МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Боровський Владислав Вячеславович

УДК: 639.2.03
(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Роль карасевих риб у формуванні біологічних ресурсів водойм на прикладі ТОВ «Сільсько-господарська фірма «Інтеррибгосп» Житомирської області

207 Водні біоресурси та аквакультура
(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

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

_____ В.В. Боровський
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

Соломатіна Валентина Дмитрівна
(прізвище, ім'я, по-батькові)
доктор біологічних наук, професор
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2023

АНОТАЦІЯ

Боровський В.В. Роль карасевих риб у формуванні біологічних ресурсів водойм на прикладі ТОВ «Сільсько-господарська фірма «Інтеррибгосп» Житомирської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 207 – Водні біоресурси та аквакультура – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

Зміст анотації: кваліфікаційна робота розкриває результати комплексних досліджень, закономірностей формування та використання біопродукційного потенціалу екосистеми ставків при спільному вирощуванні коропокарасевих риб, їх оптимального співвідношення, що сприяє підвищенню рибопродуктивності водойм і розробка біолого-організаційних основ розвитку прісноводної.

Ключові слова: біопродуктивність, ріст, розвиток, короп, карась, щільність посадки, ставкові угіддя.

ANOTATION

Borovsky V.V. The role of crucian carp in the formation of biological resources of reservoirs on the example of TOV "Agricultural firm "Interribhosp" of Zhytomyr region. - Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a bachelor's degree in specialty 207 - Water bioresources and aquaculture - Polissia National University, Zhytomyr, 2023.

Content of the abstract: the qualification work reveals the results of comprehensive research, the patterns of formation and use of the bioproductive potential of the pond ecosystem in the joint cultivation of carp fish, their optimal ratio, which contributes to increasing the fish productivity of reservoirs and the development of the biological and organizational foundations of freshwater development.

Key words: bioproductivity, growth, development, carp, crucian carp, planting density, ponds.

ЗМІСТ

Вступ 7

Розділ 1. Рибоводно-біологічні особливості коропових 10

1.1. Вирощування риб в аквакультурі (огляд літератури) 10

Розділ 2. Матеріал і методи досліджень 12

Розділ 3. Рибоводно-біологічні особливості штучного відтворення щуки (Esox lucius L.) в умовах Житомирського водосховища 14

3.1. Вплив еколого-фенологічних факторів на формування біопродуктивності водойм 14

3.2. Особливості формування аквабіонтів водойми 15

3.3. Аутоекологія карасевих та коропокарасевих гібридів та їх вплив на біопродуктивність водойм 19

3.4. Ріст та життєздатність іхтіофауни на різних етапах вирощування 25

Висновки 31

Практичні пропозиції виробництву 33

Список використаних джерел 34

ВСТУП

Актуальність теми. Ставкове рибництво в основному ведеться при монокультурі коропа, біологічна особливість якого не забезпечує ефективне використання природної продуктивності ставків. Останнє призводить до Ріст антропогенного евтрофування водойм, які на певному етапі супроводжується зменшенням водної поверхні, прозорості води, зниженням вмісту кисню, до заморів риб. Штучне очищення водойм, справи складне, витратне, вимагає використання спеціальної техніки, що далеко не завжди доступно господарюючим структурам [23].

У цих умовах особливого значення набуває пошук екологічно чистих біологічних методів регулювання ступеня евтрофування ставків. Спроби використання цих цілей окремих цінних видів риб (білий амур, товстолобик) не дають належного ефекту в силу їх недостатньої пристосованості до несприятливих умов водного середовища евтрофованих водойм разом з тим, в цих умовах досить комфортно почуваються карасі - широко поширені та чудово адаптовані до наших гідробіологічних умов прісноводні риби [34].

У зв'язку з цим, розробка наукових основ та методології спільного вирощування коропа та карасевих риб, визначення їх раціонального співвідношення дозволить значно підвищити біологічну продуктивність водойм, що і визначає актуальність досліджень. На даний період немає рекомендацій щодо використання карасевих риб для збільшення біологічних ресурсів водойм. Потрібні дослідження екологічних проблем формування біопродуктивності водойм при використанні зазначених видів іхтіофауни [42].

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

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

Мета та завдання досліджень. Метою роботи було вивчення, на основі комплексних досліджень, закономірностей формування та використання біопродукційного потенціалу екосистеми ставків при спільному вирощуванні

коропокарасевих риб, їх оптимального співвідношення, що сприяє підвищенню рибопродуктивності водойм і розробка біолого-організаційних основ розвитку прісноводної.

У спільній проблемі було виділено такі **основні завдання**:

- Вивчення впливу природних умов на біопродукційні ресурси ставкових угідь;

- розробка оптимальних варіантів спільного вирощування коропових та коропокарасевих риб (гібридів 1 покоління);

- Виявлення взаємозв'язку між співвідношенням і щільністю посадки риб з ефективністю використання кормової бази водойм;

- вивчення біологічних особливостей та оцінка показників росту та розвитку в перший та другий роки життя з моменту посадки риб;

- Визначення хімічного складу м'яса вирощуваних риб;

- розробка основних шляхів та методів підвищення ефективності використання біопродукційних ресурсів водойм на основі спрямованого формування іхтіофауни різних видів риб.

Наукова новизна. Вперше, в умовах біопродукційних екосистем водойм Житомирщини, проведено комплексні дослідження з вивчення спільного вирощування коропокарасевих риб, виявлено основні закономірності формування кормової бази, визначено найбільш раціональне співвідношення та адаптаційні можливості вирощуваних риб, розкрито теорію взаємодії основних інтенсифікаційних заходів, на основі яких розроблено концепцію управління біопродуктивністю водойм.

Практичне значення дослідження полягає у встановленні доцільності спільного вирощування коропових та коропокарасевих риб, їх оптимального співвідношення, що сприяє ефективному використанню біопродукційних ресурсів водойм, підвищенню їх продуктивності.

У ході комплексних досліджень виявлено біологічні особливості та господарсько-корисні якості карасевих та коропокарасевих гібридів та визначено найбільш перспективні форми товарного рибництва.

Розроблено технологію та нормативи спільного вирощування коропа-карасевих риб у монокультурі з коропом, які можуть бути використані в рибництві при вирішенні питань вибору та районування об'єктів аквакультури.

Результати досліджень використовуються у навчальному процесі при підготовці та перепідготовці кадрів у рибогосподарському секторі та при розробці рекомендаційних документів щодо використання біопродукційних екосистем водойм Житомирщини.

Основні положення, що виносяться на захист:

• морфометрична характеристика водойм та особливості формування кормової бази водойм;

• аутоекологія карасевих та коропокарасевих гібридів та можливість їх використання.

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

1. Світельський М.М., Боровський В.В. Вплив еколого-фенологічних факторів на формування біопродуктивності водойм. V Всеукраїнська науково-практична конференція «Водні та наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття-2022»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2022. С. 75-76.

2. Боровський В.В. Особливості формування аквабіонтів водойми. Всеукраїнська науково-практична конференція «Водні та наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття-2023»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2023. С. 7-10.

Структура та обсяг роботи. Роботи містить 41 сторінки комп’ютерного тексту, складається із вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій та 60 позицій використаних джерел, кількість таблиць - 7.

РОЗДІЛ 1. РИБОВОДНО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КОРОПОВИХ (огляд літератури)

1.1. Вирощування риб в аквакультурі.

Позитивні сторони аквакультури та значний підйом економічного потенціалу нашої країни у 70 – 80-ті роки визначили прискорений її розвиток у період. Великий обсяг капітальних вкладень дозволив. збільшити площу нагульних ставків у 1,6 рази. Причому, обсяги виробництва риби зростали не тільки за рахунок збільшення нових площ, а й за рахунок підвищення інтенсифікації [21].

Науково-технічний прогрес здійснюється за досить великого державного фінансування наукових досліджень. В умовах адміністративно-планової економіки держава підтримувала рибоводне господарство шляхом встановлення системи подвійних прейскурантів на живу рибу із відшкодуванням різниці з бюджету [42].

