

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ФАКУЛЬТЕТ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

аквакультури

д.с.-г.н., професор

Віталій БЕХ

«30» травня 2025 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему «АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РИБОПОСАДКОВОГО
МАТЕРІАЛУ В ПОЛІКУЛЬТУРІ НА ПРИКЛАДІ ФОП «КИСІЛЬ В.В.»»**

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)

Керівник бакалаврської

кваліфікаційної роботи

_____ Віталій БЕХ

(підпис)

Виконав

_____ Ярослав КЛИМЕНКО

(підпис)

КИЇВ – 2025

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
аквакультури
Віталій БЕХ

Д.с.-г.н., професор
(науковий ступінь та вчене звання)

«25» жовтня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання випускної бакалаврської роботи студенту

КЛИМЕНКУ ЯРОСЛАВУ СТАНІСЛАВОВИЧУ

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

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи: «Аналіз технології вирощування рибопосадкового матеріалу в полікультурі на прикладі ФОП «Кисіль В.В.»».

затверджена наказом ректора НУБіП України від «25» 10 2024 р. № 1912 С

Термін подання завершеної роботи на кафедру: 2025.05.30

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: об'єктами розведення слугують: короп звичайний, білий амур, а також строкатий товстолоб, застосовується технологія вирощування рибопосадкового матеріалу корошових риб в полікультурі, потужність господарства становить 4 тонни, з яких короп (40 %), білий амур (30 %), строкатий товстолоб (30 %).

Перелік питань, які потрібно розробити: оцінити технологічні підходи до вирощування рибопосадкового матеріалу, визначити ефективність полікультури у ставовому рибництві, проаналізувати економічні та екологічні аспекти технології вирощування рибопосадкового матеріалу, виконати розрахунки потреб ставового господарства в обсягах необхідного біологічного матеріалу риб для вирощування та допоміжних ресурсах, обґрунтувати перспективи вдосконалення технології вирощування риб у господарстві.

Дата видачі завдання

«25» жовтня 2024 р.

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

(підпис)

Віталій БЕХ

(ім'я та прізвище)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Ярослав КЛИМЕНКО

(ім'я та прізвище)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	4
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. БІОЛОГО-ГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА КОРОПОВИХ РИБ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ СТАВОВИХ ГОСПОДАРСТВ.....	7
1.1. Біологічні особливості, а також господарське значення коропових риб.....	7
1.2. Технологічні аспекти вирощування коропових риб в господарствах.....	14
1.3. Висновки з огляду літератури.....	19
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	21
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	23
3.1. Технологічна організація роботи риборозплідника із вирощування коропових риб.....	23
3.2. Формування, а також утримання ремонтно-маточного поголів'я коропових риб.....	24
3.3. Технологія отримання потомства коропових риб.....	30
3.4. Підрощування молоді риб у виробничих умовах.....	35
3.5. Здійснення лікувально-профілактичних заходів у рибному господарстві...	37
3.6. Годівля риб, а також інші заходи з інтенсифікації виробництва.....	38
РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА.....	42
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	50
ВИСНОВКИ.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53
ДОДАТКИ.....	59

РЕФЕРАТ

Клименко Я. С. «Аналіз технології вирощування рибопосадкового матеріалу в полікультурі на прикладі ФОП «Кисіль В.В.». Бакалаврська кваліфікаційна робота виконана на 59 сторінках друкованого тексту, доповнена 8 таблицями і 16 рисунками. До списку використаних джерел включено 52 найменувань.

Робота складається з таких основних частин: реферату, вступу, огляду літературних джерел, що стосується вибору об'єктів вирощування, а також технологій ставового рибництва, опису обраної технології культивування риб, розрахункової частини, розділу охорони праці, висновків з досліджень, списку використаних джерел.

Метою роботи був аналіз та оцінка технології вирощування однорічок корошових риб в полікультурі з ціллю визначення ефективності виробничих процесів.

Об'єкт дослідження – однорічки корошових риб (короп звичайний, білий амур, строкатий товстолоб).

Предмет дослідження – удосконалення технологічного процесу відтворення корошових риб у ставковому господарстві.

Відповідно до мети роботи визначено завдання:

1. Оцінити технологічні підходи до вирощування рибопосадкового матеріалу.
2. Визначити ефективність полікультури у ставковому рибництві.
3. Проаналізувати економічні та екологічні аспекти технології вирощування рибопосадкового матеріалу.
4. Виконати розрахунки потреб ставового господарства в обсягах необхідного біологічного матеріалу риб для вирощування та допоміжних ресурсах.
5. Обґрунтувати перспективи вдосконалення технології вирощування риб у господарстві.

СТАВ, ІНКУБАЦІЙНИЙ ЦЕХ, ПЛІДНИКИ, ГІПОФІЗАРНІ ІН'ЄКЦІЇ, ІКРА,
РИБОПОСАДКОВИЙ МАТЕРІАЛ, ПОЛІКУЛЬТУРА

ВСТУП

На сьогодні Україна володіє досить значним потенціалом для розвитку різних напрямів прісноводної аквакультури, зокрема рибництва. Ефективне функціонування аквакультури потребує інтеграції всіх існуючих форм, а також методів вирощування риби – ставового, випасного та індустріального – із врахуванням як специфіки регіонів, так і наявної інфраструктури та природно-кліматичних умов. Саме такий підхід дозволяє, в першу чергу, створити гнучку й ефективну систему ведення аквакультури, що забезпечує високу продуктивність, а також її стабільний розвиток.

Аналіз сучасного стану прісноводної аквакультури в Україні засвідчує про нагальну потребу у впровадженні саме інноваційних підходів до планування та організації виробництва різних видів риб у внутрішніх водоймах. Зокрема, йдеться про розробку, так і впровадження нових технологічних рішень, удосконалення систем годівлі, а також відтворення, підвищення рівня біобезпеки, раціональне використання водних та земельних ресурсів [42].

Розвиток аквакультури безпосередньо має базуватись на принципах екологічної сталості, економічної доцільності та відповідно наукового обґрунтування. Значної уваги потребує адаптація технологій до умов глобальних змін клімату, коливань температурного режиму води, а також якості водних ресурсів, що напряду досить впливають на ефективність культивування риби. Саме в цих умовах є важливо забезпечити баланс між інтенсифікацією виробництва і збереженням екологічної рівноваги водних екосистем.

РОЗДІЛ 1. БІОЛОГО-ГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА КОРОПОВИХ РИБ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ СТАВОВИХ ГОСПОДАРСТВ

1.1. Біологічні особливості, а також господарське значення коропових риб

Короп (*Cyprinus carpio*) є головним об'єктом тепловодного ставкового рибиництва. Його культурна форма походить від дикої – сазана.

В Україні на даний час виведено дві породи коропа – це український лускатий, а також український рамчастий. Зокрема три внутрішньопородні типи: український лускатий любінський, український рамчастий любінський, український лускатий нивківський. Впродовж останніх десятиліть і надалі ведеться селекційна робота із удосконалення вже наявних порід, створення нових форм, а також використання у промисловій гібридизації румунської рамчастої породи фресинет (має гарні господарсько-корисні якості) [3, 6, 11, 43-48].

За типом лускового покриву вирізняють кілька морфологічних форм коропа: лускатий короп, який має тулуб, що повністю вкритий однорідною лускою, яка розташована у правильні ряди від голови і до хвостового плавця; дзеркальний (чи малолускатий) короп, що характеризується наявністю великої, а також блискучої луски, розміщеної нерівномірно, що нагадує дзеркальця; голий (безлуский) короп майже повністю позбавлений луски; поодинокі луски можуть траплятися тільки в окремих ділянках тіла – це під спинним плавцем, біля хвостового або анального плавця, чи на боках самого тулуба.

Короп в більшості випадків надає перевагу неглибоким, а також добре прогрітим, слабкопроточним водоймам, що, в першу чергу, створюють сприятливі умови для його безпосереднього розвитку. Цей вид риб вирізняється досить високими темпами росту, зокрема цінними харчовими якостями – так як вміст білка

у м'ясі може досягати аж до 20 %, а жиру – до 10 %, це визначає його високу як поживну, так і смакову цінність (рис. 1.1.1) [4].



Рис. 1.1.1. Короп звичайний (Cyprinus carpio)

Короп досягає статевої зрілості досягає на 3-4 році життя – це стосується південних регіонах, тоді як у зоні Поліссі та Лісостепу цей процес відбувається на 4-5 році. Самці дозрівають, як правило, на один рік раніше, ніж самки.

Нерест у коропа проходить у травні місяці тоді, коли температура води стабільно тримається на рівні не нижче чим 18 °С. Розмноження коропа можливе як у природних нерестовищах, так і в умовах рибозплідників. Плодючість коропа є досить високою, варіює від 600 тисяч і до 1,5 мільйона ікринок, а то і більше, це залежить як від умов утримання, так і якісних характеристик плідників та безпосередньо напрямів селекції [3, 11, 43-48].

У природному середовищі нерест в основному відбувається за температури води 17-20 °С на прибережних мілководних ділянках, які вкриті м'якою лучною рослинністю, що слугує субстратом для прикріплення саме клейких ікринок. Оптимальна температура як для росту, а також розвитку коропа становить від 20 до 27 °С, що визначає ефективність його культивування у тепловодних водоймах (рис. 1.1.2).



Рис. 1.1.2. Нерест коропа звичайного (Cyprinus carpio)

Тривалість ембріонального розвитку (називають ембріогенезом) у коропа відповідно залежить від температурного режиму води і зазвичай складає від 3 і до 6 діб. Передличинки безпосередньо через 2 чи 3 доби після викльову переходять на зовнішнє живлення [3, 11, 43-48].

На початкових етапах розвитку личинки живляться зоопланктоном (групою тварин, що зустрічаються у водних екосистемах). У перші дні життя вони живляться досить дрібними формами зоопланктону, зокрема коловертками та моїнами, а пізніше – більш крупними формами, такими як дафнії, циклопи, церіодафнії тощо (рис. 1.1.3).

До завершення вегетаційного періоду першого року життя короп переходить на живлення зообентосом. У старших вікових груп у раціоні переважають організми дна водойми – це личинки хірономід (комарів-дзвінців), олігохети, молюски. У ставкових умовах короп добре поїдає штучні комбікорми, що сприяє інтенсивному приросту маси (рис. 1.1.4) [41].



Рис. 1.1.3. *Daphnia magna*



Рис. 1.1.4. Хірономіди або комарі-дзвінці
(*Chironomidae*)

Короп має значний потенціал росту: за сприятливих умов утримання його маса може сягати від 1 до 1,5 кг уже на першому році життя та 2-3 кг – на другому. Для ставкових рибних господарств, залежно від фізико-географічної зони України, встановлено відповідні стандарти товарної маси коропа звичайного: у Поліссі становить 350-400 г, у Лісостепу складає 400-450 г, у Степу – 450–500 г. Для цьоголіток стандартна маса близько 25-30 г. Рибопродуктивність ставів безпосередньо за умов інтенсивного вирощування варіює від 2-2,5 до більше 4 т/га, в залежності від зони розташування рибного господарства [3, 9, 11, 15, 33, 43-48].

