

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології  
Кафедра біоресурсів, аквакультури та природничих наук

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

Буковський Руслан Анатолійович  
(прізвище, ім'я, по-батькові здобувача вищої освіти)

УДК: 639.2.09  
(індекс)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**Дослідження біологічних особливостей господарсько-корисних  
ознак рослиноїдних риб**

207 Водні біоресурси та аквакультура  
(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Р. А. Буковський  
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

Світельський Микола Михайлович  
(прізвище, ім'я, по-батькові)  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2021

**ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

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

---

« \_\_\_ » грудня 2021 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

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

207 – Водні біоресурси та аквакультура

- 1.Тема кваліфікаційної роботи *Дослідження біологічних особливостей господарсько-корисних ознак рослиноїдних риб затверджена наказом № 1388/ст. від «16» листопада 2021 р.*
  - 2.Термін подання роботи «01» грудня 2021 р.
  - 3.Предмет дослідження: *параметри оптимальної щільності посадки, строки зариблення ставів, особливості сумісної зимівлі цьогорічок рослиноїдних риб та коропа.*
  - 4.Об'єкт дослідження: *живлення, процеси росту та виживаємості рослиноїдних риб при підросуванні в малькових ставках.*
  - 5.Методи дослідження \_\_\_\_\_
  - 6.Інформаційна база дослідження \_\_\_\_\_
-

7.Зміст роботи (перелік питань, які потрібно було розробити) \_\_\_\_\_

8.Перелік графічного матеріалу \_\_\_\_\_

9.Дата видачі завдання «06» вересня 2020 р.

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Світельський Микола Михайлович  
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

Завдання прийняв

до виконання \_\_\_\_\_ Буковський Руслан Анатолійович  
(підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ

№ п/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання	Примітки
1.	Виконання аналітичного огляду фахової літератури та обґрунтування обраного напрямку досліджень	Вересень 2020– грудень 2020 р.	Виконано
2.	Розроблення програми досліджень, календарного плану їх виконання та освоєння методики проведення досліджень	Січень – березень 2021 р	Виконано
3.	Виконання практичної частини роботи	Протягом 2020 – 2021 рр.	Виконано
4.	Аналіз, узагальнення та інтерпретація одержаних експериментальних даних	Жовтень - листопад 2021 р.	Виконано
5.	Написання дипломної роботи та підготовка до її захисту	Грудень 2021 р.	Виконано

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ Буковський Руслан Анатолійович  
(підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Світельський Микола Михайлович  
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

«\_\_» грудня 2021 р.

## АНОТАЦІЯ

Буковський Р.А. *Дослідження біологічних особливостей господарсько-корисних ознак рослиноїдних риб.* – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальністю 207 – водні біоресурси та аквакультура – Поліський національний університет, Житомир, 2021.

Зміст анотації: кваліфікаційна робота розкриває питання живлення та харчових взаємин піддослідних риб; встановлення вагового зростання піддослідних риб; визначити хімічний склад тіла піддослідних риб при осінньому облові, в середині та наприкінці зимівлі; вивчити характер зимівлі піддослідних риб.

Ключові слова: риби, процеси росту, щільність посадки, полікультура, зимівля, облов, короп.

## ANOTATION

Bukovskiy RA Research of biological features of economic and useful features of herbivorous fish. - Manuscript of the qualification work.

Qualification work for the bachelor's degree in specialty 207 - aquatic bioresources and aquaculture -Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

Summary of the abstract: qualification work reveals the issues of nutrition and food relationships of experimental fish; establishment of weight growth of experimental fish; determine the chemical composition of the body of experimental fish in the autumn catch, in the middle and end of winter; to study the nature of wintering of experimental fish.

Key words: fish, growth processes, planting density, polyculture, wintering, catch, carp.

ЗМІСТ	
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ КУЛЬТИВУВАННЯ РОСЛИНОЇДНИХ РИБ В УМОВАХ УКРАЇНИ (огляд літератури)	10
1.1. Вирощування рослиноїдних риб в моно- та полікультурі	10
1.2. Рибогосподарське використання рослиноїдних риб	11
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	14
2.1. Місце та умови проведення досліджень	14
2.2. Матеріал та методи паразитологічних досліджень	14
РОЗДІЛ 3. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИНОЇДНИХ РИБ В СТАВАХ	17
3.1. Вирощування цьогорічок	17
3.2. Живлення та харчові взаємини цьоголыток рослиноїдних риб та коропа.	25
ВИСНОВКИ	32
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	33
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	34

## ВСТУП

**Обґрунтування вибору теми дослідження.** Одним з основних методів інтенсифікації ставкового рибництва є полікультурне вирощування риби. В історії вітчизняного ставкового рибництва для спільного вирощування з коропом використовувалися різні види риб. Проте вони незначно підвищували рибопродуктивність ставків. На початку 60-х років було успішно вирішено відтворення акліматизованих в СРСР риб далекосхідного комплексу: білого амура, білого та строкатого товстолобиків [17]. Це сприяло широкому впровадженню цих риб у ставкове рибництво країни та значному підвищенню рибопродуктивності ставків. При спільному їх вирощуванні з коропом рибопродуктивність ставків у південних районах нашої країни збільшилася вдвічі та більше [22]. З південних районів країни рослиноідні риби поширювалися на інші райони, просувалися північ: у північні області України, Білорусь. До 1980 р. ці риби становили близько 24% загальної товарної продукції ставкового рибництва країни [34].

**Мета і завдання досліджень.** Метою дослідження було вивчення живлення та харчових взаємин піддослідних риб; встановлення вагового зростання піддослідних риб; визначити хімічний склад тіла піддослідних риб при осінньому облові, в середині та наприкінці зимівлі; вивчити характер зимівлі піддослідних риб.

Для вирішення даної проблеми були визначені наступні **завдання**:

- живлення, вагове зростання і виживання рослиноідних риб при підрощуванні в малькових ставках і в заводських умовах на теплих водах;
- живлення, вагове зростання та виживання різновікових рослиноідних риб при вирощуванні в моно- та полікультурі з коропом в експериментальних та дослідно-виробничих ставках;
- визначення оптимальних щільностей посадок та терміни зариблення ставків;
- особливості спільної зимівлі цьоголіток рослиноідних риб та коропа;
- ефективність біологічної меліорації білого амура;

- методи вирощування та експлуатації маточного стада білого амура в умовах теплих вод.

**Об'єкт досліджень** – живлення, процеси росту та виживаємості рослиноїдних риб при підрощуванні в малькових ставках.

**Предмет досліджень** – параметри оптимальної щільності посадки, строки зариблення ставів, особливості сумісної зимівлі цьогорічок рослиноїдних риб та коропа.

**Актуальність теми.** Одним із основних методів інтенсифікації ставкового рибництва є полікультурне вирощування риби. В історії вітчизняного ставкового рибництва для спільного вирощування з коропом використовувалися різні види риб. Проте вони незначно підвищували рибопродуктивність ставків. В Україні було успішно вирішено відтворення акліматизованих риб далекосхідного комплексу: білого амура, білого та строкатого товстолобиків [45]. Це сприяло широкому впровадженню цих риб у ставкове рибництво країни та значному підвищенню рибопродуктивності ставків. При спільному їх вирощуванні з коропом рибопродуктивність ставків у південних районах нашої країни збільшилася вдвічі і більше [16].

Поряд з іншими заходами до інтенсифікації ставкового рибництва в республіці планується розширити полікультурне вирощування риб. З усіх досі культивованих у республіці видів риб при спільному їх вирощуванні з коропом підвищення рибопродуктивності ставків відчутно вплинули лише теплолюбні рослиноїдні риби і холодолюбна пелядь [3].

**Наукова новизна.** Наукові дослідження показали, що установки із замкнутим циклом водозабезпечення (УЗВ) придатні для вирощування молоді риб, що відрізняється спектрами живлення: фітопланктонофагів (білий товстолобик, гібриди товстолобиків), зоопланктонофагів (строкатий товстолобик, моллюскофагів (чорний амур). Для всіх вивчених об'єктів культивування в УЗВ встановлено загальні вимоги до режиму годівлі.

**Програма досліджень** включала наступні питання:

1. визначити термічний та гідробіологічний режими дослідних ставків;
2. вивчити живлення та харчові взаємини піддослідних риб;



3. визначити вагове зростання піддослідних риб;
4. визначити хімічний склад тіла піддослідних риб при осінньому облові, в середині та наприкінці зимівлі;
5. вивчити характер зимівлі піддослідних риб;
6. визначити інтенсивність росту та ступінь виїдання вищої водної рослинності білим амуром;
7. встановити робочі показники: щільність посадки, темп зростання риб, їх виживання при осінньому облові та після зимівлі, рибопродуктивність ставків.

**Перелік публікацій автора за темою дослідження.** Матеріали досліджень були опубліковані у ряді конференцій, зокрема:

1. Світельський М.М., Баранівський В.В., Бондарчук М.М., Балинський О.А., Буковський Р.А. Використання методів штучного відтворення риб. II Всеукраїнська науково-практична конференція «Лісові екосистеми: сучасні проблеми і перспективи досліджень-2021»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во ЖНАЕУ, 2021. С. 17-20.
2. Буковський Р.А. Перспективи розвитку прісноводної аквакультури. IV Всеукраїнська науково-практична конференція «Водні та наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття-2021»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во ЖНАЕУ, 2021. С. 144-145.
3. Баранівський В.В., Бондарчук М.М., Балинський О.А., Буковський Р.А. IV Методи покращення кормової бази при заводському способі вирощування коропа. Студентська науково-практична конференція «Магістерські читання - 2021»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во ЖНАЕУ, 2021. С. 25-26.

**Практичне значення отриманих результатів.** Результати досліджень можуть бути використані при створенні потужної бази з виробництва посадкового матеріалу, що вселяється у водойми.

**Структура та обсяг роботи.** Робота містить 40 сторінок комп'ютерного тексту, складається із вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій та 67 позицій використаних джерел, кількість таблиць – 4, рисунків – 4.

## РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ КУЛЬТИВУВАННЯ РОСЛИНОЇДНИХ РИБ В УМОВАХ УКРАЇНИ (огляд літератури)

### 1.1. Вирощування рослиноїдних риб в моно- та полікультурі.

Принципове вирішення питання штучного відтворення рослиноїдних риб відкрило широкі перспективи їх господарського використання. Тим самим була створена передумова для впровадження цих риб з метою підвищення рибопродуктивності водойм, боротьби з водною рослинністю.

Було відзначено природний нерест рослиноїдних риб? випущених у природні водойми - в річки Волга, Або, Кубань, Терек, в басейн Аму-Дар'ї, Кара-Кумський канал [15].

Успішне отримання життєстійкого потомства цих риб у виробничих масштабах сприяло розширенню ареалу їх культивування [23].

В даний період здійснюється перехід від монокультури коропа і аборигенних риб до більш продуктивної та економічно вигідної полікультури. При використанні полікультури рослиноїдних риб, що є консументами першого порядку, безпосередньо утилізуються значна частина первинної продукції, що утворюється у водоймі і створюється надзвичайно вигідна в енергетичному відношенні екосистема, в якій товарна продукція виходить вже на другій ланці трофічного ланцюга [34]. Спільне вирощування цих риб з коропом не тільки не надає на нього негативного впливу, але навпаки, значно підвищує загальну рибопродуктивність ставків без збільшення витрати концентрованих кормів [45].

Природна рибопродуктивність при спільному вирощуванні рослиноїдних риб з коропом підвищується в 2-3 рази [4] вказує, що дворічки строкатого товстолобика можуть давати 15-20 ц/га, з них 5 ц – за рахунок природної кормової бази та 10-15 ц – за рахунок добрив.[32] зазначає, що при вирощуванні коропа без годівлі у ставках Ізраїлю досягнуто рибопродуктивність 400 кг/га, а при спільному вирощуванні його з товстолобиком в таких же умовах продуктивність коропа збільшилася до 720 кг/га, продуктивність товстолобика до  $\infty$  стигла до того ж 2400 кг/га. На думку автора, фекальні маси, що виділяються товстолобиком, що поїдають фітопланктон, служили додатковим кормом для коропа. У свою чергу короп,

риючись у донних відкладеннях, переводить в товщу води детрит з бактеріофлорою, що утилізується товстолобиком.

Харчова конкуренція між білим товстолобиком і коропом повністю відсутня, оскільки основним джерелом харчування товстолобиків є планктонні водорості [19]. Про вигідність вирощування рослиноїдних риб у полікультурі з коропом наочно свідчать результати, отримані в Україні. При вирощуванні там двохрічок коропа з білим товстолобиком, короп зростає інтенсивніше і середня маса його збільшується на 110120 р. За рахунок полікультурного вирощування риб природна рибо-продуктивність збільшилася на 100-300 кг/га. Білий амур досягає товарної маси (450-Ю00 г і вище) на другому, білий товстолобик (600 г) - на третьому році життя [28].

Спільне вирощування коропа з білим амуром та білим товстолобиком в умовах України позитивно позначається і на первинній продукції [26]. Численні дослідження також підтверджують доцільність спільного вирощування рослиноїдних риб з коропом: при цьому розширюється асортимент ставкових риб; за рахунок використання макрофітів і фітопланктону природна рибопродуктивність підвищується до 11 ц/га [7] при спільному вирощуванні дворічних рослиноїдних риб про короп загальна рибопродуктивність досягала 24,5-25,4 ц/га, а в контролі - 20,8 ц/ га. При вирощуванні двох-і трирічок білого амура разом із коропом знижуються витрати кормів, до 65% збільшується рибопродуктивність ставків.

Хороші результати отримані при вирощуванні сеголетков растительноядных риб у полікультурі з коропом у виростних ставках на торфовиработках: рибопродуктивність досягала 17,0-21,4 ц/га і перевищувала контроль (монокультура коропа) на 4,5-9,0 ц/га [46].

## **1.2. Рибогосподарське використання рослиноїдних риб.**

В даний час при високих темпах інтенсифікації сільського та рибного господарства та подальшої прогресуючої евтрофікації водойм велике значення має розробка способів боротьби з небажаним заростанням водною рослинністю і "цвітінням" водойм. Надлишковий розвиток заростей сприяє накопиченню органічних залишків та заболочування, погіршує гідрохімічний режим водойм і створює несприятливі умови для життя риб. Надмірний

розвиток макрофітів фактично виключає; рибогосподарського фонду тисячі гектарів площі водойм, хоча помірно розвиток водної рослинності (8-25% площі водойми) багатьма авторами вважається корисним [38].

Боротьба з водною рослинністю проводиться механічним, хімічним та біологічними способами. Перші два способи боротьби трудомісткі, дорогі і часто малоефективні. Найбільш перспективним є біологічний метод, особливо - посадка у водойми рослиноїдних риб: білого амура і білого товстолобика.

На думку [56] білий амур при належній густині посадки скорочує, але не знищує повністю водну рослинність; він призводить до елімінації біогенних елементів, що обмежує евтрофікацію вод. Надалі водоймища краще прогриваються, висвітлюються, аеруються, збільшується їх продуктивність. При використанні білого амура для меліоративних цілей витрати на очищення водойм від рослинності становлять у порівнянні з механічним очищенням 50-80%. Очищення 1 км колекторнодренажної мережі в 100 разів дешевше за механічне очищення [39]. У водоймах з помірним кліматом, при невисоких температурах, білий амур поїдає в основному м'які рослини і хоча засвоюється тільки близько половини з'їденої рослинності, евтрофікації водойм не відбувається, а також підвищується і первинна рибопродукція. На умови розмноження інших видів риб білий амур впливає мало, тому що і в середній смузі нерест їх відбувається на початку літа, коли виїдання амуром рослинне - ти ще незначне [24]. На доцільність застосування біологічного методу у боротьбі з рослинністю вказують багато авторів [61].

При великих щільності білий амур у природних водоймах знищує нерестилища фітофільних риб [27]. У літературі пропонується для південних районів країни норма посадки річників 50-100 екз/га, для північних - 300-500 екз./га [31].

При нестачі кормів білий амур, вирощуючи його в полікультурі в ставках, переходить на вимушену їжу: зоопланктон, детрит [49]. Відомі випадки масової загибелі білого амура при одноманітному харчуванні бавовняним шротом, у результаті перероджується жирова тканина і організм отруюється алкалоїдами [36].

В умовах України встановлено, що при рибопродуктивності ставків 700-1100 кг/га з екскрементами цьогорічок та двохрічок коропа вноситься на 1 га 9 кг фосфору та 40 кг азоту. Цією ж кількістю біогенних елементів збагачуються ставки при продуктивності білого амура 400-500 кг/га [15]. В умовах полікультурного вирощування білого амура та коропа, при загальній рибопродуктивності 1200-1600 кг/га, 1 га ставка з екскрементами збагачується такою ж кількістю фосфору та азоту, яка надійшла б при внесенні мінеральних добрив з розрахунку по 200-250 кг/га аміачної селітри та суперфосфату. Сприятливий вплив білого амура на гідрохімічний режим ставків, і навіть зниження потреби у добривах підтверджуються даними досліджень [24]. На важливу роль білого амура у збагаченні водойм біогенними елементами вказують і румунські дослідники [52].

При збільшенні частки рослиноїдних риб до 30-50 %, знижуються показники органічного забруднення ставка, поліпшуються оптичні якості води [19].

В результаті введення в екосистему рослиноїдних риб підвищується вміст бактерій у воді. При вирощуванні коропа з білим амуром кількість бактерій сильно варіює. У присутності білого товстолобика вміст мікроорганізмів збільшується до 18-25 хв. клітин/л та стабілізується на цьому рівні за рахунок виїдання білим товстолобиком планктонних бактерій. Це сприяє прискореній мінералізації продуктів метаболізму риб та інших водних організмів. Екосистема ставка з полікультурною риб-фільтраторів стає більш стійкою, ніж екосистема з монокультурою коропа або полікультура тільки з білим амуром [10].

## РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Місце та умови проведення досліджень.

Досліди та виробничі експерименти з вирощування сеголетків, дворіків та трирічків рослиноїдних риб та зимівлі сеголетков їх та коропа в умовах ставкового господарства ТОВ «Інтеррибгосп» у 2019-2020 рр.

Вихідним матеріалом для дослідів послужила молодь рослинноїдних риб (переважно личинки на етапі змішаного харчування, а також частково підбиті).

Досвідчені ставки в 2019-2020 роках. попередньо були підготовлені до зариблення: торішня трава, мохи були скошені, канали та ложа ставків провапковані з розрахунку 3-3,5 т/га вапном.

Ставки удобрювали качино-торф'яним гноєм по 5-6 т/га. Відразу після проведення інтенсифікаційних заходів ложа ставків пробороновано глибиною 8-10 см. У кожен декаду протягом вегетаційного періоду розбризкували у розчиненому вигляді по всій акваторії ставка мінеральні добрива. У 2019 р. проводили удобрення ставків кз розрахунку 600 кг аміачної селітри на га та 150 кг суперфосфату на га, у 2020 р. - у дослідних ставках 1-го року вирощування - відповідно 450 та 100 кг/га, 2- го року вирощування 600 та 180 кг/га.

### 2.2. Матеріал та методи досліджень.

Для гідробіологічної характеристики дослідних ставків звичайного господарства досліджували макрофіти, фітапланктон, зоопланктон та зообентос.

У виростних 1-го та 2-го року вирощування, а також у дослідно-виробничих ставках водну флору визначали за П.Ф. Маєвського (1984), Е.М. Bursche (1993). Інтенсивність зростання та біомаса водної флори вираховувалася за методикою В.М. Катанської (1986). За цією ж методикою визначався і біомеліоративний ефект білого амура - видність водної рослинності. Усього оброблено 64 проби.