У Житомирській області є широкі можливості для розвитку ставкового рибництва. Тривале літо з великою кількістю сонячних днів, родючі ґрунти забезпечують найкращі умови для нагулу риби, завдяки теплій та короткій зимі полегшується збереження посадкового матеріалу [12].

Незважаючи на сприятливі кліматичні умови, ставкове рибництво в Житомирській області ще не набуло належного розвитку. Існуючі ставки та інші водоймища у більшості випадків неспускні і використовуються тільки для енергетичних цілей або для зрошення. Значна частина ставкового фонду Житомирській області експлуатується неефективно чи не експлуатується взагалі [5].

Переваги сільськогосподарського рибництва полягають у швидкому рості риби, значно меншими кормовими витратами порівняно із сільськогосподарськими тваринами. Світова аквакультура – напрям виробництва продуктів харчування, який швидко розвивається, темпи росту її у світі складають 10,6 % в рік. За темпами росту розвитку світова аквакультура випереджає вилов риби та дає в наш час 40 % загального світового вилову. Значний ріст виробництва рибної продукції є можливий завдяки діяльності рибогосподарської галузі [8].

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідна робота та впровадження результатів проводилися у виробничих умовах рибоводного господарства Житомирської області в період з 2017 по 2021 рр.

Об'єктами досліджень служили як пантофаги короп - Cyprinus carpio (L.) і поліфаги - срібний карась - Carassius auratus gibelio Bloch, а також гібридне потомство, отримане в результаті реципрокного схрещування карасів і коропа при природному нересті.

Основні напрями роботи показано на схемі 1.

Базою для дослідів та проведення досліджень послужили спускні, дослідні та виробничі ставки площею 0,1-20 га з незалежним водопостачанням, розташовані у різних ґрунтово-кліматичних зонах Житомирщини. Також проведено комплекс інтенсифікаційних заходів.

Ріст риб вивчали з урахуванням проб, отриманих під час контрольних облов - 3 десь у місяць. Вимірювання, зважування проводили за відповідними методиками.

Для визначення значущості окремих факторів у комплексі дані оброблялися методом багатофакторної кореляції.

Вирощування піддослідних груп молоді проводили спільно і окремо в окремих ставках при співвідношенні короп-гібриди-карасі 3:2:1 або тільки з коропом при співвідношенні 3:1.

Молодь вирощувалась при щільності посадки 20-160 (личинки) та 2,1-8 (річники) тис. шт./га. Контроль за фізико-хімічним режимом ставків проводили за загальноприйнятими в гідрохімії методиками. На загальний хімічний аналіз воду відбирали двічі на місяць; гідрохімічні показники - вміст розчиненого кисню, водневий показник середовища (pH) - визначали один-два рази на тиждень; вміст у воді розчинених органічних речовин, біогенів і неорганічних сполук - один раз на два тижні.

Вивчення загальної кількості мікроорганізмів визначали методом проб. [9]

Для дослідження кормової бази ставків двічі на місяць відбирали проби фіто-зоопланктону та зообентосу, як правило, у першій половині дня, оскільки дані відбору проб у цей час відповідали середньодобовим.

Обробку фітопланктону здійснювали осадовим методом. Біомасу визначали виходячи з індивідуальних мас окремих видів водоростей. [9]

Донних гідробіонтів прораховували та зважували на торсіонних вагах. Видову приналежність зообентосу визначали за визначниками.

Дослідження живлення риб проводили методом індивідуальної обробки кишечників. Інтенсивність харчування іхтіофауни обчислювали за допомогою загальних та приватних індексів наповнення кишечників, виражених у продецимілях. [25]

Для визначення біологічної сумісності та поведінкових реакцій досліджуваних об'єктів було проведено спеціальне біологічне тестування трьома методами: тест «відкрите поле», вироблення умовного рефлексу уникнення бажаної освітленості та тест на перевагу або уникнення хімічних подразників (екстракту комбікорму, рибного борошна, сульфату купруму, фенолу). Загальна тривалість реалізації кожного із зазначених тестів становила 10 хв. Дані кожного з тестів обробляли статистично з використанням комп'ютерних програм.

Облік вирощеної молоді здійснювали бонітувальним способом (Кушнаренко, 1968) відповідно до «Інструкції з проведення бонітувального обліку молоді осетрових у ставках рибоводних заводів» (1970). Зважування та вимірювання риби проводили згідно з рекомендаціями І.Ф. Правдіна (1966).

Збір та обробку гідробіологічних проб і матеріалу з харчування молоді в ставках проводили за спеціальними методиками. Планктон у ставках відбирали мережею Апштейна шляхом проціджування 50 л води кожної з точок відбору. При відборі проб бентосних використовували дночерпатель Петерсона. Усього було зібрано та оброблено 1200 проб планктону та 1000 проб бентосу. Проведено 750 вимірів та протестовано 880 об'єктів.

Використовували загальноприйняті методи кількісного обліку планктонних організмів (Кисельов, 1966).

Математичну обробку отриманих даних проводили методом варіаційної статистики (Лакін, 1968).

РОЗДІЛ 3. РИБОВОДНО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КОРОПОВИХ В УМОВАХ ВОДОЙМ ЖИТОМИРЩИНИ

3.1. Вплив еколого-фенологічних факторів на формування біопродуктивності водойм.

Територія України за температурним режимом поділена на 4 еколого-фенологічних зон, що обумовлено його значенням для водойм. [12]

При цьому характерною особливістю є розміщення господарств у районах із надзвичайно різноманітними еколого-фенологічними умовами. Так сума температур (у рибоводній зоні Південного степу становить 3200-3400°С, у зоні Північного степу 2800-3000°С. У рибоводній зоні Лісостепу цей показник коливається в межах 2600-2800°С, в зоні Полісся до 800°С, відповідно, що дає підставу припускати, що іхтіофауна в різних еколого-фенологічних зонах повинна бути різна внаслідок більшого різноманіття кліматичних умов. Для вирощування основної аквакультури - коропа, кліматичні умови можна оцінити як більш менш задовільні. Вегетаційний період вирощування коропа порівняно короткий: для зони Полісся -2-3, а для Лісостепу - 3-4 місяці.

Гідрохімічний режим нагульних ставків цих зон досить сприятливий для вирощування риб, причому на його основні параметри впливає технологія водопостачання ставків - відзначається помітна евкормкація. Режим розчиненого у воді кисню - типовий для ставків із середньою трофністю, що проявляється в сезонній та добовій динаміці вмісту кисню. Навесні максимальний його вміст відмічено у риболовній зоні Полісся 12,1 мг/л, влітку – 9,1-10,1. Максимальний вміст вуглекислоти (CO2) у водоймах республіки вбирається у 13,2 мг/л.

В еколого-фенологічній зоні Південного степу CO2 міститься в концентраціях 5.0 мг/л. У решті зон його концентрація не перевищує 6,2-7,9 мг/л.

Присутність сірководню у водоймах у незначних кількостях допустима лише за достатньому вмісті кисню у питній воді. У середньому вміст H2S становив по зонах 0,026-0,166 мг/л.

Активна реакція води (pH) по всіх еколого-фенологічним зонам республіки виражається величинами 6,9-7,4. 7,4).

Перманганатна та біхроматна окислюваність води як показник вмісту органічної речовини коливається від 6,0 до 14,4 та від 24,9 до 31,3 мгО2/л відповідно. В цілому окислюваність у всі роки спостережень була вищою в еколого-фенологічних зонах степу.

По концентрації органічних речовин і мінерального фосфору еколога-фенологічні зони суттєво відрізняються між собою.

У воді, що протікає з більш родючих полів (зони), їх міститься більше - від 1,05 до 1,25, і навпаки (зони аквакультури (рибництва) Полісся) 0,59-0,62 мг/л. Надалі протягом вегетаційного періоду відзначалося збільшення їх вмісту з максимумом наприкінці серпня - початку жовтня, що пов'язано, очевидно, з інтенсивним розкладанням органічних речовин в умовах високих температур. Вміст мінерального розчиненого у воді фосфору склало 0,43-0,71 мг/л, при цьому максимальна величина аналізованого показника відзначені в ставках рибоводних зон Степу. Біогенні елементи лімітують інтенсивність росту та розвитку різних водних організмів кормової мети, зумовлюють розмаїтість чи бідність трофової бази і, отже, біоресурсів водойм.[12]

3.2. Особливості формування аквабіонтів водойми.