Строкатий товстолоб (*Hypophthalmichthys nobilis*) – серед рослиноїдних риб далекосхідного комплексу вирізняється найвищими темпами росту та є найбільш теплолюбним видом. Від білого товстолоба його легко відрізнити за темнішим забарвленням, плямистими боками, а також більшою головою (рис. 1.1.5). У природних водоймах він може досягати маси більше 50 кг (рис. 1.1.6).



Рис. 1.1.5. Білий товстолоб (Hypophthalmichthys molitrix)



Рис. 1.1.6. Строкатий товстолоб (Hypophthalmichthys nobilis)

Статевозрілим стає у віці – 2-9 років, причому самці дозрівають приблизно на рік раніше за самок як у природному середовищі, так і за умов штучного розведення. Плодючість висока – близько 1 мільйона ікринок, а іноді може й більше. За оптимальної температури води ембріональний розвиток триває від 24 до 32 години. Нерест починається при мінімальній температурі води 18-20 °С [11, 43-48, 51, 52].

Строкатий товстолоб живиться зоопланктоном, фітопланктоном та детритом. Особливо велика частка детриту у його раціоні в весняний та осінній періоди, коли кількість фіто- і зоопланктону у водоймах знижується. Добовий обсяг корму складає 25-40 % від загальної маси тіла, а оптимальна температура для живлення становить 25-30 °С.

Товстолоби відіграють ключову роль у підтриманні якості води, фільтруючи значні обсяги фітопланктону, детриту, а також іншої органіки. Вони суттєво впливають на продукційні процеси, адже прискорюють кругообіг речовин, а також енергії у екосистемі, стабілізують гідрохімічний баланс та покращують санітарний стан водойм, що в результаті сприяє підвищенню рибопродуктивності, зокрема коропа звичайного [11, 43-48, 51, 52].

Білий амур (*Stenopharyngodon idella*) – велика швидкоростуча риба, яка в річці Амур може досягати маси близько 32 кг, а у водоймах-охолоджувачах України – і до 35 кг. Має досить товсте тіло, що покрите великою лускою. Як і у інших коропових, на щелепах зубів немає, зате їжу подрібнює міцними пилоподібними зубами, розташованими на нижньощелепних кістках. Оптимальна температура для існування становить 20-30 °С, вміст кисню повинно бути не менше 5 мг/л, а водне середовище – слабко-лужним (рис. 1.1.7).



*Рис. 1.1.7. Білий амур (*Stenopharyngodon idella*)*

За способом нересту білий амур належить до пелагофільних риб: ікра батипелагічна, її розвиток відбувається при швидкості течії від 0,8 до 3 м/с. Якщо течія відсутня, ікра повільно осідає на дно і гине. Статевої зрілості риба досягає залежно від регіону – на півдні у віці 4-5 років, на півночі – 8-9 років. Плодючість варіюється 100-800 тисяч ікринок. Для нормального розвитку ембріонів необхідна турбулентність води, яка утримує ікру у товщі води (рис. 1.1.8).



*Рис. 1.1.8. Нерест білого амура (*Stenopharyngodon idella*)*

М'ясо білого амура досить смачне, із вмістом жиру від 5,6 до 6,7 %. У ставових рибних господарствах білому амуру відводиться роль значно ефективного біологічного меліоратора. Його меліоративний вплив зростає із віком, і він широко застосовується для боротьби з заростанням водних екосистем (рис. 1.1.9).



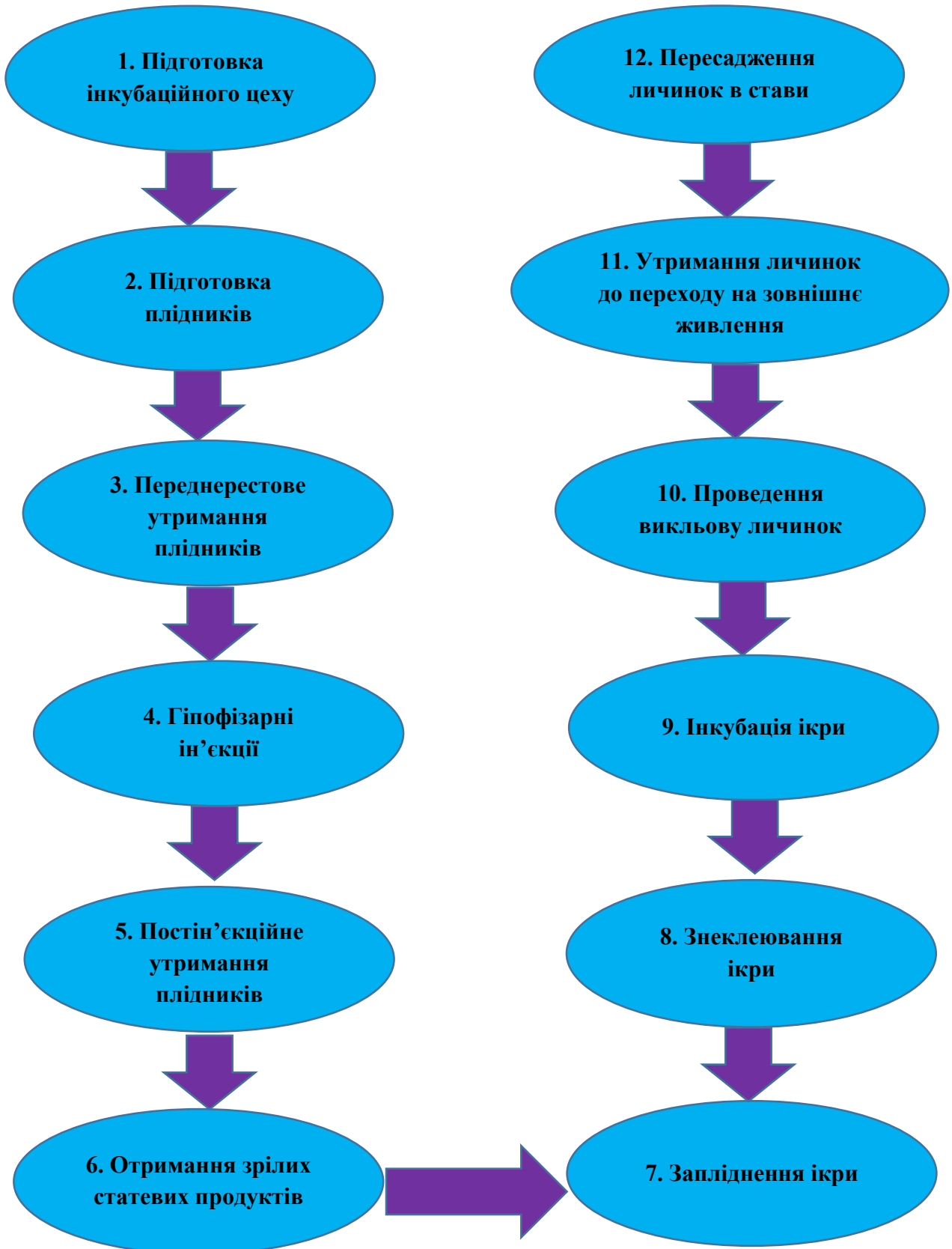
*Рис. 1.1.9. Вирощування білого амура (*Stenopharyngodon idella*)
в ставах*

1.2. Технологічні аспекти вирощування коропових риб в господарствах

Заводський метод отримання потомства риб набуло великого значення в системі рибництва. Цей підхід дає змогу контролювати процес розмноження, збільшувати кількість личинок від однієї самки та зменшувати чисельність плідників.

Заводське відтворення коропа звичайного, а також рослиноїдних риб дозволяє отримувати потомство раніше, чим при природному нересті. Раннє зариблення вирощувальних ставів в господарстві, при подовженню вегетаційного періоду, сприяє збільшенню середньої маси рибопосадкового матеріалу коропових, а також підвищенню рибопродуктивності ставів.

Біотехнологічний процес заводського отримання личинок коропа та рослиноїдних риб складається з наступних основних етапів



При заводському розведенні коропа застосовують еколого-фізіологічний метод стимуляції дозрівання безпосередньо статевих продуктів, який базується на підтриманні основних фізико-хімічних параметрів середовища у межах оптимальних значень та внутрішньом'язовому введенні гонадотропних гормонів саме гіпофіза.

Самкам вводять два уколи: попередній та вирішальний через 12 годин. Самці менш чутливі до дози гіпофіза, тому для них достатньо одноразового введення половинної дози, що застосовується для самок. Дозування гіпофіза визначають в залежності від температури води (табл. 1.1.1).

Таблиця 1.1.1

Температура води, °С	Доза гіпофіза, мг/кг маси риби	
	попередня	вирішальна
14-15	0,7	3,5
16-17	0,6	3,4
18-19	0,5	2,5
20-22	0,3	2,0

Після проведення ін'єкцій самців і самок пересаджують у окремі садки з постійною проточною водою (табл. 1.1.2).

Таблиця 1.1.2

Терміни дозрівання ікри варіюють в залежності від температури води

15-16 °С	22-25 год.
17-18 °С	20-24 год.
19-20 °С	18-20 год.
20-21 °С	14-18 год.
22-25 С°	10-14 год.

Зазначений час є приблизним, тому готовність самок до відкладання ікри слід перевіряти за 2 години до очікуваного нересту, а лотки оглядати кожні півгодини до розрахункового часу. Ознакою зрілості самок і готовності до віддачі ікри є виділення поодиноких прозорих ікринок при легкому натисканні на черевце. Дозрілих самок виловлюють за допомогою спеціального рукава, щоб уникнути випадкового викиду ікри. При цьому генітальний отвір закривають, а самку виносять із садка. Потім її ретельно витирають, голову і хвіст обгортають рушником, залишаючи відкритою тільки черевну частину. Для відбору ікри застосовують пластиковий посуд. Ікру отримують шляхом масажування черевця від голови і до генітального отвору.

Після завершення відбору ікри починають осіменіння, відсіджують сперму самців відповідно у таз із ікрою. Для запліднення однієї самки використовують 2-3 самців.

Ікру зі спермою досить обережно перемішують. Знеклеювання ікри здійснюють у спеціальних апаратах за допомогою знеклеючого розчину, що готується з 0,3 кг сухого молока і на 20 л води.

Після знеклеювання саме заплідненої ікри, перед закладанням її в інкубаційні апарати Вейса, забезпечують нормальний стабільний водообмін. Ікру акуратно набирають кухлем із таза та переливали у інкубатори (табл. 1.1.3).

