

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та  
аспірантської підготовки  
Кафедра Водних біоресурсів та  
аквакультури

**Магістерська кваліфікаційна робота**

**на тему: Результати вирощування дволіток коропа в полікультурі для  
зариблення пониззя Дніпра**

Виконав студент 2 року групи МВБ 61  
спеціальності 207 Водні біоресурси та  
аквакультура

Коваль Роман Сергійович

Керівник док.б.н., проф.

Михальов Юрій Олексійович

Рецензент к.с.-г.н., доц.

Лобойко Юрій Володимирович

Одеса 2018

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Магістерської та аспірантської підготовки  
Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури  
Рівень вищої освіти магістр  
Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри **Шекк П.В.**

“ 02 ” 11 2017 року

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

Ковалю Роману Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Результати вирощування дволіток коропа в полікультурі для зариблення пониззя Дніпра

керівник роботи Михальов Юрій Олексійович, док.б.н., проф.,

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “02” листопада 2017 року № 321-С

2. Строк подання студентом роботи 01 лютого 2018 р.

3. Вихідні дані до роботи Робота присвячена вивченню особливостей вирощування рибопосадкового матеріалу коропових риб в ставах з застосуванням методів інтенсифікації

Мета роботи: полягала удосконалення технології вирощування дволіток коропових риб як посадкового матеріалу для вселення в природні акваторії пониззя Дніпра.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Детальний аналіз наявної в літературі інформації що до методів вирощування риб в ставах з застосуванням методів інтенсифікації. Визначення ступеню вивченості питання. Характеристика сучасного стану методів ставової полікультури.

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

Обов'язковими рисунками є ті що ілюструють місце досліджень, графіки та таблиці, які характеризують ті чи інші показники, що використовуються для розрахунків та прогнозів необхідних для вирішення поставлених задач.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 02.11.2017 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів роботи  | Термін виконання етапів роботи | Оцінка виконання етапу |                       |
|-------|--|--------------------------------|------------------------|-----------------------|
|       |  |                                | у %                    | за 4-х бальною шкалою |
| 1     | Аналіз наукової літератури з досліджуваної теми. Написання першого розділу магістерської роботи  | 02-30.11.17                    | 90                     | відм.                 |
| 2     | Аналіз методик дослідження. Характеристика сучасних методів вирощування риб в полікультурі в ставах. Написання другого та третього розділів магістерської роботи                               | 01-25.12.17                    | 90                     | відм.                 |
| 3     | Рубіжна атестація  | 25-29.12.17                    | 90                     | відм.                 |
| 4     | Порівняльний аналіз динаміки росту, виживання і харчування коропових риб в умовах ставового вирощування при застосуванні методів інтенсифікації. Написання розділів 4 і 5 магістерської роботи | 01-15.01.18                    | 90                     | відм.                 |
| 5     | Аналіз та узагальнення отриманих результатів дослідження. Формулювання висновків за результатами магістерської роботи  | 15-18.01.18                    | 90                     | відм.                 |
| 6     | Оформлення магістерської роботи  | 19-25.01.18                    | 90                     | відм.                 |
| 7     | Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку  | 26-31.01.18                    | 90                     | відм.                 |
| 8     | Перевірка роботи завідувачем кафедрою  | 01.02.18                       |                        |                       |
| 9     | Перевірка на плагіат   | 05.02.18                       |                        |                       |
| 10    | Надання рецензенту перевіреної на кафедрі роботи   | 10-13.02.18                    |                        |                       |
| 11    | Попередній захист роботи на кафедрі  | 16.02.18                       |                        |                       |
|       | <b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</b>   |                                | <b>90,0</b>            | <b>відм</b>           |

Студент \_\_\_\_\_ Коваль Р.С.  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Михальов Ю.О.  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

## Анотація

### Результати вирощування дволіток коропа в полікультурі для зариблення пониззя Дніпр

**Коваля Р.С., магістр кафедри Водних біоресурсів та аквакультури**

Для економного використання ставового фонду при пасовищному вирощуванні посадкового матеріалу важливим є ефективне застосування методів інтенсифікації. Вивчення залежності результатів вирощування посадкового матеріалу коропових риб від екологічних і технологічних чинників є актуальним оскільки може забезпечити отримання оптимальних результатів при мінімальних затратах.

Мета роботи полягала в удосконаленні технології вирощування дволіток коропових риб як посадкового матеріалу для вселення в природні акваторії пониззя Дніпра.

Об'єкт дослідження – короп, товстолобики і білий амур

Проведено аналіз ефективності ставового вирощування риб в полікультурі с застосуванням методів інтенсифікації. Розроблені рекомендації, щодо впровадження біотехнології ставової полікультури в виробництво.

Робота викладена на 79 с. тексту, включає 5 рис., 18 табл. Використано 97 джерел.

*Ключові слова:* короп, білий товстолобик, строкатий товстолобик, білий амур, стави, полікультура, добрива, органічні, неорганічні.

## Summary

### **Results of two-year-old carp growing in polyculture for zaribleniya lower reaches of the Dnieper**

**Koval R.S., Master of the Water bioresources and aquaculture department**

Efficient use of intensification methods is important for the economical use of the stock fund for grazing landing material. Study of the dependence of the results of planting material of carp fish on environmental and technological factors is relevant as it can provide optimal results at minimal cost. The aim of the work was to improve the technology of growing two-year-old carp fish as a landing material for the introduction into the natural waters of the lower reaches of the Dnieper.

The object of the study is carp, carp and white amur. The analysis of the efficiency of fish breeding in polyculture with the use of intensification methods is carried out. Recommendations on introduction of biotechnology of staple polyculture into production are developed. The work is outlined for 79 seconds. text, includes 5 rice, 18 tables. 97 sources have been used.

*Key words:* carp, white carp, multicolored carp, white amur, ponds, polyculture, fertilizers, organic, inorganic.

**ЗМІСТ**

|              |  |           |
|--------------|--|-----------|
| Вступ        | 6  |           |
| <b>1</b>     | <b>СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ СПРЯМОВАНИХ НА<br/>ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ВИРОЩУВАННЯ<br/>РИБОПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ КОРОПОВИХ РИБ</b> | <b>8</b>  |
| <b>1.1</b>   | <b>Вплив комплексу антропогенних чинників на<br/>ефективність вирощування рибопосадкового<br/>матеріалу</b>                    | <b>9</b>  |
| <b>1.2</b>   | <b>Технології вирощування рибопосадкового матеріалу</b>  | <b>15</b> |
| <b>1.3</b>   | <b>Шляхи оптимізації вирощування рибопосадкового<br/>матеріалу</b>   | <b>26</b> |
| <b>2</b>     | <b>МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>  | <b>29</b> |
| <b>3</b>     | <b>РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>   | <b>35</b> |
| <b>3.1</b>   | <b>Особливості гідрохімічного режиму ставів</b>  | <b>35</b> |
| <b>3.2</b>   | <b>Стан природної кормової бази ставів</b>   | <b>39</b> |
| <b>3.2.1</b> | <b>Фітопланктон та макрофіти</b>   | <b>39</b> |
| <b>3.2.2</b> | <b>Динаміка розвитку зоопланктону</b>  | <b>41</b> |
| <b>3.2.3</b> | <b>Динаміка розвитку зообентосу</b>  | <b>42</b> |
| <b>4</b>     | <b>РЕЗУЛЬТАТИ ВИРОЩУВАННЯ РИБОПОСАДКОВОГО<br/>МАТЕРІАЛУ</b>  | <b>44</b> |
| <b>4.1</b>   | <b>Щільність посадки</b>   | <b>44</b> |
| <b>4.2</b>   | <b>Заходи інтенсифікації</b>   | <b>48</b> |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 4.3 | Ріст дволіток, живлення   | 50 |
| 4.4 | Рибогосподарські показники вирощування<br>рибопосадкового матеріалу | 62 |
| 4.5 | Економічна оцінка вирощування дволіток корокових                    | 69 |
|     | Висновки  | 72 |
|     | Перелік посилань  | 73 |

## ВСТУП

Рибництво України має тривалу і славетну історію. Впродовж кількох століть розроблялися новітні ефективні технології штучного відтворення та вирощування прісноводних риб. Виводилися нові високопродуктивні породи коропа, основного об'єкта ставового рибництва. Розроблялась технологія та концепція ставової полікультури, принципи пасовищного вирощування риб в природних і штучних водоймах різного типу і походження.

Значний внесок українських рибоводи зробили в розробку технології заводського відтворення коропа та рослиноїдних риб.....

Рибогосподарська наука і практика в Україні пережили як періоди розквіту, так і занепаду відповідно до політичних та соціально-економічних чинників, а також особливостей і динаміки розвитку інших напрямів аграрного виробництва. В останні 50 років вітчизняне рибництво зазнало значних змін, які з одного боку були зумовлені процесами науково-технічного прогресу, а з іншого - кардинальними змінами в системі управління виробництвом і характеру економічних відносин у країні.

В умовах тотальної економічної депресії і занепаду рибного господарства, що спостерігалися наприкінці ХХ на початку ХХІ століття виникла необхідність розробки нових технологічно-економічних підходів ведення рибного господарства. Пріоритетними завданнями рибництва стали зниження витратності технологій, ресурсозбереження, поліпшення якості та забезпечення конкурентоспроможності продукції з одночасним підвищенням ефективності виробництва за умови екологічно безпечного ведення господарства [1-8].

З середини минулого століття спостерігається катастрофічне зниження запасів промислової іхтіофауни у внутрішніх водоймах України. Один з найбільш депресивних регіонів – басейн Дніпра і особливо Дніпровський лиманно-гирловий комплекс. Один з шляхів подолання цієї проблеми є



реконструкція іхтіофауни дельти Дніпра за рахунок інтродукції молоді промислових видів риби. Необхідний щорічний об'єм зарибку в сучасних умовах повинен складати понад 7 млн. екз. [4-5].

Вирощування посадкового матеріалу коропа та рослиноїдних риби для зарибнення природних водойм здійснюється за пасовищною технологією, оскільки це забезпечує отримання максимально пристосованого матеріалу до подальшого життя у відповідних умовах [1].

Нарощування виробництва посадкового матеріалу в умовах пасовищного вирощування супроводжується збільшенням об'ємів продукції і площ, що вимагає постійного моніторингу екологічних чинників та оперативного реагування на їх зміни. Для економічно вигідного використання ставового фонду важливим є максимально ефективно застосування наявних засобів інтенсифікації з врахуванням складних природних і господарських умов.

У зв'язку з цим встановлення залежностей результатів вирощування посадкового матеріалу корошових риби від екологічних і технологічних чинників є актуальним завданням сьогодення, що має теоретичне та практичне значення, оскільки дасть змогу забезпечити отримання оптимальних результатів з мінімальними затратами.

Мета роботи – удосконалення технології вирощування дволіток корошових риби як посадкового матеріалу для вселення в природні акваторії пониззя Дніпра.

При цьому вирішувались наступні задачі:

- дослідити екологічні умови вирощування дволіток корошових;
- дослідити темп росту дволіток корошових у полікультурі та їх живлення в умовах пасовищного вирощування;
- проаналізувати вплив еколого-технологічних параметрів середовища на результати вирощування рибопосадкового;
- дослідити економічну ефективність вирощування рибопосадкового матеріалу корошових риби при застосуванні різних інтенсифікаційних заходів.

# 1 СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ СПРЯМОВАНИХ НА ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ВИРОЩУВАННЯ РИБОПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ КОРОПОВИХ РИБ

Рибопродуктивність будь-якої водойми залежить від її біопродукційного потенціалу, стану природної кормової бази та її доступності. Враховуючи це, при пасовищному вирощуванні іхтіоценоз як природних, так і штучних водойм формувався з таким розрахунком, щоб об'єкти вирощування найбільш повно використовували природний кормовий ресурс водойми [9-14].

Основним об'єктом тепловодного ставового рибництва на сьогодні є короп, але в останні роки все більшу питому вагу у загальному об'ємі продукції рибництва займають рослиноїдні риби – білий і строкатий товстолобики та білий амур.

Сьогодні більшість рибницьких господарств вимушені переходити на екстенсивні технології вирощування рибної продукції, що дозволяє мінімізувати витрати. В умовах, коли різко виросли ціни на комбікорми і вирощування коропа у багатьох випадках стає нерентабельним значення рослиноїдних риб трудно переоцінити. В 80-90 рр. частка їх продукції в Україні не перевищувала 16% від загального об'єму товарної продукції. В сучасних умовах при пасовищному вирощуванні частка рослиноїдних риб в окремих рибних господарствах України складає до 60-80% без відчутного збільшення витрат кормів та добрив [15-16].

Рослиноїдні риби не здатні до природного відтворення в ріках України, тому для одержання рибопосадкового матеріалу використовують заводський метод. Найбільш сприятливі для розведення та вирощування рослиноїдних риб – південні райони де тривалий вегетаційний період і високі температури води забезпечують високий темп зростання на всіх етапах вирощування і раннє статеве дозрівання плідників [17-20].

Методам заводського відтворення рослиноїдних риб присвячена низка робіт вітчизняних фахівців в яких розглядаються питання отримання рибопосадкового матеріалу і вирощування рибної продукції із застосуванням комплексу інтенсифікаційних заходів. Найважливіші питання: оптимізація умов вирощування, вплив щільність посадки, формування полі культури, визначення оптимального співвідношення видів, використання органічних та мінеральних добрив, годівля штучними кормами [21-22].

### **1.1 Вплив комплексу антропогенних чинників на ефективність вирощування рибопосадкового матеріалу**

На результати вирощування рибопосадкового матеріалу впливають гідрохімічний та гідробіологічний режими водойм. Цим питанням присвячені роботи Г.Д. Коненко [23-24], в яких дана розгорнута характеристика основних фізико-хімічних показників водного середовища ставів півдня України, наведені показники мінералізації води, вмісту у воді біогенних елементів. Значна увага приділялась аналізу процесів накопичення органічних речовин. Встановлено, що донні відкладення ставів степової зони України характеризуються помірним накопиченням органічних речовин і за вмістом азоту і вуглецю схожі з чорноземами південних районів України [25].

Формування хімічного склад вод ставків залежить від кліматичних умов, складу ґрунтів, біологічних чинників, інтенсивності водопостачання, каламутності, інтенсифікаційних заходів та ін. Хімічний режим визначає ефективність розвитку біоти і продукційні характеристики водойм. Якщо показники якості водного середовища виходять за межі гранично допустимих, це може привести до, зниження швидкості зростання риб, їх захворюваності, зниження природної продуктивності ставів, ефтрофікації,

задухи тощо. Для запобігання таких негативних явищ необхідний постійний моніторинг стану середовища.

При дослідженні ставів північного степу України встановлено, що концентрація кисню у середньому за сезон становила 4,0- 4,6 мг·дм<sup>-3</sup> і не була нижчою за 2,5 мг·дм<sup>-3</sup>. Концентрація сполук азоту та фосфору коливались у межах 0,30 – 1,50 мг N·дм<sup>-3</sup> та 0,05 – 0,72 мг P·дм<sup>-3</sup> відповідно. Перманганатна окислюваність визначалась рівнем інтенсифікації виробництва та ступенем водообміну і коливалась протягом сезону від 5,2 до 28,3 мгO·дм<sup>-3</sup>.

Вода ставів належала до гідрокарбонатного класу групи натрію. Середньосезона загальна мінералізація води складала 800 мг·дм<sup>-3</sup> (від 307 до 1300 мг·дм<sup>-3</sup>). Найвищих показників вона досягала у другій половині вегетаційного сезону на фоні підвищення температури вод та зниження об'єму водопостачання в ставах внаслідок випаровування та фільтрації на 50-60%) [26].

Для ставів південної степової зони України характерним є рівень вмісту кисню у воді 2,7-8,6 мг·дм<sup>-3</sup>. З підвищенням температури водневий показник зростав з 7,00 до 9,07. Вміст нітратів коливався від 0,1 до 5,04 мг·дм<sup>-3</sup>, хлоридів складав 44,5 мг·дм<sup>-3</sup>, сульфатів – 82,6 мг·дм<sup>-3</sup>, гідрокарбонатів – 210 мг·дм<sup>-3</sup>. Інтенсивний розвиток фітопланктону і макрофітів зумовив зниження вмісту фосфатів до 0,19-0,40 мг·дм<sup>-3</sup>. Перманганатна окислюваність протягом сезону збільшувалася від 7,25 до 30,90 мг·дм<sup>-3</sup>. Вміст азоту був 2,0- 2,2 мг·дм<sup>-3</sup>, фосфору від 0,21 до 0,55 мг·дм<sup>-3</sup> [27-29].

Особливе значення при пасовищному вирощуванні посадкового матеріалу має розвиток природної кормової бази [30-32]. Кормова база будь-якій водоймі є динамічна система до складу якої входять організми всіх трофічних рівнів, тісно пов'язаних між собою. Природна їжа – джерело надходження в організм риби незамінних амінокислот, більшості вітамінів, ненасичених жирних кислот, ферментів та інших компонентів, які особливо необхідні для її життєдіяльності і якими її не можуть забезпечити повною

мірою навіть високоякісні концентровані комбікорми [32]. На початковому етапі вирощування рибопосадкового матеріалу найважливіше значення має зоопланктон представлений коловертками, гіллястовусими та веслоногими ракоподібними. Рівень розвитку фіто- і зоопланктону у вирощувальних водоймах приділяє приріст молоді риби, її резистентність до багатьох захворювань.

Важливішою умовою вирощування у ставах риби є забезпеченість її природними кормами. Основними складовими природної кормової бази для коропа і рослиноїдних риби є планктон і бентос [33-35].

Розвиток сучасних технологій ставового рибиництва ґрунтується на ефективному використанні природних кормових ресурсів та на глибоких знаннях закономірностей росту і розвитку риби в умовах використання заходів інтенсифікації [36].

Встановлено, що в середня біомаса зоопланктону за вегетаційний період у водоймах, де вирощується риба повинна бути на рівні  $8-12 \text{ г} \cdot \text{м}^{-3}$ , а зообентосу – понад  $3-5 \text{ г} \cdot \text{м}^{-3}$ . Кормовий коефіцієнт при харчуванні коропових риби природною їжею складає 6 [37-39].

Питома вага природної їжі в раціоні за даними різних авторів повинна складати від 18-20 до 25 % [40-42].

Важливе місце в формуванні органічної речовини водойм займає вища водна рослинність. Макрофіти впливають на фізико-хімічний склад води, визначають динаміку заростання, забезпечують літофільних риби нерестовим субстратом та є джерелом корму для рослиноїдних риби таких як білий амур. З Відомо, що при заростанні до 20% площі водойми необхідно проводити зариблення однорічками білого амура до 100 екз/га. В сильно зарослих водойма можна для біологічної меліорації доцільно утримання ремонту білого амура старшого віку при щільності посадки до  $300 \text{ екз} \cdot \text{га}^{-1}$ .

Для збереження нерестового субстрату літофільних туводних видів риби і створення умов для розвитку деяких форм зообентосу слід запобігати

повному знищенню рослинності, особливо у природних водоймах та ставах багаторічного регулювання.

Дослідження спрямовані на вивчення розвитку вищої водної рослинності проведені у 2007 році на ставах ХВЕЗ показали, що заростання у середньому 10% загальної площі ставів сприятливо відбивається на екосистемі водойм. Тому рекомендовано зариблювати стави річниками білого амура з розрахунку  $50 \text{ екзга}^{-1}$  загальної площі ставу [43-44].

Для нормального функціонування екосистеми ставів необхідно збереження рослинності на 10-25% водної площі, переважно в береговій зоні. Використання білого амура як ефективного меліоратора вимагає детального вивчення біоценозу макрофітів з перспективою використання її як кормового об'єкта. З літератури є вказівки на вибірковість живлення білого амура тими чи іншими видами макрофітів і водоростей [45-46].

Дворічки білого амура при щільності посадки  $120 \text{ екзга}^{-1}$  і відсутності додаткового годування виїдають у ставах всю м'яку рослинність, в той час як у ставах, де їх не було, ступінь заростання може сягати 80-100% площі водного дзеркала.

Встановлено, що в діапазоні температури  $18-24^\circ\text{C}$  не спостерігається суттєвої відмінності у харчовій активності білого амура [47]. Дослідження впливу на розвиток зоопланктону ступеню заростання ставів макрофітами показало, що у водоймах, які сильно заростають водно-болотною рослинністю кормова база характеризується низькими показниками, що потребує радикальних заходів з покращення умов розвитку природної кормової бази [48].

Дослідження гідробіологічного режиму у ставів Полісся показали, що видовий склад і розвиток фітопланктону у вирощувальних ставах був на рівні від  $14,29$  до  $59,11 \text{ гм}^{-3}$ , біомаса зоопланктону – від  $0,25$  до  $13,91 \text{ гм}^{-3}$  і часто спостерігалась заміна домінуючих форм [49-51].

Результати досліджень розвитку зоопланктонних організмів під впливом відходів пивної промисловості (пивної дробини) у вирощувальних

ставів Поліської зони показали, що внесення у стави пивної дробини інтенсифікує розвиток зоопланктону і сприяє збільшенню його чисельності у 1,6-2,9 рази, проти 1,4 при внесенні перегною. Середня біомаса зоопланктону за сезон у ставах, удобрених пивною дробиною знаходиться на рівні 24,5-41,7 г·м<sup>-3</sup>, перегноем – 27,9 г·м<sup>-3</sup> [52].