Серед об'єктів вивчення, що становлять найбільший інтерес для вирішення питань трофології та біопродукції водоймища, можна назвати наступні: концентрація трофічного ланцюга, бактеріопланктон, фітопланктон, зоопланктон і зообентос.

Зазначено, що чисельність бактерій коливалася в широких межах від 1,05 до 25,2 млн. клітин-мл, причому найбільша кількість бактерій у досліджуваних водоймах спостерігалася в липні-серпні, що пов'язано з термічними умовами та кількістю органічної речовини у воді. .

За середніми результатами за п'ять років кількість бактерій дорівнювала аквакультурним зонам: I - 0,84; II – 0,97; III – 1,99; IV – 2,20 млн. мл води. До кінця червня їх чисельність різко скорочується до середини вересня і коливається близько: 0,49; 0,58; 1,61; 1,70 відповідно до екологічних зон, Наприкінці вересня вона різко зростає до 0,7; 0,83; 1,93; 2,20. Найбільше бактерії у II, III та IV зонах.

Середньоквадратичне відхилення та середня помилка максимальні навесні та восени і мінімальні влітку. Різниця між середньоарифметичним кількістю бактерій навесні та восени, з одного боку, і влітку - з іншого, достовірна: нормоване відхилення T = 2,5-3,5.

Всі бактерії ставилися до прокаріотів - спірохети, синьо-зелені водорості (ціанобактерій).

Планктонні водорості. У планктоні водойм в республіці за період з 2017 по 2021 роки відзначено 40-200 таксонів водоростей. З них Cyanophyta – синьо-зелені, Chlorophyta – зелені водорості, Euglenophyta – евгленові, Bacillariophyta – діатомові, Pyrrophyta – пірофітові, Chrysophyta – золотисті.

Склад фітопланктону водойм III і IV екологічних зон представлений 95-120 таксонами, з них 35-40 форм належали до зелених водоростей, 30-35 до діатомових, 20-24 - до евгленових і 2-6 - до синьо-зелених, інші групи представлені одиничними видами.

У водоймах I та II екологічних зон виявлено 40-75 таксонів фітопланктону, з них максимальна кількість видів та різновидів належить до зелених, переважно протококових водоростей (20-40 таксонів). Евгленові представлені 8-21, діатомові 4-9, синьо-зелені - 2-8 таксонами.

Пірофітові та інші групи водоростей представлені 3-5 формами.

Фітопланктон водойм IV екологічної зони представлений 171-198 таксонами, причому найбільшою різноманітністю відрізняються зелені водорості (92 таксони), в основному протококові (77 таксонів). З другого краю місці за видовим розмаїттям стоять діатомові водорості - 35-40 форм, третьому евгленові - 30-35. синьо-зелені водорості налічували 20-25 таксонів, вольвоксові - 7-9, кон'югати - 9, пірофітові - 5 і жовто-зелені - 3 таксони.

Середньосезонні показники чисельності та біомаса планктонних водоростей по екологічним зонам республіки представлені в таблиці 1.

Дані таблиці 1 показують, що середня чисельність і біомаса планктонних водоростей у водоймах III- IV екологічних зон вище порівняно з водоймищами I-II екологічних зон, як за розмаїттям видів, так і в кількісному відношенні основну роль відіграють протококові водорості, вони складають від 48,5 до 96,1% від загальної

маси фітопланктону На другому місці за кількісним розвитком стоять діатомові водорості (40-49%). Чисельність інших групи водоростей незначна.

Таблиця 1

Середньосезонна чисельність і біомаса фітопланктону по екологічним зонам

Рік	Зони рибальства			
	I	II	III	IV
2017	19,50±1,30 14,20±0,83	21,20 ±1,34 16,3± 0, 67	28, 55±3, 48 17,5 ±1,17	131, 73±10,55 24,7 ± 1, 27
2018	19,3 ±1,40 13,7 ±0,48	22,3±l,14 16,7 ±1,5	28,95± 1,51 17,65±1, 67	133,4 ± 11, 05 25,2 ±1,73
2019	19,7 ±1,15 14,9±0,75	21,9± 1,41 16,21 ±1,77	28,55±1,75 17,05±1,97	135,1±9,85 25,9±1, 37
2020	19,4 ±1,55 14,30, + 0,65	21,1 ±1,15 16, 2±0,81	28,78±1,95 17,43± 1,59	134,7 ±11,32 26,01±1,73
2021	20,1±1,37 15,02±0, 35	22,9± 1,41 16, 9 ±1, 61	29,5±1,79 17,91± 1,67	136, ±19,47 26,2±1,38
Середня за 5 років вегетацій-ного періоду	19,6 ± 0,98 14,43±0,67	24, 88 ±1,43 16, 5 ± 1,04	28, 87±1,59 17,51±1,61	134, 23 ± 10, 33 25,61 ±1,43

Примітка. В чисельнику – чисельність (млн. клітин/л),
в знаменнику – біомаса (мг/л)

При порівнянні структури фітопланктону водойм, розташованих у різних еколого-фенологічних зонах, можна відзначити, що в основному в масі вегетують протококові, синьо-зелені, евгленові та діатомові водорості. Протягом вегетаційного сезону відбувається зміна форм: у кожний період досліджень реєстрували 15-35 форм, хоча масові спалахи розмноження дає невелику кількість видів.

Зоопланктон та зообентос водойм. У водоймах республіки зоопланктон представлений найпростішими, коловоротками, ракоподібними.

На формування спільноти впливають як фізико-хімічні фактори середовища, так і ступінь трофності водойм, яка більшою мірою визначається антропогенним впливом.

Нами виявлено 57-79 видів гідробіонтів, що належать до трьох основних груп - Rototoria, Cladocera, Copepoda.

Ранньою весною це холодолюбні циклопи (Cyclops kolensis і C Strennus, в літньо-осінній період - Keratella guadrata, K. Cochlearis, Polyarthra Vulgaris) та багато інших

Найбільше видове розмаїття відзначено в зоопланктоні ставків в V еколого-фенологічній рибоводній зоні (65-79 видів).

У водоймах III та IV зон виявлено 57-68 видів зоопланктону: коловратки 13-38 видів, гіллястовусі рачки – 6-23 види, веслоногі 5-7 видів.

Найменше видове розмаїття у структурі зоопланктону - 50-57 видів - відзначено для водойм I і II зон, у тому числі коловратки налічували 19-29 видів, гіллястовусі рачки 7-23 види, веслоногі - 6-9 видів.Число масових форм у різні періоди вегетаційного сезону становило 12-25 (коловертки і гіллястовусі рачки). Веслоногі ракоподібні та їх науплінальні стадії виявлені у водоймах усіх кліматичних зон. На жаль, не всі представники сімейства Cyclopedae та Diaptomidae визначені до вигляду.

Серед масових форм зоопланктону, загальних для водойм всіх екологофенологічних зон, зустрічаються Asplanchina pridonta Gosse, Brachionus di-veisicomis Daday, Keratella gadrata Mulier, Filinia tongisete Ehronborg, Daphnia longispina (O.F. Mulier), O.F. Mulier). та ін.

Протягом вегетаційного сезону у співтоваристві зоопланктону, як правило, відбувається зміна форм. [45] Наші дослідження підтвердили виявлену раніше деякими авторами тенденцію заміни великих зоопланктерів на дрібніші у другій половині вегетаційного сезону, причому чим щільніше посадка риб, тим елімінація великих видів відбувається раніше.

У кількісному складі донної фауни досліджених водойм усіх еколого-фенологічних рибоводних зон республіки переважають личинки хірономід в основному Chironomus f.l plumosus Goelghebuer, рідше - Glyplotendipes barbipes Kieff. G. Paripes Kieff, Procladus derrugineus Shuze.