У 2019 р. у малькових ставках через кожен 5-й день визначався фіто-, зоопланктон та фітофільний бентос, у виростних ставках – щодавно, у 2020 р. – 2 рази на місяць. Кількісну обробку фітопланктону, проводили відстійним методом, проби фіксувалися йодним фіксатором за Н.Utermohl (1988). Для підрахунку, вимірювання та визначення виду та роду водоростей застосовували

камеру Фукс-Розенталя. Використані визначники "Визначник прісноводних водоростей" за загальною редакцією М.М. Голлербаха, Є.К. Косинської (1990), А.П. Скабичевського (1990), Т.Г. Попової (1986), Л. Калбе (Lotbar Kalbe, 1973). Біомаса, підраховувалася за Л.Л. Численко (1988). Усього оброблено 200 фітопланктонних проб.

Проби зоопланктону збиралися та оброблялися за загальноприйнятою методикою, Організми визначали до вигляду за визначниками Є.Ф. Мануйлової (1994) та Л.А. Кутикової (1990). При підрахунку біомаси користувалися таблицями індивідуальних ваг організмів (А.П. Щербаков, 1992; Ф.Л. Мордухай-Болтовський, 1984; В.В, Дукіна, 1977;). Усього оброблено 242 проби. Проби зообентосу відбиралися дяочерпателем Петерсона, модифікованим А.С. Вавілкнім (площа захоплення 1/150 м<sup>2</sup>). Користувалися визначниками А.П. Черновського (1989), А.Н, Ліпіна (1980), В.Я.Панкратової (1990), І.Гасюнаса (I.Gasiūnas, 1992).

Фітофільний бентос відбирався проціджуванням 3 л води через млиновий таз 70. Усього оброблено 138 проб зоо- та фітофільного бентосу.

Вагове зростання риб визначалося під час контрольних ловів, які проводилися у малькових ставках через день, а у виростних у 2019 р. – щодакдно, у 2020 р. – двічі на місяць. Індивідуально зважувалося не менше 25 прим. кожного виду, а при осінньому облові не менше 5 % вирощених риб.

Проби вивчення харчування піддослідних риб відбиралися під час кожного контрольного лову по 10 прим; з малькових ставків, по 4 екз. з виростних ставків 1-го та 3 прим. 2-го року вирощування. Харчування вивчалося за методикою В.Г. Богорова (1974), А.А.Шоригіна (1982), а також за вказівками, представленими в інструкціях «Посібнику з вивчення харчування риб у природних умовах» (1981). Усього вивчено харчування 2530 риб.

Проби на хімічний аналіз тіла риб відбиралися при осінньому облові по 10 екз, (середньої маси) кожного виду з ставка, та якщо з зимових садків - по 5 сеголетков. Хімічний аналіз (волога, суха речовина, загальний протеїн, жир, зола) проводився за загальноприйнятими методиками (А.П. Іванов, 1983). Усього оброблено 168 проб.

Матеріал для гістологічного контролю за розвитком статевих продуктів у

білих амурів, що вирощуються в ставках, а також у виловлених з водосховища збирався протягом 2019-2020 р.р. Матеріал фіксувався рідиною Буена, проводився спиртами зростаючої фортеці і заливався в парафін. Зрізи завтовшки 5-7 мк забарвлювалися азоном по Гайденгайну (Б. Ромейс, 1984). Стадія зрілості та фази розвитку статевих продуктів визначали за загальноприйнятою шестибальною шкалою з доповненнями деяких авторів (Б.Н. Казанський, 1989; О.Ф.Сакуи та Н.А.Буцька, 1998). Гістологічному аналізу було піддано 25 особин білих амурів. Для отримання статевих продуктів застосовувалися гіпофізарні ін'єкції. Інкубація ікри проводилася в 8-ми та 50-ти літрових апаратах Вейса. При проведенні всієї нерестової кампанії використовували «Посібник з біотехніки розведення та вирощування рослиноїдних риб» (1975), «Вирощування виробників та експлуатація маткових стад рослиноїдних риб» (методичні рекомендації, 1982).

Для підрощування в природних умовах личинки рослиноїдних риб у 4-добовому віці щільністю 1250 тис. екз/га висаджувалися в невеликі ставки (0,02 га). При підрощуванні в заводських умовах у 2019 р. личинки білого амурського амура в 3-добовому віці поміщалися в емальовані ванни (ємність 40 л) щільністю 100 тис. прим. ) щільністю посадки 50 тис.екз/м. Проточність води становила 0,02-0,04 л/сек. Тривалість підрощування: у природних умовах – 33, на теплих водах у перший рік – 15, у другий – 21 добу. У заводських умовах на першому році лише три доби годували лише зоопланктоном (процідженим через таз К 28-32) з розрахунку 1000-1500 екз/л. Надалі одна група п'ятиразово харчувалася штучним кормом (власного виробництва), для другої групи до корму додавали фермент протосубтилін. Крім того, раз на добу (увечері) личинки обох груп одержували дрібний зоопланктон. У 2020 р. личинки харчувалися 8 разів: 1-а група наупліусами артемії саліну (з розрахунку 300 г від маси личинок), а решта 6 груп - штучними кормами, до складу яких входили: рибна, кров'яна, кісткова, пшенична, соєве борошно, кормові дріжджі, сухе молоко, ячний порошок, премікс ШР-1. У окремих випадках було введено по 30 від загального складу біомаси бактеріальної культури, пептон, ферментний гідролізатор дріжджів, грибна культура. Добова доза корму 100% маси личинок. Стадії розвитку личинок рослиноїдних риб визначали по С.Г.Соїну (1963).



## РОЗДІЛ 3. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИНОЇДНИХ РИБ В СТАВАХ

**3.1. Вирощування однорічок.** У 2019-2020 роках. дослідні ставки зариблялися 4-5 денними личинками рослиноїдних риб на ТОВ «Інтеррибгосп». Дослідні ставки обидва роки зариблялись личинками рослиноїдних риб за 12-14 днів до зариблення личинками коропа, дослідно-виробничі - через 10-15 днів після посадки личинок коропа.

Терміни заливки були обрані залежно від площі ставків та системи водопостачання. Досвідчено-виростні ставки заливались за 3-5 днів до зариблення, дослідно-виробничі – за 10-15 днів.

Короп вирощувався за прийнятою в рибгоспах технологією. Годування вироблялося лише з розрахунку поїдання корму коропом.

Треба було вивчити такі вопросы:

- а) доцільність підрощування личинок рослиноїдних риб;
- б) харчування та харчові взаємини піддослідних риб;
- в) темп вагового зростання рослиноїдних риб та залежність його від температури води;
- г) зв'язок зростання та виживання з термінами посадки рослинно-ядних риб у ставки.

На основі отриманих у дослідних та виробничих умовах даних підготовлені попередні рибоводні нормативи для вирощування сьоголітків рослиноїдних риб.

Спостереження за розвитком та харчуванням рослиноїдних риб було можливе лише з 7-добового віку. Личинки білого амура та білого товстолобика на цей момент були довжиною 7 мм, масою 1,7 мг; строкатого товстолобика - відповідно 7,1 та 1,6. Усі вони пасивно плавали у товщі води. Плавникова складка була диференційована ще не повністю, спинний, хвостовий та анальний плавники - нерозрізні. Розвиток личинок відповідало 24-й Стадії (Г.С.Соін, 1963). Основними компонентами їжі білого амура на даній стадії були коловратки та яйця безхребетних. У кишках зустрічалися і водорості (*Trachelomonas*, *Tetraedron*, *lavicula*). Їжу товстолобиків становила альгофлора – *Euglenophyta* (*Trachelomonas*), *Protococcales* (*Ankistrodesmus longissimus*).

Характер харчування всіх трьох видів личинок протягом кількох днів не

змінювався

при підвищенні температури води до 20,4 ° С спектр харчування став ширшим. З цього дня білий амур став харчуватися хірономідами (61-69% загальної маси грудки; в основному *Cricotopus silvestris*), білий товстолобик - кладоцерами (до 78,9%; *Bosmina longirostris*, *Polyphemus pediculus*) до 80%. На 14 добу (27-я стадія розвитку) в кишечниках білих товстолобиків знову з'явилися протокові водорості (до 85%; *Kirclmeriella lunaris*, *Ankistrodesmus longissimus*), в кишечнику ж строкатих товстолобиків, як і на попередній стадії кладоцери (*Bosmina longirostris* - 77,2%) та коловратки (*Asplanchna priodonta* - 3%); зустрічалися також водорості (до 19%, переважно *Trachelomonas*). Б цей час личинки були завдовжки 7,7; 8,3 та 8,0 мм, масою - 4,9; 5,7 і 5,0 мг відповідно і за своїм розвитком відповідали: білий амур - 26-й, товстолобики 27-ої стадії за С.Г. Соїну.

У віці 18 діб личинки білого амура досягли 27-ої стадії розвитку (9,2 мм, маса 9,4 мг), продовжуючи при цьому харчуватися в основному фітофільним бентосом (84,7%). Білий і строкатий товстолобики до цього часу досягли 28-ої стадії (маса - 11,2 мм, маса - 13,8 мг відповідно), причому у першого 88,8% від загального грудка в кишечниках становили протокові водорості, у другого - 99,4 % їжі тваринного походження.

На 25-ту добу життя-в їжі білого амура в значній кількості зустрічалися веслоногі рачки (до 78,8% *Diatomus*) і великі форт гіллястовусих рачків (*Dafnia*). У білих і строкатих товстолобиків у цей час переважали дрібні форти гіллястоусих (*Bosmina longirostris*, *Polyphemus pediculus*) відповідно 93,1 і 94,2 %.

Надалі у харчуванні молоді основне місце займають зоопланктонні організми, проте, у великій кількості у кишечниках білого амура та строкатого товстолобика зустрічається і фітофільний бентос (рис. 1).