В результаті досліджень проведених в 60-х роках в ставах степової зони проаналізовано їх гідробіологічний стан, дана порівняльна характеристика розвитку фітопланктону і зоопланктону в водоймах різного типу і цільового призначення [51].

При дослідженні в середині 90-х років гідробіологічного стану ставів півдня України приділяли увагу питанням розвитку фіто- та зоопланктону. Було показано, що наявні запаси природних біоресурсів у водоймах півдня України здатні забезпечити досягнення рибопродуктивності у середньому у межах 600-700 кг/га за умов використання для їх зариблення достатньої кількості рибопосадкового матеріалу різноманітних за характером живлення високопродуктивних видів риб без застосування годівлі та інших інтенсифікаційних заходів [54].

Показано, що середньосезонна біомаса фітопланктону у ставах півдня України коливається від 4,32 до 163,75 г·м<sup>-3</sup>, зоопланктону – від 1,7 до 18,0 г·м<sup>-3</sup>, зообентосу – від 0,3 до 18,0 г·м<sup>-2</sup>. Основу видового складу та біомаси альгофлори визначають зелені, синьозелені та діатомові водорості, зоопланктону – гіллястовусі та веслоногі ракоподібні і коловертки, зообентосу – личинки хірономід [23; 43; 45; 56-57].

Комплекс інтенсифікаційних заходів на ставах Херсонської області (щільність посадки 12-15 тис. екз·га<sup>-1</sup> дволіток коропових риб, удобрення, вапнування та ін.) забезпечує підвищення їх рибопродукції але супроводжується підвищенням трофності (сапробності), унаслідок накопичення органічних речовин. При дотриманні вимог інтенсивної технології вирощування риби, антропогенний вплив приводить до забруднення водойм, показником якого є підвищення біомаси фітопланктону

при зменшенні видового різноманіття водоростей, у порівнянні з природними екосистемами. Тобто створює умови властиві для альфа-мезосапробної зони [56].

Визначення чисельності і біомаси фітопланктону справа досить копітка, потребує певного обладнання і високої кваліфікації. Дослідженнями вчених впливу інтенсивності розвитку фітопланктону на прозорість водойм був розроблений експрес-метод визначення біомаси мікрowodоростей. Він базується на вимірюванні прозорості води диском Секкі і дозволяє безпосередньо на водоймі визначати біомасу фітопланктону [58-59].

В формуванні природної кормової бази ставів значна роль належить зообентосу, розвиток якого істотно впливає на рибопродуктивність. Відомо, що організми зообентосу, особливо личинки хірономід, є улюбленим кормом коропа.

Розвитку донної фауни сприяють більшою мірою органічні добрива [60-61]. Видовий склад зообентосу вирощувальних ставів при удобренні їх різними органічними добривами істотно не відрізняється. Домінуюче значення серед організмів донної кормової бази для коропа у всіх вирощувальних ставах незалежно від виду добрив мають цінні в кормовому відношенні личинки хірономід, які становили 95–100% загальної біомаси бентосу. Усього в зообентосі вирощувальних ставів виявлено 17 видів та форм личинок хірономід, що входять до складу двох основних екологічних комплексів організмів: пелофільного та фітофільного. Домінуючими видами у ставах усіх варіантів дослідів були, як правило, личинки пелофільного комплексу — *Chironomus plumosus*, *Ch. dorsalis*, *Cryptochironomus ex. gr. defectus*, *Cr. ex. gr. rostratus* [60-61].

Середні показники розвитку біомаси бентосу знаходилися на рівні 1,1 – 3,3 г·м<sup>-2</sup> за чисельності 285,4–316,3 екз. м<sup>-2</sup>. Кількісні показники розвитку зообентосу зростають при внесенні пивної дробини [76, 77].

Дослідженнями останніх років показано, що на основі планомірного контролю рівня розвитку фітопланктону і продукційно-деструкційних



процесів можна оперативно впливати на гідролого-гідрохімічні умови кожного ставу й здійснювати регулювання цих процесів, а значить впливати на рівень розвитку кормової бази риб [71, 78].

## 1.2 Технології вирощування рибопосадкового матеріалу

Дослідження спрямовані на підвищення рибопродуктивності ставів при вирощуванні якісного рибопосадкового матеріалу є актуальними в сучасних економічних умовах. Для підвищення ефективності виробництва застосовується низка технологічних заходів. Один з них – застосування полікультури, зокрема сумісне вирощування коропа і рослиноїдних риб, при різній щільності посадки. Значний впливають на результати вирощування годівля, удобрення ставів органічними та мінеральними добривами.

Найбільш доцільним є вирощувати коропа (*Cyprinus carpio*) сумісно з білим товстолобиком (*Hypophthalmichthys molitrix*), білий амур (*Stenopharyngodon idella*) та строкатим товстолобиком (*Hypophthalmichthys nobilis*). В цьому випадку короп використовує в їжу бентосні організми верхніх шарів ґрунту, білий товстолобик живиться планктонними водоростями, і детритом, амур – вищою водною рослинністю, а строкатий товстолобик використовує переважно зоопланктон. Завдяки такому розподілу по харчовим нішам повніше використовується кормова база водойми і збільшується її рибопродуктивність.

Основні біологічні показники коропа наведені у роботах Ю. А. Привезенцева, Анисимовой И.М., Шермана І.М. та ін. [49, 65-66] зокрема вказано, що на 2 – 3-й день після вилуплення його личинки переходять на активно-змішане харчування. Основною їжею при цьому є дрібні, а пізніше великі форми зоопланктону. Мальки і риби старших вікових груп харчуються в основному бентосом – личинками хірономід, олігохетами та іншими гідробіонтами [69-70].

Рослиноїдні риби на ранніх етапах розвитку віддають перевагу коловерткам і дрібному зоопланктону, багатим на білок. Починаючи з 3-4 тижневого віку, рослиноїдні риби мають видоспецифічний характер харчування [67].

Білий товстолобик добре пристосований до живлення фітопланктоном. Кормовий коефіцієнт фітопланктону при живленні білого товстолобика, залежно від температури води, коливається від 20 до 50 [68-69].

Строкатий товстолобик має у порівнянні з білим товстолобиком та білим амуром найвищу інтенсивність росту. Основу його раціонів складає зоопланктон, але значну частку може належати фітопланктону і детриту. Добовий раціон строкатого товстолобика, як і білого, становить 25-40% від маси, а температурний оптимум для нагулу цих видів – 25-30°C [54;67-68].

Наведені дані свідчать про відсутність харчової конкуренції у різних видів коропових риб при вирощуванні у полікультурі. Для запобігання поїдання коропом личинок рослиноїдних риб, зариблення вирощувальних ставів рекомендується проводити однаковими за віком личинками, або з розривом у віці більше двох тижнів. У цей час личинки риб займають свої екологічні ніші і між собою майже не контактують. Інакше вихід рослиноїдних риб може бути нульовим [3, 12].

Значно впливає на ріст риб і рибопродуктивність ставів щільність посадки. Тому дослідження ряду авторів в цьому напрямку були направлені на з'ясування оптимальної щільності посадки рослиноїдних риб і коропа у стави різних категорій та їх співвідношення в полікультурі.

Встановлено, що підвищення щільності посадки риб (особливо білого товстолобика) сприяє зростанню як рівня валової первинної продукції, так і деструкції органічних речовин [69]. На практиці при вирощуванні рибопосадкового матеріалу, в основному на природних кормах, щільність посадки визначається як особливість конкретного ставу, показниками розвитку в ньому природних кормів, тому стимулювання розвитку кормових

організмів має вирішальне значення в забезпеченні темпів росту риб та отриманні запланованої рибопродукції.

В останні роки в умовах півдня України було проведено низку досліджень спрямованих на виявлення впливу щільності посадки і рівня удобрення ставів на рибогосподарські та біохімічні показники корошових риб [70]. Дослідження орієнтовані на з'ясування впливу щільності посадки на рибогосподарські показники рибопосадкового матеріалу корошових риб, які вирощують за пасовищною технологією на базі вирощувальних ставів півдня України підтвердили той факт, що підвищення загальної рибопродуктивності ставів можливо за умов удобрення їх органічними і мінеральними добривами згідно існуючих норм та зариблення життєстійкою молоддю до 115,0 тис. екзга<sup>-1</sup> [71].

Найвищі: рибопродуктивність, приріст маси риб, і відсоток виходу товарної продукції були отримані при вирощуванні дволіток короша в зоні Полісся, без додаткової годівлі і щільності посадки – 750 екзга<sup>-1</sup>. При підвищенні щільності посадки дволіток короша до 750-1500 екзга<sup>-1</sup>) і вирощуванні без застосування штучних кормів середня товарна маса зменшувалась більше, ніж у два рази, а вихід риби зменшувався до 30%. Рибопродуктивність знижувалась до 40% але фізіологічний стан риб залишався в межах норми [39].

Інтенсивні технології вирощування риби спрямовані насамперед на підвищення ефективності використання біологічних ресурсів водойм та потенції росту об'єктів культивування. В природних умовах при екстенсивних методах вирощування рибопродуктивність ставів в Україні зазвичай не перевищує 150-200 кг/га. Основні витрати при складаються з вартості зарибку, охорони і промислу.

Для раціонального й ефективнішого використання природної бази водойм і підвищення ефективності пасовищної аквакультури в Україні напрацьовано цілий комплекс інтенсифікаційних заходів [38, 39, 94, 95].

До основних з них належать: оптимізація технічного стану водойм різного походження та цільового призначення, формування і оптимізація умов середовища, поліпшення і регулювання водообміну, вапнування і удобрення, додаткова годівля риби, селекція, гібридизація, профілактика захворювань, формування штучного іхтіоценозу з використанням принципів полікультури, отримання молоді риби у ранні терміни тощо. [72-73]. Вивчалися питання вирощування в ставках України за екстенсивною технологією коропа, рослиноїдних риби, лини, сома, щуки та інших представників ту водної іхтіофауни.

Полікультура є один з найефективніших методів інтенсифікації. Для того, щоб найповніше використати природну кормову базу і підвищити продуктивність водойм, у рибництві застосовують спільне вирощування різних видів і різних вікових груп риби [70-73].

Вперше в Україні і колишньому Союзі методи інтенсифікації та їх впровадження у ставовому рибництві розробив професор В.А. Мовчан. Він вивчав фактори, що сприяють підвищенню рибопродуктивності ставів, і встановив: меліорація, удобрення ставів та підгодівля риби штучними кормами дасть можливість у кілька разів підвищити рибопродуктивність ставів та поліпшити якість вирощеної риби. Методи В. А. Мовчана лягли в основу розробки інтенсивних технологій вирощування товарної риби в ставках [74].

Вирощування коропових риби здійснюється у полікультурі, основу якої складають рослиноїдні і короп. Це значно спрощує створення у ставках стійкої природної кормової бази для планктофагів, бо у вирощувальних ставках, особливо на півдні України, розвивається значна біомаса фіто- і зоопланктону, яка не споживається коропом навіть при високій щільності зариблення. У пасовищній формі аквакультури неможливо досягти високих показників рибопродуктивності без оптимального використання природної

кормової бази. Ця форма ведення рибництва докорінно відрізняється від інтенсивного вирощування [4; 32-35; 67-72].

При вирощуванні двох- і трьохрічок коропа та їхніх гібридів у полікультурі в поліській зоні України дозволяє додатково отримувати 513 кг га<sup>-1</sup> товарної риби та підвищити рибопродуктивність на 61,7%, в тому числі за рахунок товстолобика – на 253 кг га<sup>-1</sup>, білого амура і щуки – по 116 кгга<sup>-1</sup>, веслоноса – 27 кгга<sup>-1</sup>. При застосуванні полікультури також більш ефективно використовувалися штучні корми для годівлі коропа. Якущо кормовий коефіцієнт при вирощуванні коропа в монокультурі складав 2,13, то в полікультурі –1,6, або на 33% менше [35, 61, 75-76].

Впровадження полікультури коропа, товстолобиків, білого амура, веслоноса, щуки, сома і лина підвищує рибопродуктивність нагульних ставів до 1739 кг/га, в тому числі коропа – 1140, товстолобиків – 227, білого амура – 129, веслоноса – 25, щуки – 78, сома – 40 і лина – 100 кг/га. Частка додаткових видів до 30-34%, що сприяє підвищенню ефективності використання ставового фонду і збереженню штучних кормів [34-35; 61-67; 72-76].

В подальшому частка додаткових видів, була доведена до 48%, що забезпечило підвищення загальної рибопродуктивності нагульних ставів до 2423 кгга<sup>-1</sup> (при використанні монокультури коропа – 1424 кг/га) [71-74].

Щільність посадки личинок коропа у вирощувальні стави складає 110-125, білого і строкатого товстолобиків відповідно по 60-110, а білого амура – 10 тис.екзга<sup>-1</sup>. Щільність посадки цьоголіток коропа у зимувальні стави – 500-800, а рослиноїдних риб – 450-550 тис.екзга<sup>-1</sup>.

Щільність посадки річників коропа на нагул складає 1050 – 1150, білого товстолобика – 600-800, а білого амура – 150 – 200 екз.га<sup>-1</sup> [5; 32; 70-72].

Основа високої рибопродуктивності ставів – якісний рибопосадковий матеріал максимальної маси [35, 72-76].

Формування екологічних умов при вирощуванні риби у ставах передбачає управління якістю водного середовища і систему управління природною кормовою базою водойм, що включає використання традиційних (мінеральні і органічні) і нетрадиційних (біогумусу, пшенична барда, пивна дробина тощо) видів добрив та управління якістю водного середовища за рахунок використання різних меліоративних заходів [35, 72-74; 77].

Значний вплив на інтенсивність розвитку природної кормової бази у природних водоймах мають заходи інтенсифікації. У 70-ті рр. минулого століття В.С. Просяним було встановлено, що для підвищення природної продуктивності ставів протягом вегетаційного періоду потрібно підтримувати у воді високий вміст азоту та фосфору, а найбільш доцільно вносити мінеральні добрива періодично з розрахунку доведення концентрації азоту в воді водойми до  $2 \text{ мг·дм}^{-3}$  і фосфору до  $0,5 \text{ мг·дм}^{-3}$ . Внесення добрив за такою методикою в різних регіонах України забезпечило підвищення природної рибопродуктивності на 60-143 % [78-79].

Встановлено, що внесення мінеральних добрив з метою підвищення інтенсивності розвитку фітопланктону сприяє підвищенню їх біомаси в 1,7 рази. Разом з тим мінеральні добрива потрібно вносити у стави різних кліматичних зон з урахуванням специфічних умов цих зон, зокрема температурних та гідролого-гідрохімічних показників водного середовища [79].

Наприкінці 80-х років І. М. Шерман та А. К. Чижик розробили технологічні заходи що до інтенсифікації ставового рибництва в ставах південних районів України в умовах різної щільності посадки при різних типах полікультури риб [80].

Багаторічний досвід використання органічних і мінеральних добрив та вапнування в ставах різних категорій з різною щільністю посадки полікультури риб був узагальнений у монографії Н.М. Харитонові [32]. У ній дано біологічне обґрунтування застосування інтенсифікаційних заходів у

ставовому рибництві, зокрема показано, що удобрення ставів за біологічною потребою давало в ряді господарств позитивні результати. Так, в Одеському облрибкомбінаті при внесенні мінеральних добрив за біологічною потребою забезпечив у вирощувальних ставах приріст рибопродукції складав від 370 до 653 кгга<sup>-1</sup> в залежності від щільності посадки [81], а у вирощувальних ставах Старо-збур'ївського господарства було отримано 1120 та 1690 кгга<sup>-1</sup> цьоголіток [82].

Дослідження спрямовані на стимулювання розвитку кормової бази в ставах Херсонського експериментально-виробничого заводу частикових риб розпочались одразу після введення його в експлуатацію. Для удобрення ставів використовували калійну та амонійну селітру та суперфосфат. Внесення вказаних добрив на основі визначення біологічної потреби в азоті і фосфорі дало можливість протягом періоду 1983 р. регулювати рівень первинної продукції і забезпечували в ставах сприятливий гідрохімічний режим. При витратах 200-320 кгга<sup>-1</sup> калійної селітри, 220-280 кгга<sup>-1</sup> амонійної селітри і 310-390 кгга<sup>-1</sup> суперфосфату продукція цьоголіток корошових риб складала 1400-1900 кгга<sup>-1</sup>. В ставах без удобрення (контрольних) продукція не перевищувала 80 кгга [82].

Подальші дослідження ефективності комплексу азотно-фосфорних і калійних добрив у вирощувальних ставах заводу показали, що при їх внесенні за біологічною потребою в азоті і фосфорі у ставах відбувалося стабільне “цвітіння” води. Біомаса фітопланктону в червні-серпні трималась на рівні 35,1-44,7 гм<sup>-3</sup>, а зоопланктону досягала 0,56-13 гм<sup>-3</sup>.

Внесення в стави 220-335 кгга<sup>-1</sup> амонійної селітри, 310-335 кгга<sup>-1</sup> суперфосфату та 225 кгга<sup>-1</sup> калійної селітри забезпечувало продукцію цьоголіток від 1227 до 1627 кгга<sup>-1</sup> [23;78-79; 81].

Для стимулювання розвитку природної кормової бази, зокрема зоопланктону і зообентосу у ставах широко застосовуються органічні добрива (перегній, пташиний послід, компости, зелені добрива).

Якісне різноманіття органічних добрив ускладнює встановлення їх норм, але досвід використання цих добрив в різних кліматичних зонах на різних ґрунтах дає можливість орієнтовно визначити їх норми. Згідно літературних джерел та методичних рекомендацій в Україні у вирощувальні стави вносять, в залежності від характеру ґрунтів, 2-10 тга<sup>-1</sup> перегною, рівномірно розсипаючи його по дну ставів. Добрий ефект дає внесення половинної норми перед заповненням ставу водою, а другої частини – в декілька прийомів протягом вегетаційного періоду [80-82].

Під час формування природної кормової бази потрібно стимулювати розвиток планктонних організмів тваринного походження. Розвиток зоопланктону стимулюють внесенням у стави органічних добрив (гною чи компосту і прив'яленої рослинності). Залежно від хімічного складу ґрунту і кількості біогенів у воді дози гною, який бажано вносити за 30-45 діб до заповнення ставів водою, коливаються від 3 до 7 тга<sup>-1</sup>, а прив'яленої рослинності, яку вносять у воду – 1-2 тга<sup>-1</sup> [12; 34].

Для стимулювання розвитку кормової бази ставів у південних районах України, як то Цюрупинського нерестово-вирощувального господарства в останні роки використовували органічні добрива у кількості від 800 до 1500 кгга<sup>-1</sup>. При зарибленні ставів короповими із щільністю посадки 1547 та 5242 екз.га<sup>-1</sup> з одиниці площі ставу отримували у 3,4 разів більше рибопосадкового матеріалу стандартної маси [76].

Вплив добрив – пшеничної барди і гною на динаміку розвитку фітопланктону у вирощувальних ставах в останні роки займалася Н.П.Чужма. Він показав, що внесення барди сприяло інтенсивнішому розвитку фітопланктону. При цьому в ставах куди вносили гній біомаса синьозелених водоростей майже в два рази вище. Оскільки зелені водорості більш цінні у кормовому відношенні, ніж синьозелені цей момент важливий з практичної точки зору [78].



Дослідженням впливу комплексу заходів на підвищення рівня розвитку природної кормової бази ставів південних областей України – (Дніпропетровської, Запорізької, Миколаївської та Херсонської) присвячені роботи В.А. Мовчана і Г. Г. Короткевича. На основі аналізу фізико-хімічного та біологічного режимів водойм вони прийшли до висновку, що один із найбільш суттєвих факторів формування фіто- і зоопланктону у ставах є динаміка біогенних елементів, причому найбільш важливими для підвищення продуктивних характеристик ставів є з'єднання фосфору і азоту та бідність заліза. Розвиток у ставах водоростей, які характерними для дрібних водойм, пояснюється особливостями хімізму вод. Їх трофічний режим зумовлює розвиток, головним чином, азотолюбних форм, які не потребують великих доз заліза, а також форм, що мешкають в умовах дещо підвищеної сапробності.

Значно впливає на формування фітопланктону заростання ставів вищою водною рослинністю. Надмірний розвиток макрофітів помітно пригнічує розвиток мікрководоростей. Викошування вищої водної рослинності сприяє розвитку фітопланктону і відповідно зоопланктону. Для стимулювання розвитку фітопланктону можна також успішно застосовувати органічні і мінеральні добрива в різних сполученнях [74].

Підвищення рибопродуктивності ставів, збільшення вагових кондицій риби та поліпшення її якості можливі лише за умови здійснення інтенсифікаційних заходів, серед яких чільне місце посідають: підготовка ставів, забезпечення оптимального температурного і кисневого режимів води в ставах, створення умов для розвитку природної кормової бази, додаткова годівля риб штучними кормами та інші заходи. Особливе значення має якість рибопосадкового матеріалу. Встановлено, що зариблення нагульних ставів Львівського Облрибокомбінату цьогорітками коропа масою 59 г при щільності посадки 2 тис.екз. га<sup>-1</sup> і додатковому годуванні штучними

кормами забезпечувало отримання дволіток коропа масою 737 г, при загальній рибопродуктивності 940 кг/га [70;71;74;77].