У наших дослідженнях показники середньодобової чисельності та біомаси зоопланктону та зообентосу у водоймах без годування відрізнялися незначно,

відповідно в 0,7-1,4 та 1.5-1,9 рази. У водоймах з годуванням риб штучно приготовленими кормами відзначено більш високу біомасу зоопланктону та зообентосу

Різниця е чисельності та біомаси гідробіонтів у водоймах із застосуванням штучного корму, виявилися достовірними tg = 5,2.

Зі збільшенням щільності посадки риб, відмінності у розвитку зоопланктону та зообентосу між підживленими та непідживленими водоймами зберігаються. Так, у III рибоводній зоні біомаса зоопланктону в годованих водоймах із щільністю посадок 80 тис. екз/га склала 4.2 у негодованих - при тій же щільності посадки 2,05, біомаса зообентосу відповідно 6,9 та 1.91 г/м2.

При збільшенні щільності посадок личинок до 80 тис. екз./га кількість гідробіонтів зменшується як у годованих водоймах, так і в негодованих

Оцінюючи розвиток трофічного ланцюга у водоймах, слід зазначити, що в результаті регулярного внесення штучного корму вдалося змінити якісну структуру водоростей. У водоймах переважно розвивалися протококові водорості. Розвиток зоопланктону був рясним, відбулося евтрофування водойм.

3.3. Аутоекологія карасевих та коропокарасевих гібридів та їх вплив на біопродуктивність водойм.

3.3.1. Аутоекологія карасевих і коропокарасевих гібридів та їх вплив на біопродуктивність водойм.

Трофічний ланцюг іхтіофауни – мальків. При спільному проживання у водоймі протягом двох перших років життя піддослідні групи мали в основі харчування однакові харчові організми.

У початковий період життя в нерестових ставках спектр харчування молоді був широкий і визначався різноманітністю, чисельністю та доступністю об'єктів кормової фауни, а також біологічними особливостями молоді. [41]

Як видно з даних таблиці 2, у харчовому грудку зустрічалися представники всіх наявних у водоймі форм зоопланктону та личинки хірономід, зелені водорості (Spirogyra, Pediastrum), яйця мшанок Briozoa, зрідка - діатомові водорості. У міру зростання в кишечниках збільшувалася кількість уламків великих личинок комах

(бабок, комарів) Chaoboms sp., а також мулу. Заростеві форми зустрічалися рідше й у меншій кількості.

Таблиця 2

Склад харчової грудки молоді срібного карася в малькових ставах (у %)

Розміри тіла		Rotatoria		Cladocera								Copepoda		Ostracoda		Chironomidae		Інші залишки	
				Bosminidae		Dophnidae		Chydiridae		Doephomidae									
P, мг	l, мм	шт.	мг	шт.	мг	шт.	мг	шт.	мг	шт.	мг	шт.	мг	шт.	мг	шт.	мг	шт.	мг
1,01	5,8	-	-	98,0	95,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,5	6,5	-	-	88,0	71,0	34,1	24,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8,1	8,6	-	-	42,0	17,9	6,2	3,1	11,3	2,8	5,7	3,4	6,1	1,1	-	-	-	-	-	-
30,2	12,8	-	-	15,0	21,1	15,3	8,7	8,1	3,1	-	-	8,2	1,4	55,0	22,7	40,1	78,4	60	51,0
75,7	15,3	56,0	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,1	51,0	41,0	47,0
204,3	19,1	45,7	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61,0	101	16	1,2
341,0	23,7	21,1	0,07		7,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110	112	1,7	1,3
545,0	27,2	18,3	0,05	-	-	53,2	76,4	55,1	27,2	-	-	-	-	-	-	65	101	35	36,0
1810	31,4	15,1	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	31,0
Середнє																			
335,3	16,7	31,2	0,1	48,9	42,4	27,2	28,2	24,8	11,0	5,7	3,4	7,2	1,3	55,0	22,7	57,0	88,7	30,1	27,9

За характером харчування коропа в окремі періоди його життя звертали велику увагу, диференціюючи потреба у тих чи інших харчових організмах за окремими коротшими періодами розвитку молоді.

Передличинки коропа в масі переходили активне харчування при довжині 4,8-7,5 мм. У день переходу личинок на харчування зоопланктоном у кишечнику містилися коловратки та дрібні форми Cladocera. Склад харчової грудки зазвичай відбиває видовий склад зоопланктону водойми (табл. 3).

Як видно з таблиці 3, короп пантофаг. Починаючи з 20-ї стадії, провідну роль у харчуванні займає Copepoda, в основному (Alona restangulata, Bosmina langirostris, Chydorus sphaericis, Pleuroxus viridis).Rotatoria у харчуванні коропа цього віку особливого значення не має. Більш старші мальки коропа споживають більші харчові організми (розмір від 18 до 25 мм) ракоподібних (Daphnia magna, D. pulex,

Moina rectirostns, Paradiaptcmus, Acanthocyclos viridis, а також дрібних Chironomidae (Cricotopus, Microochironomus) та ін. У 4-тижневому віці мальки переходять на основне харчування олігохетами, хірономідами та личинками інших комах.

Таблиця 3

Склад їжі (% до маси тіла) личинок та мальків коропа

Компоненти їжі	Стадія розвитку личиночного періоду				Етап розвитку малькового періоду			
	15	20	25	27	29	30	I	II
Copepoda	58,9	65,3	67,8	71,2	74,5	77,9	88,5	90,6
Rotatoria	-	3,2	4,6	5,7	9,1	10,5	22,1	25,4
Cladocera	17,1	18,5	28,2	36,5	41,5	45,7	67,5	86,2
Bentos	0	2,5	10,2	20,5	30,7	35,6	41,2	56,2
Detrys	0	1,5	6,5	12,5	15,0	18,2	22,5	35,7
Середня маса риби, г	1,15	2,1	4,2	5,6	6,0	6,5	6,7	8,0
Середня довжина риби, мм	4,0	7,5	8,2	10,5	18,2	20,0	22,4	25
Середній індекс споживання, (‰)	215	151	144	196	560	570	650	730

У малькових водоймах характер харчування молоді гібридних груп у різних ставках був подібним (табл. 4).

Таблиця 4

Склад їжі (% до маси тіла) личинок та мальків коропа

Величина тіла		Daphnidae		Bosminidae		Chydoridae		Copepoda		Chironomidae	
P, мг	l, мм	шт.	мг	шт.	мг	шт.	мг	шт.	мг	шт.	мг
2,6	6,5	96,7	97,0	-	-	-	-	-	-	-	-
23,2	11,9	21,3	42,5	14,1	33,2	10	0,3	53,4	28.1	6.3	2,4
100,0	16,3	12.4	7.3	5,2	7,8	14	0.4	76,2	19,8	10,1	7,2
761	29.8	63,7	5,8	-	-	-	-	79.5	21,2	40,5	97,5
1569	39,7	54,0	2,01	-	-	5,5	0,2	-	-	56,7	100,2
Середнє											
491,2	20,8	53,6	30,9	9,7	20,5	9,8	0,3	73,0	23,0	28,4	51,8

Як видно з таблиці 4, у кишечнику виявлено Cladocora дрібні і відносно менш рухливі форми (ювенальні, Ceriodaphnia sp.). Ця група залишилася переважаючою в їжі молоді до кінця підрощування, що підтверджується їх чисельністю серед Cladocera. У водоймах, що значно заросли фітопланктоном і бідних на харчові організми, у тому числі і на дафніди. у харчовому грудку молоді найбільш численними були хідориди, тому і тут Cladocera в цілому переважали над Copepoda. , на другому місці – Cladocera. У кишечниках молоді були також уламки личинок бабок, поденок, уривки нитчатки, невиразна маса.