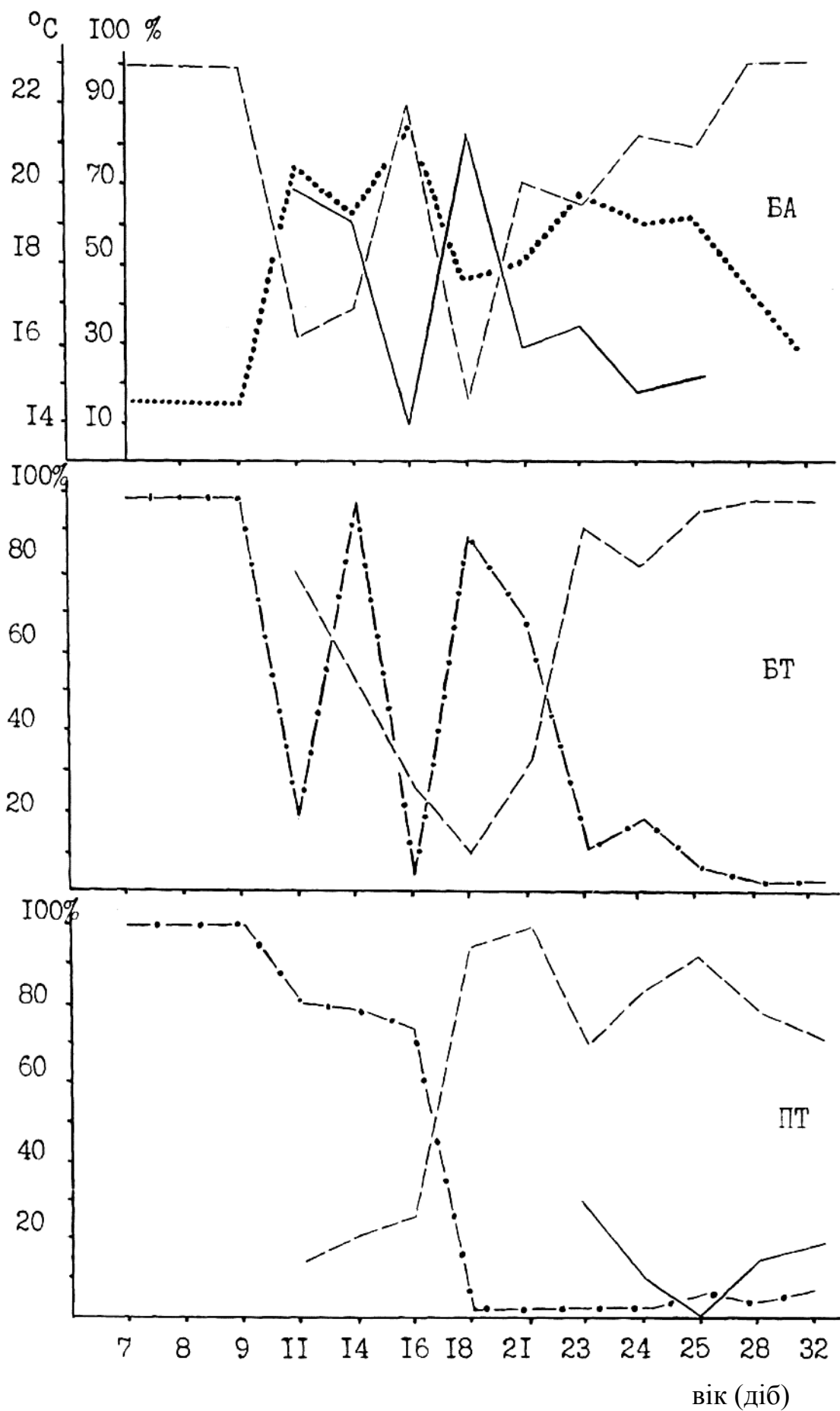


Рис. 1. Живлення личинок рослиноїдних риб (в % від маси їжі)- температура води; зоопланктон; зообентос; —\*—•—водорості

Досліджені личинки порівняно мало споживали в їжу веслоногих рачків, мабуть через те, що їх чисельність у ставках була незначною (9,0-13,9 тис. екз/м<sup>3</sup>). Причиною недостатньої їх поїдання може бути також і велика рухливість рачків (Б.І.Філатов, 1972).

У досліджених кишечниках білих амурів було до 39,7% Nauplii, Cyclops, а в білого та строкатого товстолобика – лише 1,7 та 5,4% відповідно. А.Ф. Мухамедова (1974) зазначає, що личинки білого амура за сприятливих температурних умов охоче поїдають веслоногих (60,6-93,3%).

Аналіз спектру харчування та розвитку личинок рослиноїдних риб дозволяє відзначити, що білий амур на ранніх стадіях розвитку, віддавав перевагу їжі тваринного походження. Товстолобика ж харчувалися переважно водоростями і лише у середині періоду підрощування вони проявилися тенденція переходу на корм тваринного походження (рис. 1).

Вживання в кінці періоду підрощування лінійок білого амура, білого та строкатого товстолобиків склала відповідно 8,0; 38,0; 24,4%, маса –  $150 \pm 0,28$ ;  $109,9 \pm 0,6$ ;  $64,8 \pm 0,29$  г.

Досвід підрощування личинок рослиноїдних риб показав, що в існуючих кліматичних умовах деякі роки майже неможливо в бажані для рибництва терміни виростити доброякісний і в потрібних кількостях посадковий матеріал для зариблення ставків. Підрощування личинок білого амура в заводських умовах було проведено нами в 2019 та 2020 р.р. Температурний та кисневий режими під час підрощування виявилися в ці роки сприятливими: температура води була в межах 21,6-28,5 С, концентрація кисню - 6,8-10,9 мг/л.

Корм, як живий, так і сухий, поїдався личинками охоче. У 2019 р. основний відхід личинок спостерігався протягом перших п'яти днів підрощування. У 2020 р. у лотках, в яких личинки підгодовувалися, сталася масова загибель личинок. Припускаємо, що наявний корм був неякісним.

Значний відхід личинок у другому дослідному році відзначений на 9 добу досвіду в 1-му варіанті, коли личинок годували сумішшю, що складається на 30% з ячного порошку (табл. 1). Корм цього варіанту містив більш високий відсоток жиру (22,1%) (табл. 1 та 2), причиною загибелі личинок могло бути розкладання жиру в кормі, внаслідок чого утворилися токсичні продукти.

Таблиця 1

## Склад харчових компонентів, що входять до раціону личинок білого амура

Компоненти пици	2019		2020					
	Варіанти							
	1	2	1	2	3	4	5	6
Рибне борошно	30,0	29,9	18,0	18,5	18,5	18,5	23,5	30,0
Кров'яне борошно	20,0	20,0	20,0	15,0	15,0	15,0	20,0	30,0
Соєве борошно	10,0	10,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Косткове борошно	1,0	1,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,5
Кормові дріжджі	20,0	20,0	10,0	10,0	10,0	10,0	-	10,0
Пшеничне борошно	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Сухе молоко	8,0	8,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Премікс ШР-1	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Яечний порошок	5,0	5,0	30,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Протосубтилін	-	0,1	—	-	-	-	-	-
Пептон	-	-	—	30,0	—	—	—	—
Грибна культура	-	—	—	—	30,0	—	—	—
Бактеріальна культура	-	-	-	-	-	30,0	-	-
Ферментний гідролізат дріжджів		—	—	—		—	30,0	5,0

Таблиця 2

**Хімічний склад окремих варіантів штучних кормів**

№ варіанта	Вологість	Сухий протеїн	Сирий жир	Мінеральні речовини
1	10,3	49,4	22,1	8,6
2	12,3	64,7	8,6	8,2
3	13,4	48,6	12,6	9 5 и, о
4	11,3	52,5	9,8	10,1
5	11,9	51,6	8,7	12,7
6	11,0	56,9	6,7	10,9

Не всі варіанти штучних кормів виправдали себе (табл. 3). У 2019 р. личинки краще росли на кормах із добавкою ферменту протосубтиліну. У 2020 р. максимальний відсоток виживання (75,0%) личинок відзначений у другому варіанті: у вживаний в цьому випадку корм входило 64,7% протеїну. Хороші результати отримані у 4 та 5 варіантах, де до складу корму (до 30%) було введено грибну культуру та ферментний гідролізат дріжджів. Найменша виживання (14,5%) личинок білого амура отримана в 1-му варіанті. Низька виживання спостерігалася, також у III-му варіанті, де корм містив найменшу кількість протеїну (48,6%).

У результаті підрощування найвищої середньої маси личинки білого, амура досягли у лотках з найменшим їх виходом. Після 3-х тижневого підрощування в лотках основна частина личинок досягла маси 10 мг (табл. 4).

Досліди із заводського підрощування є прелімінарними, пошуковими. Їх слід надалі продовжувати та вдосконалювати. Однак дані, отримані в дослідях, свідчать про принципову можливість заводського підрощування молоді білого амура.

Таблиця 3

**Вживання (%) та середня маса (мг) личинок білого амура, що підрощуються в лотках у 2019 та 2020 рр.**

Варіанти	Зариблення		Облов		
	Дата	Щільність тис. екз/м <sup>3</sup>	Дата	Середня маса, мг	Вихід
2019 р.					
1	20.06	100,0	4.07	16,4 ± 0,51	31,7
2	20,06	100,0	4.07	20,2 ± 0,37	45,5
2020 р.					
Артемія саліна	24.06	50,0	15,07	7,0 ± 0,34	4,81
1	24.06	50,0	15.07	25,7 ± 0,11	14,5
2	24.06	50,0	15.07	14,8 ± 0,29	75,0
3	24.06	50,0	15.07	17,4 ± 0,48	40,6
4	24.06	50,0	15.07	17,7 ± 0,81	62,1
5	24.06	50,0	15.07	25,1 ± 0,37	53,1
6	24.06	50,0	15.07	23,8 ± 0,10	45,1

Таблиця 4

## Розподіл личинок білого амура по масі після 3-тижневого підрощування в лотках у 2020 рр.

Варіанти	Маса личинок, мг								
	до 10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-100	100-200	200-300	! 300-400 ;
1	70,0	16,7	-	-	-	3,3	6,7	-	3,3
2	62,5	26,9	4,8	1,0	1,9	-	2,9	-	-
3	50,0	35,6	7,7	1,0	1,0	3,7	-	-	1,0
4	22,3	56,3	10,8	3,9	2,9	1,9	1,9	-	-
5	52,9	33,9	3,1	-	2,1	4,9	2,2	-	0,9
6	75,8	14,5	-	1,6	-	3,2	1,6	3,3	-



**3.2. Живлення та харчові взаємини цьоголыток рослиноїдних риб та коропа.** Живлення рослиноїдних риб слід розділити на 2 етапи:

1) личинковий; 2) перехід на специфічну їжу.

