

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ФАКУЛЬТЕТ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
завідувач кафедри аквакультури**

д.с.-г.н., професор

Віталій БЕХ

« ____ » травня 2025 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Біотехніка вирощування рибопосадкового матеріалу
рослиноїдних риб в «ПрАТ Хмельницькрибгосп»»**

Спеціальність

207 – «Водні біоресурси та аквакультура»

(код і назва)

Гарант освітньої програми

К.С.-Г.Н., ДОЦЕНТ

(науковий ступінь та вчене звання)

_____ Меланія ХИЖНЯК

(підпис)

Керівники бакалаврської

кваліфікаційної роботи

_____ Михайло ЛЕУСЬКИЙ

(підпис)

Виконав

_____ Сергій КОРОБКО

(підпис)

КИЇВ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет тваринництва та водних біоресурсів**

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
аквакультури

д.с.-Г.н., професор _____ Віталій БЕХ
(науковий ступінь та вчене звання)

«10» листопада 2024 р.

ЗАВДАННЯ

**на виконання випускної бакалаврської роботи студенту
КОРОБКУ СЕРГІЮ ОЛЕКСАНДРОВИЧУ**

Спеціальність _____ 207 – «Водні біоресурси та аквакультура»
(код і назва)

Тема бакалаврської роботи: «Біотехніка вирощування рибопосадкового матеріалу рослиноїдних риб в «ПрАТ ХМЕЛЬНИЦЬКРИБГОСП»».

затверджена наказом ректора НУБіП України від «25» жовтня 2024 р. № 1912 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру: 2025.05.20

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: матеріали, зібрані у рибничому господарстві «ПрАТ ХМЕЛЬНИЦЬКРИБГОСП», результати гідрохімічного аналізу води, технологічного процесу вирощування рибопосадкового матеріалу рослиноїдних видів риб, звітна документація рибного господарства, нормативна та методична документація.

Перелік питань, які потрібно розробити: гідрохімічний режим дослідних ставів їх відповідність нормативам галузевого стандарту і придатності для вирощування рослиноїдних риб. Дослідження технології отримання потомства та вирощування рибопосадкового матеріалу рослиноїдних риб. Економічна ефективність технології вирощування рибопосадкового матеріалу рослиноїдних риб в дослідному господарстві.

Дата видачі завдання _____

«10» листопада 2024 р.

Керівники бакалаврської

кваліфікаційної роботи _____

_____ Михайло ЛЕУСЬКИЙ

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Завдання прийняв до виконання _____

Сергій КОРОБКО

(підпис)

(ім'я та прізвище)

РЕФЕРАТ

Випускна робота викладена на 57 сторінках комп'ютерного тексту, містить 5 таблиць та 14 рисунків. Список літератури включає 33 джерела.

Об'єкт дослідження — технологія отримання та вирощування рибопосадкового матеріалу рослиноїдних риб на господарстві ПрАТ «ХМЕЛЬНИЦЬКРИБГОСП».

Предмет дослідження — отримання статевих продуктів, біотехнологія інкубації ікри, підрощування, вирощування та зимівля рибопосадкового матеріалу.

Мета дослідження — аналіз усіх етапів технологічного процесу, що включає інкубацію ікри, отримання статевих продуктів, вирощування личинок і рибопосадкового матеріалу, а також його зимівлю, у ПрАТ «ХМЕЛЬНИЦЬКРИБГОСП». Методи дослідження — для досягнення мети було використано рибницькі та гідрохімічні.

При вирощуванні рибопосадкового матеріалу рослиноїдних видів риб за трилітнього циклу ведення рибництва середня маса молоді риб після першої зимівлі складала 10 г. Вихід цьоголіток у ставах господарства після зимівлі був на рівні 62,8 %.

Рентабельність виробництва становила 16,6 %.

БИОТЕХНОЛОГІЯ, РИБОПОСАДКОВИЙ МАТЕРІАЛ, РОСЛИНОЇДНІ ВИДИ РИБ, БІЛИЙ АМУР, БІЛИЙ ТОВСТОЛОБ, СТРОКАТИЙ ТОВСТОЛОБ, ГІБРИД ТОВСТОЛОБІВ, ПЛІДНИКИ, ЛИЧИНКИ, ЗИМІВЛЯ, ВИРОЩУВАННЯ.

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ	1
РЕФЕРАТ	2
ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. РИБОВОДНО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИНОЇДНИХ ВИДІВ РИБ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	7
1.1. Особливості біології рослиноїдних видів риб.....	7
1.2. Значення рослиноїдних видів риб у полікультурі	18
1.3 Висновки з огляду літератури.....	22
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	24
2.1 Місце та об'єкт досліджень.....	24
2.2 Методика виконання роботи	26
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
3.1. Дослідження гідрохімічних показників джерела водопостачання	27
3.2. Технологія та результати отримання потомства.....	29
3.3. Технологія та результати підрощування личинок	41
3.4. Технологія та результати вирощування цьоголіток	44
3.5. Технологія та результати зимівлі рибопосадкового матеріалу	46
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РИБОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ	49
ВИСНОВКИ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	54

ВСТУП

Рибництво займає важливе місце в аграрному секторі України, забезпечуючи споживчий попит на рибу та рибну продукцію. Оскільки рибництво стає важливою складовою продовольчої безпеки країни, ефективне та стійке вирощування рибопосадкового матеріалу є необхідним для стабільного поповнення водних ресурсів та задоволення попиту на рибу. Водночас, у зв'язку зі змінами екологічних умов та надмірним виловом риби, розвиток аквакультури є важливим кроком до збереження популяцій риб та відновлення їхнього природного середовища. Одним із важливих напрямків є розведення рослиноїдних видів риб, таких як білий амур, строкатий товстолобик та білий товстолобик, які мають великий екологічний потенціал у підтримці балансу водних екосистем.

У сучасних умовах переходу до ринкової економіки ціни на комбікорми в рибництві значно зросли, і витрати на їх придбання не завжди можна компенсувати збільшенням обсягів виробництва рибної продукції. Це змушує рибницькі господарства звертати увагу на вирощування рослиноїдних видів риб, таких як білий амур, білий і строкатий товстолобики. Ці риби вже займають понад 40% в структурі товарної продукції ставів. У природних і штучних водоймах, зокрема в великих дніпровських водосховищах, їх частка досягає 48%, а в охолоджувальних водоймах теплових електростанцій — навіть 80—95% [6].

Основною перевагою рослиноїдних риб є те, що вони живляться виключно природною рослинністю та детритом, що фактично дозволяє їм «пастися» у водоймах. Запаси такої природної кормової бази практично невичерпні, що дає можливість зменшити потребу у комбікормі та інших штучних добавках. Крім того, ці риби виконують важливу екологічну функцію, очищаючи водойми від надлишку органічних речовин, що робить їх біологічними меліораторами. Однак є й суттєвий недолік — рослиноїдні риби не можуть природним шляхом відтворюватися в умовах таких водойм, що обмежує їх розмноження і потребує додаткових заходів для забезпечення сталості популяцій.

Технологія виробництва рибопосадкового матеріалу включає низку етапів, починаючи з отримання статевих продуктів від плідників, інкубації ікри, підрощування молоді до певної ваги, вирощування риб у відповідних умовах та їх подальшу зимівлю. Важливим аспектом є також контроль за гідрохімічними умовами водойм, оскільки ці фактори безпосередньо впливають на ефективність вирощування та здоров'я риб. Підрощування личинок, їх переміщення до виростних ставів, зимівля, а також отримання статевих продуктів і інкубація ікри є частинами єдиного технологічного процесу, який вимагає комплексного підходу до його організації та управління.

Дослідження технології підрощування рослиноїдних риб та інкубації ікри в умовах ПрАТ «ХМЕЛЬНИЦЬКРИБГОСП», яке знаходиться в Хмельницькій області, надає можливість оцінити ефективність існуючих методів вирощування та отримання рибопосадкового матеріалу. Практика на цьому підприємстві показує, що вдосконалення технологічних процесів, які включають не тільки вирощування, але й інкубацію та отримання статевих продуктів від плідників, може значно підвищити ефективність рибоводства і зменшити витрати на виробництво риби.

Метою цієї дипломної роботи є вивчення всього технологічного процесу, включаючи інкубацію ікри, отримання статевих продуктів, підрощування личинок, вирощування рибопосадкового матеріалу та його зимівлю в умовах ПрАТ «ХМЕЛЬНИЦЬКРИБГОСП». Також досліджується вплив гідрохімічних показників водойм на ефективність технології виробництва та вирощування риб, а також оптимізація кожного етапу для досягнення найкращих результатів.

Завданнями дослідження є:

- Вивчення технології отримання статевих продуктів від плідників рослиноїдних риб та інкубації ікри.
- Оцінка гідрохімічних показників водойм, їх вплив на процеси інкубації і підрощування молоді.
- Оцінка ефективності технології вирощування рибопосадкового матеріалу від етапу підрощення молоді до зимівлі.

- Визначення факторів, які найбільше впливають на продуктивність та якість рибопосадкового матеріалу.
- Аналіз існуючих методів і технологій, а також розробка рекомендацій щодо їх удосконалення.

Об'єктом дослідження є технологія отримання рибопосадкового матеріалу рослиноїдних риб у ставах ПрАТ «ХМЕЛЬНИЦЬКРИБГОСП», а також вплив гідрохімічних умов на цей процес. Предметом дослідження є біотехнологія інкубації ікри, отримання статевих продуктів, підрощування, вирощування та зимівля рибопосадкового матеріалу.

Практичне значення роботи полягає в розробці рекомендацій для удосконалення технології отримання рибопосадкового матеріалу та його вирощування в умовах сучасних вимог, що сприятиме підвищенню продуктивності рибоводства на підприємствах України. Отримані результати також можуть бути корисними для вдосконалення технологічних процесів на інших рибоводних підприємствах та в навчальних закладах, що займаються підготовкою спеціалістів у галузі аквакультури.

РОЗДІЛ 1

РИБОВОДНО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИНОЇДНИХ ВИДІВ РИБ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Особливості біології рослиноїдних видів риб

Під назвою «далекосхідні рослиноїдні риби» прийнято вважати такі види як: білий амур (*Ctenopharyngodon idella*), білий (*Hypophthalmichthys molitrix*) та строкатий (*Hypophthalmichthys nobilis*) товстолоби. В Україні вважаються видами вселенцями, акліматизація котрих розпочалася у 1953 році. Основною метою даних заходів було підвищення рибопродуктивності водойм шляхом використання даними видами вільних екологічних ніш в природній кормовій базі, що були неосвоєними чи освоєними в неповному обсязі аборигенними видами риб [7]. На даний час, ці види широко розповсюдженні майже у всіх водоймах нашої країни і є невід'ємною частиною нашої аквакультури.

Білий амур (рис. 1.1.) (*Ctenopharyngodon idella*) — це крупна далекосхідна прісноводна риба, що досягає маси 35 кг та довжини 120 см. Як і у більшості видів, ріст білого амура залежить від віку, розміру та безлічі абіотичних факторів, таких як щільність, живлення, температура та кисень. Найшвидше збільшення довжини відбувається у риб віком 0 — 4 років, тоді як збільшення ваги особливо виражене у віці 4 — 6 років. Залежно від кліматичних умов, білий амур досягає статевої зрілості досягає у віці 4 — 8 років [14, 25]. Плодючість залежить від віку та нагуляності і може досягати до 2 млн. пелагічних ікринок. Ікринки білого амура мають діаметр 2,0 — 2,5 мм, але швидко розбухають до 5 — 6 мм у міру поглинання води [4].



Рис. 1.1. Білий амур — Ctenopharyngodon idella

Природний ареал (рис. 1.2.) цього виду включає середню й нижню течії річки Амур, річки Уссурі та Сунгарі та чисельні водойми всього сходу Китаю [14, 25].

