозяйственных целей // Материалы междунар симпозиума „Европейская аквакультура и кадровое обеспечение отрасли”. – Горки. – 2001. – С. 41-42
22. Шерман И. М., Рилов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва. – К.: Вища освіта, 2005. – 356 с.
23. Виноградов В. К. Растительные рыбы и новые объекты рыбоводства в аквакультуре России // Рыбоводство и рыболовство. – 1997. – № 2. – С. 7

24. Махоніна А. В., Гламазда В. В., Золотарьова В. І., Сазанова Н. М. Про взаємовплив полікультури риб та екологічних умов в ставах // Матеріали другого з'їзду гідроекологічного товариства України. Т. 2. К.: - 1997. – 167 с.

25. Шерман И. М., Пилипенко Ю. В., Краснощок Г. П. Экологические аспекты ресурсозберегающей технологии производства рыбы в малых водохранилищах // Материалы междунар научно-практической конф „Современное состояние и перспективы развития аквакультуры”. – Горки. – 1999. – с. 58-61.

26. Привезенцев Ю. А. Интенсивное прудовое рыбоводство. – М.: Агропромиздат, 1991. – 264 с.

27. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств. – М.: ВНИИПРХ, 1985. – 54 с.

28. Бессонов Н. М., Привезенцев Ю. А. Рыбохозяйственная гидрохимия. – М.: Агропромиздат, 1987. – 159 с.

29. Серветник Г. Е. Проблемы и перспективы развития рыбоводства на водоемах в зоне с.-х. производства // Научно практическая конф. „Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России”. – Краснодар: Здравствуйте. – 2001. – с. 242-243

30. Шерман И. М., Гринжевський М. В., Желтов Ю. О., Пилипенко Ю. В., Воліченко М. І., Грициняк І. І. Годівля риб. – К.: Вища освіта, 2001 – 196 с.

31. Шерман И. М., Гринжевський М. В., Желтов Ю. О., Пилипенко Ю. В., Воліченко М. І., Грициняк І. І. Наукове обґрунтування раціональної годівлі риб. – К.: Вища освіта, 2002 – 130с.

32. Балтаджи Р. А., Иванов И. Н., Бортник А. Ф. Методические рекомендации по выращиванию товарной рыбы в водоемах охладителях ТЭС. – Львов: Вильна Укрина, 1980. – 7 с.

33. Алексин О. А. Руководство по химическому анализу вод суши / Алексин О. А., Семенов А. Д., Скопинцев Б. А. - Л. : Гидрометиздат, 1973. - 269 с.

34. Доброумова Г. Г. Унифицированные методы анализа вод СССР / Доброумова Г. Г. - Л. : Гидрометиздат, 1981. - Вып. 1. - 144 с.
35. Руководство по химическому анализу вод суши / под ред. Семенова А. Д. - Л. : Гидрометиздат, 1977. - 542 с.
36. Шестерин И. С. Инструкция по химическому анализу вод прудов / Шестерин И. С. - М. : ВНИИПРХ, 1984. - 50 с.
37. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб / Правдин И. Ф. - М. : Пищевая промышленность, 1966. - 376 с.
38. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб / Чугунова Н. И. - М. : АН СССР, 1959. - 164 с.
39. Пряхин Ю. В. Методы рыбохозяйственных исследований / Пряхин Ю. В., Шницкий В. А. - Краснодар : Кубанский госуниверситет, 2006. - 214 с.
40. Казаков Р. В. Определение качества половых продуктов самцов рыб : методические указания / Казаков Р. В. - Л. : ГосНИОРХ, 1978. - 12 с.
41. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. - М. : Наука, 1974. - 250 с.
42. Ивлев В. С. Экспериментальная экология питания рыб / Ивлев В. С. - М. : Пищепромиздат, 1955. - 237 с.
43. Плохинский Н. А. Биометрия / Плохинский Н. А. - Новосибирск : Изд-во СОЛАН СССР, 1961. - 364 с.
44. Лакин Г. Ф. Биометрия / Лакин Г. Ф. - М. : Высшая школа, 1980. - 293 с.
45. Сысоев Н. П. Экономика рыбной промышленности / Сысоев Н. П. - М. : Агропромиздат, 1989. - 454 с.
46. Гринжевський М. В. Фактори підвищення ефективності рибного господарства / Гринжевський М. В. // Вісник аграрної науки. - 1999. - № 4. - С. 34-40.
47. Разработка эффективной экономической модели предприятия товарного рыбоводства с учетом опыта рентабельно работающих рыбоводных хозяйств [Дмитриева Т. Д., Михелес Т. П., Призенко А. В. и др.]