3.3.2. Фаготроф цьогорічок

При вирощуванні цьогорічок про характер харчування спільно вирощуваних груп протягом виростного періоду, загальними рисами є якісна подібність харчових організмів у водоймах, вміст у харчовому комку цьогорічок всіх представників планктону і бентосу, чисельне переважання зоопланктерів, а з біомаси хірономід. Значна частка в харчовому грудку «інших» залишків - мулу та детриту, уламків великих личинок комах, бабок, поденок та ін. [45]

Разом про те, відмінності у співвідношенні харчових об'єктів у харчовому грудці показує, що цьогорічки різних груп значною мірою розходилися у виборі кормової ланцюга. Срібний карась використовував планктонну їжу та мул з детритом: серед зоопланктонних організмів кількість хідорид була найменшою, а провідними формами в харчуванні з'явилися інші гіллястовусі та веслоногі раки.

Основу корм коропа становили бентосні організми, переважно личинки хірономід мулових ділянок, зоопланктери використовувалися ним дуже мало.

Піддослідні групи відрізнялися і стосовно додаткового корму: короп споживав найбільше його кількість, срібний карась використовував менше додаткового корму.

Спектр літання гібридів був ширший, ніж у вихідних видів, і залежав, у свою чергу, як від щільності посадки, так і від співвідношення вирощуваних груп (табл. 5). Якщо порівняти вміст кишківників у аналогів (за масою) за певну дату лову видно, що у срібного карася планктонні рачки склали 90% за чисельністю та 14% за біомасою, хірономіди - відповідно 7-66, у гібриду від 92 до 21% (планктонні рачки), 3, 2-71,0% (хірономіди).

У кишечниках гібрида містилося більше «решток» - водоростей, яєць, мшанок, насіння, піску та мулу і менше додаткової корм, ніж у срібного карася, що свідчить про те, що гібриди, активніше використовували природний Трофічний ланцюг водойм.

Різне співвідношення основних компонентів у харчовому грудку відбивалося на індексах наповнення кишечників. [40]

При спільному вирощуванні цьогорічок, гібриди використовували для харчування безхребетних практично всіх груп, представлених у пробах зоопланктону і бентоса. При цьому серед визначних залишків харчових організмів переважали за чисельністю гіллястовусі та веслоногі рачки Cladocera та Copepoda, а по біомасі – личинки хірономіду Chironomidae. «Інші» залишки складалися головним чином з уламків личинок бабок, поденок та інших великих комах, а також мулу та детриту, що становлять значну частину вмісту кишечників.

Їхні однолітки - цьогорічки коропа, навпаки, харчувалися, головним чином, личинками хірономід; зоопланктонні організми грали в харчуванні незначну роль, на частку «інших» залишків, у тому числі мулу і детриту, припадала набагато менша частина харчового грудки, відносна маса вмісту кишечника була нижчою, ніж у гібридів. Якщо в кишечниках гібриду частка мулу та детриту часто доходила до 98,5%, то у коропа вона не перевищувала 35,5%.Індекс наповнення кишечників у гібридів у більшості випадків становив 0,59-0,67%, тоді як у коропів - 0,3-0,45% »

Таким чином, при спільному змісті цьогорічок трьох груп, гібриди в основному задовольнялися мулом і детритом, з живих організмів певне значення в їхньому харчуванні грав зоопланктон. Проте срібний карась активніше за інших переривав дно водоймища у пошуках хірономід.

Евріфаг дорослої іхтіофауни. Спільне вирощування дворічок (гібридів і вихідних видів) показав, що склад харчового грудки входили одні й самі представники кормової фауни при чисельному переважанні зоопланктонних організмів, а, по біомасі - бентосних.

Однак, при якісній схожості в корм різних груп риб співвідношення трофічного ланцюга у них було неоднаковим.

Срібний карась значною мірою використовував планктон, мул з детритом. Додатковий корм споживав охоче.

Короп харчувався переважно донними організмами, додатковий троф споживав інтенсивніше за всі інші групи.

Гібриди використання природного трофічного ланцюга і додатковий троф займали проміжне положення між вихідними видами. Спектр живлення гібридів був широкий: вони використовували практично всіх безхребетних, що у водоймах.

У харчовому грудці незмінно були присутні рачки Cladocera, Daphnidae, Bosminidae, Copepoda, Cyclops, Diaptomus, Ostmcoda та личинки Chironomidae, зрідка Rotatoria. Кількісно переважали зоопланктонні організми (насамперед - Cladocera), личинки хірономід, відносно нечисленні, що становлять у ваговому відношенні переважну частину харчової грудки. Значна частка вмісту кишків припадала на «решту» залишки - уривки рослин, яйця мшанок, уламки великих личинок комах, мул, пісок, додатковий троф.

Індекси наповнення кишечників були також проміжними між такими батьківських видів. Загалом іхтіофауна віддавала перевагу природному кормчному ланцюгу. У евтрофних водоймищах частка додаткової корм зменшилася (III-V еколого-фенологічні рибоводні зони).

Карпи-дворічки, що знаходилися в цих водоймах, на початку періоду використовували планктон, а надалі в їх кишечнику виявлялися тільки хірономіди, «решта» залишки, при невеликій кількості мулу, а після фагокормї і велика кількість додаткового корму.

Отримані дані дозволяють зробити висновок про те, що перехід молоді різних груп на активне харчування відбувався за різних розмірів тіла у зв'язку з різною величиною при викльовуванні та температурі. У перші дні активного споживання корм спектр фаготрофи молоді був подібний і визначався головним чином різноманітністю, чисельністю та доступністю харчових об'єктів (дрібний планктон).

У міру зростання молоді поряд з якісною подібністю у складі харчового грудки збільшуються відмінності в кількісному співвідношенні, особливо помітні у вихідних видів

У срібного карася переважаючими стають більш відкриті форми ділянок, у тому числі фітопланктон, бентос, мул, у коропів - планктон і бентос, у гібридів відмінності в харчуванні менш виразні.

3.4. Ріст та життєздатність іхтіофауни на різних етапах вирощування.

У ході досліджень було вивчено особливості зростання вихідних видів та гібридів протягом першого та другого року вирощування. Молодь вирощувалась, залежно від еколого-фенологічних рибоводних зон, при щільності посадки 50 і 80 тис. екз./га. Дані про результати вирощування наведено у таблиці 7.

Спільне вирощування отриманої молоді у різних еколого-фенологічних рибоводних зонах республіки показало відмінність у зростанні гібриду від вихідних видів. Особливо чітко це виявилося в порівнянні з коропом. Гібридна молодь значно випереджало по зростанню вихідні форми, що зумовлювало відмінності у розмірах цих груп під час посадки у вирощені ставки і подальшому їх вирощуванні. В результаті, на момент осіннього облову виростних ставків, гібридні цьогорічки мали велику масу. Ця тенденція зберігалася остаточно вегетаційного сезону. В описаних варіантах застосовувалося рівне співвідношення вирощуваних груп при посадці.

Варіаційні ряди, складені за результатами осіннього облова, показали, що співвідношення риб по масі, що мало місце при зарибленні, змінилося. Якщо при посадці в ставки мальків 80% складали аналоги по масі, то до осені в одних і тих же вагових класах розміщувалося 71% цьогорічок, а перевищували цю вагу лише 5% риб, у гібрида в цих класах знаходилося 65% риб, тоді як усі інші були більшими.

Після посадки у виросні ставки молодь коропа зростала швидше в III-IV рибоводних зонах, тоді як у I та II зонах інтенсивність зростання була на стороні «холоднолюбних» - срібного карася. Гібрид займав проміжне положення у всіх еколого-фенологічних рибоводних зонах.

Інший вихідний вид - короп, постраждав, мабуть, найбільше в I і II зонах. Якщо цьогорічки коропа у всіх ставках III- IV зон значно обганяли у зростанні молодь інших груп, то в цих умовах, порівняно з іншими видами, вони зросли менше.

Таким чином, інтенсивність зростання кожної групи в цілому характеризувалася специфічними рисами, пов'язаними не тільки з різною величиною при посадці, але і з біологічними особливостями організму. Зокрема у цьогорічок всіх груп найбільші коливання характерні, як завжди, маси тіла. Довжина тіла варіювала набагато менше.

До осіннього спуску ставків гібридні цьогорічки виросли добре, перевищивши по масі та вгодованості нормативні показники (табл. 5).