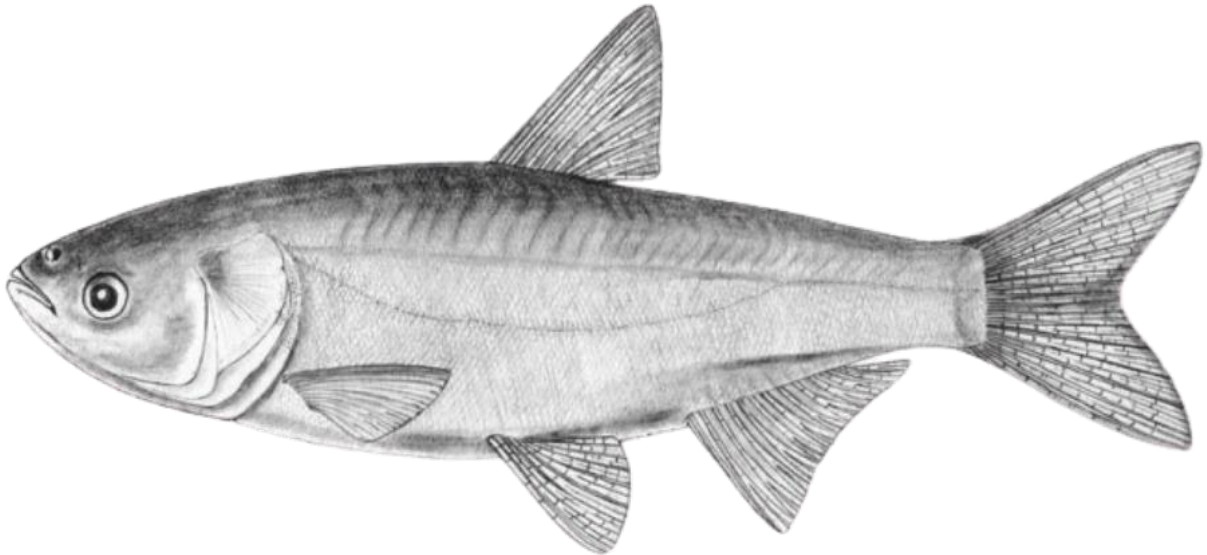


Рис. 1.2. Природний ареал поширення білого амура

Личинки, що вилупилися з ікринок, починають активно харчуватися приблизно на 6 — 7 — й день, залишаючись біля берегів, де харчуються дрібними зоопланктонними організмами, ракоподібними, личинками хірономід і водоростями. Тільки після досягнення місячного віку і довжини тіла 3 см молодь амура переходить на харчування рослинністю. Дорослі особини споживають різноманітну водну рослинність, надаючи перевагу м'якій рослинності, особливо рясці, проте за її відсутності може споживати і тверду рослинність. Також, в раціон може входити і така лучна рослинність як люцерна. На 1 кг приросту ваги, білий амур повинен споживати від 39 до 70 кг водної рослинності. Його кишковий тракт надзвичайно довгий, приблизно в 23 рази перевищує довжину їх тіла, а перетравлення рослинного матеріалу включає участь чисельних угруповань бактерій [25, 28].

Вдень ці риби тримаються на більш глибоких ділянках біля дна, а вночі переходять на заплави та заливні луки, щоб харчуватися. На зимівлю вони відходять у більш глибокі ями [25].

Білий товстолобик (рис. 1.3) (*Hypophthalmichthys molitrix*) — крупна і швидкоростуча далекосхідна риба, раціон якої в основному складає фітопланктон. Вона має глибоке тіло, веретеноподібну форму, стиснуте з боків, з добре розвиненим кілеподібним черевцем, яке тягнеться від горла до зябрових щілин (рис. 1.4). Кіль вкритий лускою спереду, але без луски ззаду. Забарвлення зазвичай сіро — чорне ззаду, верхні боки оливкові з переходом у сріблясті латерально і вентрально. Нижня щелепа має невеликий горбок, а верхня щелепа злегка виїмчаста.



*Рис. 1.3. Білий товстолобик — *Hypophthalmichthys molitrix**

Луска дрібна, циклоїдна, кількість лусочок на бічній лінії зазвичай варіюється між 85 і 108, над бічною лінією 29 — 30 лусок, під бічною лінією 16 — 17 лусок. Плавці темні, без справжніх колючок, проте у великих особин передній промінь грудних плавців потовщений, твердий й ззаду дрібно зазублений. Спинний плавець зазвичай має три нерозгалужених та сім розгалужених променів, анальний плавець з двома-трьома нерозгалуженими і 11 — 15 розгалуженими плавниковими променями. Кишечник довгий та звивистий з багатьма петлями. Зазвичай, довжина кишківника в 3,5 — 7,3 рази перевищує загальну довжину (в середньому у 5,0 разів) [25, 30].

Зяброві пелюстки товстолобика є унікальні й утворюють вузькоспеціалізований фільтруючий апарат (рис. 1.4.). Зяброві пелюстки розташовані двома окремими рядами на кожній зябровій дузі, утворюючи між собою v — подібну порожнину. Вони надзвичайно тонкі, їхня довжина в 200 разів перевищує ширину на кінчику. Кожен ряд об'єднаний у безперервну смугу слизовою оболонкою, що робить верхню частину зябрових щілин помітною, але нижні частини зябрових щілин злиті у дві товсті губчасті структури, що проходять уздовж переднього краю кожної зябрової дуги (рис. 1.4.). Внутрішня частина v — подібної порожнини, що утворюється між цими двома структурами,

надзвичайно гладенька, з мікроскопічними порами. Вихідні пори на зовнішній стороні v — подібної структури набагато більші і виглядають губчастими. Глоткові зуби подібні до глоткових зубів строкатого товстолобика. Формула 4 — 4, зуби довгі, тупо закруглені і злегка увігнуті на шліфувальній поверхні пристосовані для пресування планктонних водоростей, що становлять його основний раціон [30].



Рис. 1.4. Зяброва дуга (ліворуч) і сегмент зябрової дуги (праворуч) білого товстолоба

Природний ареал (рис. 1.5.) даного виду охоплює річки Східної Азії від Амуру до Південного Китаю. Є відомості про великих особин довжиною понад 1,2 м і вагою 50 кг. Проте, зазвичай цей вид зустрічається довжиною 1 м, а масою близько 16 кг. Статева зрілість настає приблизно у 6 — 9 — річному віці, в залежності від кліматичних умов. Самці дозрівають на рік раніше за самок [14, 25].

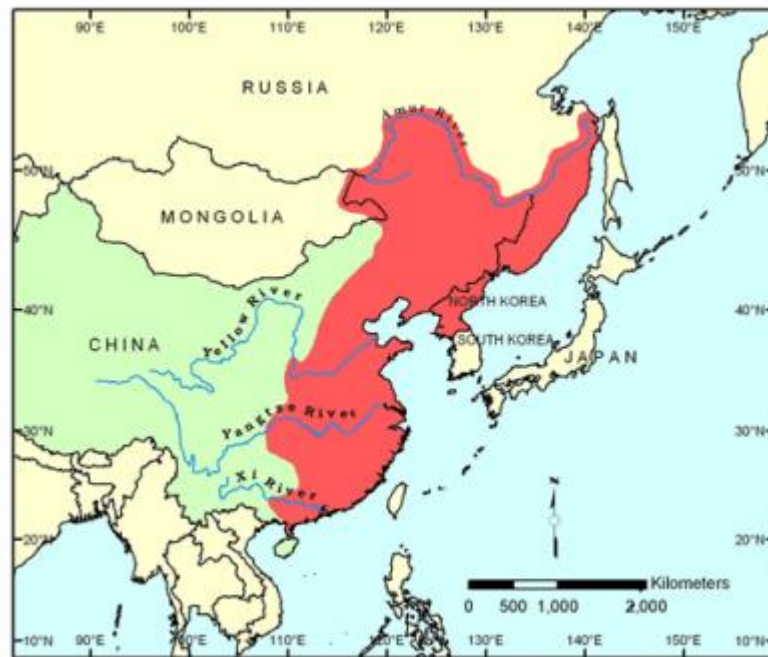


Рис. 1.5. Природний ареал білого товстолика

В природних умовах даний вид для нересту піднімається вгору по річках і відкладає ікру в товщу води біля піщаних кос і на стику течій. Нерест триває з червня по серпень при температурі води 26 — 30°C, відбуваючись порціями тричі за літо. Білий товстолюб нереститься майже на поверхні води, частково висуваючись із неї, а амур робить це майже непомітно на поверхні. Зграї з 1 — 3 самок і 3 — 7 самців товстолюба рухаються активно на чолі з самками іноді висовуючись із води. Один із самців натискає головою на черевце самки, а потім пропливає під нею навскіс, продовжуючи тиск, і з'являється з іншого боку. Протягом якогось часу самець плаває навколо самки, а потім самка перевертається черевцем догори, і риби, торкаючись черевцями, перевертаються по черзі. Обертання самки і самця відбувається майже на поверхні води. У деяких зграйках самці і самки плавають разом, тісно притискаючись одне до одного і вигинаючи тіла, повторюючи це багато разів. Час від часу самці вистрибують з води. Діаметр незаплідненої ікринки становить всього 1,0 — 1,2 мм, але після набрякання він збільшується до 5 мм і ікринка стає прозорою. Плідність самок залежить від віку й коливається від 500 тис. до 2 млн. ікринок. Передличинки пасивно зносяться течією, періодично піднімаючись у верхні шари води.

Після викльову пелагічні личинки переходять на змішане живлення, а після розсмоктування жовткового мішка тимчасово живляться зоопланктоном. При досягненні довжини тіла 1,5 см вони повністю переходять на споживання планктонних водоростей. В основу раціону даного виду навесні входить детрит, а влітку — різний за видовим складом фітопланктон. Відщіджені водорості пресуються в грудку глотковими зубами і жорнами, вкритим м'якою слизовою оболонкою, після чого риба їх ковтає. Товстолоб нагуляється переважно в заплавах озер, а взимку переміщується в русло річок, де веде малорухомий спосіб життя. Вони тримаються зграями і дуже полохливі: при шумі або стукоті риби вистрибують з води. Великі особини можуть вистрибнути на висоту до 2 метрів [4, 14, 25].

Білий товстолобик споживає планктон та інші частинки через фільтрацію і може ефективніше фільтрувати дрібніші частинки, ніж строкатий товстолобик. Вони вважаються помповими фільтраторами. У цієї риби зяброві пелюстки сильно модифіковані в губкоподібний фільтруючий апарат. Проковтнута їжа перетирається тупими глотковими зубами об хрящову пластину. Вони можуть видаляти дрібніші частинки, ніж можна було б очікувати, виходячи з проміжків між зябровими крильцями, завдяки епібрахіальному органу, який об'єднує відфільтровані матеріали зі слизом. Цей орган у білого товстолобика менший, ніж у строкатого [18, 25, 30].

Білі товстолобики видаляють водорості, такі як хлорела розміром 3,2 мкм, частинки розміром 4 мкм та інші в діапазоні 5 — 100 мкм. Деякі дослідження припускають, що вони не можуть поглинати водорості розміром менше 10 мкм, хоча інші дослідження показали, що товстолобик видаляє частинки розміром 4,5 — 10 мкм [7].

Багато досліджень показують, що товстолобики харчуються переважно фітопланктоном, особливо синьо — зеленими водоростями. Залежно від сезону, значну частину їх раціону можуть становити ціанобактерії, такі як *Microcystis*.

Ефективність травлення залежить від виду водоростей. Наприклад, *Chlorella pyrenoidosa* засвоюється на 23%, тоді як сосновий пилок — на 91%.

Припускають, що різна засвоюваність пов'язана з диференційованим подрібненням водоростей у стравоході, оскільки в кишечнику мало що лізується. Існує дискусія щодо того, чи може товстолобик задовольнити свої енергетичні потреби, споживаючи лише фітопланктон, оскільки деякі дослідження показують високий рівень смертності, коли він харчується лише певними водоростями.

Хоча ізотопні методи показують, що товстолобик ефективно перетравлює зелені водорості та ціанобактерії, його кишкова рідина не містить целюлази, що ускладнює розщеплення целюлози. Значна частина клітин водоростей у задньому відділі кишечника або після випорожнення залишається неушкодженою, а деякі водорості навіть ростуть після проходження через кишечник.