Таблиця 1.1.3

Встановлені терміни інкубації ікри коропа звичайного в залежності від температури води, °С

22 °С	2,5-3,0 днів
20 °С	3,5-4,0 днів
19 °С	4,5-5,0 днів
17 °С	7,0-7,5 днів
16 °С	8,0 днів

Під час проведення інкубації ікру обробляють малахітовим зеленим для профілактики сапролегніозу у концентрації 2-3 мг на один літр води, з експозицією 10 годин.

Після виходу личинок їх поміщають в садки, де вони перебувають протягом 1-3 днів. Потім личинок або передають в інші господарства, або використовують для зариблення вирощувальних ставів.

Роботи із відтворення рослиноїдних риб починають після встановлення стабільної температури води на рівні близько 20 °С. Для дозрівання статевих продуктів та досягнення овуляції середнім самкам (маса яких 5-6 кг) потрібно вводити 3-4 мг сухої речовини гіпофіза на кожен кілограм їхньої маси. Як і у випадку з коропом, застосовують дворазове ін'єктування: спочатку – попередня доза 0,3 мг/кг, а через 12 годин – вирішальна доза 2,7 мг/кг.

Самцям вводять гормон лише один раз, використовуючи дозу, що становить половину від самок. Гонадотропний гормон гіпофіза вводять у спинний м'яз саме передньої частини тіла, тобто нижче основи спинного плавця (табл. 1.1.4).

Таблиця 1.1.4

Швидкість дозрівання статевих продуктів безпосередньо залежить від температури води, °С

20-22 °С	10-12 год.
23-25 °С	9-11 год.
26-28 °С	7-10 год.

Заводське відтворення рослиноїдних риб здійснюють за екологічним методом розведення. Нерест проводять у спеціально обладнаних басейнах, куди поміщають плідників із дозрілими статевими продуктами. На одну самку використовують 2-3 самці. Запліднення ікри відбувається природним шляхом, подібно до процесів у природному середовищі.

Вода із заплідненою ікрою виводять через спеціальні канали та потрапляють в садки з ситокопрону. Згодом ікру з цих садків акуратно набирають кухлем і переносять в діючі інкубаційні апарати (табл. 1.1.5).

Таблиця 1.1.5

Тривалість інкубації ікри рослиноїдних риб далекосхідного комплексу залежить від температури води, °С

19-20 °С	36- 48 год.
21-23 °С	23-33 год.
27-29 °С	17-19 год.

Після викльову личинок їх пересаджують в садки, де вони утримуються протягом 2-3 діб.

Після цього частину личинок реалізують іншим рибним господарствам, а решту направляють на подальше вирощування у стави для вирощування вже малька.

1.3. Висновки з огляду літератури

1. В Україні на даний час виведено дві породи коропа – це український лускатий, а також український рамчастий. Зокрема три внутрішньопородні типи: український лускатий любінський, український рамчастий любінський, український лускатий нивківський. Впродовж останніх десятиліть і надалі ведеться селекційна робота із удосконалення вже наявних порід, створення нових форм, а також використання у промисловій гібридизації румунської рамчастої породи фресинет (має гарні господарсько-корисні якості).

2. Товстолоби відіграють ключову роль у підтриманні якості води, фільтруючи значні обсяги фітопланктону, детриту, а також іншої органіки. Вони суттєво впливають на продукційні процеси, адже прискорюють кругообіг речовин,

а також енергії у екосистемі, стабілізують гідрохімічний баланс та покращують санітарний стан водойм, що в результаті сприяє підвищенню рибопродуктивності, зокрема коропа звичайного.

3. У ставових рибних господарствах білому амуру відводиться роль значно ефективного біологічного меліоратора. Його меліоративний вплив зростає із віком, і він широко застосовується для боротьби з заростанням водних екосистем.

4. Заводське відтворення коропа звичайного, а також рослиноїдних риб дозволяє отримувати потомство раніше, чим при природному нересті. Раннє зариблення вирощувальних ставів в господарстві, при подовженню вегетаційного періоду, сприяє збільшенню середньої маси рибопосадкового матеріалу коропових, а також підвищенню рибопродуктивності ставів.

5. Заводське відтворення рослиноїдних риб здійснюють за екологічним методом розведення. Нерест проводять у спеціально обладнаних басейнах, куди поміщають плідників із дозрілими статевими продуктами. На одну самку використовують 2-3 самці. Запліднення ікри відбувається природним шляхом, подібно до процесів у природному середовищі.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У рамках досліджень, що проводилися для виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи, були застосовані такі методи:

1. Пошукові дослідження, що спрямовані на удосконалення функціонування існуючого рибного господарства, зокрема щодо визначення джерел водопостачання відповідно до їхніх якісних характеристик.
2. Проведення розрахунків технологічних потреб господарства у сировині, а також матеріалах, в обладнанні, різних транспортних засобах та інших ресурсах.

Основою для досліджень стали планові рибницько-біологічні, а також економічні показники рибного ставового господарства.

Пошукові дослідження, спрямовані на вдосконалення рибного господарства та поліпшення джерел водопостачання, проводилися з урахуванням вимог до проектування рибницьких підприємств, а також з огляду на показники якості води, що подається до таких господарств.

Для даного дослідження я обрав: ФОП «Кисіль В.В.». Рибне господарство розташоване в Київській області, Вишгородському районі, селі Лебедівка (на північному заході від Києва, неподалік Київського водосховища).

Обчислення потреби в біологічному матеріалі, кормах, а також органічних добривах, негашеному вапні для рибного господарства виконувалися методом зворотного обчислення, виходячи з планової потужності даного господарства та із урахуванням рибницько-біологічних нормативів для вирощуваних видів риб.

Розрахунок очікуваних економічних прибутків здійснювався на основі таких основних вихідних показників:

- планована потужність рибного господарства від вирощування об'єктів аквакультури;

- дані про прибуток від вилову біологічного матеріалу за допомогою традиційних і вдосконалених методів;
- прибутковість від реалізації товарної коропової риби.

Потребу в матеріальних ресурсах (таких як корми, добрива та лікувально-профілактичні засоби тощо) визначали, використовуючи коефіцієнти продуктивної ефективності кожного виду матеріалу (для кормів і добрив) або норми застосування препаратів на одиницю рибницької місткості чи кількість біологічного матеріалу (для лікувально-профілактичних засобів та інших ресурсів).

Потребу в технічних засобах (обладнанні та механізмах) визначали з урахуванням обсягів виконуваних робіт та відповідних засобів механізації, базуючись на їх паспортних технічних характеристиках і продуктивності.

Для оцінки економічної ефективності виробництва рибної продукції у проєктованому рибному господарстві використовували загальноприйняті економічні методики, які включали аналіз таких показників, як собівартість рибної продукції, відповідно валовий дохід, загальні витрати, прибуток, а також рентабельність виробництва.

Для підвищення природної кормової бази у стави вносять органічні добрива, зокрема перегній, у кількості 3 т/га. Крім того, застосовуються мінеральні добрива – 0,2-0,3 т/га, а також фосфорні – до 1,5 т/га. Для дезінфекції дна ставів проводять обробку негашеним вапном у кількості 10 т.

Щільність посадки личинок на етапі підрощування становить від 3 до 5 мільйонів екземплярів на гектар. Рівень виживання: у коропа – 25-30 %, у товстолоба – 10-15 %. Личинок підрощують до маси 1-2 г, після чого їх пересаджують у вирощувальні стави, де при щільності посадки 150-200 тис. екземплярів на гектар досягають маси 15-20 г.

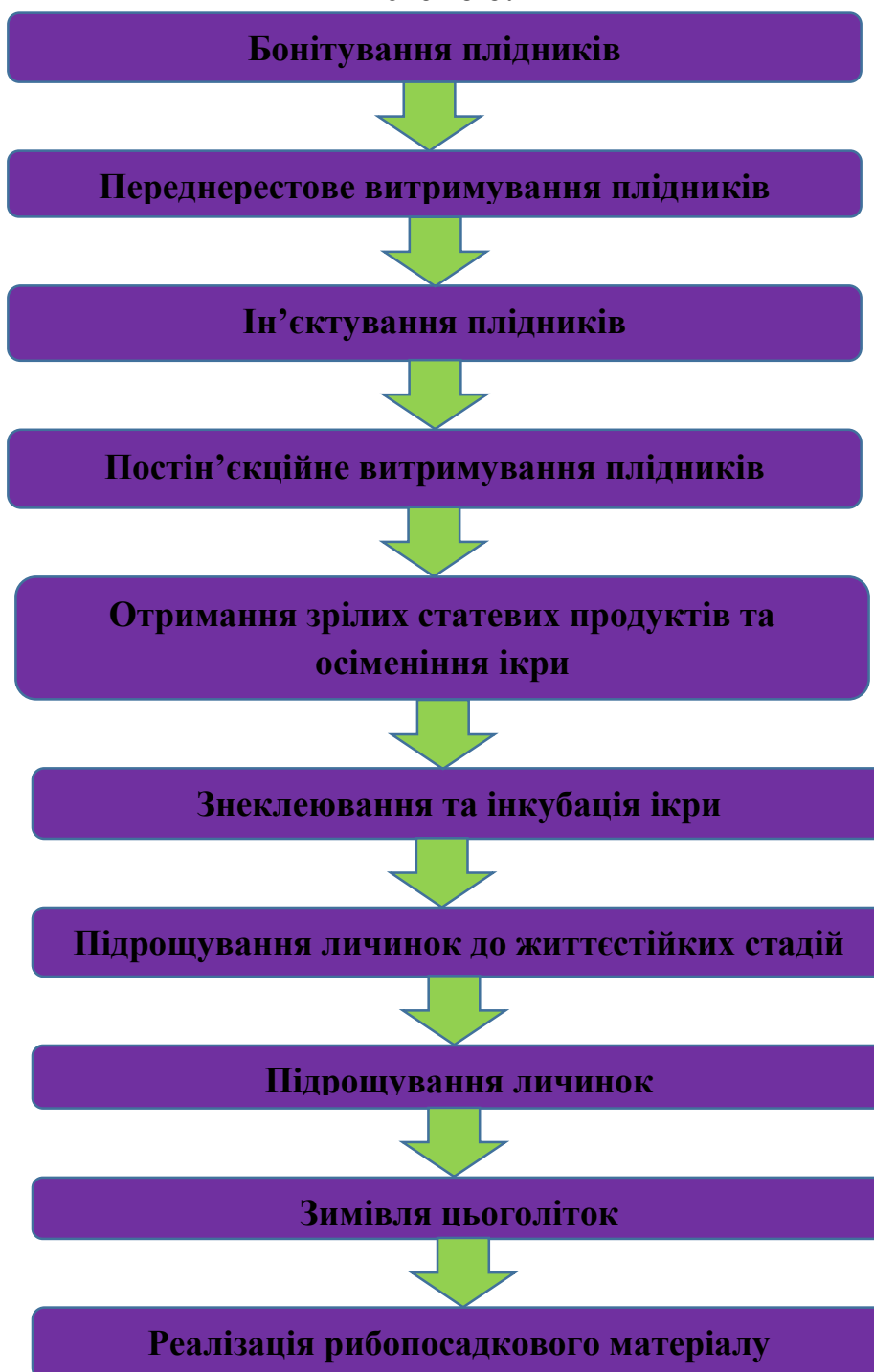
У весняний період рибу пересаджують з зимувальних ставів у вирощувальні зі щільністю посадки 10-15 тис. екземплярів на гектар, де вирощують до товарної маси 100-120 г.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Технологічна організація роботи риборозплідника із вирощування коропових риб

Технологічний процес на рибному господарстві відбувається за такою

схемою:



3.2. Формування, а також утримання ремонтно-маточного поголів'я корошових риб

Заводський метод відтворення повністю відповідає сучасним вимогам рибництва та позбавлений недоліків, характерних для традиційних способів розведення і вирощування потомства. За умов заводського відтворення виключається спільне утримання плідників, а також нащадків. Завдяки артезіанському водопостачанню інкубаційного цеху та використанню бактерицидних установок, личинки, отримані цим методом, не інфіковані збудниками інвазійних і інфекційних хвороб, які можуть передаватися від плідників.