Таблиця 5

Ріст цьоголіток у виросних ставках

Еколого-фенологічні рибоводні зони	Щільність посадки, тис. екз./га	Середня маса риби, г		Приріст маси		Відхід за період вирощування	
		посадка	облов	г	%	екз.	%
Срібний карась							
I	5,2	1,0	18,6	17,6	94,6	1186	23
II	6,0	1,0	19,2	18,2	94,8	1320	22
II	7,2	1,0	23,3	22,3	95,7	1440	20
IV	7,7	1,0	24.7	23,7	96,0	1540	18
Короп							
I	5,2	1,2	18,1	16,9	93,3	1300	25
II	6,0	1,2	19,0	17,8	93,6	1380	23
II	7,2	1,2	25,0	21.8	94.8	1584	22
IV	7,7	1,2	26.5	23,3	95,1	1540	20
Гібрид							
I	5,2	1,2	18,8	17,6	93,6	1118	21,5
II	6,0	1,2	19,6	18,4	93,9	1218	20,3
II	7,2	1,2	23,5	22,3	95,1	1396	19,4
IV	7,7	1,2	24,8	23,6	95,2	1316	17,1

З усього сказаного випливає, що одні й ті ж температурний режим водойми і тривалість вегетаційного періоду можуть неоднозначно впливати на різні види риби. Тому функціональні залежності та константи, що встановлюються для одного виду риби, аж ніяк не можуть бути перенесені на інші види та інші стадії їх розвитку.

3.4.1.Оцінка біологічних ресурсів водойм. Гетерозисний ефект представляє у разі інтерес з погляду кращого використання кормової ланцюга, збільшення

швидкості зростання, життєздатності аквакультури, що необхідно враховувати під час виборів вихідних порід та його сполучності при схрещуванні.

На нагул коропа, срібних карасів та гібридів підбирали аквафауни, подібні по маси.

Результати вирощування чистопорідних та помісних аквакультур по всіх еколого-фенологічним рибоводним зонам наведено у таблиці 6.

Таблиця 6

Основні біопродукційні показники чистопородних і помісних аквакультур

Еколого-фенологічні рибоводні зони	Щільність посадки, тис. екз./га	Середня маса риби, г		Приріст маси		Вихід риби, %	Біопро-дуктив-ність кг/га	Використання трофічного ланцюга, %	
		посадка	облов	г	%			штучний	природний
Срібний карась									
I	1,3	18,6	210	191,4	91,1	90,1	293,8	-	100
II	1,7	19,2	212	192,8	91,0	90,9	298,6	20	80
III	2,1	23,3	215	191,7	89,2	91,1	367,3	25	75
IV	2,3	24,7	230	205,3	89,3	93,2	420,3	35	65
Короп									
I	1,0	13,1	380	361,9	95,2	85	307,7	-	100
II	1,3	19,0	395	376,0	95,21	87,5	427,7	33	67
III	1,7	25,0	405	330,0	93,8	89,0	575,0	46	54
IV	2.2	26,5	450	423,5	94,1	92,5	861,8	51	49
Гібрид									
I	1.5	18,8	365	346,2	94,8	87,3	453,1	-	100
II	1,7	19,6	381	361,4	95,0	89,6	49,8	31	69
III	2,5	23,5	397	373,5	94,7	90,9	850,0	3S	62
IV	2,4	24,8 1	412	387,2	94,0	92,3	857,7	45	55

Як видно з таблиці 6, вивчення зростання дворічок дослідних груп аквакультури проводилося у всіх еколого-фенологічних рибоводних зонах республіки при спільному їх вирощуванні та різних густинах посадки

Під час вирощування спостерігалися певні відмінності у характері зростання. У всіх аутоекологічних рибоводних зонах при різних щільності посадки найменший приріст мав срібний карась. Відмінності по середній масі після закінчення вирощування між срібним карасем та іншими варіантами достовірні ($P<0,01$ та $P<0,001$).

При високій щільності посадки (III-IV зони) більшою мірою виявляються переваги помісних груп. Так, при щільності посадки 3,8-4,7 тис. екз./га (I-II зони) відмінність за середньодобовим приростом між групами склала 52.7%, то в інших варіантах досвіду, де щільність посадки була в 2 рази вищою, різниця у середньодобовому прирості між групами зросла. За показником, що вивчається, друге місце посіла помісна група. Різниця між цією групою та групою чистопородних коропів за середньодобовим приростом склала в залежності від аутоекологічних рибницьких зон від 5,6 до 13,8%, тобто була в 2,3 рази вище.

Висока щільність посадки при вирощуванні найбільше позначилася на зростанні дзеркального коропа.

Вивчення динаміки маси тіла аквакультур протягом усього періоду вирощування показало, що вона характеризувалася певними закономірностями. [50] При вирощуванні молоді коефіцієнт варіації масою тіла був відносно невисоким і коливався від 12,6 до 15,3%.Після зимівлі при переході на інтенсивне вирощування коефіцієнт варіації по масі зростає і коливається від 24,4 до 41,4%. Коефіцієнт варіації по масі тіла тісно пов'язаний з умовами вирощування. При високій щільності посадки (III-IV зони) відзначалося збільшення мінливості біопродукції за масою тіла. Найбільшою мінливістю відрізнялися гібриди

Гібридна іхтіофауна характеризувалася підвищеною життєздатністю протягом усього періоду вирощування.[48] Погіршення умов утримання (висока щільність посадки, знижений термічний режим) насамперед відбивалося на життєздатності дзеркального коропа (I-II зона). Срібний карась виявився більш стійким до несприятливих умов середовища та на пізніх етапах вирощування за життєздатністю випереджав гібридну групу.

Основні біопродукційні показники аквакультури. Для визначення біопродукційних показників у вихідних та гібридних аквакультур нами виявлено вихід їстівних та неїстівних частин (табл. 7).

При порівнянні виходу біопродукції помісей та батьківських форм встановлено, що по відносній масі м'язів срібний карась перевершує лускатого коропа та гібрида на 0.9 та 0,8% відповідно, що пов'язано з аутоекологією водойми (I зона), це повторюється у II рибоводній пояснюється тим, що срібний карась

невибагливий, незвичайно витривалий до несприятливих аутоекологічних чинників у порівнянні з іншими видами і часто є єдиним представником іхтіофауни водойм. Срібний карась має полегшену голову і за цим показником відрізняється від лускатого коропа та помісей. Істотна різниця виявлена по масі луски між коропом і помісями з одного боку і срібним карасем з іншого.

Таблиця 7

Вихід біопродукції аквакультур

Еколого-фенологічні рибоводні зони	Відносна маса, %				
	М'язи M±m	Голова M±m	Внутрішні органи M±m	Кістяк з плавцями M±m	Луска M±m
Срібний карась					
I	52,5±2,11	14,6±1,51	23,1±0,91	6,5±3,17	3,2±1,71
II	52,2±2,21	14,7+1/75	23,2±1,01	6,5±3,18	3,1±1,25
III	52,6±0.81	14,2±3.05	23,4±1,12	6,4±2,27	3,0±1,76
IV	54,6±2,55	14,1±3,45	22,1±1,35	5,9±3,72	3,0±2,13
Короп					
I	49,7±2,57	16,1 ±0,27	23,7±0,46	6,5±1,15	3,2±0,20
II	51,0±3,17	16,0±0,15	22,7±0,57	6,4±2,32	3,1±0,11
III	53,6±0,92	16,0±0,61	21,3±0,85	6,0±2,41	3,0±0,19
IV	55,0±0.19	16,0±0,17	20,1±1,53	5.9±3,17	2,9±0,17
Гібриди					
I	51,6±3,71	15,7±3,80	22,8±0,61	6,4±3,81	3,3±1,91
II	51,4±2,55	15,6±2,38	22,5±0,75	6,3±3,17	3,2±1.17
III	51,2±3,25	16,6±3,81	22,4±0,7	6,3±3,81	3,4±1,57
IV	52,6±2,35	17,1±3,22	21,3±1,3	5,7±4,38	3,2±0,17

Внутрішні органи були розвинені у срібного карася. [59] Наведені в таблиці 9 дані щодо відносної маси внутрішніх органів, а також інші показники (луска), що характеризують біологічні параметри іхтіофауни, дещо відрізняються від даних, що є в літературі (Печюкенас, 1964; Сіверцев, 1964; Привезенцев, 2000; Плієва, 2000;).