Живлення білого амура. Відомо, що білий амур відрізняється високою трофічною пластичністю: він поїдає детрит, торф, комбікорм, їжу тваринного походження, але улюбленою його їжею є рослини. Є дані, що за відсутності рослинності, білий амур під час підрощування і карантинізації харчувався невластивою йому їжею - бентосом, та був навіть личинками жука. Зазначається також, що у віці близько місяця в раціоні риб домінують бентосні безхребетні, переважно личинки хірономід, частка яких сягає більше половини лицьового грудки. Безхребетні, мабуть, можуть бути використані білим амуром більшою мірою і в більш тривалий період. хірономіди (переважно *Cricotopus silvestris*) 50,8 %. Слід зазначити, що загалом личинковий період цього року наявність у їжі копепод була значнішим, ніж у попередньому року.

До переходу личинок-білого амура на властиву їм їжу спектр харчування мінявся мало – основу його становили зоопланктон (70,3-71,6%) та фітофільний бентос (близько 30%).

У 2019 р. харчуватися макрофітами молодь білого амура почала на 48-у добу (при 116-22 мм, масі -200-210 мг), у 2020 р. -на 31-у (при 131-43 мм, масі - 800- 2400 мг). У перший рік у деяких ставках основну частку їжі білого амура у 70-добовому віці становила рослинність. У другий рік теж спостерігалось вже у віці 43 доби. Спостережуваний термін переходу білого амура харчування рослинністю 2020 р. збігається з терміном зазначеним у Білорусії (Ю.А. Соболев, 1968).

Тривале харчування білого амура їжею тваринного походження слід мабуть пояснити низькою температурою води, бо водної рослинності в ставках протягом усього вегетаційного періоду в обидва роки було достатньо. Інтенсивніше, ніж у 2019 р. риби харчувалися в 2020 р., про що свідчать індекси кишечників (Рис. 1,2,3).

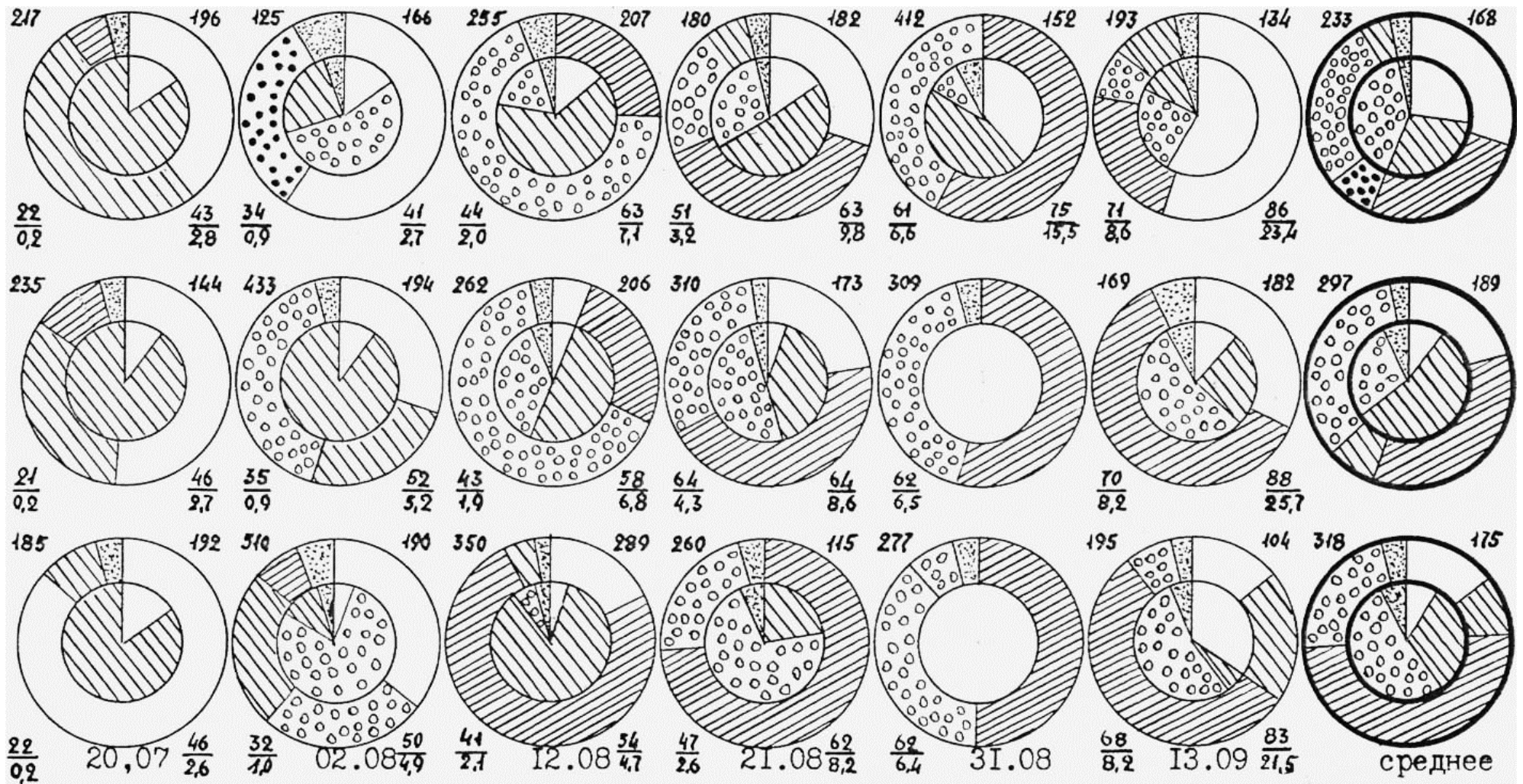


Рис. 1. Спектр харчування та харчові взаємини цьоголіток білого амура (зовнішнє коло), що вирощується з непідрощених личинок, та коропа (внутрішнє коло) у 2019 р. У цьому і наступних малюнках з лівого боку кола показники білого амура, з правого - коропа.

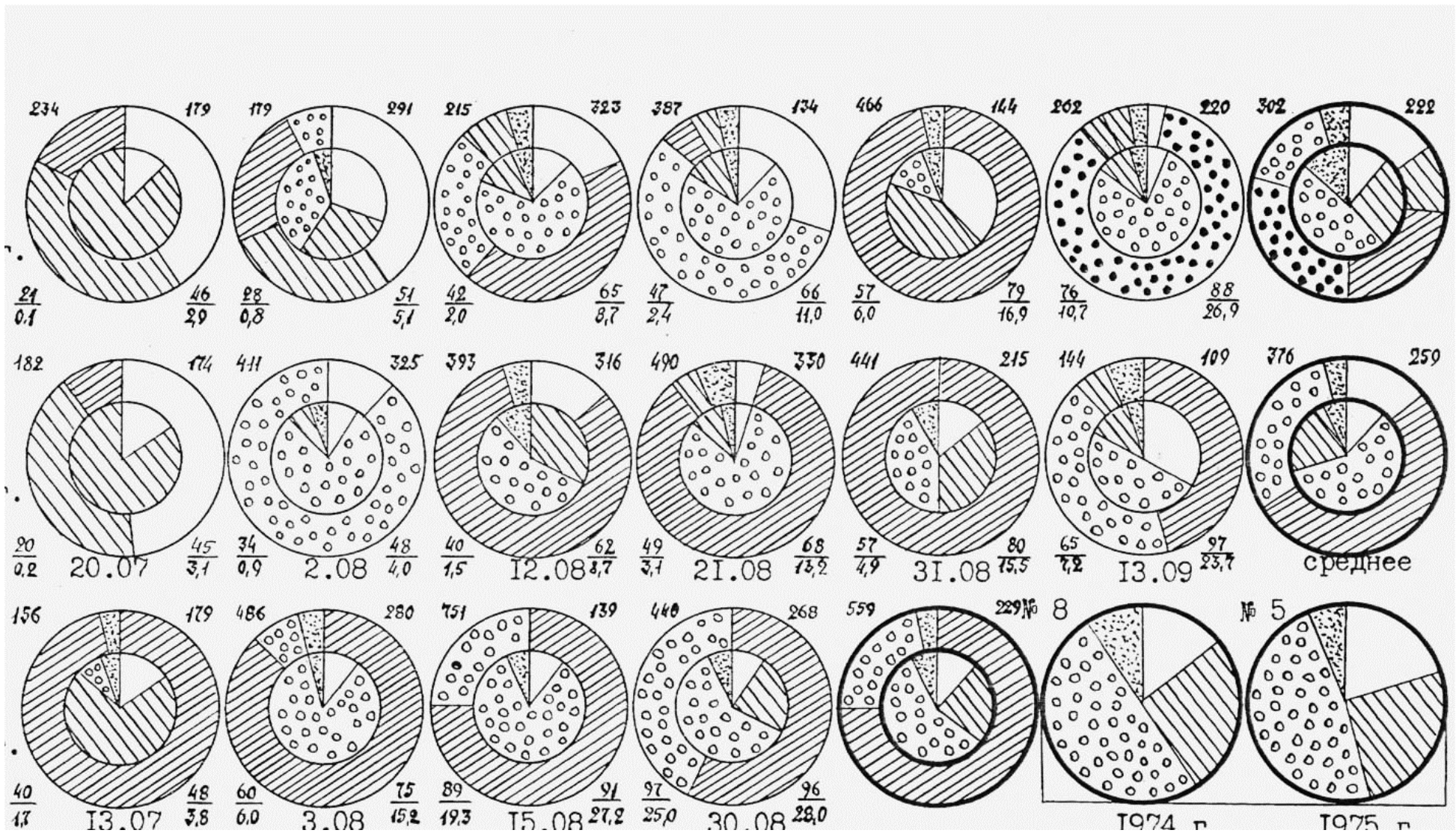


Рис. 2. Спектр харчування та харчові взаємини цьогоріток білого амура, що вирощується з підрослених личинок, та коропа у 2019 та 2020 рр.  
Спектр живлення цьогорічків коропа в контрольних ставках у 2019 та 2020 рр.