// Рыбное хозяйство. Серия: Пресноводная аквакультура. - М., 2000. – Вып. 1. - 68 с.

48. Богерук А. К. Методические подходы к анализу деятельности рыбоводного хозяйства / Богерук А. К., Призенко А. В. // ДП «Центр племрыба» ФГУП ; ФГСЦР. - М., 2003. – 28 с.

49. Привезенцев Ю. А. Указания по определению качества воды в рыбоводных прудах. - М.: Колос, 1971. - 18 с.

50. Алекин О. А. Основы гидрохимии. - Л.: Наука, 1970. - 443 с.

51. Шерман І. М., Краснощок Г. П., Пилипенко Ю. В. та ін. Ресурсозберігаюча технологія вирощування риби у малих водосховищах. - Миколаїв: Возможности Киммерии, 1996. - 41 с.

52. Борткевич Л. В. Вивчення гідробіологічного режиму рибогосподарських водойм - Херсон: ХСГІ, 1995. - 44 с.

53. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР // Под ред. Кутикова Л. А., Старобогатов Я. И. - Л.: Гидрометеиздат, 1997. - 508 с.

54. Жадин В. И. Методы гидробиологического исследования. - М.: Высшая школа, 1960. - 191 с.

55. Мельничук Г. Л. Методические рекомендации по применению современных методов изучения питания рыб и расчета рыбной продукции по кормовой базе в естественных водоемах. – Л. – 1982. – 28 с.

56. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. - Минск: Высшая школа, 1973. - 318 с.

57. Гамаюнов В. Е., Сидоренко А. И., Драчова Н.И. Природные условия и почвенный покров Черкасской области (Методические рекомендации). – Херсон.: 1996 – 34 с.

58. Винберг Г. Г. Первичная продукция водоемов. – Минск: Изд-во АН БССР, 1960. – 330 с.

59. Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 152 с.

60. Romey S. Comparative trials of herbicides and mechanical control of aquatic weed in canals // Proc. Aquaticweedsandtheircontrol. – Oxford. – 1982. – P. 105 – 115.
61. Pilipenko Yu., Sherman I.M. Biomelioracyjny wpływ introdukowanych ryb na ekosystemy malych zbiornikowzaporowych // Rybactwo. – Olsztyn. – 2003. – S. 111 – 114.
62. Краснощок Г.П. Характеристика планктону внутрішніх водойм у зв'язку з їх рибогосподарським використанням. // Таврійський науковий вісник. – Херсон:, 1998. – Вип.7. – С.203-206
63. Шерман І.М., Пилипенко Ю.В., Краснощок Г.П., Борткевич Л.В., Кутіщев С.В. Поліпшення екологічної ситуації водойм зони іригації застосуванням пасовищної аквакультури // Наукові записки ТДПУ. – Серія: Біологія. – 4 (15). – 2001. – С. 202–203
64. Пилипенко Ю.В. Использование малых водохранилищ степной зоны Украины для рыбохозяйственных целей // Европейская аквакультура и кадровое обеспечение отрасли. – Горки, 2001. – С. 41–42
65. Шерман І.М., Пилипенко Ю.В. Еколого-технологічні основи рибогосподарської експлуатації малих водосховищ України // Проблемы воспроизводства аборигенных видов рыб. – К., 2005. – С. 166–173
66. Чужма Н.П., Базаєва А.М., Хижняк М.І. Розвиток фіто- і зоопланктону вирощувальних ставків при удобренні їх біогумусом і «Рівермом» // Рибогосподарська наука України. – К., 2011. – Вип. 4. – С. 19 – 25
67. Желтов Ю.В., Олексієнко О.О., Грех В.І. Вплив на рибницькі і фізіологічні показники товарного коропа різної густоти посадки при вирощуванні його в ставках без годівлі та з використанням лише природного корму // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2011. – Вип..76. – С. 220 – 228
68. Цьонь Н.І. Формування зоопланктону рибницьких ставків за удобрення їх пшеничною бардою // Рибогосподарська наука України. – 2008. – №3 (5). – С.10 – 15.

69. Хижняк М.І., Цьонь Н.І., Думич О.Я. Динаміка чисельності зоопланктону у ставках удобрених, зерною бардою // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В.Гнатюка. Серія: Біологія. Спеціальний випуск: Гідроекологія. – 2010. – №2 (43). – С. 513 – 516.