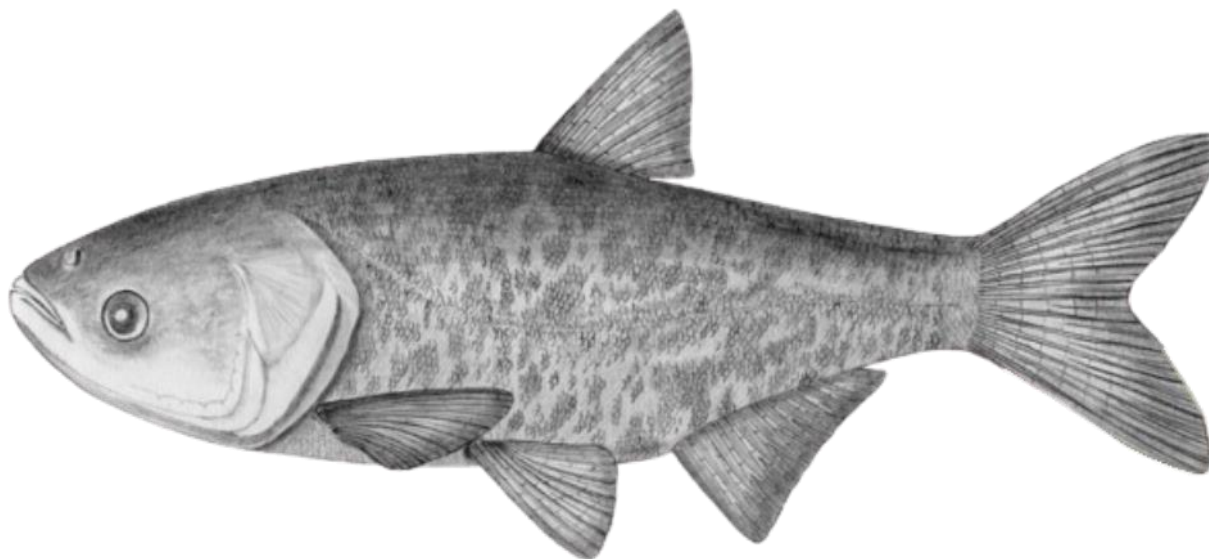
Фільтраційне живлення товстолобика впливає на чисельність і структуру фітопланктону. Деякі дослідження показують, що товстолобики спричиняють зменшення біомаси водоростей, інші — збільшення. Однак вони постійно зміщують фітопланктонне угруповання в бік менших видів. Товстолобики також споживають зоопланктон, особливо коли фітопланктону не вистачає. Вони демонструють онтогенетичну зміну дієти від загального планктонного харчування до селективної фітофагії.

Товстолобик може суттєво впливати на угруповання зоопланктону, що призводить до домінування менших за розміром особин. Дослідження показали, що біомаса зоопланктону зменшується зі збільшенням щільності товстолобика, а крупний зоопланктон процвітає лише у місцях без риби.

Харчова поведінка товстолобика та швидкість споживання їжі варіюються. Мальки споживають до 140% своєї маси тіла щодня, в той час як дорослі особини мають різну швидкість споживання в залежності від водних умов. Швидкість видалення проковтнутої їжі залежить від розміру, віку та температури води, що впливає на час проходження їжі через травну систему [30].

Строкатий товстолобик (рис. 1.6.) (*Hypophthalmichthys nobilis*) — це швидкоростучий й найбільш теплолюбний вид серед інших риб з даної групи. В

наших умовах може досягати ваги 40 кг. Статева зрілість, в залежності від кліматичних умов різниться, проте в середньому настає приблизно у 5 — 9 — річному віці. Як і в інших риб даної групи, самиці дозрівають на рік пізніше за самців [14, 25].



*Рис. 1.6. Строкатий товстолобик — *Hypophthalmichthys nobilis**

Природним ареалом (рис. 1.7.) є Центральні та Південні регіони Китаю [25].

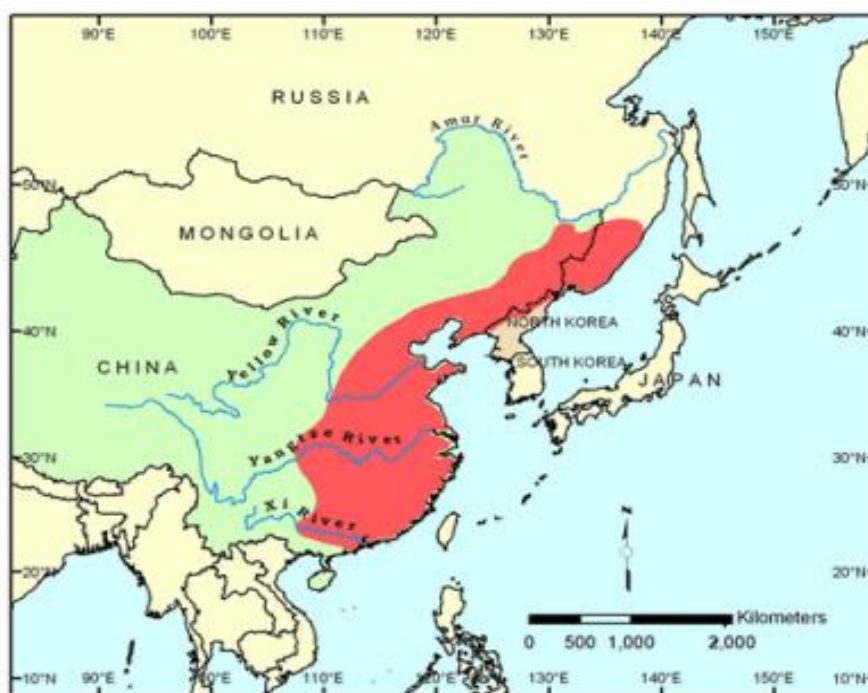


Рис. 1.7. Природний ареал строкатого товстолобика

Цей вид має глибоке тіло, веретеноподібну форму, помірно стиснуте, з плавним кілем між анальним і черевними плавцями, який не виходить вперед від основи черевних плавців (рис 1.6.). Голова і рот товстолобика непропорційно великі. Премаксилярна і виступаюча нижня щелепа утворюють жорсткі кісткові губи. Забарвлення тіла зверху темно—сіре, знизу кремове, з темно—сірими або чорними неправильними плямами на спині та боках. Таке забарвлення розвивається, коли рибі виповнюється близько 2 місяців. У каламутній воді плямистий або строкатий візерунок часто втрачається. Луска дрібна, циклоїдна, бічна лінія повна, сильно опукла вентрально, продовжується ззаду вздовж середини хвостового стебла, налічує від 98 до 100 лусочок. Ряди луски над бічною лінією 26 — 28, а ряди луски під бічною лінією 16 — 19. Спинний і анальний плавці без шипів. Кількість променів спинного плавця зазвичай 8, анального плавця 12 — 14, черевних плавців 8 — 9, грудних плавців 17 — 19, які простягаються назад за початок черевних плавців. Глоткові зуби розташовані в один ряд, по чотири на кожній дузі. Вони мають ложкоподібну форму з неглибоко ввігнутою поверхнею. Шліфувальна поверхня глоткових зубів даного виду відрізняється від глоткових зубів білого товстолобика, які мають дрібні смуги, помітні при збільшенні. Зяброві кришки довгі і тонкі, промені близько розташовані, з багатьма перетинчастими перегородками (рис. 1.8.). Кишечник довгий і сильно звивистий. Довжина кишечника в 2,4 — 4,5 рази може перевищувати загальну довжину (в середньому в 3,3 рази) [4, 25].



Рис. 1.8. Зяброва дуга (ліворуч) і сегмент зябрової дуги (праворуч) строкатого товстолоба

Нерест строкатого товстолоба відбувається в річці Амур та інших річках регіону з середини травня до середини червня, під час підйому рівня води після сильних дощів. Це відбувається коли швидкість течії сягає 1,0 — 1,7 м/с, а температури води +26 — 30°C. На відміну від інших рослиноїдних даної групи, строкатий товстолобик відкладає ікру в нижніх шарах води, а не у верхніх. Плідність складає близько 1 млн ікринок. Ікринки жовтувато — зеленуваті з діаметром до 1,7 мм, а після набрякання стають прозорими і досягають діаметру 4,5 мм. Інкубаційний період триває приблизно 40 годин при температурі +20°C. Інкубація успішно протікає в діапазоні температур від +18 до +32°C. Передличинки пасивно зносяться течією. Заповнення плавального міхура повітрям і перехід на змішане живлення відбувається на 3 — 5 — й день. Личинки живляться дрібним зоопланктоном. У живленні дорослих особин значну роль відіграє зоопланктон (до 50% харчової грудки), а також фітопланктон і детрит. Через це кишечник даного виду коротший, ніж у білого

товстолоба, а тичинки зябрового апарату не зростаються між собою [4, 7, 25].

Цей товстолобик живиться переважно зоопланктоном, особливо коли у водоймі його біомаса висока. Наймолодші личинки (7 — 9 мм) харчуються переважно найпростішими та зоопланктоном, зокрема коловертками, кладоцерами, наупліями та копеподами. Личинки розміром 10 — 17 мм харчуються кладоцерами, тоді як личинки від 18 до 23 мм починають поїдати фітопланктон, переважно діатомові водорості. При довжині 24 — 30 мм вони охоче споживають як зоопланктон, так і фітопланктон [18].

Дорослі особини строкатого товстолоба також харчуються переважно зоопланктоном, зокрема кладоцерами та копеподами. Вони демонструють опортуністичні харчові звички, змінюючи свій раціон залежно від наявності зоопланктону. Коли концентрація зоопланктону низька, вони переходять на харчування фітопланктоном, включаючи синьо — зелені та евгленові водорості. Іноді вони споживають велику кількість детриту, який може становити значну частину їхнього раціону.

Пристаєваність товстолобика до харчування саме цими кормами пов'язана з морфологією його гребінчастих зябрових щілин та епібрахіального органу. Вони можуть вибірково фільтрувати більші харчові частинки, коли біомаса планктону достатня, але також заковтувати менші частинки під час дефіциту зоопланктону. Цей процес полегшується слизовим покриттям зябрових щілин, яке допомагає затримувати дрібні частинки і сприяти їх проходженню до стравоходу. Фільтруюче живлення впливає на склад та розмірну структуру планктонного угруповання [30].

1.2. Значення рослинних видів риб у полікультурі

Полікультура в рибництві є важливим інструментом для підвищення ефективності виробництва, що передбачає одночасне вирощування кількох видів риб з різними типами харчування. Такий підхід дозволяє максимально використовувати природну кормову базу водойм. Зокрема, зацікавленість у

вирощуванні далекосхідних рослиноїдних риб зростає в різних країнах, що обумовлено їх здатністю значно підвищувати виробництво рибної продукції або виконувати функції біологічного меліоратора. Рослиноїдні риби є важливими як для збільшення кількості отриманого білка, так і для покращення екологічного стану водойм.

Серед основних переваг полікультури можна виділити кілька ключових аспектів. По — перше, навіть риби, що мають широкий спектр харчування, не здатні повною мірою використовувати всю доступну кормову базу водойми. По — друге, кожен вид риб має унікальні потреби в їжі, тому немає двох видів, які б повністю конкурували між собою за однакові ресурси. Це дозволяє різним видам успішно співіснувати та використовувати різні типи кормів, навіть якщо вони подібні за способом харчування. Крім того, в умовах полікультури деякі види риб можуть допомагати створенню кормових ресурсів для інших, сприяючи відновленню популяцій, бентосу, макрофітів чи планктону.

Додатковою перевагою є те, що риби можуть забезпечити харчування один для одного за рахунок своїх екскрементів, а процес їх життєдіяльності стимулює біологічне відтворення кормових ресурсів. В умовах полікультури це стає важливим фактором підвищення ефективності, оскільки види риб не лише споживають, але й відновлюють природну кормову базу. На відміну від монокультури, де вузький спектр харчування може призвести до розвитку небажаних гідробіонтів, які погіршують умови існування риби, полікультура дозволяє збалансувати біосистему водойми. Водночас, надмірне використання певного виду корму одним із видів риб може сприяти росту таких організмів, які не споживаються рибами, і це може мати негативні наслідки для екосистеми [29].

Особливо важливими в полікультурі є рослиноїдні риби, які виконують функції біологічного меліоратора, оскільки здатні значно знижувати трофність водойм і поліпшувати їх екологічний стан. Вони є важливим компонентом для забезпечення не лише кількості рибної продукції, але й екологічного очищення водойм, оскільки активно споживають надлишковий фітопланктон, що сприяє зростанню швидкості обміну біогенами. Це веде до біологічної меліорації

водойм, забезпечуючи більш стійке функціонування водних екосистем.