Питання про якісний склад біопродукції іхтіофауни різних видів та різних типів вивчено недостатньо. Проведені нами дослідження (табл. 10) свідчать, що

м'язи лускатого коропа містили більше жиру (достовірно P<0,49). ніж м'язи срібного карася. Групи помісної іхтіофауни за цим показником займали проміжне положення.

Біопродукційні аналізи, отримані за наслідками дослідів, дозволяють дати загальну оцінку аквакультурам. Якщо прийняти вихід білка в м'язах коропа (як монокультура в республіці) за 100%, то в групі срібного карася цей показник дорівнюватиме - 45,1, а в групах помісей - 102,4%. Таким чином, вирощування помісних коропокарасевих дозволило отримати більше біопродукції порівняно з вихідним матеріалом. Помітні відмінності виявлені також по виходу жиру, мінеральних речовин та лізину на користь помісних аквакультур. [60] Два інші види за цим показником займали проміжне положення.

Дані проведеного виробничого експерименту свідчать про реальні можливості вирощування додаткових аквакультур з коропом, що відкриває нові перспективи використання та підвищення біологічних ресурсів водойм Житомирщини.

ВИСНОВКИ

1. Вегетаційний період вирощування аквакультури в умовах Житомирщини відносно короткий (для I-II еколого-фенологічних зон 3-4, для III-IV – 5-6 місяців). Ступінь мінералізації водойм на період досліджень у середньому склала для I-II рибоводних зон 50-100 і для III-IV - 200-450 мг/л.

2. Встановлено сильну різноякісність водойм, як в окремих рибоводних зонах, так і в межах однієї зони, Дослідження показали, що поліпшення якості водойм шляхом збільшення їх середньої глибини забезпечує підвищення кількості біологічних ресурсів у середньому на 15-20%.

3. Середньосезонна біомаса фітопланктону залежно від еколого-фенологічних рибоводних зон коливалася в межах 6,2-18,3 мг/л, зоопланктону - 1,3-5,2 мг/л і зообентосу - 0,1-1, 6 г/м2.

4. Вивчення темпів зростання, життєздатності та поведінки личинок коропових (короп, срібний карась, коропокарасеві гібриди) на різних етапах розвитку в контрольованих умовах показало, що ефект гетерозису (гіпотетичний) за масою у цьогорічок гібридів у різні роки та за різних умовах вирощування коливався в межах від 87,9 до 102,6%.

5. Виживання молоді вихідних видів та коропокарасевих гібридів у період жовткового та при переході на екзогенне харчування (перші три тижні) виявилося практично однаковим. Виживання цьогорічок гібридів у виробничих водоймах на 4,2-9,0% вище, ніж у срібного карася і коропа.

6.Кількісне співвідношення компонентів корму, фагованої різними групами цьогорічок показало, що срібний карась використовує організми відкритих ділянок водойми, зокрема планктон (фіто- і зоо-), додатковий корм споживає охоче. Короп віддає перевагу організмам бентосу (зоо-), додатковий корм фагує у найбільшій кількості (60%).

Спектр фагії гібридів більш широкий, ніж у вихідних видів. Вони освоюють всі зони водойми, віддаючи перевагу природній корм, додатковий корм займає в їхньому кормовому ланцюгу невелике місце (15%).

За використанням енергії на зростання, вираженої в коефіцієнтах К< і Кг. вихідні види дещо поступалися гібридній молоді (29/36 і 30/41) відповідно,

7. За результатами експериментальних досліджень з морфофізіологічних ознак, інтенсивності зростання, стійкості до несприятливих факторів середовища, найбільш перспективними об'єктами аквакультури для I-III еколого-фенологічних рибоводних зон республіки з числа досліджуваних є гібриди срібного карася з коропом, які за темпами зростання наближаються до швидкозростаючого виду.

ПРАКТИЧНІ ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. На підставі аналізу та узагальнення експериментальних даних рекомендуємо наступні щільності посадки, в залежності від екологофенологічних рибоводних зон: I-II - 1000 екз / га, III - 1500 екз. / га, IV - 1300 екз. / га.

2. Вирощувати дворічних карасів рекомендуємо при змішаній посадці з коропом

3. Посадку у водоймища карася при монокультурі коропа розраховувати за співвідношенням річників 1:3. За такої посадки збільшуються біологічні ресурси водойм вдвічі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аквакультура // Словник-довідник з екології : навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапішина. — Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2013. — С. 7.

2. Алексієнко В.Р. Іхтіологія. Посібник для студентів біологічних факультетів / В.Р. Алексієнко. – К.: Український фітосоціологічний центр, 2007. – 116 с.

3. Андрієнко Т.Л. Клєстов М.Л. Прядко ОЛ. та ін. Кременчуцькі плавні |- проектований | регіональний | ландшафтний | парк Полтавщини // Захист довкілля від техногенного впливу. Кременчук, 1998. - С. 8-16.

4. Байрак. О.М. Місце проектованого регіонального ландшафтного парку ("Кременчуцькі плавні" в системі природно-заповідних територій Лівобережного Придніпров'я // Захист довкілля від техногенного впливу. - Кременчук, 1998. - С. 21-26.

5. Байрак. О.М. Місце проектованого регіонального ландшафтного парку | "Нижньоворсклянський" |в системі | перспективного заповідного | фонду |та екологічної (мережі | Лівобережного Придніпров'я // Заповідна справа в Україні. - Т. 7. - Вип.2. - 2001. - С.69-73.

6. Байрак. ОМ. | Стецюк Н.О., Слюсар М.В. Наукова цінність ландшафтних заказників загальнодержавного значення Полтавської області // Заповідна справа в Україні. - Т. 8. - Вип.1. - 2002. - С.74- 81.

7. Біологічний словник /За редакцією Академіків АН УРСР І.Г. Підоплічка, К.М. Ситника, Р.В. Чаговця. – К.:1974. – 552 с.

8. Біохімічні механізми апоптозу: навч. посібник / Остапченко Л.І., Синельник Т.Б., Рибальченко Т.В., Рибальченко В.К. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2010. - 312 с.

9. Богданова Л.Н. Характеристика зоопланктону Кременчуцького водосховища // Рибогосподарська наука України. 2015. Вип. 4(34). С. 15– 30.

10. Борщівський П. Стратегічні проблеми розвитку рибного господарства України / П. Борщівський, М. Стасішен, Н. Алесіна // Стратегія розвитку України: наук. жур. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2004. – № 1–2. – С. 370-388.

11. Боярин М.В, Нетробчук І. М. Основи гідроекології : теорія й практика :навч. пос. Луцьк : Вежа-Друк, 2016. 364 с.

12. ВАК України. Паспорт спеціальності. Затверджено постановами президії ВАК України від 26 березня 1998 р. N 19-09/3, N 20-09/3 «Бюлетень Вищої атестаційної комісії України», N 4, 2001 р.
13. Вернадский В.И. Биосфера / В.И.Вернадский - Т.1, Т.2. - Л., 1926.
14. Вивчення якості води. Дата оновлення: 27.03.18 http://www.novaecologia.org/voeco-861.html
15. Використання гідрофітних систем для відновлення якості забруднених вод. Міхєєв О.М., Маджд С.М., Лапань О.В., Кулинич Я.І., видавництво «Центр учбової літератури», м. Київ -2018 р.
16. Використання гідрофітних систем для відновлення якості забруднених вод. Міхєєв О.М., Маджд С.М., Лапань О.В., Кулинич Я.І., видавництво «Центр учбової літератури», м. Київ -2018 р.
17. Виноградов В.К., Золотова З.К. Вплив білого амура на екосистеми водойм // Гідробіологічний журнал. – 1974. – Т. 10. – № 2. – С.90-98.
18. Водний фонд України: Штучні водойми — водосховища і ставки: Довідник [Архівовано 11 грудня 2020 у Wayback Machine.] / За ред. В. К. Хільчевського, В. В. Гребеня. — К.: Інтерпрес, 2014. — 164 с.
19. Водні ресурси // Словник-довідник з екології : навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапішина. — Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2013. — С. 40.
20. Воловова Л.А., Студенецький С.А. Пасовищна аквакультура на прісноводних водоймах // Журнал «Рибне господарство», 1993. - № 12. - С.5-7.
21. Ганна Трегуб Обмежені ресурси: до 2030 року половина людства зіткнеться з нестачею води та сільськогосподарських земель [Архівовано 29 листопада 2014 у Wayback Machine.] // Український тиждень, № 29 (246), 20 липня 2012 року
22. Географічна енциклопедія України : [у 3 т.] / редкол.: О. М. Маринич (відповід. ред.) та ін. — К., 1989—1993. — 33 000 екз. — ISBN 5-88500-015-8.
23. Гидробиологический журнал - періодичне видання НАНУ, Інституту гідробіології НАНУ (коротко про видання на сайті Наукової електронної бібліотеки періодичних видань НАН України [Архівовано 31 липня 2020 у Wayback Machine.])