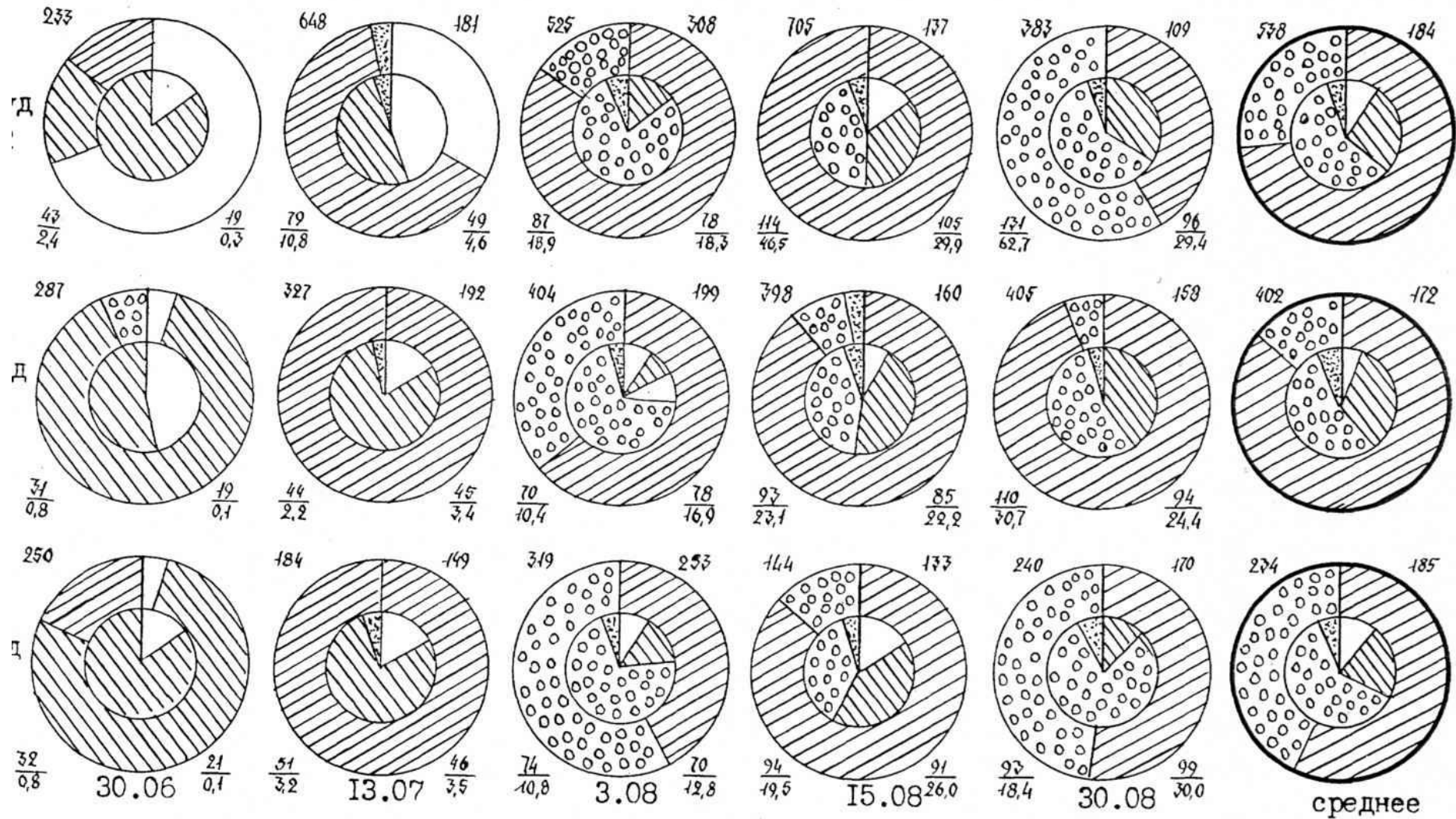


Рис. 3. Спектр харчування та харчові взаємини сеголетков білого амура, що вирощується з непродрощених личинок, та коропа у 2020 р.

В обидва дослідні роки у другій половині липня коропа стали годувати комбікормом. У цей час у кишечниках білого амура поряд із зоопланктоном, фітофільним бентосом та макрофітами зустрічається і комбікорм, який у перший досвідчений рік становив у середньому від 18,4 до 34,1%, у - другий - від 18,5 до 41,0 % загальної кількості їжі.

На основі аналізу спектра харчування білого амура на другому етапі вирощування основною їжею можна вважати макрофіти. Проте, за несприятливих температурних умов у 2019 р. спостерігається менша вибірковість: їжа, що вживається білим амуром, стає різноманітнішою (комбікорм, зоопланктон, хірономіди).

Живлення білого товстолоба. У проведених дослідах 8-добові личинки білого товстолобика харчувалися переважно зоопланктоном. У 2019 р. зоопланктон у харчовому раціоні становив від 84,5 до 99,3% (ставки 9,11,12,13). В основному зустрічалися *Bosmina longirostris* (0,19-0,24 мм), *Polyphemus pediculus* (0,20-0,30 мм), *Keratella cochlearis* (0,20-0,30 мм), *K. quadrata* (0,21- 0,28 мм). Основною їжею білого товстолобика до 3-ї декади липня залишалися рачки в середньому вони становили від 47,7 до 78,4% харчової грудки. Фітопланктон у харчуванні молоді білого товстолобика грав другорядну роль.

Наприкінці 3-ї декади липня (вік близько 60 діб) риби стали переважно харчуватися фітопланктоном та детритом.

Спектр харчування молоді білого товстолобика у 2020 р. (ставка 2,3,4) був дещо іншим. До 17-добового віку піддослідні риби здебільшого харчувалися зоопланктоном, який становив від 24,1 до 100,0 % маси харчової грудки. Найбільш поширеними видами були *Bosmina longirostris*, *Keratella quadrata*, *K. cochlearis*.

З підвищенням температури води вище 23 ° С (20.06) білий товстолобик (вік 22 діб) відразу. переходить на харчування фітопланктоном та детритом, які залишаються основною їжею до кінця вегетаційного періоду. Домінуючими водоростями були: *Trachelomonas*, *Pediastrum*, *Kirchneriella intermedia*. Чіткий перехід білого товстолобика на харчування специфічною їжею стався значно раніше, ніж у попередньому році, мабуть, основним фактором, визначальним характер харчування білого товстолобика була температура води.

Слід зазначити, що у другій половині виростного періоду роль детриту у харчуванні білого товстолобика меншою мірою проявилася у випадках досвіду, де білі товстолобики вирощувалися в монокультурі. Мабуть, при спільному вирощуванні білих товстолобиків з коропом, короп піднімає з дна ставка детрит, який розподіляється в товщі води і стає доступнішим для товстолобика. Також при монокультурному вирощуванні через відсутність коропа, як конкурента, у кишечниках білого товстолобика знайдено більшу кількість зоопланктону (17,5-31,8%).

Можна сказати, що в цілому характер харчування білого товстолобика в обидва досвідчені роки був подібним. У 2020 р. через кращі температурні умови спостерігалось інтенсивніше харчування риб, більш ранній перехід на специфічну їжу.

Живлення строкатого товстолобика. Відмінності в характері живлення білого і строкатого товстолобиків визначаються різною будовою Фільтраційного апарату: у строкатого товстолобика зяброві тичинки не зростаються і не утворюють сітку, як у білого товстолобика, і тим самим дозволяють йому відщіджувати більшу їжу (В.К. Виноградов, Л.В. Єрохіна, 1966). Проведений нами аналіз харчування личинок строкатого товстолобика показав, що, починаючи з 9-добового віку (10.06.19), вони харчувалися переважно гіллястоуслими рачками, які становили від 44,6 до 78,3 % загальної їжі. Найчастіше зустрічалися *Bosmina longirostris*; *Cladocera*, *Chydorus*. Зустрічалися і коловоротки: *Keratella cochlearis*, *K. quadrata*. До півторамісячного віку (до початку липня) в кишечниках піддослідних риб зустрічалися і великі форми рачків: *Daphnia pulex*, *Diaptomus* (0,41-0,83 мм). Не спостерігалися значних змін у харчуванні молоді строкатих товстолобиків і в 2020 р. Зоопланктон становив від 32,7 до 81,9% від загальної їжі кишківника.

Спектр живлення строкатого товстолобика у 2019 р. мало змінився і у другій половині виростного періоду. Слід лише виділити ставок 2, де щільність посадки була найвищою, в харчовому раціоні риб, що вирощуються -значну частку займали фітопланктон і детрит (відповідно 53,1 і 27,2%).

У другій половині виростного періоду в 2020 р. в їжі строкатих товстолобиків основне місце займали фітопланктон і детрит (відповідно 28,9-56,6 та 24,8-40,7%).

Хоча їжа цього року була для риб не специфічною, зростання їх через кращі температурні умови було краще, ніж у попередньому році.