Рослиноїдні риби, що з'явилися в наших водоймах в другій половині ХХ століття, мають значну пластичність у харчуванні, здатні змінювати співвідношення компонентів у своєму раціоні в залежності від сезонних змін і складу сестону. Це дозволяє їм ефективно використовувати різноманітні види корму. Зокрема, білий та строкатий товстолобики можуть в різні сезони переважно споживати детрит, частка якого в їхньому раціоні може досягати 90 — 100% на ранній весні та пізній осені. Товстолоби, зокрема білий та строкатий, мають значну здатність адаптувати свій раціон до змінюваних умов, що дозволяє їм максимально ефективно використовувати природні ресурси водойм. У результаті цього ці риби забезпечують високу ефективність утилізації органічних речовин і підтримують стабільність екосистеми [3, 7].

У той же час білий амур здатний переробляти велику кількість рослинної сировини, що є важливою складовою його кормової бази. Однак важливо контролювати щільність його посадки, оскільки надмірне споживання рослинного матеріалу може призвести до скорочення запасів кормових ресурсів. Оптимальна щільність посадки білого амура у ставах становить зазвичай 100 екз/га, що покращує умови для інших видів риб і сприяє підвищенню загальної рибопродуктивності. Проте важливо, щоб кожен випадок був обґрунтований, оскільки надмірна щільність може мати негативні наслідки для кормової бази водойми.

Полікультура рослиноїдних риб відіграє важливу роль у реалізації продукційного потенціалу водойм південних та помірних зон. Значення цих риб у полікультурі залежить від кліматичних умов, зокрема температури води, і характеру їхнього харчування. Білий амур, здатний споживати рослинність, є ефективним біологічним меліоратором у сильно зарослих макрофітами водоймах, забезпечуючи високу продукцію. Білий товстолоб, що живиться фітопланктоном, є важливим для створення стійкої кормової бази у водоймах усіх кліматичних зон. У свою чергу, строкатий товстолоб, завдяки високим темпам росту, має обмежене застосування через конкуренцію з коропом за

зоопланктон.

Удосконалення полікультури передбачає використання гібридів товстолобів, які об'єднують найкращі властивості обох батьківських видів, що дозволяє досягати максимальних результатів. Це дозволяє ефективно використовувати кормові ресурси і забезпечувати високу продуктивність ставів. Використання рослиноїдних риб у полікультурі має ще одну важливу перевагу: за умови вирощування монокультури коропа природна рибопродуктивність ставів навіть за використання мінеральних добрив не перевищує 400—500 кг/га. Водночас використання таких риб, як білий і строкатий товстолобик, дозволяє збільшити рибопродуктивність ставів на 550 — 980 кг/га ставах.

Білий амур також є важливим компонентом полікультури, і з кожного гектара водної площі можна отримати від 50 до 100 кг цієї риби. Важливо, що витрати на мінеральні добрива при використанні рослиноїдних риб залишаються на рівні, який не перевищує середні показники для коропа, що дозволяє суттєво підвищити загальну рибопродуктивність ставів в 2 — 3 рази. Таким чином, завдяки використанню рослиноїдних риб, таких як білий амур, білий і строкатий товстолобик, можна досягти значного зростання рибопродукції при мінімальних витратах на додаткові ресурси, забезпечуючи сталий розвиток рибництва та покращення екологічного стану водойм [3, 4, 29].

Слід завжди мати на увазі, що інтродуковані види можуть кардинально вплинути на баланс та склад аборигенної іхтіофауни природних водойм. Проте, досвід показує, що навіть після значного зменшення обсягів зариблення рослиноїдними рибами дніпровських водосховищ у середині 90 — х років, не було зафіксовано істотних змін у складі іхтіоценозів чи в стані кормової бази, адже умови наших водойм не є підходящими для їх розмноження [7].

1.3 Висновки з огляду літератури

У результаті проведеного огляду літератури щодо біології рослиноїдних видів риб можна зробити кілька важливих висновків. Рослиноїдні види, зокрема білий амур, білий та строкатий товстолобик, є надзвичайно корисними видами риб в аквакультурі України завдяки своїй здатності до ефективного використання рослинного корму та підвищення продуктивності водойм. Завдяки інтродукції цих видів риби в українські водні екосистеми, було досягнуто значного збільшення рибопродуктивності без серйозного порушення екологічного балансу.

Особливо важливим є те, що ці види риб займають певні екологічні ніші, що дозволяє їм використовувати кормові ресурси, які не в змозі повністю освоїти аборигенні види. Це знижує конкуренцію між видами та сприяє більш ефективному використанню природних кормів у водоймах, що підвищує рибопродуктивність і, відповідно, економічну ефективність рибництва.

Підвищена продуктивність цих видів у водоймах пов'язана з їх здатністю швидко рости і набирати масу при оптимальних умовах середовища. Проте для досягнення максимальних результатів важливо враховувати вплив таких абіотичних факторів, як температура води, рівень кисню, а також забезпечення підвищення розвитку природної кормової бази, що є необхідною умовою для ефективного вирощування рослиноїдних риб.

Незважаючи на переваги, інтродукція рослиноїдних видів риб потребує ретельного контролю, оскільки не всі екосистеми однаково сприятливі для цих видів. Порушення екологічної рівноваги може призвести до негативних наслідків, таких як зниження чисельності інших аборигенних видів риб чи зміни в складі планктонної біоти. Тому надзвичайно важливим є правильно організований контроль за процесом акліматизації та моніторинг впливу цих видів на водні екосистеми.

Водночас, глибше вивчення фізіологічних і екологічних особливостей цих видів риб, таких як темпи росту, процеси метаболізму і реакції на різні зміни в

умовах навколишнього середовища, допоможе краще зрозуміти їх роль у водних екосистемах і оптимізувати методи їх використання в рибництві.

Таким чином, розширене використання рослинних видів риб в аквакультурі України є перспективним напрямом, який потребує подальших досліджень та вдосконалення технологічних процесів.

РОЗДІЛ 2.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Місце та об'єкт досліджень

Дослідження проводилися у період з травня 2024 року по квітень 2025 року в умовах ПрАТ «Хмельницькрибгосп», ділянки розташованої в селищі Меджибіж Хмельницької області (рис 2.1). Дане господарство спеціалізується на товарному вирощуванні рослиноїдних видів риби, дотримуючись класичної технологічної схеми, яка охоплює повний цикл: від ікри і до товарної риби.

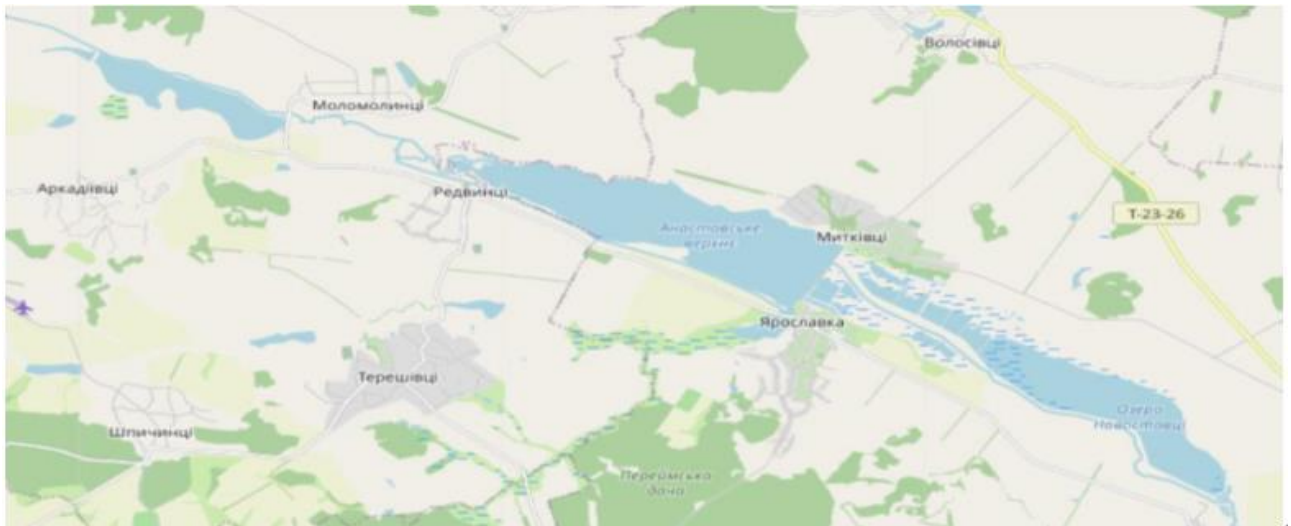


Рис. 2.1. План — схема рибної ділянки «Меджибіж», ПрАТ «Хмельницькрибгосп»

Територіально об'єкт розміщено в межах Подільської височини, що вирізняється помірно континентальним типом клімату із відносно м'якою зимою (середня температура січня становить близько 5°C) та теплим, вологим літом (середня температура липня $+19^{\circ}\text{C}$), що створює сприятливі умови для здійснення рибогосподарської діяльності. Річна кількість опадів коливається в межах 500–640 мм, причому близько 70% їх випадає у теплий період року. Середньорічна температура повітря становить $+7,5\dots+8,5^{\circ}\text{C}$. Основними типами ґрунтів у цій зоні є опідзолені чорноземи та сірі лісові ґрунти, які мають

достатній вміст гумусу, що забезпечує сприятливі умови для ведення рибогосподарської діяльності [9].

Джерелом водопостачання для господарства слугує річка Бужок — права притока Південного Бугу. Водозабір здійснюється за допомогою каналів, які забезпечують надходження води до ставової системи (табл. 2.1). За гідрохімічними показниками, вода річки Бужок характеризується як помірно мінералізована, із задовільними рівнями розчиненого кисню, що відповідає вимогам для вирощування об'єктів аквакультури.

Таблиця 2.1

Ставовий фонд господарства

Стави	Площа, га	Середня глибина, м
Нагульний	382	1 — 1.5
Нерестовий № 1	0.1	1 — 1.5
Нерестовий № 2	0.1	1 — 1.5
Зимувальний № 1	0.2	1.8 — 2
Зимувальний № 2	0.25	1.8 — 2
Зимувальний № 3	0.25	1.8 — 2
Зимувальний № 4	0.25	1.8 — 2
Зимувальний № 5	0.25	1.8 — 2
Зимувальний № 6	0.37	1.8 — 2
Водонакопичувальний	0.8	4

Об'єктами дослідження виступали типові представники рослиноїдних риб: білий амур (*Stenopharyngodon idella*), білий товстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix*), строкатий товстолобик (*Hypophthalmichthys nobilis*) та їх гібриди. Усі технологічні операції проводилися згідно з нормативами галузі рибництва [6].

2.2 Методика виконання роботи

У ході досліджень вивчалися усі основні етапи вирощування рибопосадкового матеріалу — від інкубації ікри до зимівлі рибопосадкового матеріалу. Особлива увага приділялася підрощуванню личинок у зивувальних ставах площею 0,25 га. Після етапу підрощування, отримані личинки переміщувалися у виростні стави площею 3 га, де проходили подальше вирощування, формування відповідної маси тіла та зимівлю.

Підготовка ставів включала внесення органічних (перегній), стимулювання розвитку природної кормової бази (зоопланктон, фітопланктон). Контроль за водним режимом (температура, рівень кисню, рН) здійснювався щоденно у ранковий час.

Для запобігання потраплянню хижих організмів до ставів використовувалися сміттеуловлювачі з капронового сита. Годування молоді на ранніх стадіях забезпечувалося за допомогою суміші сухого молока та пивних дріжджів або стартових комбікормів, що вносилися чотири рази на добу.

Регулярно проводився іхтіопатологічний контроль та контрольні лови для визначення динаміки росту. Облов підрощеної молоді здійснювався в вечірній або дощовий період за допомогою стандартного малькового уловлювача. Облік проводився методом еталона.

РОЗДІЛ 3.