Одним із основних методів підвищення розвитку кормової бази ставів, є внесення мінеральних і органічних добрив, що стимулюють розвиток фітопланктону, який є початковою ланкою трофічного ланцюга в водоймах, і забезпечує левову частку первинної продукції, яка є матеріальною і енергетичною основою всіх подальших біологічних перетворень речовини та потоків енергії, що зрештою ведуть до утворення рибної продукції [116, 130].

Важливо враховувати також, за рахунок яких саме систематичних груп водоростей відбувається розвиток фітопланктону у водоймі. Так, зелені водорості вважаються основною їжею риб – фітофагів і організмів зоопланктону [46], значення діатомових водоростей значно менше. Для ставів з високою рибопродуктивністю характерна висока біомаса фітопланктону, яка формується, в основному за рахунок синьо-зелених водоростей [77].

Надлишкове або різке збільшення вмісту біогенних елементів в екосистемі стимулює стрімке нарощування біомаси синьо-зелених водоростей, які здатні не тільки пригнічувати розвиток бактеріо- і зоопланктону а й провокувати явища задухи у водоймі [71-76].

Вивчення закономірностей формування альгофлори ставів під впливом внесення різних добрив сьогодні набуває особливого значення, коли у практиці рибогосподарської діяльності поряд з традиційними видами мінеральних та органічних добрив все частіше застосовуються порівняно нові види добрив. Серед останніх можна назвати біогумус та “Ріверм” [46; 81-82].

При удобренні ставів гноєм загальна біомаса водоростей на 39-50% складається із зелених водоростей. В ставах де гній не застосовувався, на 38-71% припадає на синьо-зелені водорості.

Застосування для удобрення ставів біогумусом сприяло зростанню біомаси фітопланктонних угруповань майже в 2,5 рази, але був в основному представлений синє-зеленими водоростями. Використання “Ріверму” також стимулює розвиток фітопланктону, але на фоні зростання видового різноманіття мікрowodоростей, значну їх частку складають зелені водорості [76].

Рибопродуктивність ставів і середня маса об’єктів культивування знаходяться під впливом комплексу факторів, найбільш значущими з яких є: рівень розвитку природної кормової бази, щільність посадки, якість рибопосадкового матеріалу, співвідношення окремих видів риб в полікультурі, технічні і морфометричні характеристик ставів тощо. Істотний негативний вплив на рибопродуктивність і товарну масу коропа може створювати щільність посадки строкатого товстолобика, який виступає конкурентом у споживанні зоопланктону.

Рівень розвитку фіто- і зоопланктону ставів має тісний прямий зв’язок з кількістю внесених у стави мінеральних та органічних добрив та глибиною ставів. Виявлено компенсацію росту риб із меншою початковою масою серед усіх культивуємих видів, особливо за умови оптимізації щільності посадки [40].

Кліматичні умови півдня України дозволяють проводити раннє зариблення вирощувальних ставів. За рахунок цього тривалість вегетаційного сезону та добра забезпеченість природними кормами дозволяє отримувати товарну продукцію з високими рибопродукційними показниками [65-88].

Умови ставів ХВЕЗ мають свою специфіку. Вони побудовані на покинутих торфорозробках, що у значній мірі визначає технологію вирощування рибопосадкового матеріалу. Більшість з них представляють собою практично торф’яні кар’єри, спуск води з яких достатньо ускладнений. Тому у господарстві передбачається технологія вирощування якісного дволітнього посадкового матеріалу коропа і рослиноїдних риб масою 100 –

150 г для зариблення природних водойм пониззя Дніпра. В процесі вирощування не застосовується годівля молоді штучними кормами. Це забезпечує збереження пошукової реакції дволіток корошових риб при зарибленні природних водойм.

Щільність посадки личинок у малькові стави складає 1 млн.екзга<sup>-1</sup> (коропа – 16,6, білого товстолобика – 56,6, строкатого товстолобика – 17,0 і білого амура – 10 тис.екзга<sup>-1</sup>).

Щільність посадки мальків коропа у вирощувальні стави – 5 тис. га<sup>-1</sup>, білого товстолобика – 26 тис. га<sup>-1</sup>, строкатого товстолобика і білого амура – по 8 тис. га<sup>-1</sup>

Щільність посадки річняків коропа 1,25 тис.екзга<sup>-1</sup>, білого товстолобика – 8,8 тис. га<sup>-1</sup>, строкатого товстолобика і білого амура – по 2,5 тис.екзга<sup>-1</sup> [76-79].

Результати усієї господарської діяльності рибницького підприємства певною мірою залежать від зимівлі риби у природних водоймах. У свою чергу, результати зимівлі залежать від фізіологічного стану риби, хімічного складу тканин, розмірів, маси, вгодованості [3, 30].

Аналіз результатів комплексних досліджень показав, що рибопродуктивність та середня товарна маса об'єктів культивування перебувають під впливом комплексу факторів, найбільш значущі з яких: рівень розвитку природної кормової бази, щільність посадки, якість рибопосадкового матеріалу, співвідношення окремих видів в полікультурі, та деяких технічних характеристик ставів [40].

### **1.3 Шляхи оптимізації вирощування рибопосадкового матеріалу**

Сучасний стан ставового рибництва України у порівнянні з тим, що спостерігався 12-15 років тому, характеризується суттєвим зменшенням обсягів виробництва та зниженням його економічної ефективності, що

обумовило погіршення стану у рибогосподарській галузі, що виникли в період переходу країни до ринкових відносин.

Враховуючи сучасний стан галузі, для забезпечення рентабельності діючих підприємств, необхідно вдосконалити технології вирощування риби із застосуванням нових ефективних методик які дають можливість виробляти рибопродукцію високої якості і низької собівартості в об'ємах, які б забезпечували прибутковість виробництва.

Для вирішення поставлених завдань необхідно встановити кількісні закономірності між чинниками і результатами виробництва, що дасть можливість оцінити різні технологічні варіанти і обрати найкращі з точки зору поставлених завдань та з врахуванням конкретних умов виробництва [76-78].

Н.М. Кравчук була розроблена технологія вирощування товарних трьохліток коропо-сазанових гібридів, яка дає можливість прогнозувати вихід рибопродукції, кінцеву масу риб та визначати необхідну щільність посадки в залежності від початкової маси риб та кількості комбікормів, яку планується використати [83].

Запропонована модель рибоводного процесу яка враховує основні біологічні процеси вирощування. Вона є універсальною для різних водойм з урахуванням зміни окремих параметрів які характерні для конкретних акваторій. Запропонована модель оптимізації рибоводного процесу враховує варіації щільності посадки, продукційно-біомасові показники всіх компонентів кормової бази, можливість вилучення рибами та ін. Основна складність застосування подібних моделей є наявність і використання параметрів, які б найбільш точно характеризували конкретну ситуацію. До того ж будь-які природні та технологічні процеси необхідно розглядати в аспекті їх підпорядкування загальним закономірностям, технологічних процесів а математичне моделювання є не що інше, як виявлення та формалізація цих закономірностей [84].

Аналіз наявних даних дозволив визначити особливості вирощування рибосадкового матеріалу корокових риб. В зв'язку з істотними змінами технології вирощування полікультури дволіток коропа і рослиноїдних риб з використанням напівінтенсивних і екстенсивних методів залишаються відкритими питання щодо оперативного реагування на екологічну ситуацію у ставах, прогнозування результатів вирощування, показників рибопродуктивності ставів в залежності від технологічних чинників, зокрема використання засобів інтенсифікації.

В цьому зв'язку потребують вирішення питання вдосконалення технолого-біологічних основ підвищення ефективності вирощування якісного дволітнього садкового матеріалу корокових риб у полікультурі для зариблення водойм пониззя Дніпра.

## 2 МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Матеріали для написання магістерської роботи отримані на базі Херсонського виробничо-експериментального заводу з розведення молоді частикових риб (ХВЕЗ) в 2016-2017 рр.

Завод розташований у Голопристанському районі Херсонської області. Місцевість, де знаходиться підприємство належить до степової зони (VI рибницька зона) і відрізняється найсприятливішими, в межах України, умовами для тепловодного ставового рибництва.

Клімат району помірно-континентальний з досить м'якою зимою та жарким посушливим літом. Вегетаційний період триває 215-225 днів.

Стави збудовані на піщано-дерновій луговині вкритій зверху піщаними слабородючими ґрунтами [85-86].

Виробнича частина ХВЕЗ розташована у м. Гола Пристань між с. Мала Кардашинка та с. Кохани. Там знаходиться адміністративно господарський центр, де розміщені приміщення контори, гараж, склади і житлові будинки для співробітників.

До ставового фонду відносять усі земельні угіддя, зайняті штучними водоймами, призначеними для різних технологічних процесів, прямо чи посередньо пов'язаними з виробництвом риби. Загальна площа ставової ділянки – 646,3 га, з яких вирощувальні стави займають 596,5 га. Розплідна ділянка займає 46,7 га.

Проектна потужність інкубаційного цеху – 45 млн. личинок коропових риб на рік. Водопостачання забезпечує насосна станція, яка подає воду з р. Чайка (приток р. Дніпра). В господарстві є дренажна насосна станція та дві котельні.

Наявні стави господарства орієнтовані на вирощування цьоголіток для випуску їх у пониззя Дніпра. Вирощувальні стави господарства функціонують як зимувально-вирощувальні 2-го порядку, що дало змогу ,

ХВЕЗ перейти на вирощування рибопосадкового матеріалу дволіток корошових риб.

Виходячи зі структури і характеристики ставового фонду слід відзначити, що господарство є розплідником, підприємством, що здійснює вирощування рибопосадкового матеріалу (коропа та рослиноїдних риб) для зариблення водойм пониззя Дніпра і Дніпровсько-Бузького лиману.

Загальна схема досліджень представлена на рис. 2.1. Основні напрями досліджень включали:

- абіотичні та біотичні параметри середовища;
- розмірно-масові характеристики об'єктів вирощування і їх динаміка;
- рибопродуктивні характеристики ставів і їх зміни в просторі і часі в залежності від умов вирощування.

Матеріалом для дослідження служили:

- дволітки коропа та рослиноїдних риб (білого і строкатого товстолобиків і білого амуру);
- компоненти природної кормової бази (фіто- і зоопланктон, зообентос).

Рибопосадковий матеріал було отримано на базі діючого інкубаційного цеху підприємства з використанням загальноприйнятих заводських технологій.

В якості плідників використовували статевозрілих риб з придних водойм пониззя Дніпра, яких відбирали з неводних уловів.

Така особливість була спрямована на необхідність використання матеріалу, який би був найбільше пристосований до умов водойм-вселення, а саме пониззя Дніпра.

Для вивчення особливостей розвитку природної кормової бази здійснювали контроль за абіотичними факторами та динамікою біомаси фітопланктону, зоопланктону, зообентосу.



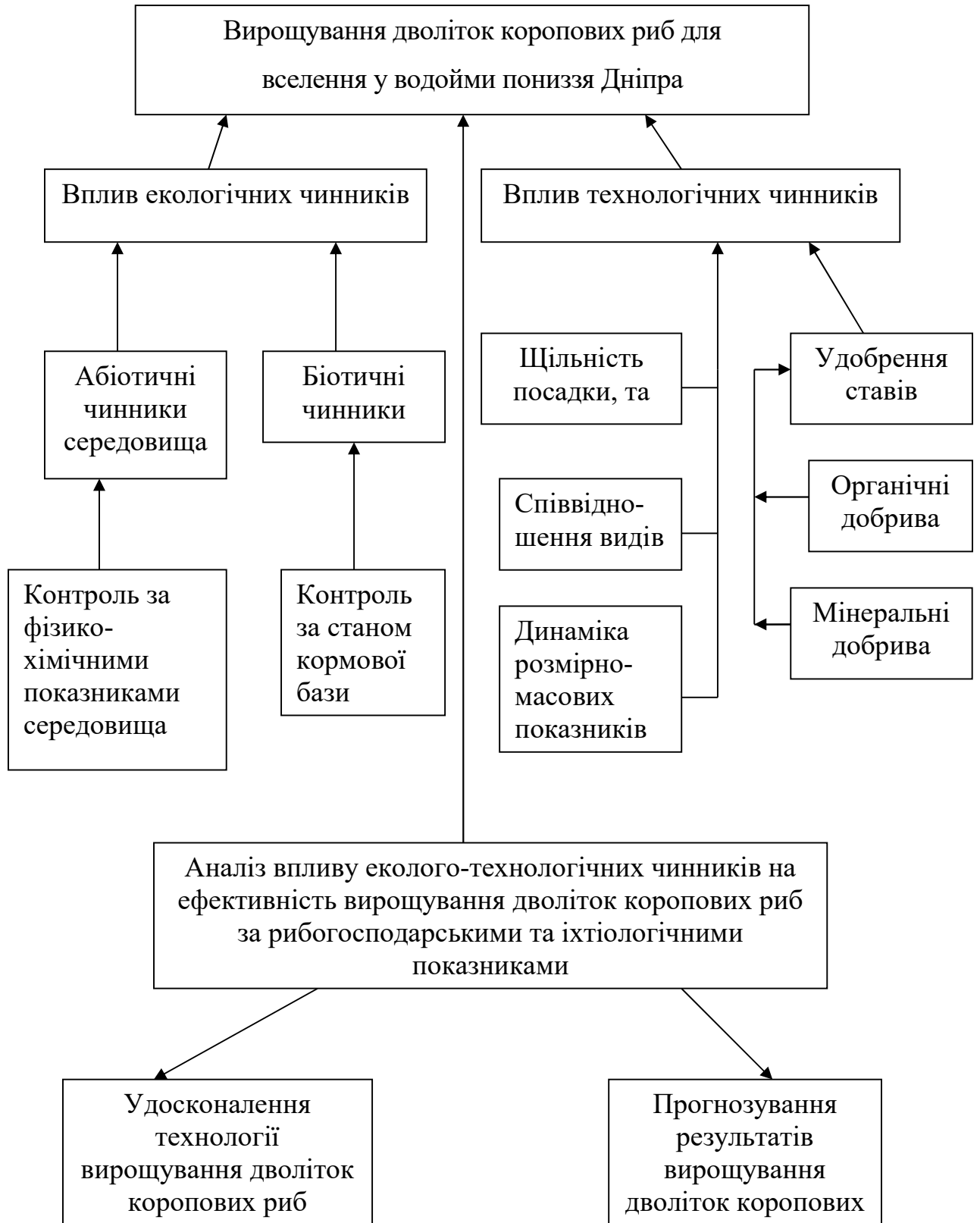


Рисунок 2.1. Загальна схема досліджень

Контроль за абіотичними параметрами середовища експериментальних ставів проводилося щодавно згідно з загальноприйнятими в рибогосподарських дослідженнях методиками [87-88]. Температуру води вимірювали за допомогою водного термометра на глибині 20-30 см. Концентрацію розчиненого у воді кисню визначали методом Вінклера, рН – електрометричним методом за допомогою рН-метра-340 та універсального іонометра ЕВ-74 з застосуванням скляного і хлор-срібляного електроду. Окислюваність води визначали перманганатним методом за Кубелем, концентрацію сполук азоту і фосфору – фотометричним методом [87-88].

Загальну якість води оцінювали за фактичними результатами гідрохімічних аналізів у відповідності до ОСТ 15,372-87 [90].

Проби фітопланктону відбирали у посуд об'ємом 0,5 л. Для опрацювання проб застосовували осадковий метод. Проби фіксували 40% розчином формаліну. У лабораторії їх відстоювали у затемненому місці 10 – 14 діб і обробляли згідно існуючих методик [91-92]. Визначали видовий склад водоростей, чисельність кліток окремих видів. Біомасу розраховували об'ємно-ваговим методом. Для оперативного отримання даних по рівню розвитку фітопланктону, застосовували експрес-метод визначення показників оснований на залежності їх від температури води, прозорості, ступені освітлення (погодних умов) [58-59].

Дані отримані у результаті дослідження фітопланктону осадковим та експрес-методами порівнювали між собою, їх відхилення визначали у відсотках. для визначення ефективності та достовірності використання експрес-методу визначення розвитку фітопланктону в залежності від рівня прозорості вод в рибничих ставах півдня України.

Проби зоопланктону відбирали згідно з методиками гідробіологічних досліджень [93].

Отримані результати визначення біомаси зоопланктону центрофужним методом порівнювали із показниками біомаси отриманими лічильним методом.

Проби зообентосу відбиралися трубчатим дночерпачем Ланга відповідно до загальноприйнятих методик гідробіологічних досліджень [93]. Видову приналежність ідентифікували за таблицями, або визначали за визначником безхребетних тварин прісних водойм [94].

Іхтіологічний матеріал отриманий під час контрольних ловів, які проводилися два рази на місяць, аналізували відповідно існуючим методам [162]. Визначали масу риби кожного виду, розраховували приріст період, коефіцієнт масонакопичення.

Визначали коефіцієнт вгодованості, який обчислювали за формулою Фультона у сучасній модифікації [95]:

$$K_B = \frac{B \cdot 100}{l^3} \quad (2.1)$$

де  $B$  – маса риби,  $l$  – довжина тіла.

Для з'ясування трофічних взаємовідносин коропових риб у полікультурі вивчали їх спектр живлення [96]. Опрацювання травних трактів здійснювали індивідуальним методом. Видовий склад організмів визначали за допомогою вище перелічених визначників.

Отримані фактичні матеріали досліджень були опрацьовані сучасними статистичними методами з використанням стандартних програм, пристосованих для Windows-XP [97].

В залежності від рівня розвитку кормової бази визначали заходи по її стимулюванню у кожному ставу окремо. Для цього вносили органічні і мінеральні добрива.

При зарибленні та облові ставів облік всіх посаджених на вирощування цьоголіток та отриманих дволіток вівся ваговим способом.

Експериментальні стави були згруповані у варіанти у відповідності до кількості внесення органічних і мінеральних добрив.

В ставу № 1 вносили 4188,1-4590,0 кг/га, органічних добрив, аміачної селітри – від 110,8 до 145,7 кг/га, суперфосфату – від 35,4 до 37,8 кг/га.

В став №2 вносили від 4239,1 до 5050,8 кг/га органічних добрив, від 115,4 до 143,2 кг/га аміачної селітри і від 11,2 до 16,5 кг/га суперфосфату.

В став №3 – органічних добрив було внесено від 4035,3 до 4227,1 кг/га, аміачної селітри – від 11,8 до 30,4 кг/га, суперфосфату – від 35,5 до 40,4 кг/га.

В став №4 внесли від 3996,0 до 4130,2 кг/га органічних добрив і від 25,0 до 40,3 кг/га аміачної селітри. Кількість суперфосфату коливалася в межах від 17,2 до 18,1 кг/га.

У став №5 внесли органічних добрив від 952,5 до 1314,9 кг/га, аміачної селітри – від 122,1 до 146,0 кг/га, суперфосфату – від 36,9 до 41,2 кг/га.

В став №6 органічних добрив було внесено від 540,5 до 816,6 кг/га, аміачної селітри – від 122,5 до 135,0 кг/га, кількість внесеного суперфосфату коливалася від 15,2 до 19,1 кг/га.

В став №7 вносили органічних добрив від 650,0 до 735,9 кг/га, аміачної селітри 10,5-30,5 кг/га та суперфосфату 35,7- 42,8 кг/га.

В став №8 внесли органічних добрив – 509,1-707,7 кг/га, аміачної селітри – від 12,5 до 28,9 кг/га, суперфосфату – від 12,3 до 15,3 кг/га.

У процесі проведення експериментів були прийняті наступні умови і припущення: щільність посадки кожного виду знаходилася в допустимих межах і близькою по варіантам, а загальна складала у середньому від 9,05 до 11,89 тис.екз/га<sup>-1</sup>; гідрохімічні показники ставів відповідали існуючим рибно-біологічним нормам для вирощування посадкового матеріалу корошових риб; гідробіологічний режим знаходився на задовільному рівні і забезпечував необхідною кількістю кормових організмів рибопосадковий матеріал.

### 3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1 Особливості гідрохімічного режиму ставів

Найважливішими абіотичними чинниками, які впливають на стан кормової бази ставів і відповідно ріст риб – об'єктів вирощування, є температура, прозорість, рН, вміст легкорозчинних органічних речовин (ПО) та біогенних елементів (азоту і фосфору).