Відзначено, що значну кількість зоопланктону в кишковниках строкатого товстолобика було при вирощуванні його в монокультурі (79,9-87,3%).

При аналізі спектра харчування як білого, і строкатого товстолобиків не спостерігалось вибіркості деякі види фітопланктону. Риби вживали домінуючі в ставках водорості (протокові, евгленові, діатомові). Є.В.Боруцький (1973) зазначає, що при акліматизації білого товстолобика не настільки важливий видовий склад фітопланктону, як концентрація його та детриту у водоймі.

Живлення коропа. У 2019 р. аналіз даних щодо харчування молоді коропа показав, що коропи вже на ранніх стадіях розвитку харчувалися фітофільним бентосом, який був основною їх їжею протягом першого місяця життя (25,4-98,8% - *Cricotopus silvestris*, *Polirpedilum nubeculosum*). У 2020 році молодь у тому ж віці ще значною мірою поїдала зоопланктон, що становив у харчовому грудку від 38,7 до 75,3% (*Daphnia pules*, *D. longispina*, *Cyclops*). Аналогічна картина спостерігалась у контрольних ставках (8 та 5).

У 2019 р. у другій половині вегетаційного періоду у спектрі харчування коропа чільне місце займав штучний корм - в середньому 26,3-66,6 %, у контрольному ставку 8. - 58,1%. У 2020 р. частка комбікорму в кишечниках сеголетків коропа збільшилася в середньому від 57,7 до 64,8%, у контрольному ставку (5 - 48,0%. Друге місце в харчуванні коропа протягом обох років займав зообентос *Glyptotendipes glaucus*. Таким чином, короп до місячного віку харчувався зоопланктоном і бентосом, а після початку годування віддавав перевагу штучному корму.

Харчові взаємини піддослідних риб. При полікультурному вирощуванні рослиноїдних риб з коропом особливо важливим є виявлення їх харчових взаємин (як на ранніх стадіях їх розвитку, так і протягом усього періоду вирощування). Перед нами стояло завдання з'ясувати ступінь подібності їжі (СП) рослиноїдних риб та коропа. Білий амур до властивої йому їжі - макрофітам частково переходив у 48- та 31-добовому віці, за наявності біомаси зоопланктону у 2019 р. у середньому 5,6 та у 2020 р. – 10,2 г/м<sup>3</sup>. Чіткий перехід білого товстолобика на харчування фітопланктоном у 2019 р., був відзначений лише у 60-добовому (1-а декада серпня), а у 2020 р. – у 21-добовому віці. .

Строкатий товстолобик волів зоопланктон, при зменшенні його кількості, риби переходили на харчування фітопланктоном і детритом. Короп на першому місяці життя харчувався тваринним планктоном, а після початку годування переважно переходив на штучний корм. Зміни харчування білого амура та білого товстолобика були пов'язані з їхньою фізіологічною потребою.

## ВИСНОВКИ

1. Спільне вирощування в ставках цьогорічок і дворічок рослиноїдних риб з коропом за умов Литви ефективніше ніж монокультура коропа. При вирощуванні риб у полікультурні поліпшується природна кормова база, підвищується загальна рибопродуктивність ставків.
2. Результати вирощування рослиноїдних риб (особливо цьогорічок) залежать від погодних умов, якості посадкового матеріалу та строків зариблення ставків. Личинки рослиноїдних риб повинні бути посаджені у виростні ставки раніше личинок коропа і пізніше початку червня. При зарибленні ставків на 15 днів пізніше темп зростання цьогорічків білого амура знижується в 4 рази, виживання - в 3 рази.
3. Найбільш доцільним є зариблення виростних ставків подрощеними личинками рослиноїдних риб. При цьому покращується зростання карпа і створюється можливість у певних межах регулювати зариблення піддослідними рибами виростних ставків у оптимальні терміни.
4. У малькових ставках на ранніх стадіях розвитку в їжі білого амура основне місце займав зоопланктом, однак у великій кількості зустрічався і фітофільний бентос. Товстолобики не конкурували у харчуванні з білим амуром та коропом. Вони харчувалися водоростями (до II-добового віку). Надалі всі чотири види риб стали конкурентами в харчуванні зоопланктону, білий амур і короп - фітофільний бентос.
5. Час переходу рослиноїдних риб на властиву їм їжу чітко залежало від погодних умов: білий амур почав харчуватися макрофітами в 31 та 46 добового віку (повний перехід відзначений у 43 та 70 добовому віці). Фітопланктон, як основну їжу, білий товстолобик почав вживати у 21-60 добовому віці. Строкатий товстолобик - протягом усього періоду вирощування харчувався в основному зоопланктоном, а при нестачі його споживав фітопланктон і детрит. У пшці білого амура поряд з макрофітами відзначений і комбікорм.



## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для поліпшення використання кормової бази ставків, підвищення їхньої загальної рибопродуктивності доцільно застосовувати вирощування рослиноїдних риб у полікультурі з коропом.

З метою меліорації ставків від надлишку вищої водної рослинності використовувати дворічники білого амура з розрахунку 200-250 екз/га.

Зимівлю цьоголіток рослиноїдних риб доцільно проводити окремо. Допустима лише спільна зимівля товстолобиків (білого та строкатого) з коропом при співвідношенні 1:1.

При формуванні маткових стад білого амура застосовувати щільності посадки не більше ніж 200 екз/га з рясним годуванням наземної рослинністю і підтримкою температуру води вище 20 ° С протягом 4-4,5 місяця.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Архангельский В.В. Выращивание посадочного материала и товарного веслоноса в поликультуре с осетровыми рыбами: Автореф. диссертации канд. биол. наук: 03.00.10., - М., 1997. - 24с.
2. Багров А.М., Вундцеттель М.Ф., Калмыков Л.В., Панов Д.А., Тансыкбаев Н.Н. Технология производства посадочного материала черного амура. //Сб. научно-технологической и методической документации по аквакультуре. - М.: ВНИРО, 2001 - С.70-80.
3. Баламутов А. С. Состояние и направление дальнейших работ по созданию и внедрению средств транспортировки живой рыбы автомобильным транспортом, в том числе и в контейнерах. // Сб. научн. тр. ВНИИПРХ. М.:ВНИИПРХ. 1971. Вып. 8, С. 153-160.
4. Баламутов А. С., Христенко Р. И., Любимов Б. П. Средства транспортировки живой рыбы// Обзорная информация ЦНИТЭИРХ. М. 1978, 56 с.
5. Балтаджи, Р.А. Опыт получения и выращивания сеголеток черного амура в Мироновском рыбопитомнике / Р.А. Балтаджи, И.Н. Иванов, В.В. Исаевич // Рыбное хозяйство. - Киев: Урожай, 1976. - 236 с.
6. Борщевський П. Стратегічні проблеми розвитку рибного господарства України / П. Борщевський, М. Стасишен, Н. Алесіна // Стратегія розвитку України: наук. жур. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2004. – № 1–2. – С. 370–388.
7. Бубунец Э.В. Опыт подращивания личинок веслоноса в УЗВ с использованием стартовых кормов. //Тез. докл. Всерос. науч.-производств, совещ. по проблеме развития пресноводной аквакультуры. 15-19 ноября 1993 г. - М.
8. Бутусова Е.Н. Замкнутые установки для выращивания рыбы в некоторых странах Европы //Рыбное хоз-во. - Сер.: Рыбохоз. использ. внутр. водоемов. Экспресс-информация. - М.: ЦНИИТЭИРХ, 1986. - Вып. 12. - С. 1-15.
9. В.А., Богданова Л.А. Технология выращивания молоди раков до массы 1 г

- в установках с замкнутым водоснабжением. - М.: ВНИИПРХ, 1995. - 12с.
10. Ведемейер Г. А., Мейер Ф. П., Смит Л. Стресс и болезни рыб. /М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1981, 127 с.
11. Виноградов В.К. Об использовании растительноядных рыб для зарыбления естественных водоемов и водохранилищ //Тр. ВНИИПРХ., 1976. - Т. 25. - С.14-21.
12. Виноградов В.К. Поликультура в товарном рыбоводстве //Обзорная информация. - М.: ЦНИИТЭРХ, 1985. - 36с.
13. Виноградов В.К., Воронин В.М. Пастбищная аквакультура (Концепция организации и развития хозяйств пастбищной аквакультуры) // Сер. Аквакультура. Прудовое и озерное рыбоводство: Информ. пакет. - М.: ВНИЭРХ,-Вып. 2. - С.1-7.
14. Виноградов В.К., Ерохина Л.В, Мельченков Е.А. Технология разведения и выращивания черного амура //М.: ВНИИПРХ, 1990. - 10с.
15. Виноградов В.К., Золотова З.К. Влияние белого амура на экосистемы водоемов //Гидробиологический журнал. - 1974. - Т. 10. - № 2. - С.90-98.
16. Виноградов В.К., Мельченков Е.А., Ерохина Л.В., Воропаев Н.В., Чертихин В.Г. Выращивание производителей и разведение веслоноса (предварительные рекомендации). - М.: ВНИИПРХ, 1986. - 21с.
17. Воловова Л.А., Студенецкий С.А. Пастбищная аквакультура на пресноводных водоемах //Журнал «Рыбное хозяйство», 1993. - № 12. - С.5-7.
18. Волчков Ю.А., Илясов Ю.И., Ганченко М.В. Влияние плотности выращивания на рост белого амура на первом году жизни //Сб. науч. тр. ВНИИПРХ «Растительноядные рыбы и новые объекты рыбоводства и акклиматизации». - М., 1985. - Вып. 44. - С.72-74.
19. Головин, П.П. Алиментарные болезни рыб: диагностика и профилактика / П.П. Головин, Н.А. Головина, О.П. Цвылев // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре. - М.: АСТ, 2000. - С. 49-50.
20. Головина, Н.А. Ихтиопатология / Н. А. Головина, Ю. А. Стрелков, В.Н. Воронин и др. - М.: АСТ, 2003. - С. 291.