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Дослідження гідрохімічних показників джерела водопостачання

Основним джерелом водопостачання ставів досліджуваного рибогосподарського підприємства є водоподаючий канал, що наповнюється водою з річки Бужок. З метою оцінки якості води для рибогосподарського використання, 21 травня 2024 року об 11 годині 27 хвилини було відібрано пробу води, яка була проаналізована в лабораторних умовах на наявність та концентрацію основних гідрохімічних параметрів (табл. 3.1), що впливають на якість вирощування риби. Результати аналізу дозволили визначити придатність цієї води для використання у технологічному процесі вирощування рибосадкового матеріалу рослиноїдних риб.

Таблиця 3.1

Гідрохімічні показники джерела водопостачання

Показник	Проба	Норматив
Водневий показник (рН), одиниць рН	7,9	7 — 8,5
Кисень розчинений у воді, мг/дм ³	7,2	Не менше 5,0
Прозорість, м	0,82	0,75 — 1,0
Діоксид вуглецю розчинний, г/м ³	Не виявлено	Не допускається
Сірководень	Не виявлено	Не допускається
Оксид заліза, г/м ³	0,04	Не більше 0,2
Аміак розчинений, г/м ³	0,01	Не більше 0,05

Продовження табл. 3.1

Окислюваність (перманганатна), мг/дм ³	28,8	Не більше 15,0
Фосфати, мг/дм ³	0,2	Не більше 0,5
Нітрити, мг/дм ³	0,005	Не більше 0,3
Нітрати, мг/дм ³	0,01	Не більше 3,0

Отримані результати свідчать про те, що вода з річки Бужок у більшості показників відповідає встановленим нормативам для використання у ставовому рибництві. Значення рН становить 7,9, що вказує на нейтрально — слабколужне середовище, яке є сприятливим для розвитку водних організмів. Прозорість води — 0,82 м, що забезпечує необхідний рівень проникнення світла для фотосинтезу водоростей, і відповідає допустимому діапазону. Концентрація розчиненого кисню складає 7,2 мг/дм³, що є нормальним показником для життєдіяльності риби, особливо в теплий період року.

Важливою перевагою є відсутність токсичних сполук: сірководню та розчинного діоксиду вуглецю. Ці речовини можуть викликати загибель риби, навіть за незначних концентрацій. Аміак у воді був виявлений на рівні 0,01 мг/дм³, що в декілька разів нижче допустимого значення і не несе ризику для здоров'я риб.

Однак викликає занепокоєння показник перманганатної окислюваності, який становить 28,8 мгО₂/дм³, що майже удвічі перевищує гранично допустимий рівень. Це свідчить про підвищену кількість органічних речовин у воді, які можуть бути продуктами розкладу фітопланктону, залишками корму, гумусовими сполуками або стоками з прилеглих територій. Така ситуація може призводити до споживання кисню під час біохімічного окиснення, що, у свою чергу, знижує концентрацію вільного кисню у водоймах, особливо у нічний час. Це потребує періодичного контролю стану води, зокрема окиснюваності та кисневого режиму, а також застосування аерації чи зменшення біогенних навантажень.

Концентрації фосфатів (0,2 мг/дм³), нітритів (0,005 мг/дм³), нітратів (0,01 мг/дм³) та оксиду заліза (0,04 г/м³) значно нижчі від встановлених норм, що також вказує на добрий загальний стан водойми.

Враховуючи перевищення показника перманганатної окислюваності, господарству доцільно впровадити низку превентивних та коригуючих заходів для запобігання зниженню якості водного середовища. Серед них:

- періодичне проведення аерації води, особливо вночі, коли споживання кисню зростає через активне розкладання органіки;
- зменшення біогенного навантаження шляхом регулювання щільності посадки риби та оптимізації підживлення;
- внесення мікробіологічних препаратів (біодеструкторів органіки), які сприяють природному розкладу залишків без вивільнення токсичних речовин;
- регулярний моніторинг окислюваності та кисневого режиму щонайменше один раз на тиждень;
- контроль джерел надходження органіки — зокрема, перевірка можливого потрапляння стічних вод із прилеглих територій.

Запровадження зазначених заходів дозволить підтримувати стабільні умови для життєдіяльності гідробіонтів і забезпечити технологічну надійність усіх етапів вирощування рибопосадкового матеріалу.

У підсумку, незважаючи на підвищену окислюваність, вода з річки Бужок може бути використана для вирощування рибопосадкового матеріалу рослиноїдних риб, за умов постійного гідрохімічного контролю.

3.2. Технологія та результати отримання потомства

Незважаючи на наявність сприятливих гідрологічних умов для розвитку багатьох видів риб у природних водоймах України, рослиноїдні види не здатні до самостійного відтворення. Це зумовлено низкою чинників, зокрема відсутністю відповідного комплексу екологічних та біологічних умов, які є критично необхідними для запуску природного нересту цих гідробіонтів. З

огляду на це, одержання потомства від таких риб в умовах українських водойм можливе виключно шляхом впровадження контрольованих технологічних процесів у спеціалізованих умовах — тобто через заводське або штучне розведення.

Три основні види рослиноїдних риб, які культивуються в рибних господарствах України — належать до групи пелагофільних риб. Ці види характеризуються специфічною нерестовою поведінкою: у природних умовах процес відкладання ікри у них пов'язаний з періодом літніх повеней, коли рівень води у великих річках значно піднімається, утворюючи сприятливі умови для нересту на сильній течії у відкритих руслах.

Різні представники цієї групи мають відмінності у нерестовій біології, що слід враховувати при розробці технологій їх штучного відтворення. Зокрема, білий товстолобик випускає ікру переважно у верхніх шарах води, ближче до її поверхні. Білий амур здійснює ікрометання у дещо глибших, але також верхніх шарах, тоді як строкатий товстолобик відкладає ікру у придонних зонах, де течія зберігає достатню турбулентність для забезпечення її подальшого розвитку. Така поведінкова диференціація зумовлює необхідність точного дотримання умов середовища, які імітуються під час заводського нересту.

У сучасній аквакультурі в Україні, як і в більшості країн, де ведеться промислове розведення рослиноїдних видів, основним методом отримання життєздатного потомства є штучне відтворення із застосуванням репродуктивних технологій, що включають гонадотропні ін'єкції. Цей метод дозволяє синхронізувати нерест самок, забезпечити високий рівень заплідненості ікри та зменшити ризики, пов'язані з несприятливими коливаннями зовнішнього середовища. За 2 — 3 доби до досягнення оптимальної температури води (18 — 20 °C) плідників відбирають із зимувальних ставів і переміщують до інкубаційного цеху. З настанням температури 12 — 13 °C риб поступово переводять на підживлення зеленими кормами у дозі близько 3 % від маси, що триває 1 — 2 тижні для уникнення перевантаження травної системи.

Перед початком відтворювальних робіт проводилось бонітування

плідників, де ми сортували їх за статтю, видом і ступенем готовності до нересту. Самців розпізнавали за наявністю шлюбного вбрання (потовщення грудних плавців, шипики чи горбочки на шкірі) та здатністю виділяти сперму при натисканні на черевце. У самок визначали три групи стиглості: повністю готові до нересту (м'яке черевце, припухлість клоаки), недостатньо зрілі та непридатні до індукції — останніх переводять до літніх маточників.

Самці поділялися на дві групи: активні, з вираженими ознаками та наявністю сперми, й умовно непридатні — вони залишаються в резерві або скеровуються на відгодівлю. Після сортування риб першої групи одразу залучили до відтворення й перенесли спеціальними носилками до інкубаційного цеху (рис. 3.1), а другої — перемістили у переднерестові стави для остаточного дозрівання або залишили у зимувальних водоймах.

Розпочали відтворення при стабільній температурі води не нижче 20 °С, що забезпечує овуляцію. Термін початку на Хмельниччині припадає на кінець травня і початок червня. Перезрівання ікри через затримку з індукцією негативно впливає на її якість, тому оптимальна тривалість нерестової кампанії становить до 25 — 30 діб. Розведення проводили у такій послідовності: білий амур і білий товстолобик — першими, а через 10 — 15 днів — строкатий товстолобик, як більш теплолюбний вид.



Рис. 3.1. Процес бонітування плідників білого амура

Слід враховувати, що для успішного дозрівання статевих продуктів необхідним є накопичення рибою певної кількості теплової енергії. У практиці ставового рибництва цей показник обраховується у градусодобах — тобто як сума ефективних температур (вище 15 °С), яку плідники повинні накопичити між двома послідовними періодами нересту. Для представників рослиноїдної групи оптимальна сума тепла становить від 2500 до 2800 градусодіб, що забезпечує повноцінний розвиток гонад та високу якість ікри й молок [3, 4].

Стимуляція самок рослиноїдних риб здійснювали ін'єкціями гонадотропних препаратів, ефективних лише для повністю зрілих особин (IV стадія розвитку гонад). Після введення гіпофіза риби входять у переднерестовий стан за умови оптимальних гідрохімічних параметрів.

Ключові умови: температура не нижче 19 — 20 °С та вміст кисню не менше 5 мг/л. При зниженні кисню до 2 мг/л або коливаннях температури процес дозрівання пригнічується. Мінімально допустимі температури: 16 °С для білого

амура, 17 °С — білого товстолобика та 18 °С — строкатого товстолобика [4].

Процедура гормональної стимуляції дозрівання самок передбачала двоетапне ін'єктування, що обумовлено специфікою функціональної перебудови яєчників у переднерестовий період. Перший етап спрямований на ініціацію морфофункціональних змін у статевих клітинах — зокрема, перетворення овоцитів у зрілі ікринки, які супроводжуються поляризацією ядер і підготовкою до поділу. У виробничих умовах для цього застосовували невеликі дози гіпофізарних препаратів. Другий етап — овуляція — реалізовувалась шляхом введення основної, вирішальної дози гормону, що викликає остаточне дозрівання і відокремлення ікринок від стінок яєчника.

Технологія даного господарства передбачає так зване роздрібнене (фракційне) ін'єктування, тобто, попереднє введення невеликої дози, яка становить 1/10 від повної дози. Це попереднє ін'єктування проводили за 12 годин до вирішальної, що залежить від температури води. Основна доза гормону (вирішальна ін'єкція) вводилась після завершення зазначеного інтервалу. У якості джерела гормонального матеріалу на даному господарстві використовувались гіпофізи коропа. Згідно нормативів [6], загальна доза для самок коливається в межах 3 — 6 мг на кожен кілограм живої маси та коригується залежно від виду риби, фази нерестового сезону, ступеня зрілості, активності гіпофізів, а також індивідуальних особливостей риб (зокрема, для особин з великою округлістю тіла доза збільшується на 10 — 20 %).

Гормональні препарати також вводились самцям. Їм ін'єкції проводили одночасно з вирішальним ін'єктуванням самок. При цьому доза становила 50 % від тієї, що вводилась самкам. У процесі нерестової кампанії дози можуть бути змінені з урахуванням індивідуальної реакції риб на препарат.

Для великих самок гібридів товстолобика застосовували дозу коропоного гіпофіза: 0,5 мг — попередню, 5 мг — вирішальну. Інші самки отримували 0,45 та 4,5 мг відповідно. Самцям вводили 2,5 мг одночасно з вирішальною ін'єкцією самок. Менші дози використовували для молодих самок, аби уникнути травм у першонерестуючих особин.

З білим амуром ситуація склалася складніше. В першому турі одна самка віднерестилася після попередньої ін'єкції. Відповідно її ікру не вдалося завантажити в апарати. В зв'язку з погодними умовами, деякі особини вже набрали необхідну кількість градусоднів, тому ін'єкції 0,35 мг і 3,5 мг викликали перезрівання гонад. Самцям ввели 2 мг ін'єкції. Від всіх інших самиць ікру одержали приблизно через 12 годин після вирішальної ін'єкції. В двох апаратах запліднення ікри склало приблизно 50%, всі інші апарати мали нормальні показники. Вже в другому турі було вирішено зменшити дозування попередньої ін'єкції на 0,3 мг, а вирішальної — 3 мг, що дало позитивний результат. Проте, в третьому турі з тим же дозуванням вся запліднена ікра, котра була завантажена в апарати, виявилася перезрілою, тому вихід дорівнював нулю. В цей період температура води була близько 30°C, тобто зависока для білого амура [15].

Вибір часу проведення ін'єктування має велике значення. Його планували з розрахунком, щоб момент отримання статевих продуктів співпадав зі світловим періодом доби. Тобто, перше ін'єктування здійснювали зранку (о 8 — 9 год), а друге — ввечері (о 20 — 21 год) того ж дня.