Застосування заводського методу в корошовництві дозволяє відмовитися від витрат на будівництво дорогих нерестових ставів, а також зменшити площі літніх і зимових маточних водойм завдяки більш ефективному використанню самців. Цей підхід забезпечує можливість цілеспрямованого управління всіма етапами – від підготовки плідників і отримання статевих продуктів до штучного осіменіння, інкубації ікри та вирощування личинок. Такий контроль є надзвичайно важливим у селекційно-племінній роботі. Впровадження систем терморегуляції дозволяє подовжити період вегетації на місяць завдяки ранньому отриманню потомства, що значно підвищує рибопродуктивність вирощувальних ставів, покращує якість рибопосадкового матеріалу і, зрештою, істотно підвищує економічну ефективність товарного рибництва.

Здійснення переваг заводського відтворення можливе лише за умови наявності необхідних теоретичних знань і практичних навичок у сфері біотехніки штучного рибозведення, що ґрунтується на розумінні біологічних особливостей розмноження певних видів риб у природному середовищі.

У заводському розведенні коропа застосовують еколого-фізіологічний метод стимуляції дозрівання статевих продуктів, що базується на підтриманні основних

фізико-хімічних показників середовища в межах оптимальних значень і внутрішньом'язевому введенні гонадотропних гормонів гіпофіза або інших препаратів з подібною фізіологічною дією. Цей метод є доцільним і ефективним лише у роботі з плідниками, у яких статеві залози досягли четвертої, завершальної стадії зрілості. Якщо ж використовувати його для особин із недозрілими статевими продуктами, очікується негативний результат.

Технологія заводського розведення передбачає виконання низки послідовних етапів:

1. **Підготовчий етап** – включає підготовку та перевірку всіх систем інкубаційного цеху, проведення весняного бонітування плідників, їх утримання у переднерестових ставках та організацію годівлі.
2. **Основний етап роботи інкубаційного цеху** – охоплює проведення гіпофізарних ін'єкцій, відбір ікри, її осіменіння, інкубацію, отримання передличинок та їх пересадку в садки (рис. 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3).
3. **Завершальний етап** – полягає у витримуванні передличинок у садках, контролі за їхнім станом і процесом розсмоктування жовткового мішка, підтриманні оптимальних умов середовища, а також у подальшому випуску личинок у вирощувальні ставки або передачі їх іншим господарствам.



Рис. 3.2.1. Отримання сперми у білого амура



Рис. 3.2.2. Штучне осіменіння ікри білого амура

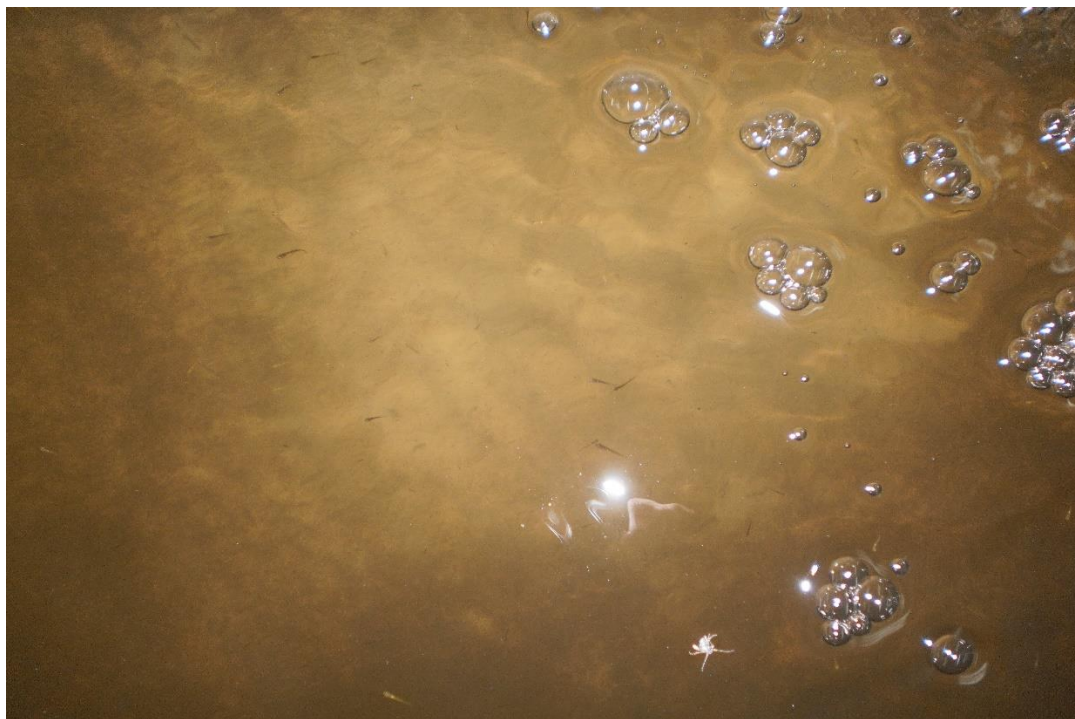


Рис. 3.2.3. Отримання передличинок білого амура

Ранньою весною, одразу після сходу льоду, здійснюють облов зимувально-маточних ставів, уважно оглядаючи плідників. У процесі весняного бонітування

проводять суворий відбір, вилучаючи з відтворювального процесу хворих, травмованих особин, а також риб з екстер'єрними дефектами.

Під час відбору самок для відтворення орієнтуються на такі ознаки: значне збільшення черевця, звужена й плоска ділянка тіла між грудними і спинним плавцями без жирових відкладень, блискуча шкіра з добре вираженим слизовим покривом.

При виборі самців звертають увагу на такі характеристики: черевце значно вужче за спинну частину тіла; ділянка між грудними і спинним плавцями щільна та масивна; тіло тверде, добре розвинені м'язи; на зябрових кришках, спинному і черевних плавцях помітне шлюбне забарвлення у вигляді горбків або шорсткості; при легкому натисканні на черевце виділяється сперма; статевий отвір вузький і блілого кольору.

Під час бонітування та розсаджування плідників (самців і самок) їх поділяють на дві групи за статтю та ступенем розвитку вторинних статевих ознак:

1 група – плідники з чітко вираженими вторинними статевими ознаками, які найбільш готові до нересту;

2 група – плідники з менш вираженими вторинними статевими ознаками, що ще недостатньо підготовлені до нересту.

Для заводського розведення насамперед використовують матеріал з 1 групи, а потім – 2 групи, які, перебуваючи довший час у переднерестових ставках, зазвичай дозрівають і забезпечують хороші результати при відтворенні. Плідників із слабо вираженими вторинними статевими ознаками вибраковують, оскільки їх використання в заводському розведенні є недоцільним.

Одночасно з бонітуванням плідників їх розділяють за статтю та розсаджують у відповідні ставки. Найкраще для цього мати спеціальні переднерестові ставки, хоча можна використовувати і зимувальні, які до цього часу зазвичай звільняються. Глибина води в таких ставках має становити близько 1 метра, при цьому на кожні 2-3 екземпляри повинно припадати не менше 100 м² водної поверхні.

Щоб уникнути самовільного нересту, у переднерестових ставках не повинно бути нерестових субстратів, заростей наземної рослинності, а також не допускається спільне утримання самців і самок. Проте навіть дотримання цих вимог не завжди повністю виключає ризик передчасного викидання безпосередньо ікри.

Неодноразово під час витримування плідників фіксували випадки довільного нересту самок при температурі води близько 18°C, навіть за відсутності самців та нерестових субстратів. Щоб запобігти цьому явищу, рекомендується в переднерестових ставках протягом доби знижувати рівень води на 20-25 см, а потім поступово його піднімати. Така практика ефективно перешкоджає передчасному викиду ікри. Переднерестове утримання плідників має на меті забезпечити їх повноцінне годування та підготувати до успішного нересту [12].

Технологія заводського розведення коропа передбачає саме утримання плідників протягом 4-5 днів у межах оптимальних нерестових температур і при відповідних фізико-хімічних параметрах середовища. Для приготування суспензії гіпофіза використовують фізіологічний розчин або дистильовану воду та сухі гіпофізарні препарати, заготовлені ще в переднерестовий період.

Для приготування препарату у фарфорову ступку висипають визначену кількість гіпофізів, ретельно розтирають до стану пилоподібної маси, після чого додають кілька крапель фізіологічного розчину і знову розтирають до однорідної консистенції. Потім доливають необхідну кількість фізіологічного розчину для отримання суспензії. Препарат готують безпосередньо перед ін'єкцією, оскільки тривале зберігання готової суспензії значно знижує її активність і призводить до псування.

Природне дозрівання при оптимальних температурах дозволяє ефективно застосовувати одноразове ін'єктування гіпофіза в дозі 2,0 мг сухої речовини на 1 кг маси самки.

У деяких випадках, коли процес дозрівання прискорюють штучним підвищенням температури води, кращих результатів досягають при дворазовому

ін'єктуванні: спочатку вводять попередню дозу 0,3 мг, а через 12-24 години – основну, що становить 2,0 мг сухої речовини гіпофіза на 1 кг маси самки.

Самці менш чутливі до дозування гіпофіза і зазвичай добре дозрівають при одноразовому введенні препарату в половинній дозі від дози для самок. Гонадотропний гормон вводять у спинний м'яз передньої частини тіла, трохи нижче основи спинного плавця. Після ін'єкції рекомендується легенько промасажувати місце уколу, щоб запобігти витіканню препарату.

Після ін'єктування самців і самок розсаджують у окремі лотки або садки з постійною проточною водою, причому тривалість дозрівання залежить від температурного режиму і може варіюватися.