Температура вод ставів в період досліджень коливалась в межах 17,0-34,0°C. Мінімальною температура вод ставів була в травні-червні (17,0-23,0°C), максимальною – в липні-серпні (28,2-34,0°C). Середньосезонний показник знаходився в межах 23,2-27,3°C. (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Температура води в експериментальних ставах в 2016-2017 рр., °C

| № ставів | Мін. | Макс. | Сер. |
|----------|------|-------|------|
| 1        | 17,0 | 28,2  | 23,2 |
| 2        | 20,0 | 32,0  | 25,9 |
| 3        | 23,0 | 34,0  | 27,3 |
| 4        | 20,0 | 30,0  | 24,5 |
| 5        | 17,9 | 32,0  | 26,0 |
| 6        | 23,0 | 34,0  | 27,3 |
| 7        | 20,0 | 30,0  | 24,5 |
| 8        | 17,0 | 28,2  | 23,2 |

Прозорості води в різних варіантах експерименту коливалася від 0,06 до 1,00 м, а середньо сезонні її значення були на рівні 0,17-0,34 м. Максимальні значення спостерігалися у травні, становлячи 0,78-1,00 м, що

свідчило про низький рівень розвитку фітопланктону. В липні-серпні при максимальній температурі води вона знижалась до 0,06 – 0,10 м, що було пов'язано з високим рівнем розвитку фітопланктону.

В ставах № 1 і 4 прозорість води була дещо вище (0,34 і 0,32 м) ніж в ставах №3 і 5 варіантах (0,17- 0,18 м відповідно).

Кількість розчиненого у воді кисню у експериментальних ставах коливалася в межах від 2,08 до 9,73 мг/дм<sup>3</sup>, а середньосезонна величина складала 4,04-7,36 мг/дм<sup>3</sup>. Кисневий режим характеризувався відносно високими показниками на початку та наприкінці вегетаційних сезонів. При високій температурі води в липні-серпні концентрація кисню у воді була досить низькою. Кількість розчиненого у воді кисню у ставах при різних варіантах дослідів коливалася від 3,58 до 8,80 мг/дм<sup>3</sup>, а середньосезонні значення знаходились у межах 4,94 (став №8) – 6,99 (Став №1) мг/дм<sup>3</sup>.

Спостерігалась тенденція до поступового зниження середньосезонних показників насичення води киснем з ставка № 1 до №8.

рН води експериментальних ставів коливалися в межах 6,35-10,10 (в середньому за сезон 7,41-9,33).

Най вищі середньосезонні показники рН були в ставах №4 і 2 (8,62 та 8,58 відповідно), а в № 8 середньосезонний показник рН був нижчим (7,85). Спостерігалась тенденція до зниження середньо сезонних показників рН з ставка №1 до №8.

Перманганатна окислюваність в експериментальних ставах змінювалася у межах від 5,42 до 54,40 мгО<sub>2</sub> · дм<sup>-3</sup> (середнє за сезон –9,06-32,73 мгО<sub>2</sub> · дм<sup>-3</sup>).

Вищі середні показники ПО (28,18 та 25,96 мг О<sub>2</sub> · дм<sup>-3</sup>) мали стави № 1 і №3. У ставах № 8 і 7 середні показник ПО були порівняно нижчі ніж в інших варіантах (22,03 та 23,00 мг О<sub>2</sub> · дм<sup>-3</sup> відповідно).

Слід відмітити, що у межах різних варіантів експерименту спостерігалась тенденція до підвищення прозорості води (ставки № 1 і №4),

вмісту розчиненого кисню (ставки № 1 і 2), ПО – (ставки №1 і 3). У ставку № 8 відмічено найнижчий показник рН, вміст розчиненого кисню та ПО.

Вміст амонійного азоту у воді ставів протягом 2016-2017 рр. змінювався від 0,01 до 2,60 мг · дм<sup>-3</sup>, а середньосезонні показники склали 0,60-1,68 мг · дм<sup>-3</sup>.

Найвищі середньосезонні показники спостерігалися у ставу №4 (1,15 мг · дм<sup>-3</sup>), а найнижчі у ставу № 2 (0,82 мг · дм<sup>-3</sup>). В ставах №1 і 8, вміст амонійного азоту складав 1,01, а у V і VII – 0,91 мг · дм<sup>-3</sup>.

Найвища концентрація амонійного азоту в усіх експериментальних ставах спостерігалась у травні, що була обумовлено розмиванням внесеного перегною. З підвищенням біомаси фітопланктону кількість амонійного азоту знижувалась.

Концентрація нітратного азоту у всіх ставах протягом вегетаційних сезонів 2016-2017 рр. не мала суттєвих коливань і складала 0,1 мг · дм<sup>-3</sup>.

Контроль за вмістом нітритів у воді ставів показав, що загалом його величини протягом 2016-2017 рр. змінювався від 0,01 до 1,00 мг · дм<sup>-3</sup>, а середньосезонні показники склали 0,02-0,16 мг · дм<sup>-3</sup>. Концентрація нітритів у ставах зростала після накопичення у воді високої біомаси фітопланктону.

Загальна кількість мінерального азоту у ставах змінювалась від 0,01 до 2,04 мг · дм<sup>-3</sup> (середньосезонна 0,46 – 1,36 мг · дм<sup>-3</sup>). Вищі середньосезонні показники спостерігалися у ставах № 4 і 1 (0,95 та 0,81 мг · дм<sup>-3</sup>), нижчі – в №№ 4 і 7 (0,76 і 0,74 мг · дм<sup>-3</sup>). Загалом, слід відмітити, що концентрація мінерального азоту у воді ставів була помітно нижчою за рекомендовані величини.

Рівень загального фосфору у ставах протягом 2016-2017 рр. коливався від 0,01 до 0,26 мг · дм<sup>-3</sup> (середнє за сезон 0,01-0,07 мг · дм<sup>-3</sup>).

Максимальні середньосезонні показники спостерігалися у ставах № 4 і 1 (0,04 і 0,03 мг · дм<sup>-3</sup>), мінімальні – в ставу № 7 (0,01 мг · дм<sup>-3</sup>).

Слід відмітити, що за середньосезонними показниками рівню загального фосфору у воді ставів спостерігаємо тенденцію до поступового зниження з ставку №1 до № 8.

Усереднені значення досліджених фізико-хімічних показників ставів у різних варіантах експерименту представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Середньосезонні показники фізико-хімічного режиму ставів при різних варіантах експерименту ( $M \pm m$ )

| № ставів | Прозорість, м | O <sub>2</sub> , мг · дм <sup>-3</sup> | pH        | ПО, мгO <sub>2</sub> · дм <sup>-3</sup> | Азот загал., мг · дм <sup>-3</sup> | Фосфор загал., мг · дм <sup>-3</sup> |
|----------|---------------|--|-----------|---|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1        | 0,34±0,03     | 6,99±0,23                              | 8,48±0,07 | 25,96±1,44                              | 0,81±0,09                          | 0,03±0,01                            |
| 2        | 0,21±0,02     | 6,12±0,27                              | 8,58±0,11 | 24,67±1,12                              | 0,68±0,10                          | 0,02±0,01                            |
| 3        | 0,17±0,01     | 5,82±0,30                              | 8,50±0,09 | 28,18±1,63                              | 0,77±0,10                          | 0,02±0,00                            |
| 4        | 0,23±0,03     | 5,93±0,29                              | 8,62±0,12 | 23,55±1,24                              | 0,95±0,13                          | 0,04±0,01                            |
| 5        | 0,18±0,01     | 5,90±0,18                              | 8,39±0,14 | 24,94±1,52                              | 0,75±0,13                          | 0,02±0,00                            |
| 6        | 0,32±0,05     | 6,01±0,30                              | 8,53±0,13 | 24,54±1,66                              | 0,76±0,10                          | 0,02±0,01                            |
| 7        | 0,25±0,02     | 6,09±0,25                              | 8,46±0,07 | 23,00±1,31                              | 0,74±0,10                          | 0,02±0,00                            |
| 8        | 0,24±0,02     | 4,94±0,23                              | 7,85±0,12 | 22,03±3,07                              | 0,80±0,13                          | 0,01±0,00                            |

Загалом, слід відмітити, що за дослідженими середньосезонними показниками у воді ставів спостерігаємо тенденцію до поступового зниження їх величин від I до VIII варіанту експерименту. Слід відмітити, що показники рівня розчиненого кисню у воді мали позитивний зв'язок з рівнем pH та концентрацією мінерального фосфору (P – 0,94 та 0,50). Враховуючи значимість абіотичних факторів, можна констатувати, що вони знаходились на задовільному рівні і в цілому відповідали існуючим рибницько-біологічним нормам для вирощування посадкового матеріалу корошових риб [152].



## 3.2 Стан природної кормової бази ставів

### 3.2.1. Фітопланктон та макрофіти

Фітопланктон ставів був представлений 53 видами водоростей, що відносились до 4 систематичних груп. Домінували зелені *Chlorophyta* (24 види - 45 %), субдомінантні групи складала діатомові *Bacillariophyta* (11 видів - 21 %) та синьо-зелені *Cyanophyta* (10 видів - 19%). Евгленові *Euglenophyta* були представлені 8 видами (15 %). Видовий склад фітопланктону було близьким в усіх ставах.

На початку вегетаційного сезону у складі фітопланктону за біомасою переважали зелені і діатомові водорості, підпорядковане значення мали синьо-зелені. У розпалі вегетаційного сезону, з підвищенням температури води спостерігався пік розвитку фітопланктону. Чисельність і біомаса синьо-зелених водоростей зростала, вони домінували в усіх ставах, спостерігалось «цвітіння» води. Зелені (в основному хлорококові) і діатомові водорості стали субдомінантами. При зниженні температури осінню відбулося зменшення біомаси фітопланктону.

Найбільш чисельними серед зелених були представники родів: *Scenedesmus*, *Dyctiosphaerium*, *Monoraphidium*, *Pediastrum*, *Coelastrum*. З синьо-зелених переважали *Anabaena flos-aqua*, *Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria planctonica*, *Oscillatoria* sp. Діатомові були представлені в основному родами *Nitzschia*, *Navicula*, *Melosira*, а евгленові: *Euglena*, *Phacus* та *Trachelomonas*.

Біомаса фітопланктону (за осадковим методом) коливалась від 0,9 до 58,1 мг · дм<sup>-3</sup> (середньосезонні показники 16,0-44,4 мг · дм<sup>-3</sup>).

Максимальною середньо сезонна біомаса фітопланктону була в ставах № 3 і 4 – 34,6 та 32,0 мг · дм<sup>-3</sup> відповідно, а у ставу № I середньосезонний показник був нижчим і знаходився на рівні 20,8 мг/дм<sup>3</sup>.

За показниками осадкового методу, який був взятий за основу досліджень, біомаси фітопланктону мали широкі границі коливання у розрізі ставів та років досліджень.

Що до сезонної динаміки розвитку, то мінімальні величини були отримані на початку вегетаційних сезонів у період низьких температур, а максимальні – у розпалі вегетаційних сезонів – у липні-серпні, коли температура води досягала найвищих значень.

У більшості ставів перший пік розвитку фітопланктону спостерігався в середині липня за рахунок розвитку протококкових водоростей, а другий – у третій декаді серпня з інтенсивною вегетацією синьозелених водоростей. На такий розподіл інтенсивності розвитку фітопланктону протягом вегетаційних періодів основний вплив мали джерела водопостачання та строки внесення добрив, стимулюючих розвиток водоростей. Крім того, слід зазначити, що з підвищенням біомаси зростала кількість кисню, який витрачався на окислення органічної речовини, а значить тим реальнішою виникала загроза задухи риб.

Оцінюючи рівень розвитку фітопланктону у ставах слід відмітити, що рівень біомаси підвищувався з кожним сезоном, але найвищі показники біомаси спостерігалися у 2016 р.

Загалом якісний склад та кількісний розвиток фітопланктону разом із газовим режимом у ставах створювали сприятливі умови для вирощування риби.

Враховуючи невисоку щільність білого амура систематично проводили викошування макрофітів, тому їх вплив у процесі експериментальних робіт на гідробіологічні процеси був незначним. Площа заростання вищою водною рослинністю (в основному очерету) коливалася протягом сезону у межах 10 – 25 % площі водяного дзеркала.

Загалом, оцінюючи розвиток фітопланктону в експериментальних ставах господарства протягом років досліджень, слід відмітити, що його

біомаса коливалася у межах від 0,9 до 58,1 мг · дм<sup>-3</sup>, а середньосезонна дорівнювала 16,0-44,4 мг · дм<sup>-3</sup>.

### 3.2.2 Динаміка розвитку зоопланктону

Видовий склад зоопланктону був близьким в усіх ставах, демонструючи зміни протягом вегетаційного періоду. Основу зоопланктону становив кладоцерно-копеподний комплекс. Найчастіше зустрічалися гіллястовусі ракоподібні з родів *Daphnia* (*D. longispina*, *D. magna*), *Bosmina* (*B. longirostris*, *B. coregoni*), веслоногі ракоподібні *Cyclops strenuus*, *Diaptomus graciloides*, *Nauplius*, а також коловертки, які за чисельністю і біомасою займали незначне місце. Домінуючими видами серед них були *Brachionus calyciflorus*, *B. angularis*, *B. diversicornis*, *Asplanchna priodonta*.

Найбільшою біомаса зоопланктону була в травні-серпні – до 15,08 мг · дм<sup>-3</sup>. Основу біомаси в цей період складали гіллястовусі та веслоногі ракоподібні, представлені *Daphnia longirostris*, *Cyclops sp.*, *Nauplius* та ін. У серпні збільшилась кількість коловерток, що може свідчити про зростання органічного забруднення. Поступове зниження біомаси спостерігалось з середини липня по вересень.

Біомаси зоопланктону в 2016-2017 рр. коливалися у межах від 0,01 до 15,08 г · дм<sup>-3</sup>, а середньо сезонна складала 0,27-3,54 г · дм<sup>-3</sup>. Спостерігалось поступове зниження біомаси зоопланктону з середини липня по вересень. Найменш інтенсивний розвиток зоопланктонних організмів у ставах спостерігався у 2016 р., а найбільш стабільний розвиток зоопланктону і найвищі середньосезонні показники біомаси спостерігалися у 2017 р.

Аналіз показників біомаси зоопланктону у різних ставах коливалися в межах від 0,07 до 12,54 г · дм<sup>-3</sup>, а середньосезонні значення 0,91 – 2,08 г/м<sup>3</sup>. Найвищі середньосезонні показники спостерігалися у ставах № 4 і 1 (відповідно 2,08 і 1,76 г · дм<sup>-3</sup>), а у ставу №2 середньосезонний показник був найнижчим – 0,91 г · дм<sup>-3</sup>.

Таким чином, середній рівень розвитку зоопланктону можна вважати задовільним для вирощування рибопосадкового матеріалу на природній кормовій базі [3, 45].

Загалом, оцінюючи розвиток зоопланктону в експериментальних ставках господарства слід відмітити, що його біомаса коливалася у межах від 0,01 до 15,8 г · дм<sup>-3</sup>, а середньо сезонна – 0,27-3,54 г · дм<sup>-3</sup>. Біомаса зоопланктону у межах ставів різних варіантів становила 0,07-12,54 г · дм<sup>-3</sup> при середньосезонному показнику 0,91-2,08 г · дм<sup>-3</sup>. У цілому, ситуація, що склалася у ставках свідчить про те, що рівень розвитку зоопланктону знаходився на задовільному рівні.

### 3.2.3 Динаміка розвитку зообентосу

Якісний склад макрозообентосу в усіх ставках був однаковий. Основу біомаси складали личинки комах (хірономіди та одноденки), малощетинкові черви (олігохети). У багатьох ставках донні організми не були виявлені. Біомаси зообентосу у ставках в 2016-2017 рр. коливалися у межах від 0,01 до 9,12 г · дм<sup>-2</sup>, а середньосезонні показники дорівнювали 0,03-3,89 г · дм<sup>-2</sup>. Протягом вегетаційного періоду біомаси зообентосу в більшості ставів були низькими. Загалом вона коливалися в межах 0,01-4,90 г · дм<sup>-2</sup>, а середньосезонні значення складали 0,31-1,91 г · дм<sup>-2</sup>. При цьому вищі середньосезонні показники спостерігалися у ставках № 1 і 3 і були на рівні 1,91-1,16 г · дм<sup>-2</sup> відповідно. В ставках №4 і 5 середньосезонні показники були нижчими (0,31 та 0,40 г · дм<sup>-2</sup>).

На відміну від зоопланктону, розвиток макрозообентосу був слабким. Динаміка біомаси мала нерівномірний характер. Близькі до задовільних показників спостерігалися лише на початку вегетаційного періоду у червні – липні. До серпня – вересня донна фауна різко збідніла, що істотним чином може бути пояснено характером життєвих циклів основних представників протягом сезону та впливом пресу риб.

Загалом, оцінюючи розвиток зообентосу в експериментальних ставах господарства в період досліджень, слід відмітити, що його біомаса коливалася в межах (0,01-9,12 г·дм<sup>-2</sup>), а середньосезонні показники дорівнювали 0,03-3,89 г · дм<sup>-2</sup>. Біомаса зобентосу у межах ставів різних варіантів складала (0,01 – 4,90 г · дм<sup>-2</sup> ) при середньосезонному показнику 0,31-1,91 г · дм<sup>-2</sup>.

Середні показники всіх компонентів кормової бази ставів в період дослідження наведені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Середньосезонні показники біомаси основних компонентів природної кормової бази, М±m

| Стави | Фітопланктон, мг·дм <sup>-3</sup> | Зоопланктон, г·м <sup>-3</sup> | Зообентос, г·м <sup>-2</sup> |
|-------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 1     | 20,8±1,98                         | 1,76±0,46                      | 1,91±0,71                    |
| 2     | 25,9±1,81                         | 0,91±0,11                      | 0,95±0,64                    |
| 3     | 34,6±1,84                         | 1,14±0,20                      | 1,16±0,82                    |
| 4     | 26,9±2,20                         | 1,22±0,19                      | 0,31±0,15                    |
| 5     | 32,0±1,65                         | 1,09±0,33                      | 0,40±0,17                    |
| 6     | 22,5±2,52                         | 2,08±0,63                      | 0,54±0,32                    |
| 7     | 25,9±1,88                         | 1,41±0,31                      | 0,83±0,32                    |
| 8     | 23,8±2,15                         | 1,23±0,23                      | 0,61±0,26                    |

В результаті низького рівню інтенсифікаційних заходів показники стану кормової бази ставів перебували під впливом багатьох чинників і мали низьку стабільність. Загалом, оцінюючи розвиток фітопланктону, зоопланктону і зообентосу, слід відмітити, що гідробіологічний режим у ставах знаходився на задовільному рівні.

## 4 РЕЗУЛЬТАТИ ВИРОЩУВАННЯ РИБОПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ

### 4.1 Щільність посадки

Зариблення ставів проводилося в осінню (жовтень-листопад). Щільності посадки риб були прийняті на основі рекомендованих показників для господарств півдня України та розраховувались з урахуванням необхідності одержання зарибку з нормативною стандартною масою при вирощуванні на природних кормах.

Щільність посадки коропа, білого товстолобика і білого амура відрізнялася в різних ставах і в різні роки.

У 2016 р. у стави було посаджено 617-3774 екз/га<sup>-1</sup> цьоголіток коропа, 5625-9706 екз/га<sup>-1</sup> білого товстолобика, 135-448 екз/га<sup>-1</sup> білого амура. Всього від 8234 до 12146 екз/га<sup>-1</sup> цьоголіток на один став (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Щільність посадки цьоголіток коропа і рослиноїдних риб  
в стави на вирощування

| Рік  | Об'єкт вирощування | Щільність<br>посадки, екз/га <sup>-1</sup><br>посадкиекз/га <sup>-1</sup> | Середня маса, г |
|------|--------------------|---|-----------------|
| 2016 | Короп              | 1007 – 1820   | 27,0 – 47,0     |
|      | Білий товстолобик  | 3842 – 8438   | 15,0 – 32,0     |
|      | Білий амур         | 303 – 663   | 24,0 – 36,0     |
|      | Всього             | 5231 - 10091  |                 |
| 2017 | Короп              | 269 – 2391  | 25,0 – 98,0     |
|      | Білий товстолобик  | 1421 – 6390   | 25,0 – 39,0     |
|      | Білий амур         | 134- 411  | 33,0 – 42,0     |
|      | Всього             | 1624 – 9050   |                 |

В 2016 р. у стави було посаджено цьоголіток коропа – від 1007 до 1820 екзга<sup>-1</sup>, білого товстолобика – від 3842 до 8438 екзга<sup>-1</sup>, білого амура – від 303 до 663 екзга<sup>-1</sup>. Всього у стави було посаджено від 5231 до 10091 екзга<sup>-1</sup> цьоголіток.

У 2017 р. щільність посадки коропа складала від 69 до 2391 екзга<sup>-1</sup>, білого товстолобика – від 1421 до 6390 екзга<sup>-1</sup>, білого амура – від 134 до 411 екзга<sup>-1</sup>. Всього у стави було посаджено від 1624 до 9050 екзга<sup>-1</sup> цьоголіток.

Середня маса цьоголіток коропа складала близько 17,0-98,0 г, білого товстолобика 15,0-44,0 г і білого амура 17,0-81,0 г.