24. Гідробіологія : практикум : посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Т. В. Пінкіна. - Житомир : Житомирський нац. агроекологічний ун-т, 2010. - 184 с. : рис. - Бібліогр.: с. 178-179. - ISBN 978-966-8706-47-9
25. Гідроекологія : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / М. О. Клименко, Ю. В. Пилипенко, Ю. Р. Гроховська, О. В. Лянзберг, О. О.
26. Гідрологічні умови Кременчуцького водосховища http://www.eco.com.ua/node/1448
27. Горєлова О.А., Бауліна О.І., Соловченко А.Є., Федоренко ТА., Кравцова Т.Р. Чівкунова О.Б., Кокшарова О.А., Лобакова О.С. Зелені мікроводорості, ізольовані з асоціації з безхребетними Білого моря та мікробіології. 2012 року. Т. 81. №4. С.505-507.
28. Гриб О.М. Антропогенний вплив на водні екосистеми: конспект лекцій. – Одеса: Од.держ. еколог. ун-т, 2018. – 194 с.
29. Грінжевський М.В. Аквакультура України. – Львів: Вільна Україна, 1998. − С. 331.
30. Гроховська Ю.Р. Аналіз гідроекологічних процесів у малій річці // Таврійський наук.вісн. – Херсон, 2007. – Вип. 48. – С. 121–129.
31. Гроховська Ю.Р., Кононцев С.В. Водні екосистеми басейну Прип'яті: рівень деградації та природоохоронні заходи / Міжнародна науково-практична інтернетконференція «Науково-інноваційний супровід збалансованого природокористування». Рівне, 31 жовтня 2019. 4 с.
32. Гроховська Ю.Р., Кононцев С.В., Колесник Т.М. Біологічний моніторинг водного середовища : навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2010. – 161 с.
33. Довідник за властивостями, методами аналізу та очищення води // Київ: Наукова Думка, 1980. - ч. 2. - С.773-781.
34. еколог. ун-т, 2009. 202 с. URL: www. twirpx.com/file/370886/
35. Екологічне право України. Академічний курс: Підручник /За заг.ред. Ю.С.Шемшученка. – К.: ТОВ «Видавництво «Юридична думка», 2005. – 848 с
36. Екологія рослин В. Лархер. – редакція біологічної літератури, 1976 р.
37. Екологія рослин В. Лархер. – редакція біологічної літератури, 1976 р.

38. Еколого-економічні проблеми довкілля Житомирщини. [Кол. мо-ногр.]/ В.І. Карпов, С.П. Сіренький, В.К. Данилко та ін.; Під заг. ред. П.П. Михайленка. - Житомир, 2001. - 320 с.

39. Євтушенко М. Ю. Акліматизація гідробіонтів: підруч. / Євтушенко М. Ю., Дудник С. В., Глєбова Ю. А. — К.: Аграрна освіта, 2011. — 240 с. — ISBN 978-966-2007-57-2.

40. Загальна гідробіологія. Константинов А.С. – М.: Вища школа, 1986р.

41. Загальна гідрологія: підручник /В.К. Хільчевський, О.Г. Ободовський, В.В. Гребінь та ін. – К.: Видавничополіграфічний центр «Київський університет», 2008. – 399 с.

42. Збереження і моніторинг біологічного і ландшафтного різноманіття в Україні. – К.:Національний екологічний центр України, 2000 – 244с.

43. Клименко М. О., Трушева С.С., Гроховська Ю.Р. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем : навч. посібник / М. О. Клименко, С. Клименко М.О. Гідроекологія : навч. посіб. / М. О. Клименко, Ю. Р. Гроховська, О. О. Бєдункова. – Рівне: НУВГП, 2008. – 178 с.

44. Клименко М.О., Гроховська Ю.Р. Гідроекологічний моніторинг та фітоіндикація стану водних екосистем басейну Прип'яті. Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки : зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, 2014. Вип. 2 (66). С. 29–38. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/3608/

45. Клименко М.О., Гроховська Ю.Р. Оцінка екологічного стану водних екосистем річок басейну Прип'яті за вищими водними рослинами. Рівне: НУВГП, 2005. 194 с.

46. Коваленко В.О. Індустріальне рибництво/В.О. Коваленко. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів. К.: Аграр Медіа Груп, 2011. - 140 с.

47. Козлов А.В. Розведення риби, раків, креветок у присадибній водоймі. М: ТОВ «Акваріум-Принт», 2008. 176 с.

48. Кравцова Т.Р., Лазбна І.В., Лазебний О.Є., Волкова Є.Ю., Федоренко Т.А., Горєлова О.А., Бауліна О.І., Лобакова О.С., Васетенко А.Є., Кокшарова О.А. Молекулярна філогенія зеленої мікроводорості, ізольованої з Halichondria panicea (P., 1766) Білого моря // Фізіологія рослин. 2013. Т. 60. №4. С. 569-573.

49. Лавровський В.В. Оборотне водопостачання при промисловому вирощуванні молоді райдужної форелі // Рибне госп-во, 1977. - №11. - С.58-59.
50. Лозовіцький П.С. Хімічний склад води річок українського Полісся і екологічна оцінка їх якості // Водне господарство України, 2007. № 5. С. 50 - 54.
51. Лукін В.Б. 2002. Перебудови у співтоваристві фітоперифітону в ході сезонної сукцесії: осідання планктонних форм та прес фітофагів (личинок хірономід) // Журн. загальної біології. Т. 63. № 5. с. 418-425.
52. Лукін В.Б. 2003. Механізми, що формують видову структуру перифітону в ході сезонної сукцесії: роль міжвидової конкуренції та осідання планктонних форм // Журн. загальної біології. Т. 64. № 3. с. 263-272.
53. Лукін В.Б., Сапова., Є.В., 2002. Зміни в екосистемі водопровідного каналу, що викликаються розвитком фітообрастань // Актуальні проблеми екології та природокористування (випуск 3) / збірник наукових праць. С. 83-87
54. Макрофіти – індикатори змін природного середовища. Дублена Д.В., Гейне С., Гроудова З.І. – К.: Наукова думка, 1993.
55. Мамонтов Т.Ю. «По Сіверському Дінцю» Путівник. Донецьк. - 1968
56. Маслова Н.И., Петрушин В.А. 2013. Рыбоводно-биологическая оценка щуки – перспективного объекта поликультуры. Мат. Межд. науч.-прак. конф. "Состояние и перспективы развития пресноводной аквакультуры", с. 276–290.
57. Мельдер Х.А., Ліпре Ю.М. Регенерація води у системах зворотнього водопостачання індустріальних форелевих господарств. - Таллінн, 1979. - 12с.
58. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України / Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіюк О. П. та ін; Київ: ЗАТ ВІПОЛ, 2001. 48 с.
59. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та ін. - К.: Символ - Т, 1998. - 28 с.
60. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод України / Яцик А. В., Денисова О. І., Чернявська А. П., Верниченко Г. А.; Київ: Оріяни, 2004. 20 с.