Одним з найважливіших етапів є контроль ступеня готовності плідників до віддачі статевих продуктів. Цей контроль здійснювався орієнтовно за 1–2 години до очікуваного моменту завершення дозрівання, коли ймовірність отримання повноцінних і високоякісних гамет є максимальною. Встановлення готовності до нересту передбачало візуальну та тактильну оцінку фізіологічного стану особин.

Окрема увага приділялась заходам безпеки при маніпуляціях із плідниками. Рослиноїдні види риб характеризуються підвищеною нервово — м'язовою збудливістю, що ускладнює роботу з ними. У разі необережного поводження можливе виникнення фізичних ушкоджень, таких як стирання слизу, забої або травми внутрішніх органів. Такі пошкодження часто призводять до розвитку інфекцій або навіть до летального результату, особливо якщо травмування відбулося в момент пікової фізіологічної напруги — перед або під час овуляції [3].

Ознаками зрілої ікри є її легке витікання з генітального отвору без зусиль,

відсутність надмірної оваріальної рідини та характерна прозорість ікринок. Якщо ж ікра перезріла, вона супроводжується значною кількістю оваріального секрету, а самі ікринки набувають каламутного, білуватого забарвлення, що свідчить про зниження її якості та запліднюваності. Варто пам'ятати, що біологічне «вікно» для отримання якісної ікри з моменту овуляції досить коротке — не перевищує 30 хвилин. Після цього періоду ікра втрачає свої репродуктивні властивості. Незапліднена ікра, за умови зберігання у прохолодному й захищеному від світла місці, зберігає запліднюваність впродовж 40—80 хвилин.

Статеві продукти самців рослиноїдних риб дозрівали порційно, що дозволило використовувати одних і тих самих самців кілька разів у межах однієї нерестової кампанії — зазвичай 2 — 3 рази. Отримання сперми (рис. 3.2) можливе як за годину до запланованого отримання ікри, так і безпосередньо після відбору ікри від самок. Перед цією процедурою черевце самця акуратно протерли сухим, чистим рушником, щоб усунути залишки води та слизу, які можуть негативно вплинути на якість сперми. Усі ємності, що використовувались для збирання сперми, були абсолютно сухими, адже навіть незначне зволоження може активувати сперматозоїди передчасно та знизити їх життєздатність.



Рис. 3.2. Отримання статевих продуктів самця білого амура

Особлива увага приділялась запобіганню потраплянню сторонніх речовин до еякуляту: слизу, луски, екскрементів чи крові. Кров особливо небезпечна, оскільки її компоненти викликають агрегацію сперматозоїдів і їхню швидку загибель.

У природному стані сперматозоїди перебувають у спокійному, неактивному стані, активуючись лише після контакту з водою. Однак, після активації у водному середовищі їх життєздатність стрімко знижується — упродовж 1 — 2 хвилин більшість гине. Найоптимальніші умови для максимальної тривалості активності сперматозоїдів забезпечуються у слабколужному середовищі з рН 7,2 — 8,0.

При зниженій температурі тривалість збереження активних сперматозоїдів зростає. Зокрема, за температури 0 — 2 °С їх активність припиняється, але клітини залишаються життєздатними упродовж кількох діб. Для досягнення такого стану необхідне поступове охолодження сперми — приблизно на 1 °С щохвилини. Зберігання здійснюють у спеціальному термосі з широкою шийкою, в якому на дно викладається лід, обгорнутий кількома шарами марлі, щоб уникнути прямого контакту з ємністю зі спермою.

В нашому випадку застосовувався так званий «сухий» метод осіменіння. Для цього від однієї самки отриману ікру змішували зі спермою декількох самців у співвідношенні приблизно 3 — 4 мл сперми на 1 кг ікри. Після внесення сперми ікру ретельно перемішували спеціальним інструментом — віничком, виготовленим із махового пера птаха, що забезпечує рівномірний розподіл сперми без пошкодження оболонок ікринок.

Далі до ікри додавали невелику кількість води, достатню для повного її покриття, після чого знову проводили перемішування. Цю процедуру повторювали кілька разів: воду зливали разом із відмитим слизом, знову доливаючи нову порцію води та перемішували. Такий цикл тривав близько 10 хвилин, з інтервалами 1 — 2 хвилини, і сприяв очищенню ікри від клейких речовин, а також її подальшому набуханню. Після завершення обробки ікра направлялась в інкубаційні установки типу «Амур» (рис 3.3) для подальшого розвитку ембріонів. Інкубаційні апарати завантажували в розрахунку 1 кг ікри на апарат.



Рис. 3.3. Завантажений апарат типу «Амур» на 200 л.

Після відбору статевих продуктів плідників переносили до нагульного ставу, де вони проходили реабілітацію. Втрати плідників під час інкубаційного періоду є неминучими та залежать від виду риби. Зокрема, у білого амура середній відсоток загибелі становить близько 10 %, у строкатого товстолоба — 20 %, а у білого товстолоба — до 30 %, що пояснюється видовими особливостями, чутливістю до стресових факторів і рівнем фізіологічного навантаження [4].

Недотримання зазначених параметрів інкубаційного середовища може призводити до значних втрат ембріонального матеріалу. Зокрема, негативний вплив мають раптові перепади температури, охолодження води до температур нижче 18 °С або її перегрів до понад 28 °С. Окрему небезпеку становить потрапляння до апаратів циклопів та інших дрібних хижих безхребетних організмів, а також зниження концентрації кисню до рівня нижче 4 мг/л.

Протягом інкубаційного періоду проводився постійний моніторинг стану ікри та параметрів середовища. Зі значною увагою слідкували за появою загиблої ікри, яку своєчасно видаляли із верхніх шарів води за допомогою сифону. Такий підхід дозволив мінімізувати вторинне забруднення інкубаційного середовища та запобігти розвитку гнильних процесів.

Процес ембріогенезу у рослиноїдних риб відзначається високою динамікою і триває, в залежності від температури води, від 18 до 34 годин. За температури в межах 23 — 25 °С повний цикл розвитку зародка зазвичай завершується протягом 24 — 30 годин. Масовий викльов ембріонів, при стабільних умовах середовища, спостерігається протягом 1 — 3 годин.

Після виходу ембріонів із оболонок, настає етап витримування вільних ембріонів. Цей процес триває до 3 — 4 діб і проводився в тих самих апаратах. Згідно з нормативів [6] вихід личинок віком 3 — 4 доби із заплідненої ікри повинен становити не менше 50 %.

Результати нерестової кампанії рослиноїдних видів риб наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Результати нерестової кампанії

Вид риби	Дата проведення	Тур	Самки		Самці		Витрати гіпофізу		Одержано личинок,	
			кількість, екз.	середня маса, кг	кількість, екз.	середня маса, кг	на самок, мг	на самців, мг	всього, млн. екз.	тис. екз від 1 самки
Білий амур	14.06	I	9	8,8	8	7,6	328	105	4,2	466
Білий амур	21.06	II	8	7,2	7	4,8	190	63,7	5,1	637
Гібрид товсто-лобів	21.06	II	11	10,4	11	4,7	630	57,5	6,1	554
Білий амур	28.06	III	11	6,2	8	5,9	245	100	—	—
Гібрид товсто-лобів	28.06	III	10	12,5	11	3,7	667,6	101	5,7	570

Загалом, як видно з таблиці 3.2, було отримано 21,1 млн штук личинки. Згідно нормативам [6] вихід ікри та личинки як від білого амура, так і від гібридів товстолобика був невисоким, що можна пояснити значною кількістю першонерестуючих плідників у вибірці та нетиповими погодними умовами [15].

3.3. Технологія та результати підрощування личинки

Підрощування личинок є надзвичайно важливою ланкою у загальному процесі відтворення рибопосадкового матеріалу, оскільки саме на цьому етапі закладаються основи майбутньої життєздатності, росту та продуктивності риби. Від ефективності проведення підрощування залежить рівень збереження малька, його фізіологічний стан, а також здатність адаптуватися до подальших умов вирощування. З огляду на це, розробка й удосконалення технологічних заходів, спрямованих на забезпечення оптимальних умов для росту та розвитку личинок, є ключовим завданням сучасного ставового рибництва.

Упродовж личинкового етапу розвитку у риб відбуваються глибокі зміни як у морфологічній будові, так і у функціонуванні основних фізіологічних систем, причому ці процеси проходять у стислі терміни — зазвичай протягом 10–15 днів. Цей етап вважається одним із критичних у ранньому онтогенезі, адже саме тоді відзначаються найвищі показники природної смертності серед молоді риб. Несприятливі умови середовища, порушення режиму годівлі або гідрохімічних параметрів можуть суттєво впливати на виживаність личинок [3].

Одним із найефективніших та найменш складних способів підрощування молоді рослиноїдних риб є використання спеціалізованих малькових ставів. Цей метод вирізняється оптимальним співвідношенням між трудовими затратами та результативністю. Найкращими для цих цілей вважаються водойми площею від 0,5 до 1 гектара. Іноді для створення таких водойм у межах великих водних об'єктів за допомогою невеликих дамб відділяють мілководдя — утворюючи так звані допоміжні вирощувальні ділянки. Проте, у зв'язку з відсутністю даної категорії ставів на дільниці, процес підрощування проходив у зимувальних ставах під номером 2 — 6 (табл. 2.1).

Щоб уникнути потрапляння до ставу небажаних організмів, таких як хижа риба або небезпечні для молоді види безхребетних, передбачено встановлення захисних фільтрувальних конструкцій, виготовлених із капронової сітки 200 мікрон (26 номер).

Для стимуляції масового розвитку зоопланктонних організмів у найкоротші строки у стави вносяться органічні добрива: гній, компост, частково підсушена зелена маса, скошена на дамбах. В нашому ж випадку, удобрення ставів за допомогою мінеральних чи органічних добрив не проводилося. Проте, підвищення природної кормової бази здійснювалося методом сидерації. Даний метод передбачає засівання ложа сухих ставів різними сільськогосподарськими культурами, пожнивні рештки яких у процесі розкладання після заливу ставу водою і зариблення. Це є гарним середовищем для розвитку личинок хірономід та інших кормових організмів. Стави засіяли зерном пшениці за три неділі до їх заливки водою.

Перед зарибленням стави наповнювали водою швидко — за 2 — 3 дні до висадки личинок, при цьому заповнювали лише третину площі. В загальному процес наповнення водою ставів розтягнувся на півтори тижні. Так як у воді джерела водопостачання візуально спостерігалась висока концентрація зоопланктону (понад 200 екз./л), личинок вселяли вже через 24 — 48 годин після початку наповнення. Саму личинку висаджували партіями в проміжку в один тиждень.

Підрощування проводилося в умовах монокультури, тобто вирощувався лише один вид. Взагалі, тривалість підрощування залежить від бажаної маси молоді і варіюється від 8 і до 30 днів. В нашому випадку процес проходив у 20 — 26 днів. Щільність посадки становила по 1 млн екз. у ставах № 2 — 5, та 1,2 млн екз. до ставу № 6 (табл. 3.3).

Хоча у водоймі був природний корм, додаткове підгодовування — необхідне. Підгодівля проходила 4 рази на день. Перші 8 днів підгодівля здійснювалася сумішшю сухого соєвого молока та кормових спиртових дріжджів.

Таблиця 3.3

Результати підрощування молоді

№ ставів	Площа, га	Посаджено всього, млн. екз	Посаджено млн. екз/га	Виловлено всього, млн. екз	Виловлено середня маса, мг	Вихід, %
2	0,25	1	0,25	0,4	400	40
3	0,25	1	0,25	0,45	250	45
4	0,25	1	0,25	0,4	250	40
5	0,25	1	0,25	0,5	250	50
6	0,37	1,2	0,44	0,55	250	45,8

Основною дріжджів є високий вміст повноцінного білка, що добре засвоюється організмом молоді риб і сприяє активному росту тканин на ранніх етапах розвитку. До того ж, дріжджі містять вітаміни групи В (особливо В1, В2, В6), ферменти, мінерали та біологічно активні речовини, які позитивно впливають на метаболічні процеси в організмі личинок. Також, слід відмітити, що дріжджі в кормі працюють в якості пробіотика, адже покращують мікрофлору травного тракту, що особливо важливо в умовах ще незрілого кишково — шлункового тракту личинок. Завдяки своїм імуностимулювальним властивостям, дріжджі підвищують загальну резистентність організму до несприятливих факторів середовища та знижують ризик захворювань. Також вони є доступними за ціною та легко змішуються з іншими компонентами підгодівлі, що робить їх зручними у використанні в умовах господарства [23].