21. Гринжевський М.В. Аквакультура України. - Львів: Вільна Україна, 1998. - С. 331.
22. Золотова З.К. Мировая аквакультура в 1987-1996 гг.: статистические данные ФАО. //Рыбное хоз-во. - Сер. Аквакультура. Экспресс-информация. - М.: ВНИЭРХ, 1999. - Вып.1. - С.1-8.
23. Зубова С.Э. Сроки дифференцировки гонад и соотношение самцов у молоди волжской стерляди //Вопр. Ихтиологии, 1971. - Т. 11. - Вып.3. - С.524- 526.
24. Илясов А.Ю., Киселев А.Ю. Подращивание веслоноса (*Polyodon spathula*, Wal.) в установках замкнутого цикла водообеспечения //Тез. докл.
25. Илясов А.Ю., Киселев А.Ю. Подращивание веслоноса (*Polyodon spathula*, Wal) в установках замкнутого цикла водообеспечения //Сб. науч. тр. Вопросы генетического и экологического мониторинга объектов рыбоводства. - М.: ВНИИПРХ, 1993. - Вып. 70. - С.24-31.
26. Илясова В.А., Борщев В.Н., Илясов А.Ю. Метод раннего определения пола у веслоноса. //Рыбн. хоз-во, Сер. Аквакультура: Обзорная информация. - М.: ВНИЭРХ, 1998. - Вып. 3. - С. 26-35.
27. Илясова В.А., Канидьева Т.А. Гистологический анализ некоторых элементов пищеварительной системы ранней молоди веслоноса в связи с оценкой комбикормов. //Сб. науч. тр. Корма и кормление ценных объектов аквакультуры. - М.: ВНИИПРХ, 1992. - Вып. 67. - С.11-21.
28. Канидьев А.Н., Гриневский Э.В. Установка "Штеллерматик" для непрерывного выращивания товарной рыбы //Обзор, инф. - М.: ЦНИИТЭИРХ, 1977. - Вып. 6. - С.18-23.
29. Карзинкин Г.С., Кривобок М.Н. Методика постановки балансовых опытов по изучению обмена азота у рыб //Руководство по методике исследований физиологии рыб. - М.: Изд-во АН СССР, 1962. - С.108-126.
30. Катасонов В. Я., Кочетов А. А., Воробьев Д. В. Транспортировка развивающейся икры карпа в пластиковых контейнерах. // Рыбоводство. 2009, №1, С.32-33.

31. Киселев А.Ю. Биологические основы и технологические принципы разведения и выращивания объектов аквакультуры в установках с замкнутым циклом водообеспечения //Автореф. дис. докт. биол. наук: 03.00.10. - М.: ВНИИПРХ, 1999. -62с.
32. Киселев А.Ю., Илясов А.Ю., Филатов В.И., Богданова Л.А. Технология выращивания гигантской пресноводной креветки *Macrobrachium rosenbergii* в установках с замкнутым циклом водообеспечения. - М.: ВНИИПРХ, 1995. - 19с.
33. Киселев А.Ю., Новосельцев Г.Е., Филатов В.И., Илясов А.Ю., Слепнев
34. Киселев А.Ю., Ширяев А.В., Илясов А.Ю., Филатов В.И., Богданова Л.А. Технология выращивания веслоноса до массы 1-2 г. в установках с замкнутым циклом водообеспечения. - М.: ВНИИПРХ, 1995. - 15с.
35. Климов В. О., Никоноров С И., Витвитцкая Л. В. и др. Справочник по применению анестезирующих веществ в рыбоводстве. М.: ТОО «Медикор». 1995, С.169.
36. Коваленко В.О. Індустріальне рибництво /В.О. Коваленко. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів. К.:Аграр Медіа Груп, 2011.–140 с.
37. Козлов А.В. Разведение рыбы, раков, креветок в приусадебном водоеме. М.: ООО «Аквариум-Принт», 2008. 176 с.
38. Лавровский В.В. Обратное водоснабжение при промышленном выращивании молоди радужной форели //Рыбное хоз-во, 1977. -№11.- С.58-59.
39. Мамонтов Ю.П. Воспроизводство рыбных запасов на внутренних водоемах России //В сб. «Итоги 30-летнего развития рыбоводства на теплых водах и перспективы на XXI век». - С.-П.: ГосНИОРХ, 1998. - С.3-7.
40. Мамонтов Ю. П., Литвиненко А. И. Оборудование для товарного рыбоводства. М.: ФГНУ «Росинформагротех». 2009. 194с.
41. Мацкевич И., Шиянов И. Совершенствование живорыбной машины // Рыбоводство и рыболовство. 1984. №11. С. 9.
42. Мельдер Х.А., Липре Ю.Н. Регенерация воды в системах оборотного

- водоснабжения промышленных форелевых хозяйств. - Таллинн, 1979. - 12с.
43. Мельченков Е.А., Виноградов В.К., Воропаев Н.В., Ерохина Л.В., Илясова В.А., Чертихин В.Г. Технология разведения веслоноса. - М.: ВНИИПРХ, 1991.-69с.
44. Моисеев П.А. Современная продукция и основные тенденции развития мировой аквакультуры //Методические рекомендации. - М.: ВНИИПРХ, 1991.-38с.
45. Моисеев П.А., Илясов Ю.И. Мировая пресноводная аквакультура. //Журнал «Рыбоводство и рыболовство», 1999. - № 4. - С.6-7.
46. Мюллер В. Выращивание цюгорічок белого толстолобика (*Hypophthalmichthys molitrix*) в поликультуре с карпом (*Cyprinus carpio*) - Оценка прудовых опытов //Перевод № 175/85. ВНПО по рыбоводству, 1985. - 11с.
47. Наумова, А.М. Профилактика болезней рыб в водоемах сельскохозяйственного назначения / А.М. Наумова // Всес. Совещ. По паразитам и болезням рыб. - Петрозаводск, 1991. - С. 43-45.
48. Негоновская И.Т. О результатах и перспективах вселения растительноядных рыб в естественные водоемы и водохранилища СССР //Вопр. ихтиол., 1980. - Т. 20. - Вып. 4 (123). - С.702-712.
49. Новак, М.Д. Трематодозы рыб с локализацией метацеркариев в плавниках, мышцах и внутренних органах / М.Д. Новак, А.И. Новак // Паразитоценозы водных экосистем. - Кострома: Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2003. - С. 140-141.
50. Орлов Ю.И., Щербань Г.Н., Швец Э.М. Компактные рыбоводные установки //Сер. Аквакультура. «Индустриальное рыбоводство». Информ пакет. - М.: ВНИЭРХ, 1991. - Вып. 2. - С.1-13. -С.85-87.
51. Сальников Н.Е., Суханова М.Э. Биология и культивирование пресноводных креветок. - Астрахань.: АГТУ, 1998 - 86с.
52. Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды //Киев: Наукова Думка, 1980. - ч. 2. - С.773-781.
53. Суханова М.Э. Биологические основы разведения и выращивания в

поликультуре с рыбой гигантской пресноводной креветки *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) в водоемах дельты Волги: Автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.10. - М.: ВНИИПРХ, 1999. - 24с.

54. Технология разведения. Креветка пресноводная. Выращивание креветок в прудах. Серия рыбоводство. Пособие. М. Электронное издание. 76 с.

55. Технології вирощування і годівлі об'єктів аквакультури півдня Росії. За ред. Андрющенко А.І. К., 2006. – 212 с.

56. Федорова З.А. Настоящее и будущее мировой аквакультуры. Аквакультура: Проблемы и достижения //Обзорн. информ. - М.: ЦНИИТЭИРХ, 1998. - Вып. 4 - С. 1-23.

57. Федорова З.В. Современное состояние и перспективы развития аквакультуры за рубежом //Обзорн. информ. - М.: ЦНИИТЭИРХ, 1996. - Вып. 3. -С. 1-26.

58. Федорченко В.И. Разработать методы выращивания белого амура в качестве основного объекта поликультуры в сочетании с черным амуром, карпом и гибридом толстолобиков. //Отчет о научной и хозяйственной деятельности ВНИИПРХ за 2000 год. - М., 2001. - С.50-53.

59. Федулов П. Реформы рыбной промышленности Китая //Биопромысловые и экономические вопросы мирового рыболовства. - М.: ВНИЭРХ, 1998. - Вып. 5. - С.1-8.

60. Феофанов Ю.А., Голосуй В.П. К выбору методов очистки оборотной воды индустриальных рыбоводных хозяйств с замкнутым циклом водоиспользования //13 сб. научных трудов «Технические средства марикультуры». - М.: ВНИРО, 1986. -С.158-169.

61. Феофанов Ю.А., Голосуй В.П., Палашин С.М. Основные закономерности механической и биологической очистки оборотных вод в рыбоводных системах //13 сб. научных трудов «Технические средства марикультуры». - М.: ВНИРО, 1986. - С.152-158.

62. Филатов В.И., Киселев А.Ю., Слепнев В.А. Рыбоводные комплексы с замкнутым циклом водообеспечения //Рыбн. хоз-во., 1990. - № 11. - С.38-41.

63. Фридман А.Л. Задачи проектирования и эксплуатации предприятий индустриальной аквакультуры //13 сб. научных трудов «Технические средства марикультуры». - М.: ВНИРО, 1986. - С.133-139.
64. Хмелева Н.И., Гигиняк Ю.Г., Кулеш В.Ф. Пресноводные креветки. - М.: Агропромиздат, 1988. - 128с.
65. Цукерзис Я.М. Речные раки. - Вильнюс: Мокслае 1989. - 143с.
66. Швецова В. Мировой рынок креветок. //ЭИ «Рыбное хозяйство». - М.: ВНИЭРХ, 2000. - вып. 1. - С. 14-22.
67. Швецова В. Рекордные показатели рыбной отрасли Китая. //ЭИ «Рыбное хозяйство». - М.: ВНИЭРХ, 2000. - вып. 1. - С. 1-2.