Усереднені дані що до зариблення рибопосадковим матеріалом коропових риб ставів в період дослідження представлені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Характеристика рибопосадкового матеріалу коропа і рослиноїдних риб посажених в стави на вирощування

| № ставів | Види риб | Посаджено 0+ |                     |             |
|----------|----------|--------------|---------------------|-------------|
|          |          | екз.         | екзга <sup>-1</sup> | Ср. маса, г |
| 1        | Короп    | 83366        | 3036,2              | 20,0        |
|          | БТ       | 221996       | 8462,5              | 33,0        |
|          | БА       | 10000        | 387,6               | 29,0        |
|          | Всього   | 315362       | 11886,3             |             |
| 2        | Короп    | 50935        | 2207,6              | 39,0        |
|          | БТ       | 175213       | 7483,9              | 29,0        |
|          | БА       | 9066         | 399,1               | 42,0        |
|          | Всього   | 235214       | 10090,6             |             |
| 3        | Короп    | 45330        | 1881,0              | 41,0        |
|          | БТ       | 144759       | 6551,2              | 23,0        |

| № ставів | Види риб | Посаджено 0+ |                      |             |
|----------|----------|--------------|----------------------|-------------|
|          |          | екз.         | екз/га <sup>-1</sup> | Ср. маса, г |
|          | БА       | 16311        | 617,5                | 31,0        |
|          | Всього   | 206400       | 9049,7               |             |
| 4        | Короп    | 29157        | 1229,3               | 30,0        |
|          | БТ       | 212795       | 8087,6               | 27,0        |
|          | БА       | 11730        | 463,7                | 37,0        |
|          | Всього   | 253682       | 9780,6               |             |
| 5        | Короп    | 59900        | 1666,7               | 52,0        |
|          | БТ       | 253409       | 7795,9               | 24,0        |
|          | БА       | 14147        | 391,4                | 40,0        |
|          | Всього   | 327455       | 9854,0               |             |
| 6        | Короп    | 40069        | 1704,2               | 34,0        |
|          | БТ       | 178262       | 7596,5               | 27,0        |
|          | БА       | 9724         | 430,0                | 30,0        |
|          | Всього   | 228055       | 9730,7               |             |
| 7        | Короп    | 99730        | 2740,4               | 29,0        |
|          | БТ       | 246435       | 6694,4               | 31,0        |
|          | БА       | 13884        | 371,6                | 33,0        |
|          | Всього   | 360049       | 9806,4               |             |
| 8        | Короп    | 75917        | 2293,1               | 39,0        |
|          | БТ       | 236959       | 7495,5               | 23,0        |
|          | БА       | 20068        | 751,8                | 36,0        |
|          | Всього   | 332944       | 10540,4              |             |



Частка коропа у полікультурі складала від 6,2 до 35,1 %, в різних варіантах експерименту. При цьому середні показники в різних ставах коливалися від 13,7 – 28,1%. На білого товстолобика припадала найбільша частка у складі полікультурі – від 60,8 до 92,4% (в середньому 68,2 – 81,5%).

Білий амур у складі полікультурі складав від 1,4 до 13,6 %. В середньому в різних ставах його доля коливалася від 3,4 до 8,0% (рис. 4.1).

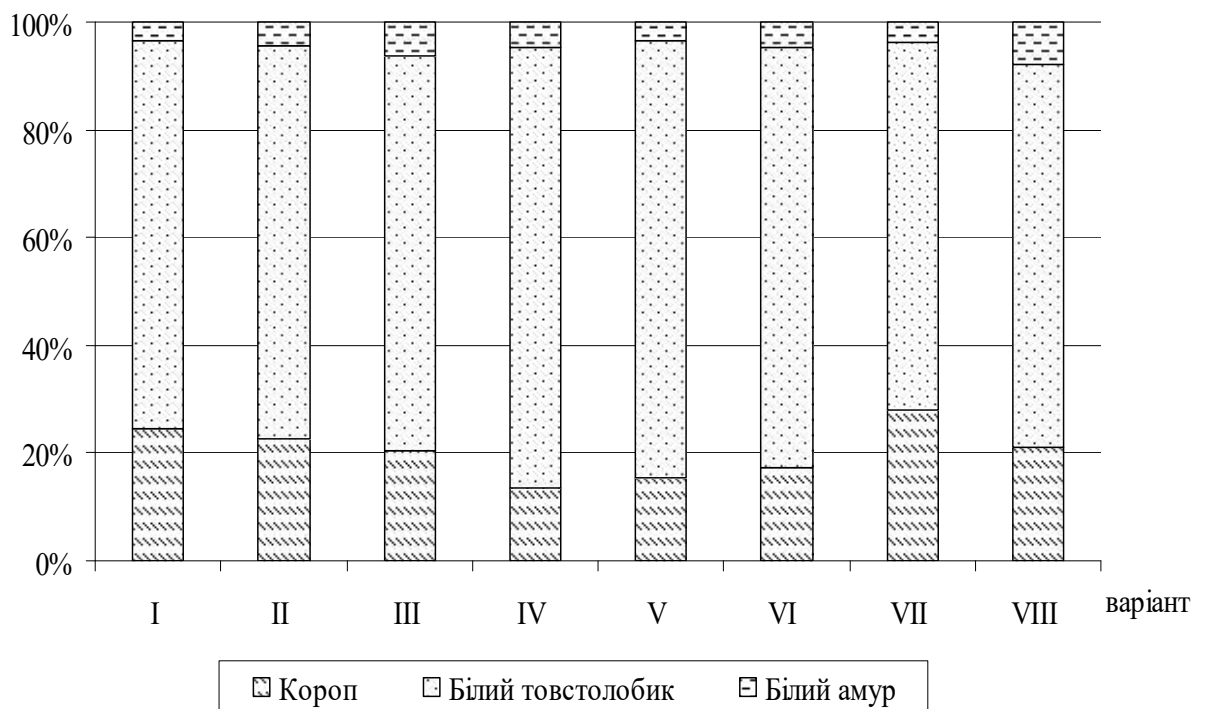


Рисунок 4.1 Склад полікультурі різних ставів в період вирощування

Для визначення впливу органічних і мінеральних добрив та прогнозування рибопродуктивності коропових риб, щільність посадки в різних ставах була близькою і знаходилася у межах від 8,23 до 12,59 тис.екзга<sup>-1</sup>, що не повинно було істотно впливати на результати вирощування. Разом з тим маса рибопосадкового матеріалу відповідала встановленим нормативам, що обумовлювало відповідність результатів вирощування.

## 4.2 Заходи інтенсифікації

Для стимулювання розвитку природної кормової бази, уникнення задухи та покращення екологічного стану ставів на протязі вегетаційного сезону вносили органічні (перепрілий гній великої рогатої худоби) і мінеральні (аміачна селітра і суперфосфат) добрива.

Об'єм добрив, що вносилися значно відрізнявся в різних ставах і в різні роки (табл. 4.3).

Найбільша загальна кількість використаних добрив, як органічних, так і мінеральних був у 2016 р. Об'єм перегною внесеного у стави був у межах від 730,7 до 4432,1 кг/га, аміачної селітри – від 10,5 до 146,0 кг/га, суперфосфату – від 14,5 до 41,8 кг/га.

Таблиця 4.3 – Кількість добрив, що вносилися в стави

| Рік  | № ставу | Органічні добрива |        | Мінеральні добрива |       |             |       |
|------|---------|-------------------|--------|--------------------|-------|-------------|-------|
|      |         | перегній          |        | аміачна селітра    |       | суперфосфат |       |
|      |         | т                 | кг/га  | кг                 | кг/га | кг          | кг/га |
| 2016 | 2       | 16                | 730,7  | 3011               | 135,0 | 323         | 14,5  |
|      | 3       | 94                | 4070,1 | 575                | 25,0  | 396         | 17,2  |
|      | 4       | 77                | 2921   | 419                | 16,0  | 741         | 28,3  |
|      | 5       | 22                | 964,3  | 419                | 18,0  | 389         | 16,7  |
|      | 6       | 42                | 1314,9 | 4643               | 146,0 | 1173        | 36,9  |
|      | 9       | 130               | 4432,1 | 546                | 18,6  | 1225        | 41,8  |
|      | 10      | 111               | 4110,1 | 466                | 17,3  | 931         | 34,6  |
|      | 11      | 17                | 850,5  | 313                | 15,6  | 404         | 20,1  |
|      | 12      | 49                | 2868,2 | 275                | 16,2  | 309         | 18,2  |
|      | 15      | 29                | 735,9  | 420                | 10,5  | 1440        | 36,0  |
| 16   | 75      | 3896              | 547    | 28,5               | 334   | 17,4        |       |

| Рік  | № ставу | Органічні добрива |        | Мінеральні добрива |       |             |       |
|------|---------|-------------------|--------|--------------------|-------|-------------|-------|
|      |         | перегній          |        | аміачна селітра    |       | суперфосфат |       |
|      |         | т                 | кг/га  | кг                 | кг/га | кг          | кг/га |
| 2017 | 2       | 17                | 768,6  | 350                | 15,7  | 361         | 16,2  |
|      | 3       | 19                | 837,0  | 300                | 13,0  | 389         | 16,9  |
|      | 4       | 30                | 1130,2 | 350                | 13,4  | 563         | 21,5  |
|      | 5       | 29                | 1236,1 | 350                | 15,0  | 692         | 29,7  |
|      | 6       | 33                | 1029,2 | 400                | 12,6  | 833         | 26,2  |
|      | 9       | 27                | 917,7  | 450                | 15,4  | 516         | 17,6  |
|      | 10      | 31                | 1143,1 | 300                | 11,2  | 560         | 20,8  |
|      | 11      | 33                | 1628,9 | 300                | 14,9  | 336         | 16,7  |
|      | 12      | 26                | 1525,9 | 300                | 17,7  | 277         | 16,3  |
|      | 15      | 21                | 515,5  | 500                | 12,5  | 564         | 14,1  |
| 16   | 10      | 507,4             | 300    | 15,6               | 217   | 11,3        |       |

В 2017 р. кількість внесених у стави добрив була знижена. Перегною – від 507,4 до 1628,9 кг/га, аміачної селітри – від 12,5 до 17,7 кг/га, суперфосфату – від 11,3 до 29,7 кг/га.

Слід відмітити, що кількість внесених органічних і мінеральних добрив була неоднаковою в різних ставах і мала тенденцію до зниження від ставка №1 до ставка №8.

Так, у ставку №1 об'єм органічних і мінеральних добрив була найвищим і наближався до рекомендованих обсягів.

В ставок №8 вносились порівняно менша кількість органічних і мінеральних добрив. Разом з тим в усіх ставах кількість внесених органічних і мінеральних добрив була нижчою за рекомендовані об'єми.

Кореляційний аналіз, впливу застосування органічних і мінеральних добрив на розвиток кормової бази ставів показав, що внесення органічних добрив позитивно впливає на розвиток зообентосу (коефіцієнт кореляції

0,55), а мінеральних добрив – на розвиток фіто- і зоопланктону (коефіцієнт кореляції 0,42 і 0,45 відповідно).

### **4.3 Ріст дволіток, живлення**

Ріст коропа в період вирощування мав нерівномірний характер. Найбільші прирости маси тіла спостерігалися в кінці червня, на початку липня. У цей період прирости маси досягав 17,5-24,9%, у той час як на початку сезону не перевищував 5,3-15,5%, а в кінці сезону були не вище 1,8-10,5% (табл. 4.4; 4.5).

Загалом за період вирощування приріст маси коропа в усіх ставах в 2016 р. складав 79-96 г, а у 2017 р. – 25-105 г.

Один з показників, що характеризує потенціал росту риби є коефіцієнт масонакопичення, розрахувавши який визначили, що у коропа максимальний потенціал росту спостерігався у першій половині вегетаційного сезону, а вже у кінці він помітно знижувався.

Аналізуючи потенціал зростання коропа в 2016 і 2017 рр., треба відмітити, що коефіцієнти масонакопичення були подібним в усіх ставах.

Таблиця 4. 4 – Динаміка вагового росту коропа в різних ставах (в г)

| № ставів | Під час посадки | Травень, III дек | Червень |        | Липень |        | Серпень |        | Під час облову |
|----------|-----------------|------------------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|----------------|
|          |                 |                  | I дек   | II дек | I дек  | II дек | I дек   | II дек |                |
| 1        | 2               | 3                | 4       | 5      | 6      | 7      | 8       | 9      | 10             |
| 2016 рік |                 |                  |         |        |        |        |         |        |                |
| 2        | 27              | 34               | 44      | 59     | 79     | 98     | 110     | 115    | 117            |
| 3        | 31              | 37               | 46      | 59     | 75     | 90     | 103     | 111    | 113            |
| 4        | 31              | 37               | 47      | 60     | 77     | 94     | 107     | 114    | 116            |
| 5        | 38              | 44               | 54      | 68     | 85     | 102    | 115     | 124    | 127            |
| 6        | 42              | 50               | 62      | 79     | 98     | 115    | 130     | 135    | 138            |
| 9        | 47              | 51               | 58      | 67     | 79     | 90     | 99      | 105    | 107            |
| 10       | 40              | 45               | 57      | 70     | 86     | 101    | 111     | 118    | 119            |
| 11       | 37              | 44               | 55      | 69     | 86     | 102    | 113     | 120    | 122            |
| 12       | 36              | 42               | 52      | 64     | 83     | 99     | 111     | 115    | 116            |
| 15       | 43              | 50               | 63      | 77     | 94     | 113    | 122     | 126    | 127            |
| 16       | 34              | 40               | 49      | 61     | 79     | 95     | 106     | 115    | 117            |
| 2017 рік |                 |                  |         |        |        |        |         |        |                |
| 2        | 98              | 100              | 103     | 107    | 112    | 117    | 121     | 123    | 124            |
| 3        | 71              | 76               | 84      | 94     | 106    | 120    | 127     | 130    | 132            |
| 4        | 82              | 86               | 91      | 98     | 108    | 116    | 123     | 127    | 128            |
| 5        | 38              | 43               | 51      | 63     | 77     | 92     | 103     | 109    | 111            |
| 6        | 38              | 44               | 52      | 64     | 80     | 98     | 108     | 114    | 116            |
| 9        | 49              | 53               | 59      | 69     | 81     | 96     | 105     | 108    | 109            |
| 10       | 38              | 45               | 55      | 67     | 85     | 100    | 109     | 112    | 114            |
| 11       | 38              | 45               | 56      | 67     | 88     | 103    | 110     | 114    | 116            |
| 12       | 38              | 44               | 55      | 67     | 87     | 104    | 116     | 120    | 121            |
| 15       | 38              | 44               | 54      | 66     | 83     | 97     | 104     | 108    | 109            |
| 16       | 38              | 46               | 58      | 75     | 97     | 116    | 131     | 140    | 143            |

Таблиця 4.5 – Відносні показники зростання маси коропа у ставах (%)

| № ставів | П – Т | Т – Ч1 | Ч1 – Ч2 | Ч2 – Л1 | Л1 – Л2 | Л2 – С1 | С1 – С2 | С2 – О |
|----------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 1        | 2     | 3      | 4       | 5       | 6       | 7       | 8       | 9      |
| 2011 рік |       |        |         |         |         |         |         |        |
| 2        | 7,4   | 11,7   | 16,5    | 22,2    | 21,5    | 13,2    | 5,0     | 2,5    |
| 3        | 7,1   | 10,6   | 16,2    | 19,0    | 19,0    | 15,2    | 9,9     | 3,0    |
| 4        | 7,2   | 11,0   | 15,1    | 20,8    | 19,0    | 15,5    | 8,5     | 2,9    |
| 5        | 7,5   | 11,3   | 16,0    | 19,0    | 18,5    | 14,7    | 10,0    | 3,0    |
| 6        | 8,0   | 13,3   | 17,2    | 20,1    | 18,0    | 15,2    | 6,0     | 2,2    |
| 9        | 6,0   | 12,0   | 15,5    | 19,5    | 18,7    | 16,2    | 9,5     | 2,6    |
| 10       | 6,3   | 15,0   | 17,3    | 19,5    | 18,6    | 13,4    | 7,9     | 2,0    |
| 11       | 7,8   | 13,1   | 17,3    | 19,2    | 19,0    | 13,3    | 8,4     | 1,9    |
| 12       | 7,5   | 12,8   | 15,0    | 22,9    | 20,7    | 14,2    | 5,0     | 1,9    |
| 15       | 8,7   | 14,6   | 17,2    | 20,5    | 22,5    | 10,2    | 4,4     | 1,9    |
| 16       | 6,5   | 10,8   | 15,5    | 21,8    | 18,6    | 14,0    | 10,3    | 2,5    |
| 2012 рік |       |        |         |         |         |         |         |        |
| 2        | 6,4   | 12,5   | 15,0    | 20,0    | 19,1    | 15,0    | 10,0    | 2,0    |
| 3        | 8,7   | 13,5   | 15,5    | 20,5    | 23,5    | 10,0    | 5,3     | 3,0    |
| 4        | 7,8   | 10,5   | 15,0    | 21,5    | 19,0    | 15,0    | 9,0     | 2,2    |
| 5        | 7,8   | 11,0   | 16,0    | 18,5    | 20,3    | 15,2    | 9,0     | 2,2    |
| 6        | 7,5   | 10,5   | 15,0    | 21,0    | 23,0    | 13,0    | 8,0     | 2,0    |
| 9        | 7,8   | 10,0   | 15,0    | 20,2    | 25,0    | 15,0    | 5,0     | 2,0    |
| 10       | 9,5   | 13,0   | 15,0    | 24,0    | 19,5    | 12,0    | 5,0     | 2,0    |
| 11       | 9,5   | 13,5   | 15,2    | 26,0    | 20,0    | 9,0     | 5,0     | 1,8    |
| 12       | 7,5   | 13,0   | 15,0    | 24,0    | 20,0    | 13,6    | 5,0     | 1,9    |
| 15       | 8,5   | 14,5   | 16,5    | 23,2    | 20,5    | 10,0    | 5,0     | 1,8    |
| 16       | 7,2   | 11,5   | 16,3    | 21,5    | 18,0    | 14,0    | 9,0     | 2,5    |

\*П – під час посадки; Т – травень, III декада; Ч1 – червень, I декада; Ч2 – червень, II декада; Л1 – липень, I декада; Л2 – липень, II декада; С1 – серпень, I декада; С2 – серпень, II декада; О – облов.

Динаміка маси білого товстолобика протягом різних сезонів, як і у коропа, була нерівномірною (4.6; 4.7). Найбільші прирости маси тіла спостерігалися в період з максимально високими температурами води – в липні.