70. Гринжевський М.В., Пекарський А.В., Пшеничний Д.Р. Інтенсивне вирощування цьоголіток коропо-сазанових гібридів // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2007. – Вип..54. – С. 146 – 154

71. Хижняк М.І., Чужма Н.П., Сисоєва О.М. Розвиток природної кормової бази в вирощувальних ставках ВАТ „Сумрибгосп” // Водные биоресурсы и пути их рационального использования. Материалы международной научной конференции молодых ученых. – Киев: ИРХ УААН, 2000. – С. 17 –18

72. Борткевич Л.В., Крук В.О. Перспективи розвитку рибництва в лиманному господарстві АТЗТ «Прогрес» на базі Кременчуцького водосховища // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2003. – Вип.29. – С. 25 – 30

73. Григоренко Т.В. Розвиток зоопланктону у вирощувальних ставках при внесенні пивної дробини // Таврійський науковий вісник. – Вип. 64. – Херсон, 2009. – С.252 – 257

74. Шерман І.М., Пелих В.І., Кутіщев П.С. Особливості живлення та харчові взаємовідносини палнктофагів в умовах вирощувальних ставків півдня України // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2009. – Вип. 66. – С. 177 – 187

75. Пилипенко Ю.В. Екологія малих водосховищ степу України: Монографія. – Херсон: Олді-плюс, 2007. – 303 с

76. Краснощок Г.П., Головачев Д.В. Динаміка фітопланктону вирощувальних ставків Херсонського виробничо-експериментального заводу з розведення риб // Таврійський науковий вісник. – Херсон: Айлант, 2009. – Вип. 64. – С.252 – 257

77. Алхімова Ю.М., Полищук В.С. Оцінка впливу розвитку кормової бази на рибопродукційні показники ставків. // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2012. – Вип.80. – С. 212 – 216
78. Поліщук В.С., Алхімова Ю.М., Ефективність впливу регулювання рівня розвитку фітопланктону на рибопродукційні показники у вирощувальних ставках. // Наукові читання присвячені Дню науки. Збірник наукових праць. – Херсон, Вид-во: ПП Вишемирський В.С., 2009. – С. 56 – 60.
79. Шерман І.М. Ресурсозберігаюча технологія вирощування риби у малих водосховищах. – Миколаїв, 1996. – 41 с.
80. Шерман И.М., Пилипенко Ю.В. Потенциальная рыбопродуктивность малых водохранилищ и определяющие ее факторы //Сб.науч.трудов ТСХА./ Интенсивные технологии в рыбоводстве. – М. – 1989. – С.10 – 18
81. Шерман І. М., Гринжевський М. В., Желтов Ю. О. та ін. Годівля риб. – К.: Вища освіта, 2001. – 269 с.
82. Сорвачев К.Ф. Основы биохимии питания рыб. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 246 с.
83. Zalachowski W. Biologiaryb / Zalachowski W. – Warszawa: PWN, 2000. – 320 p.
84. Кражан С.А. Сисоєва О.М. Живлення цьоголіток коропа при вирощуванні в полікультурі у ставках лісостепової зони України // Рибне господарство. – 1999. – Вип. 49-50. – С. 153-157.
85. Желтов Ю.О., Гринжевський М.В., Демченко І.Ф., Гудима Б.І. Василюк С.В. Рекомендації з використання місцевих та нетрадиційних кормів для годівлі коропа у ставках. – К.: ІРГ УААН, 1999. – 44 с.
86. Вовк П.С. Биология дальневосточных растительноядных рыб и их хозяйственное использование в водоёмах Украины. – К.: Высшая школа, 1976. – 96 с.
87. Винберг Г.Г. Ляхнович В.П. Удобрение прудов. – М.: Агропромиздат, 1965. – 272 с.

88. Ляхнович В. П. Органическое удобрение прудов // Вопросы рыб. хоз. Белоруссии. - Минск: Изд-во. Мин. высш., сред. спец. и проф. образования БССР, 1962. – С. 73 – 100.

89. Полищук В.С. Влияние известкования воды на содержание биогенных элементов // Биологические основы рыбного хозяйства Средней Азии и Казахстана. – Душанбе: Дониш, 1976. – С. 153 – 154.

90. Шпет Г.І. Довідник рибовода. – К.: Урожай, 1972. – 345 с.