Наступні 14 днів, коли личинка вже досягнула маси в 100 мг, підгодівля проводилася сумішшю кормових дріжджів та перетертого до порошкоподібного стану коропового комбікорму з 35% вмістом білку. Суміш робили перемішуючи з водою у відрі та вносили рівномірно по поверхні водойм у вологому вигляді. Так корм ставав доступнішим для молоді, особливо у несприятливу погоду.

Вилів підрощеної молоді, після досягнення нею маси в 250 мг, здійснювали вночі або під час опадів, щоб уникнути стресу. Використовували

полки з делі й регулярно вибирали з неї личинку щоб від великої щільності вона не травмувалася. Молодь переносили в інкубаційний цех у ванни, після чого вантажили її у автомобілі типу «Живорібка» й транспортували її у виростні стави, що знаходиться поблизу села Ярославка.

Протягом усього періоду підрощування проводився ретельний контроль за температурними показниками води та рівнем кисню, особливо вранці. Проводили вибіркові контрольні вилови, за якими визначали масу молоді, а також здійснювали регулярний іхтіопатологічний моніторинг.

В результаті (табл. 3.3), вихід від посаженої до ставів личинки склав приблизно 2,3 млн екз — 44,2%, що в порівнянні з нормативом 40 — 80% [6] — є задовільним показником. Середня маса становила 250 мг по всім водоймам, окрім ставу № 2. Таку масу (400 мг) можна пояснити тим, що ставок заповнився водою раніше на місяць і там пройшов вже другий спалах розвитку дафнії. Тобто, у водоймі з'явилася нова генерація кормової бази малого розміру, що була ідеальним кормом для посаженої туди личинки.

3.4. Технологія та результати вирощування цьоголітки

Вирощування цьоголіток рослиноїдних риб на господарстві проводилося у полікультурі з короп. Зазвичай для вирощування цьоголіток у полікультурі використовують водойми площею від 1 до 50 га. В нашому випадку процес проходив у трьох вирощувальних ставах I порядку площею по 3 га. Згідно вимог [3], ставок має бути з правильно спланованим дном, яке повністю осушується при спуску води. Проте, в нашому випадку з цим були труднощі, адже у водоймах були деякі невеликі поглиблення де і залишалася під час облову незначна кількість риби.

Наповнення води забезпечувалось через капронові фільтри з розміром комірок не більше 1 мм для запобігання потраплянню хижих та небажаних організмів. Заповнення самих водойми здійснюється за 7 — 10 діб до запуску риби. За місяць до залиттям проводилось внесення перепрілого гною у кількості

2 — 3 т/га для активізації розвитку природної кормової бази.

Зариблення проводилось при заповненні водойми на третину, після чого рівень води доводився до проєктного значення. Щільність зариблення залежить від віку та виду риби, а також рівня годівлі. Так як процес підгодівлі в нашому випадку відсутній, а кількість необхідних ставів мала, то щільність посадки була високою — 50 тис. екз/га, з яких 10 тис. екз/га припадає на білого амура, а 40 тис. екз/га на товстолобиків.

Так як існує декілька варіантів зариблення у полікультурі [29], нами був обраний варіант запуску підрощеної молоді рослиноїдних до трьох тижневого підрощеного коропа. Така різниця в термінах зариблення передбачається для того, щоб зменшити конкурентні стосунки молоді коропа і рослиноїдних риб під час харчування зоопланктоном, а також унеможливити живлення коропа личинками товстолобика й амура (рис. 3.4). До моменту посадки молоді рослиноїдних риб масою 25 — 30 мг, коропа досягають 1 — 3 г і здебільшого переходять на харчування великими формами зоопланктону [4].

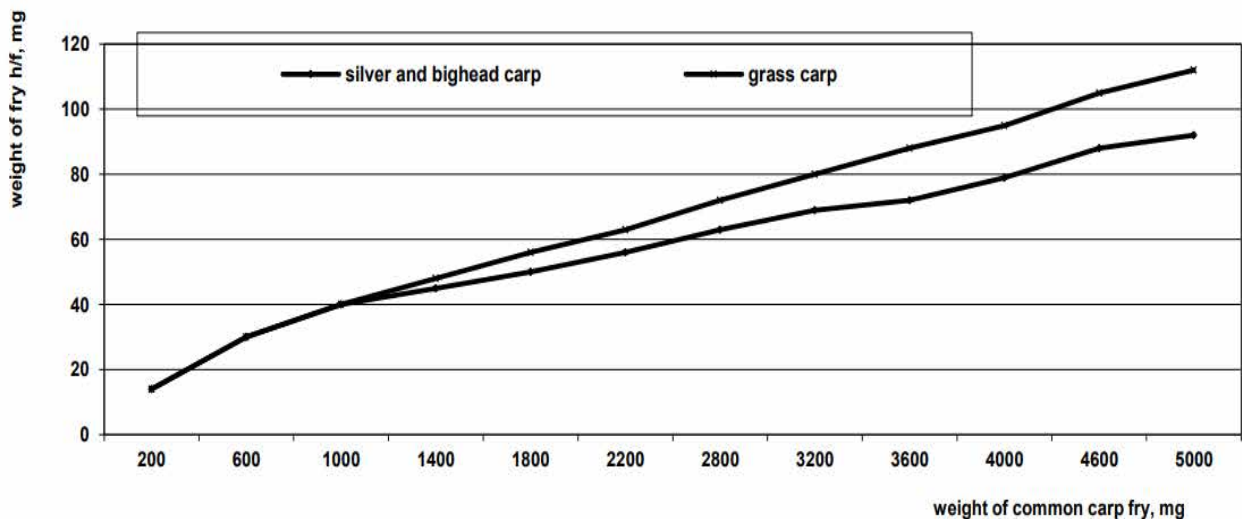


Рис. 3.4. Графік ваги, при якій мальки товстолобиків та білого амура можуть бути з'їдені мальками коропа звичайного

Згідно нормативу [6] вихід рослиноїдних цьоголіток у полікультурі з підрощеної личинки становить 60 — 65%. Порівняти з нормативом наш показник неможливо оскільки, цьоголітка не обловлювалася восени, а лишилася в тих це

водоймах на зимівлю.

Хотілося б звернути увагу на те, що вихід міг бути більшим якби не серйозні проблеми з рибоїдними птахами (чайка та баклан), котрі наносять великих збитків господарству та заважають технологічному процесу. Також, неналежний стан водойм, де вирощували рибу. Тобто, водойми були сильно зорослі рослинністю і в процесі їх викошування частина скошеної рослинності лишалася у водоймах і гнила, що негативно впливало на рибу, а особливо на рослиноїдних, у котрих граничний рівень вмісту кисню менший, ніж у коропа.

3.5. Технологія та результати зимівлі рибопосадкового матеріалу

Зимівля молоді рослиноїдних риб (рис. 3.5) зазвичай здійснюється за методиками, аналогічними до практик зимівлі коропа звичайного. У зв'язку зі стрімкою зміною кліматичних умов, наша база досліджень, що історично розташована на Хмельниччині в III зоні рибництва, наразі має м'який клімат, за якого не утворюється стійкий льодовий покрив. Тому зимівля рибопосадкового матеріалу здійснювалася у тих самих вирощувальних ставах I порядку, а не в спеціалізованих зимувальних. Надмірна кількість стресових маніпуляцій із молоддю риби — таких як вилов, сортування і транспортування — є небажаною. Саме тому рішення залишити її на зимівлю в тій же водоймі, з урахуванням пом'якшення зим, є, на наш погляд, логічним. Щодо стійкості рослиноїдних видів у зимовий період, вони демонструють витривалість, подібну до коропа.

Протягом зимівлі здійснювався щоденний моніторинг температурного режиму та рівня розчиненого кисню у воді. При погіршенні цих показників взагалі вживають заходів, зокрема: пробивання ополонки, посилення водообміну або застосування аераційного обладнання для насичення води киснем. Проте, дані заходи не були нами реалізовані, адже не було стійкого льодового покриву.



Рис. 3.5. Вирощена цьоголітка білого амура

Щільність посадки лишалась незмінною, адже восени стави не обловлювалися (табл. 3.4). У разі дотримання належного режиму утримання, очікуваний вихід риби після зимівлі становить 75 — 85%. Природне зниження маси тіла риб у зимовий період має бути не більше 10 — 12% [6].

Таблиця 3.4

Результати вирощування та зимівлі рибопосадкового матеріалу

Став №, площа, га	Види риб	Посаджено			Виловлено			
		тис. екз	тис. екз, га	середня маса, г	тис. екз	вихід, %	середня маса, г	загальна маса, кг
1 — 3	Білий амур	30	10	0,25	21	70	8	175
1 — 3	Товстолобик	120	40	0,25	72	60	13	950
2 — 3	Білий амур	30	10	0,25	21	70	8	168
2 — 3	Товстолобик	120	40	0,25	74	62	12	900
3 — 3	Білий амур	30	10	0,25	18	60	6	110
3 — 3	Товстолобик	120	40	0,25	65	55	15	990
	Всього	450	50	0,25	271	62,8	10,3	3293

Вилів цьоголіток починали при температурі води близько 10 °С. Стави спускались поступово, з урахуванням динаміки руху риби (спочатку виловлювали товстолобика, далі білого амура, потім коропа). Облік мальків здійснювався за об'ємно — ваговим методом.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РИБОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ

Розвиток аквакультури вимагає не лише дотримання біологічних та технологічних параметрів, а й економічного обґрунтування доцільності виробництва. Одним з важливих напрямів є оцінка економічної ефективності вирощування рибопосадкового матеріалу, оскільки саме цей етап формує основу для подальшого успішного вирощування товарної риби. Аналіз витрат, прибутків та рівня рентабельності дає змогу оптимізувати виробничі процеси, зменшити собівартість продукції та забезпечити фінансову стабільність рибницького господарства [8].

У даному розділі наведено приклад розрахунку економічної ефективності вирощування рибопосадкового матеріалу в умовах ПрАТ «Хмельницькрибгосп». Розрахунки здійснюються згідно з діючими методичними рекомендаціями з економіки рибництва, а також нормами технологічних витрат, поданими у спеціальній літературі [3, 19].

Вихідні дані:

- Загальна площа виростних ставів: 9 га
- Середня щільність посадки: 50 тис. личинок/га
- Загальний вихід із зимівлі цьоголітки: 62,8%
- Середня маса цьоголітки: 10,3 г
- Кількість отриманої продукції: $50\ 000 \times 9\ \text{га} \times 0,628 = 282\ 600\ \text{шт.} \times 10,3\ \text{г} = 2910,7\ \text{кг}$
- Вартість реалізації 1 кг рибопосадкового матеріалу: 140 грн
- Загальна виручка: $2910,7\ \text{кг} \times 150\ \text{грн} = 407\ 498\ \text{грн}$

Основні витрати на 1 га:

- Корми (сухе молоко, дріжджі, комбікорм): 5 000 грн

- Паливо, електроенергія, водопостачання: 5 000 грн
- Заробітна плата + відрахування: 20 000 грн
- Гіпофізарні препарати: 2 800 грн
- Обслуговування техніки, амортизація: 5 000 грн
- Інші (аналізи, охорона, охолодження): 1 000 грн

Разом: $38\,800 \text{ грн/га} \times 9 \text{ га} = 349\,200 \text{ грн}$

Результати економічної оцінки:

- Загальні витрати: 349 200 грн
- Виручка: 407 498 грн
- Прибуток: $407\,498 \text{ грн} - 349\,200 \text{ грн} = 58\,298 \text{ грн}$
- Собівартість 1 кг: $349\,200 / 2910,7 = 119,9 \text{ грн}$
- Рівень рентабельності = $(58\,298 / 349\,200) \times 100 \approx 16,6\%$

У результаті проведених розрахунків встановлено, що кількість отриманої продукції цьоголітки після зимівлі становила 2910,7 кг, при середній масі однієї особини 10,3 г та загальному виході 62,8% із початкової кількості запусченої підрощеної личинки. Загальна виручка від реалізації рибопосадкового матеріалу за ринковою ціною 140 грн/кг склала 407 498 грн.