Таблиця 4.6 – Динаміка росту маси білого товстолика у ставах (г)

| № ставів | Під час посадки | Травень, III дек | Червень |        | Липень |        | Серпень |        | Під час облову |
|----------|-----------------|------------------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|----------------|
|          |                 |                  | I дек   | II дек | I дек  | II дек | I дек   | II дек |                |
| 2016 рік |                 |                  |         |        |        |        |         |        |                |
| 2        | 32              | 36               | 41      | 52     | 66     | 85     | 98      | 105    | 107            |
| 3        | 28              | 32               | 41      | 53     | 69     | 90     | 103     | 111    | 114            |
| 4        | 25              | 29               | 35      | 46     | 65     | 85     | 102     | 111    | 114            |
| 5        | 30              | 34               | 40      | 53     | 71     | 93     | 110     | 120    | 124            |
| 6        | 25              | 30               | 40      | 56     | 81     | 107    | 132     | 144    | 148            |
| 9        | 23              | 27               | 33      | 44     | 60     | 80     | 95      | 103    | 105            |
| 10       | 15              | 20               | 29      | 42     | 61     | 82     | 101     | 114    | 117            |
| 11       | 26              | 31               | 39      | 51     | 69     | 89     | 104     | 111    | 113            |
| 12       | 26              | 31               | 41      | 57     | 78     | 103    | 122     | 132    | 134            |
| 15       | 26              | 31               | 40      | 56     | 75     | 100    | 121     | 134    | 137            |
| 16       | 25              | 29               | 38      | 51     | 68     | 88     | 103     | 111    | 113            |
| 2012 рік |                 |                  |         |        |        |        |         |        |                |
| 2        | 34              | 38               | 45      | 57     | 75     | 94     | 111     | 120    | 123            |
| 3        | 34              | 39               | 46      | 59     | 78     | 101    | 118     | 125    | 129            |
| 4        | 35              | 40               | 49      | 65     | 87     | 112    | 129     | 139    | 143            |
| 5        | 26              | 31               | 39      | 54     | 75     | 99     | 114     | 120    | 123            |
| 6        | 25              | 31               | 40      | 55     | 75     | 99     | 118     | 125    | 128            |
| 9        | 39              | 43               | 52      | 62     | 77     | 93     | 102     | 106    | 107            |
| 10       | 26              | 33               | 48      | 68     | 93     | 121    | 139     | 149    | 152            |
| 11       | 25              | 32               | 44      | 59     | 80     | 103    | 120     | 130    | 133            |
| 12       | 26              | 31               | 41      | 56     | 77     | 100    | 116     | 126    | 129            |
| 15       | 25              | 30               | 40      | 52     | 69     | 90     | 104     | 114    | 116            |
| 16       | 26              | 33               | 46      | 64     | 89     | 118    | 134     | 147    | 150            |

Таблиця 4.6 – Приріст маси білого товстолика у ставах (%)

| № ставів | П – Т | Т – Ч1 | Ч1 – Ч2 | Ч2 – Л1 | Л1 – Л2 | Л2 – С1 | С1 – С2 | С2 – О |
|----------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 2016 рік |       |        |         |         |         |         |         |        |
| 2        | 4,7   | 7,5    | 14,6    | 18,5    | 25,0    | 17,5    | 10,0    | 2,2    |
| 3        | 4,8   | 9,5    | 14,3    | 19,5    | 23,7    | 15,5    | 10,2    | 2,5    |
| 4        | 4,5   | 7,2    | 12,5    | 20,6    | 22,8    | 19,0    | 10,4    | 3,0    |
| 5        | 4,3   | 6,5    | 13,5    | 19,6    | 23,5    | 18,0    | 10,8    | 3,8    |
| 6        | 4,5   | 7,8    | 13,0    | 20,2    | 21,8    | 20,1    | 9,5     | 3,1    |
| 9        | 4,2   | 8,2    | 12,6    | 20,0    | 24,0    | 18,3    | 10,2    | 2,5    |
| 10       | 4,8   | 8,8    | 12,5    | 19,3    | 20,4    | 18,3    | 13,5    | 2,4    |
| 11       | 5,3   | 8,8    | 13,9    | 21,3    | 23,2    | 17,2    | 8,2     | 2,1    |
| 12       | 5,0   | 9,1    | 15,0    | 18,8    | 23,5    | 17,3    | 8,8     | 2,5    |
| 15       | 4,9   | 7,6    | 14,3    | 18,0    | 22,0    | 19,0    | 12,0    | 2,2    |
| 16       | 4,9   | 9,5    | 15,2    | 19,2    | 22,6    | 17,2    | 8,9     | 2,5    |
| 2012 рік |       |        |         |         |         |         |         |        |
| 2        | 5,2   | 8,0    | 13,0    | 20,1    | 21,5    | 19,0    | 10,0    | 3,2    |
| 3        | 5,0   | 8,0    | 14,0    | 20,0    | 23,5    | 18,0    | 8,0     | 3,5    |
| 4        | 5,0   | 8,7    | 14,5    | 20,3    | 23,0    | 15,5    | 10,0    | 3,0    |
| 5        | 5,2   | 9,0    | 14,5    | 22,0    | 24,0    | 15,5    | 6,8     | 3,0    |
| 6        | 5,0   | 9,0    | 14,5    | 20,0    | 23,5    | 18,0    | 7,0     | 3,0    |
| 9        | 6,1   | 12,0   | 16,0    | 21,0    | 24,0    | 13,0    | 5,9     | 2,0    |
| 10       | 6,0   | 12,0   | 15,3    | 20,0    | 22,0    | 14,5    | 8,0     | 2,2    |
| 11       | 6,0   | 10,9   | 14,5    | 19,4    | 21,2    | 16,0    | 9,5     | 2,5    |
| 12       | 5,2   | 10,0   | 14,8    | 20,3    | 22,3    | 15,4    | 9,0     | 3,0    |
| 15       | 5,0   | 10,8   | 13,2    | 19,0    | 23,0    | 15,5    | 11,0    | 2,5    |
| 16       | 5,9   | 10,5   | 14,5    | 20,1    | 23,0    | 13,0    | 10,5    | 2,5    |

\*П – під час посадки; Т – травень, III декада; Ч1 – червень, I декада; Ч2 – червень, II декада; Л1 – липень, I декада; Л2 – липень, II декада; С1 – серпень, I декада; С2 – серпень, II декада; О – облов.



В цей період прирости маси сягав 18,0-25,0%, у той час як на початку сезону коливався в межах 3,5-12,0%, а наприкінці вирощування не перевищував 2,0-11,0%. Загалом за період вирощування в 2016 р. приріст маси білого товстолобика в усіх ставах коливався від 75 до 123 г, а у 2017 р. – від 68 до 126 г.

Максимальним потенціал росту був в червні – липні, а у кінці вегетаційного сезону швидкість зростання помітно знижувалась і була мінімальною (коефіцієнти масонакопичення відповідно 0,06-0,14 та 0,01).

Аналізуючи ріст білого товстолобика у 2016 – 2017 рр., слід відмітити, що коефіцієнти масонакопичення у риб в усіх ставах були подібними, але в ставу №2 на фоні інших протягом всього періоду вирощування спостерігався дещо нижчий ріст маси білого товстолобика. Загалом протягом вегетаційних сезонів у білого товстолобика потенційні можливості росту маси тіла були подібними у всіх ставах і помітної різниці не спостерігалось.

Ваговий ріст білого амура протягом всіх сезонів був нерівномірним. Найбільші прирости були характерні в кінці сезону вирощування, коли вони досягали 21,9%. Найнижчі – не перевищували 3,0-8,5% і спостерігалися на початку вирощування (табл. 4.8; 4.9).

Загалом за період вирощування в 2016 і 2017 рр. прирости маси білого амура були близькими між собою і складали, відповідно, 71-105 г і 75-112 г.

Оцінюючи потенціал росту білого амура слід відмітити, що помітного максимального чи мінімального росту маси тіла протягом вегетаційних сезонів не спостерігалось. Втім на початку періоду вирощування у червні місяці простежувалися найнижчі коефіцієнти масонакопичення (0,01-0,04), що свідчить про низький потенціал росту білого амура у цей період. Коефіцієнти масонакопичення були досить близькими в усіх ставах. Не простежувалося помітної залежності потенціалу росту білого амура від природних екологічних факторів на протязі вегетаційних сезонів.

Таблиця 4.8 – Динаміка росту маси білого амура у ставах, ( г)

| № ставів | Під час посадки | Травень, III дек | Червень |        | Липень |        | Серпень |        | Під час облову |
|----------|-----------------|------------------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|----------------|
|          |                 |                  | I дек   | II дек | I дек  | II дек | I дек   | II дек |                |
| 2016 рік |                 |                  |         |        |        |        |         |        |                |
| 2        | 30              | 34               | 37      | 49     | 59     | 70     | 83      | 96     | 111            |
| 3        | 32              | 38               | 41      | 50     | 57     | 67     | 79      | 93     | 109            |
| 4        | 33              | 38               | 41      | 49     | 59     | 70     | 82      | 96     | 110            |
| 5        | 31              | 37               | 40      | 48     | 57     | 71     | 86      | 102    | 120            |
| 6        | 34              | 41               | 45      | 53     | 63     | 75     | 89      | 104    | 121            |
| 9        | 36              | 41               | 44      | 51     | 61     | 71     | 82      | 94     | 107            |
| 10       | 30              | 37               | 40      | 50     | 60     | 71     | 84      | 99     | 115            |
| 11       | 36              | 42               | 45      | 52     | 60     | 71     | 83      | 97     | 114            |
| 12       | 32              | 36               | 39      | 50     | 57     | 69     | 81      | 95     | 110            |
| 15       | 24              | 32               | 39      | 50     | 63     | 77     | 92      | 110    | 129            |
| 16       | 34              | 40               | 43      | 50     | 59     | 69     | 80      | 93     | 108            |
| 2017 рік |                 |                  |         |        |        |        |         |        |                |
| 2        | 40              | 46               | 50      | 57     | 66     | 77     | 90      | 104    | 121            |
| 3        | 42              | 48               | 51      | 59     | 69     | 80     | 93      | 107    | 123            |
| 4        | 42              | 49               | 52      | 60     | 70     | 82     | 95      | 109    | 125            |
| 5        | 33              | 40               | 44      | 53     | 63     | 75     | 88      | 103    | 118            |
| 6        | 33              | 40               | 44      | 52     | 62     | 73     | 86      | 100    | 117            |
| 9        | 35              | 38               | 41      | 51     | 58     | 70     | 82      | 95     | 110            |
| 10       | 33              | 39               | 43      | 52     | 61     | 73     | 85      | 98     | 114            |
| 11       | 33              | 40               | 44      | 53     | 62     | 74     | 86      | 101    | 118            |
| 12       | 33              | 40               | 44      | 53     | 63     | 74     | 87      | 103    | 120            |
| 15       | 33              | 40               | 43      | 52     | 63     | 74     | 87      | 102    | 118            |
| 16       | 33              | 40               | 44      | 54     | 65     | 78     | 92      | 108    | 125            |

Таблиця 4.9 – Приріст маси білого амура у ставах, %

| № ставів | П – Т | Т – Ч1 | Ч1 – Ч2 | Ч2 – Л1 | Л1 – Л2 | Л2 – С1 | С1 – С2 | С2 – О |
|----------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 2016 рік |       |        |         |         |         |         |         |        |
| 2        | 5,0   | 3,5    | 14,6    | 13,0    | 13,6    | 15,2    | 16,1    | 19,0   |
| 3        | 7,0   | 4,2    | 12,0    | 8,5     | 14,0    | 15,5    | 18,8    | 20,0   |
| 4        | 7,0   | 3,5    | 10,2    | 12,5    | 14,3    | 16,0    | 17,5    | 19,0   |
| 5        | 6,5   | 3,8    | 8,2     | 11,0    | 15,3    | 17,0    | 18,2    | 20,0   |
| 6        | 8,0   | 5,0    | 9,0     | 11,0    | 14,4    | 15,5    | 17,1    | 20,0   |
| 9        | 7,1   | 4,5    | 10,0    | 13,0    | 15,0    | 15,8    | 16,4    | 18,2   |
| 10       | 7,8   | 4,2    | 11,0    | 12,0    | 13,8    | 15,2    | 16,7    | 19,3   |
| 11       | 7,0   | 5,0    | 8,3     | 10,5    | 14,0    | 15,5    | 17,8    | 21,9   |
| 12       | 5,0   | 4,5    | 13,2    | 10,0    | 14,8    | 15,5    | 17,5    | 19,5   |
| 15       | 7,5   | 6,5    | 11,0    | 12,0    | 13,1    | 14,5    | 17,0    | 18,4   |
| 16       | 8,0   | 4,5    | 9,5     | 11,5    | 13,8    | 15,5    | 17,5    | 19,7   |
| 2017 рік |       |        |         |         |         |         |         |        |
| 2        | 7,5   | 5,0    | 8,0     | 11,7    | 13,6    | 15,5    | 17,2    | 21,5   |
| 3        | 7,5   | 4,0    | 9,5     | 12,3    | 13,6    | 16,0    | 17,0    | 20,1   |
| 4        | 8,0   | 4,0    | 9,2     | 12,5    | 14,0    | 15,8    | 17,5    | 19,0   |
| 5        | 8,5   | 4,0    | 10,7    | 11,6    | 14,0    | 16,0    | 17,0    | 18,2   |
| 6        | 8,5   | 4,5    | 9,8     | 11,0    | 14,2    | 15,2    | 16,8    | 20,0   |
| 9        | 4,6   | 4,0    | 12,5    | 9,5     | 16,9    | 15,8    | 17,0    | 19,7   |
| 10       | 7,5   | 4,5    | 11,0    | 12,0    | 13,8    | 15,0    | 16,7    | 19,5   |
| 11       | 8,0   | 5,2    | 9,6     | 11,8    | 13,4    | 15,0    | 17,0    | 20,0   |
| 12       | 8,0   | 4,8    | 9,7     | 11,5    | 13,0    | 15,5    | 18,0    | 19,5   |
| 15       | 7,6   | 4,2    | 10,2    | 12,5    | 14,0    | 15,2    | 17,0    | 19,3   |
| 16       | 7,5   | 4,2    | 11,0    | 12,2    | 13,8    | 15,5    | 17,5    | 18,3   |

\*П – під час посадки; Т – травень, III декада; Ч1 – червень, I декада; Ч2 – червень, II декада; Л1 – липень, I декада; Л2 – липень, II декада; С1 – серпень, I декада; С2 – серпень, II декада; О – облов.

Загалом в період вирощування потенційні можливості росту маси білого амура були схожими у всіх ставах.

За період вирощування приріст маси коропа в різних експериментальних ставах склав 65-114 г, приріст маси білого товстолобика – 75-206 г, білого амура – 68-149 г. Коефіцієнт варіації ( $C_v$ ) середньої індивідуальної маси дволіток був різним для кожного виду риби. Більш ширші його межі характерні для коропа 11,8-20,1. Для білого товстолобика і білого амура вони вужчі і складали відповідно 12,7-19,4 і 13,5- 21,3. Отримані данні свідчать про те, що в період вирощування маса дволіток коропа була різноманітна ніж білого товстолобика і білого амура (табл. 4.10).

Таблиця 4.10 – Статистична характеристика розбіжності маси дволіток корошових риби від середніх показників (г).

| № ставів | Вид риби          | $M \pm m$ | $\delta$ | $C_v, \%$ |
|----------|-------------------|-----------|----------|-----------|
| 1        | 2                 | 3         | 4        | 5         |
| 1        | Короп             | 110±3,8   | 19,0     | 12,5      |
|          | Білий товстолобик | 121±4,2   | 26,4     | 14,1      |
|          | Білий амур        | 111±3,7   | 14,5     | 17,8      |
| 2        | Короп             | 121±3,8   | 18,2     | 11,8      |
|          | Білий товстолобик | 126±3,5   | 15,1     | 12,7      |
|          | Білий амур        | 114±3,3   | 14,7     | 18,5      |
| 3        | Короп             | 111±3,3   | 10,3     | 19,1      |
|          | Білий товстолобик | 115±4,8   | 27,4     | 16,1      |
|          | Білий амур        | 115±4,4   | 24,1     | 21,3      |
| 4        | Короп             | 117±4,1   | 17,4     | 12,8      |
|          | Білий товстолобик | 113±4,9   | 15,6     | 13,1      |
|          | Білий амур        | 108±3,7   | 12,7     | 15,8      |
| 5        | Короп             | 123±3,5   | 23,4     | 15,6      |
|          | Білий товстолобик | 228±3,5   | 24,2     | 17,1      |
|          | Білий амур        | 189±2,9   | 20,2     | 16,7      |
| 6        | Короп             | 117±3,7   | 17,9     | 17,1      |
|          | Білий товстолобик | 107±3,5   | 15,1     | 14,4      |
|          | Білий амур        | 111±3,4   | 14,7     | 13,5      |

| Продовження табл. 4.10 |                   |         |      |      |
|------------------------|-------------------|---------|------|------|
| 1                      | 2                 | 3       | 4    | 5    |
| 7                      | Короп             | 137±3,1 | 22,3 | 19,4 |
|                        | Білий товстолобик | 139±2,2 | 17,2 | 14,5 |
|                        | Білий амур        | 162±3,8 | 21,4 | 17,4 |
| 8                      | Короп             | 139±4,9 | 27,9 | 20,1 |
|                        | Білий товстолобик | 135±4,1 | 23,5 | 14,4 |
|                        | Білий амур        | 140±4,8 | 23,7 | 20,4 |

Таким чином, оцінюючи ріст рибопосадкового матеріалу коропа, білого товстолобика і білого амура, слід відмітити, що загалом прирости маси за сезон були на задовільному рівні, враховуючи, що риби використовували лише природну кормову базу, а годівля штучними кормами була повністю відсутня.

Враховуючи це дослідження живлення коропових риб в період вирощування в різних ставах уявляє особливий інтерес.

Встановлено, що основу раціону коропа в період вирощування складав зообентос представлений в основному хірономідами і олігохетами, та детритом, на долю яких припадало відповідно 70,3% і 24,4% маси харчової грудки. Незначну частку у живленні коропа займав зоопланктон, представлений в основному *Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis*, які складали близько 5,3% маси харчової грудки (рис. 4.2).

Основу живлення білого товстолобика складав фітопланктон представлений переважно синьозеленими, зеленими і діатомовими водоростями, на долю яких припадало до 73,6% маси харчової грудки.

Частка зоопланктону у харчовій грудці білого товстолобика досягала 17,7% маси. В основному він був представлений гіллястовусими (*Dafnia pulex*, *D. longispina*, *D. magna*, *Bosmina coregoni*, *B. longirostris*). Восени кількість зоопланктону у харчовій грудці збільшувалася за рахунок коловерток *Brachionus calyciflorus*, *Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis*.

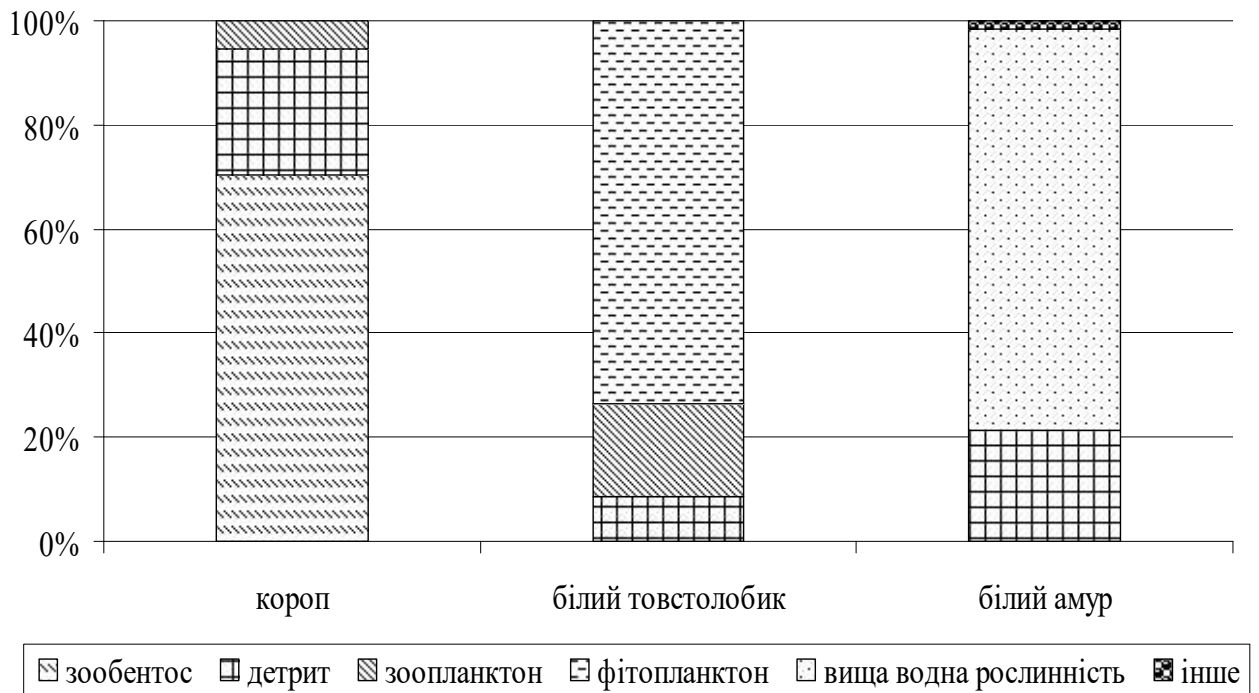


Рисунок 4.2 Склад раціонів дволіток коропових риб в період вирощування (% від маси)

Детрит не перевищував 8,7% харчової грудки. Склад раціонів змінювався протягом сезону, і наприкінці вегетаційного в живленні білого товстолобика, переважали коловертки і веслоногі ракоподібні (*Brachionus calyciflorus*, *Cyclops strenuus*, *C. sp.*).

Основу харчування білого амура протягом всього вегетаційного сезону складали залишки вищої водної рослинності, на долю яких припадало у середньому 77,8%, і детрит – близько 21,3% від загальної маси харчової грудки. Близько 1% раціону білого амура складали інші, випадкові кормові об'єкти.

Порівнюючи склад раціонів коропових риб в період вирощування в полікультурі, слід зазначити, що перетинання спектрів живлення не спостерігалось.

Одним з важливих рибницько-біологічних показників життєздатності дволіток, крім лінійних розмірів, є вгодованість, яка певним чином характеризує міру готовності до зимового утримання (табл. 4.11).

Таблиця 4.11 – Коефіцієнт вгодованості (за Фультоном)  
дволіток корокових риб

| № ставів | Короп | Білий товстолобик | Білий амур |
|----------|-------|-------------------|------------|
| 1        | 2,18  | 1,87              | 2,22       |
| 2        | 1,92  | 1,94              | 2,31       |
| 3        | 1,82  | 2,01              | 2,16       |
| 4        | 1,93  | 1,95              | 2,05       |
| 5        | 2,08  | 2,54              | 2,47       |
| 6        | 1,84  | 1,69              | 1,81       |
| 7        | 2,26  | 1,88              | 2,25       |
| 8        | 2,34  | 1,84              | 2,17       |

Коефіцієнт вгодованості дволіток коропа в різних ставах коливався від 1,82 (став №3) до 2,34 (став №8). Вгодованості білого товстолобика була мінімальною в ставу №4 ( $Q_f - 1,69$ ), а максимальним в ставу №5 ( $Q_f - 2,54$ ). Найвищі показники вгодованості мали дволітки білого амура вони були вищими у порівнянні з коропом і білим товстолобиком і складали  $Q_f - 1,81$  (ставок №4) і  $Q_f - 2,47$  (ставок №5). Спостерігалась тенденція до підвищення вгодованості у коропа в ставках з №1 до №8, в той час, як вгодованості білого товстолобика і білого амура в цих ставах знижувалась.

Найнижчий рівень вгодованості білого товстолобика у порівнянні з коропом і білим амуром може бути пов'язаним з морфо метричними особливостями будови його тіла яке має більш видовжену і прогонисту форму.