Зазначений час є орієнтовним і може варіюватися. Тому самок слід починати перевіряти на готовність до віддачі ікри за 2 години до очікуваного нересту, а потім повторно – кожні 30 хвилин до розрахункового часу. Ознакою зрілості самок і готовності до ікрометання є виділення окремих прозорих ікринок при легкому натисканні на черевце. Спочатку самки виділяють невеликі порції ікри, а завершальне дозрівання відбувається протягом наступних 30-60 хвилин. Перевірка самців у процесі штучного розведення, як правило, не здійснюється.

До і після введення гіпофізарної ін'єкції самок коропа утримують у контейнерах або садках, підібраних за розміром риб. Контейнери розміщують у басейнах або лотках із підігрітою проточною водою. Самців зазвичай утримують групами безпосередньо у басейнах або лотках.

За нормативами, після гіпофізарної ін'єкції дозріває близько 85 % самок.

Дозрілих самок відловлюють за допомогою спеціального рукава, щоб запобігти випадковому викиданню ікри. Генітальний отвір самки закривають і обережно виносять із садка для забору статевих продуктів методом відціджування.

3.3. Технологія отримання потомства коропових риб

Час відбору ікри істотно впливає на її якість. Ікра, взята передчасно, має мутно-жовтуватий колір і в'язку консистенцію. Добре дозріла ікра при легкому натисканні на черевце самки, коли рука рухається від грудної частини до хвоста, витікає з генітального отвору рівномірним, безперервним струменем. У разі перезрілості разом з ікрою виділяється велика кількість оваріальної рідини. Незріла або перезріла ікра характеризується низькою запліднюваністю, а отримане з неї потомство часто має знижену життєздатність.

Якість статевих продуктів залежить також від низки інших чинників. Самки, які нерестяться вперше, мають приблизно вдвічі нижчу плодючість порівняно з тими, що вже проходили нерест, і продукують дрібнішу ікру. Потомство від таких самок часто характеризується високим рівнем ембріональної смертності та значною кількістю виродків. У надто молодих самців сперма зазвичай має низьку запліднюючу здатність. З огляду на це, плідників, які проходять перше дозрівання, особливо самок, не рекомендується залучати до відтворення.

Якість ікри та сперми значною мірою визначається умовами утримання плідників. У самок, що погано нагулювались, ікра дрібна й має обмежений запас поживних речовин. Маса ікринок у коропа звичайного повинна становити щонайменше 1,2 мг, тоді як у великих, добре вгодованих самок вона може досягати 1,4-1,5 мг. На якість ікри також негативно впливають несприятливі умови тривалої зимівлі та недостатнє живлення у переднерестовий період.

Зниження якості статевих продуктів може бути зумовлене також несприятливими умовами утримання плідників у інкубаційному цеху до і після введення гіпофізарних ін'єкцій. Зокрема, негативний вплив мають різкі коливання температури, недостатній рівень кисню та інші стресові фактори. Погіршення якості ікри й сперми можливе і після їх отримання, наприклад, у разі тривалого

перетримування або температурного шоку – коли до заплідненої ікри додають надто холодний або досить гарячий розчин для знеклеювання [13].

Під час відціджування статевих продуктів у риб важливо не допустити потрапляння води в ікру або сперму, оскільки це може спричинити передчасну активацію статевих клітин і, як наслідок, втрату їх здатності до запліднення.

Перед процедурою риб, а також руки працівника, який здійснює відціджування, досить ретельно витирають марлевими серветками. Особливу увагу слід приділяти тому, щоб вода не потрапляла до статевих продуктів разом із бризками, які можуть виникати під час поводження з рибою.

Сперму у самців доцільно відціджувати заздалегідь – за 30-60 хвилин до очікуваного відбору ікри. Її збирають окремо від кожного самця у скляні бюкси чи пробірки, які закривають марлевими тампонами, після чого зберігають у холодильнику або термосі при температурі 4-6 °С. За таких умов сперма зберігає свою активність протягом кількох годин.

Ікру у самок відціджують у попередньо зважені поліетиленові миски чи мірні склянки, після чого її масу або об'єм визначають відповідно до потреб технологічного процесу.

Ікру не рекомендується перетримувати понад одну годину, оскільки це негативно впливає на її запліднюваність.

Після відбору статевих продуктів плідників утримують у басейнах з підвищеною, у 1,5-2 рази, проточністю води протягом 3-4 годин. За цей час відбувається вирівнювання температури води в басейні до рівня температури у нагульних ставах, після чого риб випускають у нагульні водойми.

Ікра зберігає здатність до запліднення протягом приблизно 30 хвилин, що дозволяє ефективно використати цей період для організації процесу. Усі маніпуляції з ікрою та спермою проводять у чистих, сухих приміщеннях, спеціально обладнаних для цих робіт, захищених від прямих сонячних променів і яскравого штучного освітлення.

Після отримання статевих продуктів одразу переходять до осіменіння ікри, яке у коропа звичайного здійснюють сухим методом. Наступним етапом технологічного процесу є знеклеювання ікри.

Після завершення процесу знеклеювання ікру готують до інкубації у апаратах Вейса. Спочатку в апаратах встановлюють проточність води на рівні 0,5 л/хв, після чого розпочинають завантаження: ікру обережно набирають кухлем з таза та переливають у апарати, при цьому ікру від різних самок розміщують окремо. Після завантаження встановлюють необхідний норматив водообміну.

Через 1,5-2 години від початку інкубації можна визначити ступінь запліднення ікри. Для цього ікринки розглядають під бінокуляром. При температурі 21-22 °С запліднені ікринки повинні мати 4-8 правильно розташованих еластомерів. У незапліднених ікринок дроблення не відбувається, а на зародковому диску помітні хаотичні випинання цитоплазми.

В рибницькій практиці замість визначення відсотка запліднення зазвичай використовують показник відсотка розвитку, який встановлюють орієнтовно через добу після осіменіння, орієнтуючись на кількість загиблих ікринок. Мертві ікринки легко впізнати за характерним побілінням. Різниця між відсотком запліднення та відсотком розвитку зазвичай незначна. За високої якості статевих продуктів рівень заплідненості ікри зазвичай перевищує 85 %.

Ікра в період інкубації потребує постійного контролю та належного догляду з моменту закладки у інкубаційні апарати до завершення процесу і виводу продукції з інкубаційного цеху. Інкубація повинна здійснюватися без впливу прямих сонячних променів. Також регулярно регулюють витрату води в апаратах, очищають її від мулу та видаляють загиблі ікринки.

Методи осіменіння ікри: сухий, напівсухий, а також мокрий.

Сухий спосіб передбачає початкове змішування ікри зі спермою без додавання води. У поліетиленовий або емальований посуд із ікрою вносять необхідну кількість молок, отриманих від кількох самців, і ретельно перемішують.

Після цього додають 300-400 мл ставкової води й продовжують перемішування ще 1-2 хвилини, після чого вливають розчин для знеклеювання.

При напівсухому способі сперму в самому початку розводять водою, а вже потім змішують із ікрою. Молоки отриманих від кількох самців у необхідній кількості наливають у кружку або ковшик із 400-500 мл ставкової води, перемішують протягом 3-5 секунд і після цього додають до ікри.

Мокрий спосіб полягає в тому, що до посудини з ікрою спочатку додають воду, а потім одразу вносять сперму та перемішують.

У практиці роботи із коропом звичайним найчастіше використовують сухий спосіб осіменіння. Проте накопичені експериментальні дані свідчать про значно високу ефективність і інших методів. Зокрема, при застосуванні напівсухого способу в окремих дослідженнях заплідненість ікри була в середньому на 15 % вищою, ніж при сухому способі, особливо в умовах зниженої якості сперми.

Схожі результати було отримано і при використанні саме мокрого методу, коли осіменіння проводили відповідно в інкубаційних апаратах.

Обезклеювання ікри коропа звичайного здійснюють безпосередньо в емкостях, де вона була отримана від плідників, або ж у апаратах, призначених для подальшої інкубації. В останній час найбільш поширеним методом є використання розчинів цільного або сухого знежиреного молока, а також тальку чи ронідази.

Для приготування знеклеювального розчину з тальку на 10 літрів води беруть 100 г тальку та 15-25 г хлориду натрію (NaCl). Розчин додають до ікри протягом усього процесу знеклеювання, при цьому обережно перемішують запліднену ікру, щоб видалити слиз. Під час знеклеювання ікра набухає та починає розвиватися. Через 30-35 хвилин перевіряють стан знеклеювання, поміщаючи 30-50 ікринок у бактеріологічну чашку Петрі з водою. Якщо ікра протягом 3-5 хвилин не прилипає до дна чашки, процес можна вважати завершеним; у разі прилипання знеклеювання продовжують. Загальний час знеклеювання при цьому методі становить близько 40 хвилин [37-39].

Ікру коропа також знеклеюють молочним розчином, як вручну, так і за допомогою барботажу повітрям в інкубаційних апаратах. Робочий розчин готують так: на 10 літрів води додають 1 літр свіжого молока чи 100-150 г сухого знежиреного молока та 15-25 г хлориду натрію (NaCl). Розчин заливають в інкубаційний апарат, де під тиском до 0,7 атм через спеціальний вентиль подають повітря, після чого в апарат вже поміщають запліднену ікру. Перевірку знеклеєння ікри здійснюють за описаним раніше методом. Зазвичай процес знеклеювання триває 35-40 хвилин [19].

Відціджену ікру самок осіменяють сумішшю молок, яку отримали від 4-5 самців. Саме використання такої суміші значно допомагає уникнути зниження відсотка запліднення ікри у разі поганої якості сперми окремих самців. Не рекомендується змішувати ікру, що отримали від різних самок. Для осіменіння 1 кг ікри самок беруть 5-7 мл сперми самців.

Профілактичну обробку ікри проводять для запобігання її ураженню сапролегнією, при цьому особливу увагу приділяють контролю кисневого режиму. Тривалість ембріонального розвитку коропа при оптимальній температурі води 21-22°C становить 3-3,5 доби.

Викльовування передличинок зазвичай триває від 10 до 15 годин, що значно ускладнює роботу. Однак форсувати цей процес шляхом зниження водообміну та відповідного зменшення розчиненого кисню не рекомендується, оскільки це може негативно вплинути на життєздатність передличинок.

Перед початком викльовування ембріонів змінюють напрямок скидної води так, щоб передличинки надходили безпосередньо у спеціальний лоток. Після завершення викльову ембріонів їх пропускають через відповідно водоподаючий шланг із інкубаційних апаратів.

Ембріони, що виклюнулися (передличинки), залишаються в нерухомому стані, прикріплені до стінок лотка, доки їх плавальний міхур не наповниться повітрям. При триманні температури від 21 до 23°C на другий-третій день після

викльову у них формується плавальний міхур, і личинки, які починають плавати, активно переходять до живлення.