Загальні витрати на вирощування рибопосадкового матеріалу на площі 9 га склали 349 200 грн. При цьому прибуток становив 58 298 грн, а собівартість одного кілограма цьоголітки — 119,9 грн.

Розрахований рівень рентабельності становить 16,6%, однак слід враховувати, що ПрАТ «Хмельницькрибгосп» є товарним господарством, яке здійснює повний цикл вирощування риби до товарної маси. Тому аналіз рентабельності лише на етапі отримання рибопосадкового матеріалу не відображає повної економічної ефективності господарської діяльності. Цей показник є умовним та може бути використаний лише для порівняльної оцінки витрат на проміжному етапі виробництва.

Для повного аналізу економічної доцільності технології доцільно враховувати результативність наступних етапів вирощування, включаючи нагул

до товарної маси, витрати на утримання та корм, а також кінцеву вартість реалізації продукції. Отже, поданий розрахунок може слугувати орієнтиром для оптимізації витрат, однак остаточні висновки щодо ефективності можуть бути зроблені лише за результатами повного виробничого циклу.

ВИСНОВКИ

За дослідження бакалаврської кваліфікаційної роботи можна зробити наступні висновки:

1. У результаті проведених досліджень встановлено доцільність застосування класичної технології вирощування рибопосадкового матеріалу рослиноїдних риб у ставових умовах ПрАТ «Хмельницькрибгосп», що включає етапи інкубації, підрощування, вирощування та зимівлі.
2. Проведений гідрохімічний аналіз води річки Бужок виявив її придатність для потреб аквакультури. Водночас зафіксовано перевищення показника перманганатної окислюваності (28,8 мг O_2 /дм³) майже вдвічі порівняно з нормативним значенням ($\leq 15,0$ мг O_2 /дм³). У зв'язку з цим запропоновано комплекс практичних заходів, спрямованих на покращення якості води та зниження біогенного навантаження.
3. У ході нерестової кампанії здійснено комплексну стимуляцію плідників гонадотропними препаратами на основі гіпофізу коропа. Визначено оптимальні дозування, температурні режими та часові інтервали введення препаратів, що забезпечило максимальну якість ікри та високий відсоток запліднення. Загальний вихід личинок склав 21,1 млн. екз.
4. Застосування технології підрощування личинок у зимувальних ставах з подальшим пересадкою до виростних водойм продемонструвало високу ефективність. Загальна кількість виловлених личинок становила 2,3 млн. екз., що відповідає виходу 45,8%. Використання стартових комбікормів у поєднанні з розвитком природної кормової бази сприяло досягненню середніх приростів маси молоді на рівні 0,25 г протягом 20 — 26 діб підрощування.
5. Проведені економічні розрахунки показали, що рівень рентабельності виробництва рибопосадкового матеріалу становив 16,6%, а собівартість 1 кг цьоголіток — 119,9 грн. Однак, враховуючи повний виробничий цикл

ПрАТ «Хмельницькрибгосп» як товарного рибницького господарства, оцінка рентабельності лише на етапі вирощування рибопосадкового матеріалу не є цілком репрезентативною. Зазначений розрахунок може бути використаний для внутрішнього моніторингу витрат, проте остаточні економічні висновки доцільно формулювати на основі аналізу всього виробничого циклу, включаючи етап вирощування товарної риби.

6. Отримані практичні результати дослідження можуть бути впроваджені в практику рибоводних господарств України та використані в навчальному процесі закладів освіти, що здійснюють підготовку фахівців у галузі аквакультури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Актуальні проблеми сучасної системи селекційно-племінної справи в аквакультурі України / Грициняк І. І. та ін. // Сучасні проблеми раціонального використання водних біоресурсів : V Міжнар. наук.-практ. конф., 8-9 лист. 2023 р., Київ, Україна : матер. Київ, 2023. С. 149—152.
2. Алексієнко В. Р. Іхтіологія: посіб. [для студ. біологічних фак-тів] / В. Р. Алексієнко. – К.: Укр. фітосоціолог. центр, 2007. – 116 с.
3. Андрющенко А. І., Алимов С. І. Ставове рибництво. Київ : Видавничий центр НАУ, 2008. С. 636.
4. Андрющенко А.І. Аквакультура штучних водойм. Частина І. Ставова аквакультура. Підручник. К. – «Мастер Принт». – 2015. – 648 с.
5. Андрющенко А.І., Алимов С.І., Захаренко М.О., Вовк Н.І. Технології виробництва об'єктів аквакультури. Вища школа, к. 2006, 335 с.
6. Балтаджи Р.А. Технологія відтворення рослиноїдних риб у внутрішніх водоймах України. – К.: ІРГ УААН, 1996. – 65 с.
7. Біологія і промисел далекосхідних рослиноїдних риб великих водосховищ України : монографія / І. Ю. Бузевич, Г. О. Котовська, Н. Я. Рудик-Леуська, Д. С. Христенко. - К. : Фітосоціоцентр, 2012. - 125 с.
8. Вдовенко Н.М. Економіка рибогосподарських підприємств: [підручник]. К.: Видавничий дім «Кондор», 2017. 212 с.
9. Верменич Я. Хмельницька область // Енциклопедія історії України : у 10 т. / гол. редкол. В. А. Смолій. Київ : Наукова думка, 2013. Т. 10 : Т — Я. С. 386.
10. Гончарова О.В., Бех В.В., Гламузіна Б. Фізіолого-біохімічні аспекти організму корошових за умов підвищення їх життєздатності при зарибленні водойм. Тваринництво та технології харчових продуктів, Том 14, № 2, 2023., с. 28-43.
11. Горай Н.О. Ефективність вирощування риби за трилітнього циклу у малих водоймах // Рибне господарство: темат. наук. зб., 2004. Вип. 63. С. 45-48.

- 12.Інтенсивні технології в аквакультурі: навч. посіб. / [Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко]. – К. : «Центр учбової літератури», 2016. – 410 с.
- 13.Іхтіопатологія : підручник / Вовк Н.І., Божик В.Й., Кононенко Р.В. – Київ: «ЦП КОМПРИНТ». 2023. 480 с.
- 14.Коваленко В.О. Аквакультура природних водойм: навчальний посібник / В.О. Коваленко, В.М. Шумова. – К., 2017. – 342 с.
- 15.Коробко С. О., Леуський. М. В. Нерестова кампанія рослиноїдних видів риб на базі рибничого господарства ПрАТ «Хмельницькрибгосп» // Сучасні проблеми раціонального використання водних біоресурсів: VI Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 9-10 жовтня 2024 р. : збірник матеріалів. Київ : ПРО ФОРМАТ, 2024 р. – 157-159 с.
- 16.Коробко С. О., Леуський. М. В. Нерестова кампанія шуки риб на базі рибничого господарства ПрАТ «Хмельницькрибгосп» // Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище, виробництво продукції, екологічні проблеми: зб. матеріалів 79-ї Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 2025 р.) / НУБіП України. Київ: НУБіП України, 2025. 278 с. – 22-23 с.
- 17.Кражан С.А., Литвиненко Т.Г. Природна кормова база вирощувальних та нагульних ставів і шляхи її покращення., методичні рекомендації. К.: 1997. – 50с.
- 18.Кружиліна С.В. Трофічні взаємовідносини білого (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.) і строкатого (*Aristichthys nobilis* Rich.) товстолобів та молоді промислових видів риб Кременчуцького водосховища. / С.В. Кружиліна // Автореферат на здобуття наукового ступеня канд.біолог. наук. Київ, 2006. – 24 с.
- 19.Методика економічного аналізу в рибництві / Гринжевський М. В. та ін. Київ : ІРГ УААН, 2003. 26 с.
- 20.Мушит С. О. Розвиток природної кормової бази ставів Лісостепової зони України при вирощуванні цьоголіток білого амура, одержаних заводським

- та еколого-фізіологічним методом / С. О. Мушит // Збірник наук. праць ВДНУ. Вип. 34, т. 1 : Сучасні проблеми підвищення якості, безпеки виробництва та переробки продукції тваринництва : Міжнар. наук.-практ. конф. : матер. – Вінниця, 2008. – С. 138– 142.
- 21.Мушит С. О. Якісні показники молок білого амура при різних способах відтворення / С. О. Мушит, Ю. Ю. Храновська // Збірник наук. праць ВНАУ. – 2013. – Вип. 2 (72). – С. 120– 124. – (Сільськогосподарські науки).
- 22.Оптимізація технології вирощування життєстійкої молоді гібриду білого та строкатого товстолобів для зариблення водойм комплексного призначення. А.А. Макаренко, П.Г. Шевченко, Н.Я. Рудик-Леуська, І.Ю. Бузевич, І.С. Кононенко. К.: ФОП Ямчинський О.В. 2022. 239 с.
- 23.Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин: навчальний посібник/[Ібатуллін І.І., Мельник Ю.Ф., Отченашко В.В., та ін.]; під ред. академіка НААН України І.І. Ібатулліна. – К.: 2015. – 422 с.
- 24.Шевченко П.Г., Пилипенко Ю.В., Рудик-Леуська Н.Я., Халтурин М.Б., Макаренко А.А., Климковецький А.А., Чередніченко І.С. Практикум з іхтіології (загальної і спеціальної). [навчальний посібник]. – Херсон : Олді-Плюс, 2022. – 583.
- 25.Шевченко П.Г., Пилипенко Ю.В., Рудик-Леуська Н.Я., Халтурин М.Б., Макаренко А.А., Климковецький А.А., Чередніченко І.С. Іхтіологія (загальна і спеціальна). У двох томах: Підручник. Т. II .Іхтіологія (спеціальна). – Херсон: Олді-Плюс, 2022. – 921 с.
- 26.Шекк П.В., Бургаз М.І. «Аквакультура прісноводних і морських риб, молюсків і безхребетних (відтворення і вирощування, світовий досвід)»(Частина 1): навчальний посібник. Одеса, Одеський державний екологічний університет, 2022. 177 с.
- 27.Яркіна Н. М. Стратегія управління рибогосподарською діяльністю / Н. М. Яркіна // Економіка України. – Київ : Преса України, 2014. – №2(627). – С. 63-70.

28. Cudmore B., Mandrak N.E. 2004. Biological synopsis of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). In: Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2705 Canada: Fisheries and Oceans Canada. v + 44 pp.
29. Jeney Z., Bekh V. 2020. Technical Manual on Broodstock Management of Common Carp and Chinese Herbivorous Fish. Fisheries and Aquaculture Circular No.1188. Ankara. FAO – 68 p.
30. Kolar CS, Chapman DC, Courtenay WR Jr., Housel CM, Williams JD, Jennings DP. 2005. Asian Carps of the Genus *Hypophthalmichthys* (*Pisces, Cyprinidae*) – A Biological Synopsis and Environmental Risk Assessment. Report to U.S. Fish and Wildlife Service Agreement 94400-3-0128. 183 p.
31. Makarenko A. A., Shevchenko P. G., Kononenko I. S., Kondratyuk V. M., Khrystenko D. S., Grubinko V. V. Heavy Metals in Organs and Tissues of Silver X Bigheads Carp Hybrid as Indices of Anthropogenic Pressure in Areas with a High Level of Urbanization. *International Letters of Natural Sciences*. 2021. Vol. 83. P. 55–68.
32. Makarenko, A., Mushtruk, M., Rudyk-Leuska, N., Kononenko, I., Shevchenko, P., Khyzhniak, M., Martseniuk, N., Glebova, J., Bazaeva, A., & Khalturin, M.. The study of the variability of morphobiological indicators of different size and weight groups of hybrid silver carp (*Hypophthalmichthys spp.*) as a promising direction of development of the fish processing industry. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2021. Vol. 15. P. 181–191.
33. Makarenko, A., Mushtruk, M., Rudyk-Leuska, N., Kononenko R., Shevchenko, P., Khyzhniak, M., Martseniuk, V., Kotovska, G., Klymkovetskyi A., & Glebova, J. Investigation of internal organs and additive tissue of hybrid hypophthalmichthys (*Hypophthalmichthys spp.*) as a promising raw material for the production of dietary nutritional products. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2022. Vol. 16. P. 411–430.