Отримані показники вгодованості свідчать про сприятливі умови нагулу в умовах експерименту. Слід відмітити, що суттєвих залежностей між станом розвитку природної кормової бази і різним рівнем удобрення з показниками вгодованості дволіток корокових не виявлено. Проте кількість

внесення суперфосфату позитивно позначилося на показниках вгодваності білого товстолобика і білого амура (коефіцієнт кореляції 0,51 і 0,50 відповідно). Крім того рівень розвитку фітопланктону позитивно вплинув на показники вгодваності білого товстолобика (коефіцієнт кореляції 0,68).

Таким чином, коефіцієнт вгодваності дволіток коропа, білого товстолобика і білого амура був задовільним, що може забезпечити високий вихід зарибку із зимівлі у природних водоймах [3, 47].

#### **4.4 Рибогосподарські показники вирощування рибопосадкового матеріалу**

Ефективність діяльності ставового рибного господарства характеризує рибопродуктивність ставів. В 2016 р. по дволіткам коропа вона складала від 354 до 1009 екзга<sup>-1</sup>, білого товстолобика – від 2784 до 8038 екзга<sup>-1</sup>, білого амура – від 210 до 386 екзга<sup>-1</sup>. Вихід дволіток коропа з вирощування в різних ставах складав 30,4-82,6, білого товстолобика – 38,6- 96,8, білого амура – 54,7-99,6%. Середня маса дволіток коропа коливалась від 107,0 до 138,0 г, білого товстолобика – від 105,0 до 148,0 г, білого амура – від 107,0 до 148,0 г. Рибопродуктивність по коропу складала 0,55-50,27 кгга<sup>-1</sup>, білого товстолобика – 192,50-647,34 кгга<sup>-1</sup> та білого амура 11,18-33,82 кгга<sup>-1</sup>. Загальна рибопродуктивність ставів коливалась від 235,97 до 724,78 кгга<sup>-1</sup>.

В 2012 р. в ставах було вирощено дволіток коропу від 183 до 1045 екзга<sup>-1</sup>, білого товстолобика – від 1180 до 5874 екзга<sup>-1</sup>, білому амуру – від 90 до 388 екзга<sup>-1</sup>. Вихід двохліток коропу складав 36,0-94,3%, білому товстолобика – 45,3-98,8 %, білому амура – 29,0-94,8 %.

Дволітки коропа, білого товстолобика і білого амура мали близьку середню масу, але в різних ставах вона коливалась у коропа від 102,0 до 132,0 г, у білого товстолобика від 107,0 до 152,0 г, у білого амура від 110,0-125,0 г.



Рибопродуктивність різних ставів по коропу коливалась вдвічі (0,15-33,71 кгга<sup>-1</sup>), по білому товстолобику більше ніж в три рази (140,79-449,90 кгга<sup>-1</sup>), по білому амуру майже в три рази (0,11-31,03 кгга<sup>-1</sup>). Загальна рибопродуктивність у різних ставах складала від 159,38 до 477,08 кгга<sup>-1</sup>.

Усереднені дані результатів вирощування рибопосадкового матеріалу у різних ставах в 2016-2017 рр. представлені в табл. 4.12.

Таблиця 4.1 3– Результати вирощування рибопосадкового матеріалу в різних ставах в 2016-2017 рр.

| № ставів | Об'єкт вирощування | Посаджено 0+ |                         |                 | Виловлено 1+ |                         |                 | Вихід, % | Рибопродуктивність, кгга <sup>-1</sup> |
|----------|--------------------|--------------|-------------------------|-----------------|--------------|-------------------------|-----------------|----------|--|
|          |                    | екз.         | екз. · га <sup>-1</sup> | Середня маса, г | екз.         | екз. · га <sup>-1</sup> | Середня маса, г |          |  |
| 1        | 2                  | 3            | 4                       | 5               | 6            | 7                       | 8               | 9        | 10                                     |
| 1        | Короп              | 83366        | 3036,2                  | 20,0            | 33379        | 1257,0                  | 111,0           | 41,4     | 79,55                                  |
|          | БТ                 | 221996       | 8462,5                  | 33,0            | 157014       | 6092,2                  | 135,0           | 72,0     | 547,31                                 |
|          | БА                 | 10000        | 387,6                   | 29,0            | 8885         | 345,2                   | 126,0           | 89,1     | 32,49                                  |
|          | Всього             | 315362       | 11886,3                 |                 | 199278       | 7694,3                  |                 |          | 659,35                                 |
| 2        | Короп              | 50935        | 2207,6                  | 39,0            | 29203        | 1240,1                  | 127,0           | 56,2     | 68,61                                  |
|          | БТ                 | 175213       | 7483,9                  | 29,0            | 135194       | 5637,9                  | 133,0           | 75,3     | 544,59                                 |
|          | БА                 | 9066         | 399,1                   | 42,0            | 7185         | 314,6                   | 127,0           | 78,8     | 22,47                                  |
|          | Всього             | 235214       | 10090,6                 |                 | 171582       | 7192,6                  |                 |          | 635,67                                 |
| 3        | Короп              | 45330        | 1881,0                  | 41,0            | 26125        | 1084,2                  | 120,0           | 57,6     | 55,75                                  |
|          | БТ                 | 144759       | 6551,2                  | 23,0            | 84729        | 3538,2                  | 141,0           | 54,0     | 344,29                                 |
|          | БА                 | 16311        | 617,5                   | 31,0            | 8283         | 340,2                   | 117,0           | 55,1     | 25,95                                  |
|          | Всього             | 206400       | 9049,7                  |                 | 119136       | 4962,5                  |                 |          | 426,00                                 |
| 4        | Короп              | 29157        | 1229,3                  | 30,0            | 16293        | 674,8                   | 121,0           | 54,9     | 44,10                                  |
|          | БТ                 | 212795       | 8087,6                  | 27,0            | 104824       | 4141,8                  | 135,0           | 51,2     | 332,03                                 |
|          | БА                 | 11730        | 463,7                   | 37,0            | 8346         | 326,1                   | 117,0           | 70,3     | 20,78                                  |
|          | Всього             | 253682       | 9780,6                  |                 | 129462       | 5142,7                  |                 |          | 396,91                                 |

продовження таблиці 5.1

| 1        | 2      | 3      | 4       | 5      | 6      | 7      | 8     | 9    | 10      |
|----------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|-------|------|---------|
| 5        | Короп  | 59900  | 1666,7  | 52,0   | 30598  | 875,5  | 143,0 | 52,5 | 34,37   |
|          | БТ     | 253409 | 7795,9  | 24,0   | 113105 | 3295,6 | 155,0 | 42,3 | 323,91  |
|          | БА     | 14147  | 391,4   | 40,0   | 8101   | 231,7  | 159,0 | 59,2 | 20,54   |
|          | Всього | 327455 | 9854,0  |        | 151803 | 4402,9 |       |      | 378,82  |
| 6        | Короп  | 40069  | 1704,2  | 34,0   | 17769  | 762,1  | 110,0 | 44,7 | 28,91   |
|          | БТ     | 178262 | 7596,5  | 27,0   | 97972  | 4191,6 | 113,0 | 55,2 | 260,96  |
|          | БА     | 9724   | 430,0   | 30,0   | 6630   | 290,6  | 111,0 | 67,6 | 19,40   |
|          | Всього | 228055 | 9730,7  |        | 122371 | 5244,4 |       |      | 309,28  |
| 7        | Короп  | 99730  | 2740,4  | 29,0   | 28452  | 773,1  | 126,0 | 28,2 | 22,98   |
|          | БТ     | 246435 | 6694,4  | 31,0   | 121406 | 3357,6 | 128,0 | 50,2 | 222,25  |
|          | БА     | 13884  | 371,6   | 33,0   | 7519   | 203,9  | 141,0 | 54,9 | 16,55   |
|          | Всього | 360049 | 9806,4  |        | 157377 | 4334,6 |       |      | 261,78  |
| 8        | Короп  | 75917  | 2293,1  | 39,0   | 27549  | 848,0  | 127,0 | 37,0 | 18,71   |
|          | БТ     | 236959 | 7495,5  | 23,0   | 100071 | 3159,4 | 122,0 | 42,2 | 204,93  |
|          | БА     | 20068  | 751,8   | 36,0   | 9260   | 325,9  | 126,0 | 43,4 | 13,11   |
|          | Всього | 332944 | 10540,4 |        | 136879 | 4333,3 |       |      | 236,75  |
| Норматив | Короп  |        | 1250,0  | 20,0 – |        | 1000,0 | 150,0 | 80,0 | 200,0 – |
|          | БТ     |        | 8800,0  | 25,0   |        | 7040,0 | 100,0 |      | 700,0   |
|          | БА     |        | 2500,0  |        |        | 2000,0 | 100,0 |      | 100,0   |

На рибопродуктивність ставів значно впливали технологічні особливості вирощування: щільність посадки, рівень внесення органічних і мінеральних добрив (табл. 4.14). В ставу №1 щільність посадки складала 11886,3 тис.екзга<sup>-1</sup>, в став внесли перегній (4678,2 кгга<sup>-1</sup>), аміачну селітру (123,1 кгга<sup>-1</sup>) і суперфосфат (36,5 кгга<sup>-1</sup>). Це забезпечило загальну рибопродуктивність дволіток корошових риб на рівні 659,35 кг/га.

В ставу №8 щільність посадки складала 10540,4 тис.екзга<sup>-1</sup>. Його удобрювали перегноем (577,4 кгга<sup>-1</sup>), аміачною селітрою 21,8 (кгга<sup>-1</sup>) і суперфосфатом (13,9 кгга<sup>-1</sup>). Це забезпечило рибопродуктивність дволіток на найнижчому рівні – 236,75 кгга<sup>-1</sup>.

Слід відмітити, що на результати вирощування рибопосадкового матеріалу менше впливали щільності посадки ніж кількість внесених органічних і мінеральних добрив. Збільшення кількості внесення у стави перегною і аміачної селітри позитивно позначилося на показниках рибопродуктивності всіх об'єктів.

Оцінюючи сучасний стан вирощування рибопосадкового матеріалу в умовах ХВЕЗ, отримані біотехнологічні показники відрізнялися від нормативних величин. Загальна щільність посадки корошових риб на вирощування була нижчою за рекомендовану, а маса цьоголіток корошових при посадці була навпаки вищою за нормативні величини.

Висока різниця спостерігалася у виходах з вирощування рибопосадкового матеріалу корошових, які загалом не досягали нормативних значень. Отримана середня маса дволіток загалом відповідала нормативним значенням, а показники рибопродуктивності були значно нижчими за нормативні.

Слід відмітити, що у відповідності до завдання господарства з отримання рибопосадкового матеріалу середньою масою 100-150 г належним чином планувалася щільність зариблення та у кінці вирощування були отримані задовільні значення рибопродуктивності.

Таблиця 4.14 – Показники рибопродуктивності в залежності від рівня інтенсифікаційних заходів та щільності посадки

| № ставка | Щільність посадки, екз. кгга <sup>-1</sup> |        |       | Добрива, тга <sup>-1</sup> |       |      | Рибопродуктивність, кгга <sup>-1</sup> |        |       |        |
|----------|--|--------|-------|----------------------------|-------|------|--|--------|-------|--------|
|          | Короп                                      | БТ     | БА    | перегній                   | АС    | СФ   | Короп                                  | БТ     | БА    | Всього |
| 1        | 3036,2                                     | 8462,5 | 387,6 | 4678,2                     | 123,1 | 36,5 | 79,58                                  | 541,62 | 32,61 | 653,81 |
| 2        | 2207,6                                     | 7483,9 | 399,1 | 4544,6                     | 133,8 | 14,7 | 67,97                                  | 531,3  | 22,90 | 622,16 |
| 3        | 1881,0                                     | 6551,2 | 617,5 | 4119,2                     | 23,9  | 38,2 | 56,16                                  | 346,24 | 25,01 | 427,41 |
| 4        | 1229,3                                     | 8087,6 | 463,7 | 4032,1                     | 31,3  | 17,6 | 44,89                                  | 330,35 | 20,87 | 396,12 |
| 5        | 1666,7                                     | 7795,9 | 391,4 | 1109,7                     | 131,3 | 39,2 | 35,31                                  | 322,76 | 20,50 | 378,58 |
| 6        | 1704,2                                     | 7596,5 | 430,0 | 695,9                      | 129,2 | 16,3 | 28,68                                  | 258,76 | 19,54 | 306,98 |
| 7        | 2740,4                                     | 6694,4 | 371,6 | 686,8                      | 26,0  | 38,2 | 22,89                                  | 225,36 | 16,63 | 264,87 |
| 8        | 2293,1                                     | 7495,5 | 751,8 | 577,4                      | 21,8  | 13,9 | 20,33                                  | 215,98 | 14,06 | 250,37 |

Гідробіологічні умови, які склалися у ставах, позитивно позначилися на результатах вирощування дволіток корошових. Біомаса фітопланктону позитивно впливала на середню масу коропа і білого товстолобика та показниками рибопродуктивності білого товстолобика і загальною рибопродуктивністю. Показники розвитку зоопланктону мали позитивний зв'язок із середньою масою білого товстолобика і показниками рибопродуктивності по корошу. Розвиток зообентосу, біомаса якого в ставах була на низькому рівні, практично не впливав на результати вирощування рослиноїдних риб, але позитивно вплинули на рибопродуктивність коропа.

Кількість внесення аміачної селітри впливала на рибопродуктивністю білого товстолобика і загальною рибопродуктивністю ставів.

Застосуванням суперфосфату та результатами вирощування дволіток корошових не показали істотного впливу, мабуть це можна пояснити тим, що кількості внесення суперфосфату були дуже низькою (11,2 – 42,8 кг/га).

У цілому, аналізуючи результати вирощування дволіток корошових, слід відмітити, що за весь період досліджень екологічні та технологічні умови вирощування були задовільними і сприятливо впливали на ріст корошових риб. Вихід з вирощування коливався у дуже широких межах і складав по корошу 16,9 – 99,6 %, білому товстолобику – 24,9 – 85,2 %, білому амуру – 26,9 – 99,7 %. Середня маса коропа знаходилася у межах від 0,105 до 0,153 кг, білого товстолобика – від 0,104 – 0,228 кг, білого амура – від 0,107 – 0,189 кг. Рибопродуктивність знаходилася у дуже широких межах і для коропа дорівнювала 0,15 – 83,44 кг/га, білого товстолобика – 140,28 – 685,32 кг/га, та білого амура 0,11 – 39,10 кг/га. Загальна рибопродуктивність у ставах при цьому коливалася від 142,90 до 779,01 кг/га. Загалом результати вирощування були задовільними, а отримані дволітки корошових відповідав стандартним величинам (маса вище 100 г), був якісним і придатним для вселення і зимівлі в природних водоймах пониззя Дніпра.

#### 4.5 Економічна оцінка вирощування дволіток коропових

Для оцінки ефективності застосування технологічних заходів на результати вирощування рибопосадкового матеріалу був проведений аналіз економічної ефективності вирощування дволіток коропових. Вирішальне значення при оцінці ефективності виробництві має показник собівартості того чи іншого виду продукції. На результати незаперечно вплинули умови відповідних років і аналіз може бути прийнятий лише орієнтовно. Враховуючи, що продукція підприємства призначена для випуску в природні водойми, не підлягає реалізації і має показники, що не відповідають показникам звичайного рибопосадкового матеріалу, її вартість може бути визначена лише умовно з урахуванням ринкової ціни на звичайний рибопосадковий матеріал (табл. 4.15).

Умовна вартість дволіток коропових риб на господарстві по варіантам коливалась від 25,0 до 28,7 грн/кг в залежності від ринкової ціни відповідного року. Ці коливання були істотно меншими в порівнянні із коливаннями рибопродуктивності по варіантах. Загальна умовна вартість дволіток з одиниці площі була в межах 7072,0 – 16345,3 грн., загалом, істотно знижувалася у відповідності до зниження рівня інтенсифікації.

При цьому собівартість дволіток була у межах 2508,3 – 5406,3 - грн/га, що також пов'язано із витратами відповідних років та різницею у витратах по варіантах у зв'язку із різним рівнем інтенсифікаційних заходів.

Співвідношення вартості продукції та її собівартості визначило відповідні значення показників умовного прибутку та рівня рентабельності. Слід відзначити, що рівень рентабельності був достатньо близьким по варіантах і найбільш рентабельними виявилися варіанти IV і V, найменш – VI і VII.

Таким чином, збільшення рибопродуктивності за рахунок підвищення кількості внесення добрив, не супроводжується прямим збільшенням рівня рентабельності.

Таблиця 4.15 – Економічні показники вирощування дволіток (середні показники)

| Показники  | № ставка |         |         |         |         |        |        |        |
|--|----------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
|  | 1        | 2       | 3       | 4       | 5       | 6      | 7      | 8      |
| Внесення добрив, кг/га                             |          |         |         |         |         |        |        |        |
| перегній   | 4678,2   | 4544,6  | 4119,2  | 4032,1  | 1109,7  | 695,9  | 686,8  | 577,4  |
| аміачна селітра                                    | 123,1    | 133,8   | 23,9    | 31,3    | 131,3   | 129,2  | 26,0   | 21,8   |
| суперфосфат  | 36,5     | 14,7    | 38,2    | 17,6    | 39,2    | 16,3   | 38,2   | 13,9   |
| Рибопродуктивність загальна, кг · га <sup>-1</sup> | 659,35   | 622,16  | 427,41  | 396,12  | 378,58  | 306,98 | 264,87 | 236,75 |
| Умовна вартість дволіток, грн. · га <sup>-1</sup>  | 25,0     | 25,7    | 25,7    | 28,7    | 27,3    | 27,3   | 26,7   | 28,3   |
| Умовна вартість дволіток, грн.                     | 16345,3  | 15989,5 | 10984,4 | 11368,6 | 10335,2 | 8380,6 | 7072,0 | 7085,5 |
| Собівартість дволіток, грн.                        | 5406,3   | 5314,2  | 3495,5  | 3596,1  | 3009,6  | 3104,9 | 2833,5 | 2508,3 |
| Умовний прибуток, грн.                             | 10939,0  | 10675,3 | 7488,9  | 7772,5  | 7325,6  | 5275,7 | 4238,5 | 4577,2 |
| Умовний рівень рентабельності, %                   | 202,3    | 200,9   | 214,2   | 216,1   | 243,4   | 169,9  | 149,6  | 182,5  |



В той же час слід відмітити, що на фоні внесення найбільшої кількості органічних добрив та найменшої мінеральних (ставок № 4) та навпаки – внесенні найменшої кількості органічних і найбільшої мінеральних (ставок №5) спостерігається найвищий рівень рентабельності (216,1% і 243,4% відповідно).

## ВИСНОВКИ

1. Фізико-хімічні параметри води у експериментальних ставах порядку відповідали діючим в ставовому рибництві нормативам, але концентрація біогенних елементів була низькою.

2. Середньосезонні показники біомаси фітопланктону ставів складали 20,8-34,6 мг·дм<sup>-3</sup>, зоопланктону 0,91-2,08 г·м<sup>-3</sup>, зообентосу 0,31-1,91 г·м<sup>-2</sup>, тобто природна кормова база ставів в цілому знаходилась на задовільному рівні.

3. У результаті вирощування за різними варіантами досліду отримані дволітки, середня маса яких склала 110-159 г. Загальна рибопродуктивність у різних ставах коливалася від 236,8 до 659,4 кг · га<sup>-1</sup>.

4. Найвищі показники рибопродуктивності на рівні 659,4 кг · га<sup>-1</sup> отримані при удобренні найбільшою кількістю перегною (4678,2 кг · га<sup>-1</sup>), аміачною селітрою (123,1 кг · га<sup>-1</sup>) і суперфосфатом (36,5 кг · га<sup>-1</sup>), а найнижчі – на рівні 236,4 кг · га<sup>-1</sup> – при удобренні найменшою кількістю перегною, аміачною селітрою і суперфосфатом.

5. Найвищий рівень рентабельності спостерігається у варіанті з внесенням перегною у кількості 1109,7 кг · га<sup>-1</sup>, аміачної селітри 131,3 кг · га<sup>-1</sup> і суперфосфату 39,2 кг · га<sup>-1</sup>.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Балтаджи Р.А. Результаты научно-исследовательских работ по воспроизводству и хозяйственному использованию растительноядных рыб в водоемах Украины // Рыбне господарство. — К., 2000. — №56 — 57. — С. 45 — 50.
2. Колос О.М. Організаційно-технологічні аспекти становлення та розвитку тепловодного ставового рибництва в Україні / О.М. Колос, О.М. Третяк, Б.О. Ганкевич, Й.Є. Янінович // Рибогосподарська наука України. — 2011. — № 2. — С.70—87.
3. Гринжевский Н.В. Стратегические направления развития рыбного хозяйства Украины / М.В. Гринжевський // Проблемы аквакультуры и функционирования водных экосистем: матер. междунар. науч.- практ. конф. молод. ученых, 25-28 февраля 2002 г. — К., 2002. — С. 3—7.
4. Гринжевський М.В. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоемах України / М.В. Гринжевський. — К.: Світ, 2000. — 187 с.
5. Гринжевский Н.В. Рекомендации по совершенствованию форм организации рыбоводства на межхозяйственной основе / Н.В. Гринжевский. — К.: ВАСХНИЛ, 1990. — 34 с.
6. Третяк О.М. Біологічна характеристика та технологічні прийоми культивування додаткових і нетрадиційних об'єктів рибництва / О.М. Третяк, І.І. Грициняк, В.М. Коцюба, Б.О. Ганкевич // Фермерське рибництво. — К.: Герб, 2008. — С. 333—361.
7. Виноградов В.К. Временные рекомендации по технологии непрерывного выращивания рыбы в прудах. / В.К. Виноградов, А.Г. Бекин, Ф.М. Магомаев. — М.: ВНИИПРХ, 1986. — 21 с.
8. Паламарчук М.М. Водний фонд України: Довідниковий посібник. / М.М. Паламарчук, Н.Б. Закорчевна. — К.: Ніка-Центр, 2001. — 392 с.