Для утримання передличинок в основному беруть стандартні склопластикові лотки. Личинок, що почали активно плавати після появи плавального міхура, пересаджують у спеціальні ємності для підрощування чи випускають у стави. Затримка цієї процедури більш ніж на два дні є неприпустима, оскільки при тривалому утриманні в теплій воді без годування личинки досить швидко виснажуються та гинуть [22].

Облік личинок в основному проводять еталонним методом. Для цього в білу емальовану чи поліетиленову миску із водою, що слугує еталоном, поміщають деяку кількість личинок (близько 10-20 тисяч). Потім в інші миски такого ж типу наливають личинок, намагаючись досягти схожої концентрації в воді, як у еталонній.

Транспортування личинок у межах рибного господарства зазвичай проводять у молочних бідонах. Для досить тривалих перевезень беруть поліетиленові мішки, які наповнені водою. Якщо дотримуватися відповідної технології заводського відтворення, то вихід личинок із закладеної на інкубацію ікри становить близько 50 %. За нормами від однієї самки коропа звичайного одержують 150-300 тисяч личинок, а в передових рибних господарствах ця кількість може досягати і 400-500 тисяч, а то й більше.

3.4. Підрощування молоді риб у виробничих умовах

Під час личинкового періоду, який триває всього 10–15 днів, відбуваються суттєві морфологічні та фізіологічні зміни в організмі риб. Це один із найважливіших і найвідповідальніших етапів у їхньому житті, коли найчастіше спостерігаються значні втрати особин.

Серед ключових чинників, що впливають на ріст і виживання личинок, вирізняються температура води, концентрація розчиненого кисню, наявність кормової бази, а також присутність хижаків. Для ефективного виконання відповідних заходів необхідно знати оптимальні та критичні значення цих параметрів [8].

Температурний діапазон, у якому можуть існувати личинки риби, є досить широким. Верхня летальна межа перевищує 35 °С, тоді як оптимальні умови спостерігаються при температурі 22-28 °С. При вирощуванні личинок у штучних умовах із використанням комбікормів потрібна вища температура води. Порушення температурного режиму негативно впливає на ріст, затулює личинковий період розвитку і в поєднанні з іншими несприятливими факторами може спричинити масову загибель. Для нормального розвитку личинок необхідна концентрація розчиненого кисню не менше ніж 6 мг/л, і її зниження викликає серйозні негативні наслідки.

Для повноцінного розвитку личинкам коропа звичайного необхідне живлення тваринного походження. З початком активного живлення вони споживають інфузорій, коловерток та окремі види водоростей, що є життєво важливими як джерело енергії та для своєчасного запуску роботи травної системи. Оптимальна щільність кормових організмів для личинок коропа становить приблизно 2500 особин на літр води. На рівень виживання личинок коропа значно впливають хижі безхребетні, які поїдають ікру, личинок і молодь риби. До таких хижаків належать окремі види циклопів, водяні клопи, жуки, личинки бабок, а в південних регіонах – рачки лептестерія, а також стрептоцефалюс та інші [20, 28].

3.5. Здійснення лікувально-профілактичних заходів у рибному господарстві

Наприкінці квітня у ставках було проведено профілактичну обробку цьоголіток коропових риб малахітовим зеленим у дозі 0,2 г/м³ води з метою запобігання іхтіофторіозу.

Протягом вегетаційного періоду для покращення умов утримання риби та дезінфекції кормових ділянок по всій акваторії ставу вносили негашене вапно з розрахунку 2 центнери на гектар.

Також проводилася дегельмінтизація цьоголіток феносолом проти ботріоцефальозу та дактилогірозу у співвідношенні 10 кг препарату на одну тонну комбікорму.

Водночас господарство залишається неблагополучним щодо таких захворювань, як аргульоз, ботріоцефальоз, сапролегніоз, бронхіомікоз (зяберна гниль) та іхтіофторіоз (рис. 3.5.1). У риби спостерігається носійство ектопаразитів.



Рис. 3.5.1. Бранхіомікоз (зяберна гниль)

Для ефективної боротьби із хворобами необхідно щорічно проводити дегельмінтизацію молоді коропа фенозолом проти ботріоцефальозу, обробляти воду у ставках негашеним вапном та здійснювати обробку плідників малахітовим зеленим для оздоровлення риби від ектопаразитів. Для контролю дактилогірозу рекомендується використовувати метод біологічної проби. Крім того, кожні п'ять років слід здійснювати профілактичну санітарну обробку ставів [7, 36].

3.6. Годівля риб, а також інші заходи з інтенсифікації виробництва

Висаджування личинок коропових у вирощувальні ставки на ранніх етапах постембріонального розвитку не дає високої виживаності – зазвичай вона не перевищує 30%. Основною причиною значних втрат є недостатній розвиток природної кормової бази у водоймах. З огляду на це, личинок підрощують у контрольованих заводських умовах – у басейнах або лотках (у спеціалізованих цехах) – до життєздатного стану протягом 2-3 тижнів.

Личинок коропових пересаджують у басейни, садки чи інші ємності для підрощування відразу після того, як вони починають самостійно плавати. У цей час молодь переходить на змішаний тип живлення: частину поживних речовин вони ще отримують за рахунок розщеплення жовткового міхура, а іншу – вже починають засвоювати із зовнішнього корму. У перші дні рекомендується годувати личинок живим кормом, зокрема дрібними формами зоопланктону (переважно коловертками) або наупліусами артемії саліна. Такий корм необхідно подавати кілька разів на добу. У цей період добова норма корму практично дорівнює масі самих личинок, тобто становить 100% їхньої ваги. Вже через добу після початку активного живлення личинки здатні засвоювати стартовий комбікорм у вигляді крупки чи мікрокапсул [2, 49].

Стартовий комбікорм повинен відповідати визначеним вимогам щодо розміру часток, поживної цінності, засвоюваності, стійкості у воді та здатності

плавати. До його складу входять корми тваринного походження, продукти мікробіологічного виробництва, а також вітамінні премікси та біологічно активні добавки.

Корм для молоді слід подавати часто – не рідше одного разу на 30 хвилин. Найкращі результати досягаються при використанні автоматичних годівниць, які подають корм кожні 3-5 хвилин, завдяки чому він майже повністю споживається рибою. Личинки коропових зазвичай захоплюють корм у товщі води, рідше – з її поверхні або дна. Добову норму корму при підрощуванні визначають візуально, оцінюючи ступінь його поїдання. На початковому етапі личинки масою 3-5 мг здатні споживати корм у кількості, що становить 60-80 % їхньої маси, проте з часом ця норма зменшується до 20-30 % [23, 26].

Молодь, висаджена у вирощувальні ставки, особливо та, що була вирощена заводським методом і підрощена в цехових умовах, у перші ж дні живиться дрібними формами зоопланктону, переважно коловертками. Згодом вона починає споживати більших організмів, таких як хідоруси, а також босміни, церіодафнії і моїна. Коли личинки досягають маси 30-35 мг, їх раціон поповнюється дафніями, циклопами і плаваючими личинками хірономід (рис. 3.6.1) [25, 29, 50].

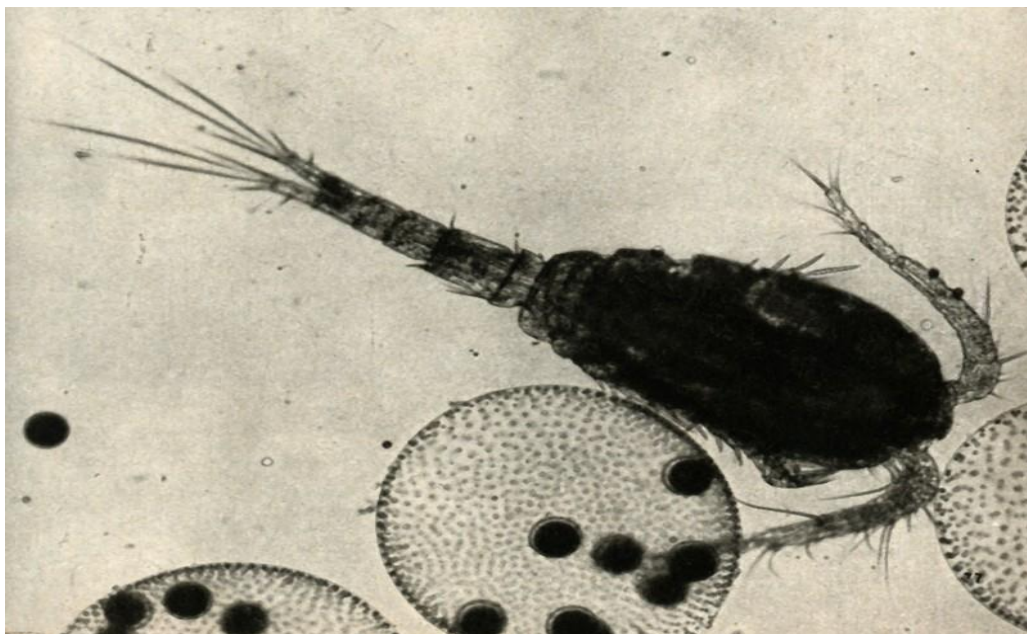


Рис. 3.6.1. Веслоногий рачок циклоп (Cyclops)

Молодь, яка досягає маси понад 200 мг, живиться усіма формами зоопланктону, а також дрібними формами олігохет і хірономід. При вирощуванні у ставках з високою щільністю посадки (60 тис. екз./га і більше) природна кормова база значно зменшується, коли молодь досягає маси 0,8-1,5 г. За сприятливих температур води та активного розвитку природного корму така маса досягається приблизно за 2-3 тижні вирощування. Саме з цього моменту рекомендується починати годівлю риб комбікормом. Важливо підкреслити, що протягом усього подальшого періоду вирощування природні корми мають становити не менше 40 % раціону молоді, оскільки комбікорми, які використовуються для годівлі коропових у ставках, не повністю збалансовані за окремими поживними речовинами. Тому вважається, що необхідні елементи риба отримує при споживанні організмів природної кормової бази, таких як зоопланктон і бентос.

Молодь не одразу звикає до комбікорму, тому, коли вона досягає маси 0,5-0,8 г, її починають поступово привчати як до самого корму, так і до місць годівлі. На початковому етапі підгодівлю здійснюють у кількості, що становить 1-2 % від загальної маси риби у ставку. Щоб прискорити процес звикання, доцільно використовувати якісні комбікорми з вираженим смаком і запахом. Якщо риба активно споживає корм, і добова норма вже досягає 3 % від її маси, можна переходити до нормованої годівлі спеціалізованими комбікормами, які відповідають віковим особливостям молоді коропа звичайного.