9. Третяк О.М. Сучасний стан та шляхи підвищення ефективності рибогосподарської діяльності на внутрішніх водоймах України / О.М. Третяк // Актуальні проблеми аквакультури та раціонального використання водних біоресурсів: матер. міжнар. наук.-практ. конф.: 26–30 вересня 2005 р. – К., 2005. — С. 3—11.
10. Муквич М.Г. Основні етапи і результати діяльності “Укррибгоспу” / М.Г. Муквич // Проблеми і перспективи розвитку аквакультури в Україні: матер. наук.-практ. конф. — К., 2004. — С. 15—28.
11. Демченко І.Ф. Підвищення продуктивності ставів України за останні 20 років / І.Ф. Демченко, Г.І. Шпет // Рибне господарство. — 1977. — № 24. — С. 9—14.
12. L.Varadi, E.Bekefi, D. Gal. Combined extensive-intensive pond fish production system for the sustainable use of natural resources. // "Cold water aquaculture: start in the XXI century": reports and abstracts international symposium: 8-13 september, 2003. — Saint-Peterbyrg, 2003. — P. 37—38.
13. F. Pekar, E. Kerepeczki, D.Gal, P.Szabo. Development of a combined fishpond-wetland ecosystem for reducing nutrient discharge of intensive fish production. // "Cold water aquaculture: start in the XXI century": reports and abstracts international symposium: 8-13 september, 2003. — Saint-Peterbyrg, 2003. — P. 39—40.
14. Denes Gal. Development of a combined intensive-extensive pond fish production system for the sustainable use of natural resources. / Denes Gal, Ferenc Pekar, Pal Szabo, Laszlo Varadi // Проблемы аквакультуры и функционирования водных экосистем: матер. международ. науч.-практ. конф. молод. ученых. — К., 2002. — С.8—10.
15. Шерман І.М. Рибництво. / І.М. Шерман, Г.П. Краснощок, Ю.В. Пилипенко — К.: Урожай, 1992. — 192 с.
16. Гринжевський М.В. Методи підвищення природної рибопродуктивності ставів / М.В. Гринжевський. — К.: ІРГ УААН, 1998. — 123 с.

17. Приходько В.А. Рыбохозяйственное освоение растительных рыб в Украине / В.А. Приходько, А.Д. Носаль // Рыбное хозяйство. — 1967. — Вып. 5. — С. 41—51.
18. Балтаджи Р.А. Технологія відтворення рослиноїдних риб у внутрішніх водоймах України / Р.А. Балтаджи. — К.: ІРГ УААН, 1996. — 84 с.
19. Виноградов В.К. Биологические основы разведения и выращивания растительных рыб и новых объектов рыбоводства и акклиматизации. — М.: ВНИИПРХ, 1985. — 60 с.
20. Вовк П.С. Выращивание амурских рыб в прудах Украины / П.С. Вовк // Тр. Всесоюз. совещ. по биологическим основам рыбн. хоз-ва. — Томск.: Изд-во Томск. ун-та, 1959. — С. 324—330.
21. Поліщук В.С. Особливості виробництва рибопосадкового матеріалу в умовах фермерського рибоводного господарства / В.С. Поліщук, Л.В. Борткевич, І.В. Красота // Актуальні проблеми аквакультури та раціонального використання водних біоресурсів: матер. міжнарод. наук.-практ. конф. — К., 2005. — С. 208 — 209.
22. Гринжевський М.В. Вирощування дволіток коропів у ставках за інтенсивною технологією / М.В. Гринжевський, Д.Р. Пшеничний. — К.: ІНКОС, 2009. — 192 с.
23. Кононенко А.Д. Материалы по сравнительной гидрохимической характеристике прудов лесостепной и степной зон УССР / А.Д. Кононенко // Вопросы прудового рыбного хозяйства УССР. — 1955. — С. 37—47.
24. Коненко Г.Д. Гідрохімія ставків і малих водосховищ України / Г.Д. Коненко. — К.: Наук. думка, 1971. — 236 с.
25. Кононенко А.Д. Материалы по изучению органического вещества донных обложений рыбоводных прудов УССР / А.Д. Кононенко // Труды Всесоюзного гидробиологического общества. — 1961. — Т. XI. — С. 385—393.
26. Коваленко В.О. Фактори, що впливають на результати випасного вирощування товарної риби в ставках з обмеженим рівнем водозабезпечення /

В.О. Коваленко // Таврійський науковий вісник. — 2003. — Вип.29. — С. 103—108.

27. Борткевич Л.В. Зоопланктон ставів ДВЕОРЗ при вирощуванні ремонту та плідників веслоноса : сборник научных трудов / Л.В. Борткевич, А.М. Орленко, Н.О. Горшкова // Таврійський науковий вісник. — 2005. — Вип.37. — С. 204—207.

28. Стеценко В.С. Вплив якості рибопосадкового матеріалу на ефективність виробництва товарної риби / В.С. Стеценко // Таврійський науковий вісник. — 2008. — Вип.59. — С. 120—125.

29. Борткевич Л.В. Вплив технологічних факторів на рибогосподарські показники цьоголітків корошових риб в умовах Цюрупинського НВРГ / Л.В. Борткевич, О.В. Лянсберг // Современное состояние рыбного хозяйства: проблемы и пути решения: мат. междунар. научн.-педагог. конф.: 1-3 апреля 2008 г. — Херсон, 2008. — С. 134—136.

30. Leventel H. Biological control of reservoirs by fish / H. Leventel // Vamidgen. — 1981.— №1. — P. 3—23.

31. Тертишний О.С. Рибництво з основами гідробіології: Навчальний посібник. / О.С. Тертишний, В.Ф. Товстик — Харків: Еспада, 2009. — 288 с.

32. Харитоновна Н.Н. Биологические основы интенсификации прудового рыбоводства / Н.Н.Харитоновна. — К.: Наук. думка, 1984. — 194 с.

33. Сабодаш В.М. Рыбоводство / В.М. Сабодаш. — Д.: Сталкер. — 2004. — 304 с.

34. Романенко В.Д. Основы гидроэкологии: Учебн. для студентов высших учебных заведений. / В.Д. Романенко. — К.: Генеза, 2004. — 664 с.

35. Іхтіологічний російсько-український тлумачний словник / за ред. І.М. Шермана, Ю.В. Пилипенко. — К.: ВД «Альтернативи», 1999. — 272 с.

36. Євтушенко М.Ю. Сучасний стан розвитку наукових досліджень / М.Ю. Євтушенко // Таврійський науковий вісник. — 1999. — Вип.26. — С. 91—94.

37. Желтов Ю.О. Методичні вказівки з проведення дослідів по годівлі риби / Ю.О. Желтов // Рибне господарство. — 2003. — Вип.62. — С.23—28.
38. Годівля риби: Підручник / [І.М. Шерман, М.В. Гринжевський, Ю.О. Желтов та ін.] — К.: Вища освіта, 2001. — 269 с.
39. Желтов Ю.А. Организация кормления разновозрастного карпа в фермерских рыбных хозяйствах / Ю.А. Желтов. — К.: ИНКОС, 2006. — 282 с.
40. Шпет Г.И. Экология питания карпа в связи с разработкой рациональных методов кормления / Г.И. Шпет // Тр.НИИ прудового и озерно-речного рыбн. хоз-ва. — 1953. — №9. — С.40—68.
41. Шпет Г.И. О влиянии условий среды на питание карпа / Г.И. Шпет. // Тр.НИИ прудового и озерно-речного рыбн. хоз-ва. — 1952. — №8. — С.66—107.
42. Суховерхов Ф.М. Прудовое рыбоводство / Ф.М. Суховерхов. — М.: Сельхозиздат, 1963. — 423 с.
43. Поліщук В.С. Розвиток ВВР у вирощувальних ставах Голопристанського ВЕРЗ і перспективи використання білого амура як біомеліоратора / В.С. Поліщук, О.Ю. Дяченко // Наукове забезпечення регіонального використання природно-ресурсного потенціалу на території акваторій України: матер. наук.-практ. конф. молод. вчених (Херсон, 20 листопада 2008 р.). — Херсон, 2008. — С. 130—133.
44. Жизнь растений / под ред. А.Л. Тахтаджяна. — М.: Просвещение, 1982. — 543 с.
45. Использование белого амура для борьбы с зарастанием водоемов высшей водной растительностью: методические рекомендации. — М.: ВНИПРХ, 1974. — 32 с.
46. Mine U. Kırkağaç1. The Effects of Grass Carp (*Ctenopharyngodon idella* Val., 1844) on Water Quality, Plankton, Macrophytes and Benthic Macroinvertebrates in a Spring Pond / U. Kırkağaç1 Mine, Demir Nilsun // Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. — 2006. — №1. — P.7—15.

47. Ковальчук О.М. Оцінка видового та кількісного складу макрофітів як кормової бази для меліоративних став білого амура рибницьких ставах / О.М. Ковальчук // Рибогосподарська наука України. – 2009. — № 3. — С. 42—44.
48. Мирошніченко А.З. Зоопланктон новопостроєних прудов лесостепних и степних районів УССР / А.З. Мирошніченко // Вопросы прудового рибного господарства УССР. — 1955. — С. 67—99.
49. Радзимовський Д.О. О фітопланктоне новопостроєних прудов УССР / Д.О. Радзимовський // Вопросы прудового рибного господарства УССР. — 1955. — С. 48—65.
50. Чужма Н.П. Розвиток фіто- та зоопланктонних угруповань у вирощувальних ставах першого порядку за різної густоти посадки цьоголіток коропа / Н.П. Чужма, Д.Р. Пшеничний, А.М. Базаєва // Рибогосподарська наука України. — 2007. — № 2. — С.90—93.
51. Чужма Н.П. Развитие фітопланктона вирощувальних прудов при різній ступені інтенсифікації рибоводства / Н.П.Чужма // Проблемы аквакультури и функціонування водних екосистем: матер. міжнарод. научн.-практ. конф. молод. учених. / Інститут рибного господарства. — К., 2002. — С. 73—74.
52. Григоренко Т.В. Розвиток зоопланктону у вирощувальних ставах при внесенні пивної дробини / Т.В. Григоренко // Таврійський науковий вісник. — 2009. — Вип.64. — С. 252—257.
53. Коненко А.Д. Ставки лісостепових, степових та гірських районів України / А.Д. Коненко, М.Л. Підгайко, О.Д. Радзимовський. — К.: Наук. думка, 1965. — 265 с.
54. Краснощок Г.П. Природні біоресурси водойм півдня України і їх використання у рибництві / Г.П. Краснощок, Л.В. Борткевич //Таврійський науковий вісник. — 1999. — Вип.11, ч.1. — С. 210—212.
55. Краснощок Г.П. Фітопланктон рибницьких ставів виробничо-експериментального Дніпровського осетрового заводу / Г.П. Краснощок, А.М.



Орленко, В.Ю. Шевченко, Ю.М. Алхімова // Таврійський науковий вісник. — 2007. — Вип.53. — С. 197—201.

56. Краснощок Г.П. Динаміка фітопланктону вирощувальних ставів Херсонського виробничо-експериментального заводу з розведення риби / Г.П. Краснощок, Д.В. Головачов // Таврійський науковий вісник. — 2009. — Вип.64. — С. 231—236.

57. Шевченко В.Ю. Розвиток зоопланктону у вирощувальних ставах ХВЕЗ / В.Ю. Шевченко, В.С. Поліщук // Таврійський науковий вісник. — 2007. — Вип.55. — С. 105—108

58. Шестерин И.С. Методические указания по определению качества воды рыбоводных прудов / И.С. Шестерин, С.А.Баранов, И.В. Глазачева. — М.: ВНИИПРХ, 1977. — 41 с.

59. Шерман І.М. Ресурсозберігаюча технологія вирощування риби у малих водосховищах / І.М. Шерман, Г.П. Краснощок, Ю.В. Пилипенко. — Миколаїв: МП «Возможности Киммерии», 1996. — 41 с.

60. Винберг Г.Г. Удобрение прудов / Г.Г. Винберг, В.П. Ляхнович. — М.: Пищевая пром-сть. — 1965. — 272 с.

61. Ротовская В.С. Личинки хирономид в рыбоводных прудах правобережья Правобережья лесостепи УССР и пути повышения их биомассы // автореф. дис. ... канд. биол. наук. / В.С. Ротовская. — К., 1968. — 22 с.

62. Григоренко Т.В. Видове різноманіття та кількісний розвиток зообентосу вирощувальних ставів при внесенні різних органічних добрив / Т.В. Григоренко, О.Б. Васильковська, С.А. Кражан // Рибогосподарська наука України. — 2009. — № 2. — С. 32—38.

63. Кражан С.А. Использование нетрадиционных органических удобрений для повышения естественной кормовой базы выростных прудов / С.А. Кражан, М.И. Хижняк, Т.В. Григоренко, Н.И. Цонь // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. трудов. — Минск, 2008. — Вып. 24. — С. 110—111.

64. Поліщук В. С. До питання про стимулювання розвитку планктону у вирощувальних ставах / В.С. Поліщук, В.Ю. Шевченко, С.О. Незнамов // *Современные проблемы гидробиологии, перспективы, пути и методы решений: материалы второй международной конф.: 26-29 августа 2006 г.* — Херсон, 2008. — С. 206—212.
65. Привезенцев Ю.А. Интенсивное прудовое рыбоводство / Ю.А. Привезенцев. — М.: Агропромиздат, 1991. — 368 с.
66. Анисимова И.М. Ихтиология / И.М. Анисимова, В.В. Лавровский. — М.: Агропромиздат, 1983. — 280 с.
67. Батехтина В.А. Суточные рационы и пищевая активность личинок белого толстолобика / В.А. Батехтина, Г.И. Карпенко // *Растительноядные рыбы в промышленном рыбоводстве: тезисы докладов.* — Ташкент, 1980. — С. 146—148.
68. Виноградов В. К. Разведение и выращивание растительноядных рыб./ В.К. Виноградов // *Вопросы прудового рыбоводства.* — 1971. — Т. XII. — С. 106—121.
69. Шерман И.М. Прудовое рыбоводство / И.М Шерман, А.К. Чижик. — К.: Высшая школа, 1989. — 213 с.
70. Пшеничний Д.Р. Вплив щільності посадки личинок корошово-сазанових гібридів на інтенсивність росту цьоголіток і рибопродуктивність виростних ставів / Д.Р. Пшеничний, М.В. Гринжевський // *Таврійський науковий вісник.* — Херсон: Айлант. — 2005. — Вип. 42. — С. 180—183.
71. Природна кормова база вирощувальних та нагульних ставів і шляхи її покращення: методичні рекомендації. — К.: УААН, Мін-во риб. госп., 1997. — 96 с.
72. Харитонова Н.Н. Рекомендации по повышению рыбопродуктивности прудов при поликультуре рыб / Н.Н. Харитонова, И.Ф. Демченко. — К.: ИРХ, 1993. — 27 с.
73. Андрищенко А.І. Досвід товарного вирощування корошових риб у полікультурі за випасної форми рибництва в ставових господарствах

степової зони України / А.І. Андрющенко, О.М. Третяк, В.О. Коваленко // Рибне господарство. — 2001. — Вип. 59–60. — С. 12—17.

74. Мовчан В.А. Экологические основы интенсификации роста карпа / В.А. Мовчан. — К.: Изд-во АН СССР, 1948. — 352 с.

75. Гринжевський М.В. Порівняльна ефективність вирощування дво- і тріліток короново-сазанових гібридів / М.В. Гринжевський, Д.Р. Пшеничний, Т.М. Швець // Рибогосподарська наука України. — 2008. — № 2. — С. 45—48.

76. Гринжевський М.В. Вирощування дволіток коропів у ставах за інтенсивною технологією / М.В. Гринжевський, Д.Р. Пшеничний. — К.: ІНКОС, 2009. — 192 с.

77. Кражан С.А. Использование нетрадиционных органических удобрений для повышения естественной кормовой базы выростных прудов / С.А. Кражан, М.И. Хижняк, Т.В. Григоренко, Н.И. Цьонь // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. — 2008. — Вып. 24. — С. 110—111.

78. Просяний В.С. Опыт применения минеральных удобрений в прудовых хозяйствах Украинской ССР / В.С. Просяний // Применение минеральных удобрений в рыбоводных прудах. — К.: Урожай, 1969. — С. 6—9.

79. Харитоновна Н.Н. Методические рекомендации по совершенствованию метода комплексной интенсификации прудового рыбоводства УССР в зависимости от зонального положения хозяйств / Н.Н. Харитоновна, П.Т. Галасун, С.М. Панченко. — К.: Урожай, 1976. — 30 с.

80. Чижик А.К. Прудовое рыбоводство / А.К. Чижик, И.М. Шерман. — К.: Вища школа, 1986. — 213 с.

81. Чумаченко В.Д. Эффективность внесения удобрений в пруды на пойменных землях юга УССР / Чумаченко В.Д. // Интенсификация рыбоводства на Украине: матер. конф. — Херсон: Издательство, Министерства сельского хозяйства УССР, 1974. — С. 87—90.

82. Волобуева В.И. Опыт повышения рыбопродуктивности выростных прудов в Старо-Збурьевском хозяйстве / В.И. Волобуева, П.А. Мартыненко // Интенсификация рыбоводства на Украине: матер. конф. – Херсон: Издательство, Министерства сельского хозяйства УССР, 1974. — С. 17—18.

83. Кравчук Н.В. Моделирование показателей эффективности выращивания товарной рыбы / Н.В. Кравчук, А.В. Пекарський // Проблемы аквакультуры и функционирования водных экосистем: матер. междунар. научн.-практ. конф. молод. ученых: 25-28 февраля 2002 г. — К., 2002. — С. 28—29.

84. Кравчук Н.В. Застосування математичного моделювання та методів оптимізації при розробці ресурсощаджуючих технологій ведення товарного рибництва / Н.В. Кравчук // Водные биоресурсы и пути их рационального использования: матер. междунар. научн. конф. молод. ученых: 31 января-1 февраля 2000 г. — К., 2000. — С. 29—31.

85. Гамаюнов В.Е. Методические рекомендации. Природные условия и почвенный покров Херсонской области. / В.Е. Гамаюнов, К.М. Кухтеева, А.И. Сидоренко. — Херсон, 1995. — 45 с.

86. Природа Херсонської області: фізико-географічний нарис / [під редакцією М.Ф. Бойко]. — К.: Фітосоціоцентр, 1998. — 120 с.

87. Алекин О. А. Руководство по химическому анализу вод суши / О.А. Алекин, А.Д. Семенов, Б.А. Сконицев. — Л.: Гидрометиздат, 1973. — 262 с.

88. Алекин О.А. Основы гидрохимии / О.А. Алекин. — Л.: Агропромиздат, 1970. — 443 с. Привезенцев Ю.А. Указания по определению качества воды в рыбоводных прудах / Привезенцев Ю.А. — М.: Колос, 1971. — 18 с.

90. ОСТ 15.372 – 87. Охрана природы. Гидросфера. Вода для рыбоводных хозяйств. Общие требования и нормы. — М., 1988. — 18 с.

91. Кражан С.А. Естественная кормовая база водоемов и методы ее определения при интенсивном ведении рыбного хозяйства / С.А. Кражан, Л.И. Лупачева. — Л.: Редакционно-издательский отдел областного управления по печати, 1991. — 102 с.

92. Поліщук В.С. Методичний посібник для практичної підготовки по вивченню кормової бази риб за навчальної дисципліни «Гідробіологія» спеціальності 6.130.300 «Водні біоресурси» в аграрних закладах III – IV рівнів акредитації.

93. Методичні рекомендації до практикуму з курсу гідробіологія (розділ: «Методи збору та обробки зоопланктону») для студентів біологічного факультету // Упорядн. Трохимець В. М., Алексієнко В. Р. — К.: Фітосоціоцентр, 2003. — 44 с.

94. Маннуйлов Е.Ф. Ветвистоусые рачки (Кладоцера – Cladocera) фауны СССР / Е.Ф. Маннуйлов. — Л.: Наука, 1964. — 326 с.

95. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. — М.: Пищевая промышленность, 1979. — 120 с.

96. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях / [под ред. Е.В. Боруцкого]. — М.: Наука, 1974. — 254 с.

97. Плохинский Н.А. Алгоритмы биометрии / Н.А. Плохинский. — М.: Изд. МГУ, 1980. — 150 с.