Для досягнення високих темпів росту цьоголітків, збільшення їх маси та підвищення кормової ефективності рекомендується багаторазове годування. Разова доза комбікорму, яку молодь здатна спожити протягом перших 30-60 хвилин, зазвичай становить 1,4-2,4 % від її маси. Щоб зменшити втрати корму через його розмивання у воді та вимивання поживних речовин, разова порція не повинна перевищувати 3 % від загальної маси цьоголітків у ставку [1, 14].

Молодь із масою до 5 г годують з урахуванням температурного режиму та щільності посадки. При температурі води 15-18 °С годування здійснюють один раз

на добу за щільності до 60 тис. екз./га і двічі – при щільності понад 60 тис. екз./га. У межах температури 18-21 °С рибу годують двічі на добу при меншій щільності посадки та тричі – при вищій. За температури 21-26 °С кількість годівель збільшується до трьох разів при щільності до 60 тис. екз./га і до чотирьох – при щільності, що перевищує цей показник.

На інтенсивність споживання корму цьоголітками коропових риб значний вплив має рівень розчиненого у воді кисню. При його концентрації нижче 50 % від норми відбувається помітне зниження споживання корму, а за падіння цього показника до 10 % риба повністю припиняє живлення [34].

Важливу роль у процесі годівлі відіграє також кислотно-лужний баланс води. Найвища кормова активність у цьоголітків спостерігається в слаболужному середовищі з рівнем рН 7,5-8,5. При рН 6,0-7,5 інтенсивність живлення знижується приблизно на 25 %, за показників 5,0-6,0 – на 35 %, а при рН 4,5-5,0 – на 66 %. За подальшого зниження кислотно-лужного показника до рівня 4,2-4,3 короп повністю припиняє споживання корму [24].

Крім того, на споживання корму риби впливають погодні умови: кількість опадів, сила вітру та атмосферний тиск. Перед зміною погоди, під час тривалих дощів, риба починає їсти значно менше, тоді як під час короткочасних злив – навпаки, активність споживання корму помітно підвищується. Найсприятливішими умовами для годівлі є стабільний атмосферний тиск або його досить повільне зниження [31, 40].

РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

Потреби рибного господарства у біологічному матеріалі риб

Корон звичайний: 40 %;

Білий амур: 30 %;

Строкатий товстолоб: 30 %.

Корон звичайний (1) m=25 г;

Білий амур (1) m=25 г;

Строкатий товстолоб (1) m=20 г.

Розрахунки потужності рибного господарства:

Корон звичайний:

Частка: $40 \% \times 4\,000 \text{ кг} = 1\,600 \text{ кг}$

Кількість екземплярів: $1\,600 \text{ кг} \div 0,025 \text{ кг} = 64\,000 \text{ екз.}$

Білий амур:

Частка: $30 \% \times 4\,000 \text{ кг} = 1\,200 \text{ кг}$

Кількість екземплярів: $1\,200 \text{ кг} \div 0,025 \text{ кг} = 48\,000 \text{ екз.}$

Строкатий товстолоб:

Частка: $30 \% \times 4\,000 \text{ кг} = 1\,200 \text{ кг}$

Кількість екземплярів: $1\,200 \text{ кг} \div 0,020 \text{ кг} = 60\,000 \text{ екз.}$

Визначаємо кількість однорічок, яких потрібно посадити на зимівлю:

Корон звичайний:

$64\,000 \text{ екз.} \div 0,8 = 80\,000 \text{ екз. (однорічок – 1)}$

Білий амур:

$48\,000 \text{ екз.} \div 0,8 = 60\,000 \text{ екз. (однорічок – 1)}$

Строкатий товстолоб:

$60\,000 \text{ екз.} \div 0,8 = 75\,000 \text{ екз. (однорічок – 1)}$

Визначаємо кількість цьоголіток:

Корон звичайний:

$$80\ 000 \text{ екз.} \div 0,8 = 100\ 000 \text{ екз. (цьоголіток – 0+)}$$

Білий амур:

$$60\ 000 \text{ екз.} \div 0,75 = 80\ 000 \text{ екз. (цьоголіток – 0+)}$$

Строкатий товстолоб:

$$75\ 000 \text{ екз.} \div 0,75 = 100\ 000 \text{ екз. (цьоголіток – 0+)}$$

Визначаємо кількість підрощеної молоді:

Короп звичайний:

$$100\ 000 \text{ екз.} \div 0,65 = 153\ 846 \text{ екз.}$$

Білий амур:

$$80\ 000 \text{ екз.} \div 0,65 = 123\ 077 \text{ екз.}$$

Строкатий товстолоб:

$$100\ 000 \text{ екз.} \div 0,65 = 153\ 846 \text{ екз.}$$

Визначаємо кількість 3-4 добових личинок:

Короп звичайний:

$$153\ 846 \text{ екз.} \div 0,5 = 307\ 692 \text{ екз.}$$

Білий амур:

$$123\ 077 \text{ екз.} \div 0,5 = 246\ 154 \text{ екз.}$$

Строкатий товстолоб:

$$153\ 846 \text{ екз.} \div 0,5 = 307\ 692 \text{ екз.}$$

Визначаємо кількість заплідненої ікри:

Короп звичайний:

$$307\ 692 \text{ екз.} \div 0,6 = 512\ 820 \text{ ікринок}$$

Білий амур:

$$246\ 154 \text{ екз.} \div 0,6 = 410\ 257 \text{ ікринок}$$

Строкатий товстолоб:

$$307\ 692 \text{ екз.} \div 0,6 = 512\ 820 \text{ ікринок}$$

Потреба у кількості незаплідненої ікри:

Короп звичайний:

512 820 екз. \div 0,9 = 569 800 ікринок

Білий амур:

410 257 екз. \div 0,9 = 455 841 ікринок

Строкатий товстолоб:

512 820 екз. \div 0,8 = 641 025 ікринок

Потреба у плідниках корокових риб:

Короп звичайний:

569 800 ікринок \div 500 000 ікринок = 2 ♀

♂: 2

Білий амур:

455 841 ікринок \div 450 000 ікринок = 2 ♀

♂: 2

Строкатий товстолоб:

641 025 ікринок \div 450 000 ікринок = 2 ♀

♂: 2

Потреби рибного господарства, у різновікових групах біологічного матеріалу риб (для вирощування 4 тонн риби) наведено у таблиці 4.1.1.

Таблиця 4.1.1

Вікова група	Короп звичайний	Білий амур	Строкатий товстолоб	Усього
Товарна риба (25 г)	64 000	48 000	60 000	172 000
Однорічки на зимівлю (виживаність 0,8)	80 000	60 000	75 000	215 000
Цьоголітки (виживаність 0,75 / 0,8)	100 000	80 000	100 000	280 000

Продовження табл. 4.1.1

Підрощена молодь (виживаність 0,65)	153 846	123 077	153 846	430 769
3-4 добові личинки (виживаність 0,5)	307 692	246 154	307 692	861 538
Заплідна ікра (виживаність 0,6)	512 820	410 257	512 820	1 435 897
Незаплідна ікра (заплідненість: короп 0,9, амур 0,9, товстолоб 0,8)	569 800	455 841	641 025	1 666 666
Плідники (1:1)	2 самки + 2 самці	2 + 2	2 + 2	12 екземплярів

Розрахунки потреб у стимулюючій речовині гіпофізу:

Короп звичайний:

♀ т 5 кг ♂ 4 кг

Білий амур:

♀ т 7кг ♂ 6кг

Строкатий товстолоб:

♀ т 7 кг ♂ 6 кг

Витрати на 1кг мг/кг:

Короп звичайний:

♀ – 4 мг/кг, ♂ – 2мг/кг

Білий амур:

♀ – 6 мг/кг, ♂ – 3 мг/кг

Строкатий товстолоб:

♀ – 6 мг/кг, ♂ – 3 мг/кг

Визначаємо загальну масу плідників коропа звичайного та потребу для них у гіпофізі:

1) ♀ : 2 екз. * 5 кг = 10 кг

10 кг * 4 мг/кг = 40 мг (гіпофізу)

2) ♂ : 2 екз. * 4 кг = 8 кг

8 кг * 2 мг/кг = 16 мг (гіпофізу)

Визначаємо загальну масу плідників рослиноїдних риб далекосхідного комплексу, а також потребу для них в гіпофізі:

Білий амур:

♀ 2 екз. * 7 кг = 14 кг

14 кг * 6 мг/кг = 84 мг (гіпофізу)

♂ 2 екз. * 6 кг = 12 кг

12 кг * 3 мг/кг = 36 мг (гіпофізу)

Строкатий товстолоб:

♀ 2 екз. * 7 кг = 14 кг

14 кг * 6 мг/кг = 84 мг (гіпофізу)

♂ 2 екз. * 6 кг = 12 кг

12 кг * 3 мг/кг = 36 мг (гіпофізу)

Загальні потреби у гіпофізі для рибного господарства:

40 мг + 16 мг + 84 мг + 36 мг + 84 мг + 36 мг = 296 мг

100 % становить запас плідників: 296 мг * 2 = 592 мг

Визначення обладнання, яке необхідне в інкубаційному цеху

1. Апарат «Амур» (об'єм 200 л).

а) Для коропа звичайного 569 800 ікринок : 1500000 ікринок = 1 інкубаційний апарат.

б) Для білого амура 455 841 ікринок: 1500000 ікринок = 1 інкубаційний апарат.

в) Для строкатого товстолоба 641 025 ікринок : 1500000 ікринок = 1 інкубаційний апарат.

Якщо на початку роботи інкубація буде проводитись лише з коропом звичайним, а при підвищеній температурі – із рослиноїдними (білим амуром і строкатим товстолобом), то рибному господарству достатньо 2 інкубаційних апаратів «Амур» об'ємом 200 л для покриття всіх потреб при різних етапах роботи.

**Визначаємо потреби рибного господарства у лотках для того, щоб
підросувати молодь коропа та рослиноїдних риб:**

Короп звичайний:

$$307\,692 \text{ екз.} \div 100000 \text{ екз./лоток} = 4 \text{ лотки}$$

Білий амур:

$$246154 \text{ екз.} \div 100000 \text{ екз./лоток} = 3 \text{ лотки}$$

Строкатий товстолоб:

$$307\,692 \text{ екз.} \div 100000 \text{ екз./лоток} = 4 \text{ лотки}$$

Оскільки вирощування коропа звичайного завершуватиметься раніше, загальна кількість необхідних лотків для господарства складатиме 5 одиниць.

**Визначаєм потреби господарства у басейнах для переднерестового
витримування плідників:**

Короп звичайний:

$$8 \text{ екз.} \div 15 \text{ екз./басейн} = 1 \text{ басейн}$$

Білий амур:

$$8 \text{ екз.} \div 15 \text{ екз./басейн} = 1 \text{ басейн}$$

Строкатий товстолоб:

$$8 \text{ екз.} \div 15 \text{ екз./басейн} = 1 \text{ басейн}$$

Отже, для рибного господарства цілком достатньо 2 басейнів діаметром 15 метрів кожен.

Таблиця 4.1.2

**Потреби господарства у басейнах для переднерестового витримування
плідників**

Назва	Короп звичайний	Білий амур	Строкатий товстолоб
Апарат «Амур»	1	1	1
Лотоки для підрощування молоді	4	3	4
Басейни для переднерестового ватримування плідників	1	1	1

Визначаємо потреби у площі вирощувальних ставів:

Короп звичайний:

$$153\ 846 \text{ екз.} \div 60000 \text{ екз./га} = 2,56 \text{ га}$$

$$2,56 \text{ га} \div 4 \text{ га/став} = 1 \text{ став}$$

Білий амур:

$$123\ 077 \text{ екз.} \div 80000 \text{ екз./га} = 1,54 \text{ га}$$

$$1,54 \text{ га} \div 2 \text{ га/став} = 1 \text{ став}$$

Строкатий товстолоб:

$$153\ 846 \text{ екз.} \div 80000 \text{ екз./га} = 1,92 \text{ га}$$

$$1,92 \text{ га} \div 4 \text{ га/став} = 1 \text{ став}$$

Визначаєм потреби у зимувальних ставах для цьоголіток:

Короп звичайний:

$$100\ 000 \text{ екз.} \div 550\ 000 \text{ екз./га} = 0,18 \text{ га}$$

Білий амур:

$$80\ 000 \text{ екз.} \div 45\ 000 \text{ екз./га} = 1,78 \text{ га}$$

Строкатий товстолоб:

$$100\ 000 \text{ екз.} \div 45\ 000 \text{ екз./га} = 2,22 \text{ га}$$

Визначаєм потребу у зимувальних ставах для маточного матеріалу:

Короп звичайний:

$$4 \text{ ♀} + 4 \text{ ♂} = 8 \text{ екз.} \div 10000 \text{ екз./Га} = 0,0008 \text{ га}$$

Рослиноїдні риби далекосхідного комплексу:

$$4 \text{ ♀} + 4 \text{ ♂} + 4 \text{ ♀} + 4 \text{ ♂} = 16 \text{ екз.}$$

$$16 \text{ екз.} \div 100\,000 \text{ екз./Га} = 0,0016 \text{ га}$$

Визначаєм потреби в літньо-маточних ставах для плідників:

Короп звичайний:

$$8 \text{ екз.} \div 300 \text{ екз./Га} = 0,03 \text{ га}$$

Рослиноїдні риби далекосхідного комплексу:

$$16 \text{ екз.} \div 300 \text{ екз./Га} = 0,05 \text{ га}$$

Карантинні стави:

$$2,56 \text{ га} + 1,54 \text{ га} + 1,92 \text{ га} = 6,02 \text{ га}$$

$$6,02 \text{ га} * 0,1 = 0,60 \text{ га}$$

Таблиця 4.1.3

Ставовий фонд рибного господарства

Категорії ставів	Короп, га	Білий амур, га	Строкатий товстолоб, га
Вирощувальні стави	2,56	1,54	1,92
Зимувальні стави для цьоголіток	0,18	1,78	2,22
Зимувальні для маточного матеріалу	0,0008	0,0016	0,0016
Літньо-маточні	0,03	0,05	0,05

Потреби господарства у вапні:

$$2,56 \text{ га} * 3 \text{ т/Га} = 7,68 \text{ т}$$

$$1,54 \text{ га} * 3 \text{ т/Га} = 4,62 \text{ т}$$

$$1,92 \text{ га} * 3 \text{ т/Га} = 5,76 \text{ т}$$

$$7,68 \text{ т} + 4,62 \text{ т} + 5,76 \text{ т} = 18,06 \text{ т вапна}$$

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці в рибництві – це безпосередньо сукупність правових, а також соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, зокрема лікувально-профілактичних заходів та засобів, що мають на меті забезпечення збереження життя, здоров'я та працездатності працівників під час виконання ними трудових обов'язків [5, 10, 16, 17, 18, 21, 27, 30, 32, 35].

Контроль за станом охорони праці здійснюється щоденно – на початку робочого дня та впродовж виконання робіт. Його проводять спільно керівник відповідної ділянки та представник трудового колективу. У процесі перевіряється стан робочих місць, справність захисного обладнання, а результати фіксуються в спеціальному журналі.

Періодичний контроль виконується комісією під керівництвом начальника бригади та старшого інспектора з охорони праці згідно з затвердженим графіком. Рекомендується перевіряти не лише виконання профілактичних заходів, а й організацію роботи та її результати.

Крім того, контроль здійснюється комісією на рівні підприємства, яку очолює керівник або головний інженер спільно з головою профспілкового комітету. Такий огляд проводиться щоквартально. До складу комісії входять: керівник служби охорони праці, голова комісії з охорони праці профкому, керівники технічних підрозділів, представник медичної служби підприємства та начальник пожежної охорони [5, 10, 16, 17, 18, 21, 27, 30, 32, 35].

Роботодавець зобов'язаний за власний рахунок організувати та профінансувати проходження медичних оглядів працівниками. Це стосується як попередніх оглядів під час прийому на роботу, так і періодичних – упродовж трудової діяльності. Медичні огляди є обов'язковими для працівників, зайнятих на важких роботах, на роботах зі шкідливими або небезпечними умовами праці, а

також на посадах, що потребують професійного відбору. Обов'язковий щорічний медичний огляд проводиться також для осіб віком до 21 року.

У разі виявлення порушень стану здоров'я за результатами періодичних оглядів, роботодавець має забезпечити проведення відповідних заходів щодо оздоровлення працівників. Медичні огляди здійснюються закладами охорони здоров'я, працівники яких несуть відповідальність згідно з чинним законодавством за достовірність виданих медичних висновків. Порядок організації та проведення таких оглядів встановлюється уповноваженим центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я.

Для працівників господарства, чия діяльність пов'язана з постійним контактом із водою, а також тривалим перебуванням на відкритому повітрі, надзвичайно важливо забезпечити їх засобами індивідуального захисту.

Працівники при прийнятті на роботу, а також у процесі трудової діяльності повинні проходити за кошт роботодавця інструктаж і навчання з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги постраждалим у разі нещасного випадку, а також дій у надзвичайних ситуаціях. Особи, які працюють на роботах з підвищеною небезпекою або на посадах, що потребують професійного відбору, зобов'язані щороку проходити спеціальне навчання та перевірку знань нормативно-правових актів з охорони праці – також за рахунок роботодавця. Перелік таких робіт визначається спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, що здійснює нагляд у сфері охорони праці [5, 10, 16, 17, 18, 21, 27, 30, 32, 35].

ВИСНОВКИ

1. Застосування полікультури у господарстві ФОП «Кисіль В.В.» дозволяє ефективно використовувати кормову базу ставів, оскільки різні види риб займають різні екологічні ніші й не конкурують між собою за їжу.

2. Основу полікультури складають короп звичайний, строкатий товстолоб, білий амур, що забезпечують збалансоване використання природної кормової бази (фітопланктон, зоопланктон, водна рослинність) та підтримує екологічну рівновагу у водоймах.

3. Вирощування рибопосадкового матеріалу в господарстві організоване поетапно – від інкубації ікри до підрощування личинок та формування життєздатної молоді. Для підвищення виживаності на ранніх стадіях використовуються заводські умови з контрольованим живленням.

4. Застосування профілактичних заходів свідчить про належну увагу до здоров'я риби, попри наявність окремих проблем зі збудниками хвороб (аргульоз, ботріоцефальоз тощо).

5. Технологія вирощування в полікультурі дає змогу підвищити загальну продуктивність ставів та зменшити ризики, пов'язані з коливанням попиту або хворобами окремих видів.

6. Інкубація буде проводитись з коропом звичайним, а при підвищеній температурі – із рослиноїдними (білим амуром і строкатим товстолобом), то рибному господарству достатньо 2 інкубаційних апаратів «Амур» об'ємом 200 л для покриття всіх потреб при різних етапах роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алхімова Ю. М., Незнамов С. О., Шерман І. М. Вплив абіотичних і біотичних факторів середовища ставів, побудованих на торф'яних і піщаних ґрунтах, на ефективність вирощування цьоголітків коропових. Таврійський науковий вісник. Вип. 84. Херсон: Айлант. 2013. С. 238-242.
2. Андрющенко А. І. Технології виробництва об'єктів аквакультури, 2016. 336 с.
3. Багдай Т. Короп звичайний у водних екосистемах та аквакультурі. Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: Агрономія. 2016. № 20. С. 182-186.
4. Бандура М. Є.; Лошкова, Ю. М. Технологічні особливості вирощування дволіток коропових риб як посадкового матеріалу для зарибнення природних водойм. Current state of aquatic bioresources and aquaculture in Ukraine and the, 2023, 23.
5. Бойко В. І. Охорона праці в рибному господарстві. Київ: Видавництво «Освіта», 2018. С. 45-67.
6. Вдовенко Н. М. Сучасний стан та напрями розвитку рибного господарства в Україні. Економіка АПК, 2015. №3. С. 14-20.
7. Вовк Н. І, Божик В. Й. Іхтіопатологія: підручник. Київ: Агроосвіта, 2014. 308 с.
8. Гейко Л. М., Грициняк І. І., Алексієнко В. Р., Алексієнко М. В. Методичні рекомендації з удосконалення методів підрощування личинок риб. Київ: Видавництво ДІА, 2010. 22 с.
9. Главатчук В. А. Раціоналізація технології вирощування коропа з рослиноїдними рибами у полікультурі. Таврійський науковий вісник.

- Серія: Сільськогосподарські науки. 2024. № 137. С. 489-503. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.58>.
10. Гончаренко О. П. Безпека праці в аквакультури: навчальний посібник. Харків: ХНТУСГ, 2019. С. 112-130.
 11. Гриневич Н. Є., Присяжнюк Н. М., Хом'як О. А., Михальський О. Р., Ткач М. В. Загальна іхтіологія. Біла Церква, 2019. 40 с.
 12. Гринжєвський М. В. Ефективність ставової полікультури. Рибогосподарська наука України. 2018. № 2. С. 41-43.
 13. Грициняк І. І. Наукове забезпечення розвитку аквакультури та підвищення ефективності використання водних біоресурсів внутрішніх водойм України. Рибогосподарська наука України. Київ: Інститут рибного господарства НААН, 2010. № 1. С. 4-13.
 14. Данильчук Г. А., Храмов М. С. Ефективність вирощування цьоголіток за різної структури полікультури. In The 4 th International scientific and practical conference "Science in the modern world: innovations and challenges" (December 19-21, 2024) Perfect Publishing, Toronto, Canada. 2024. 722 p. (p. 27).
 15. Дацюк І. В. Ефективність вирощування товарного коропа. Slovak international scientific journal. 2020. № 41, Vol. 1 (1). S. 16-31.
 16. Дмитренко С. М. Техніка безпеки при вирощуванні риби. Одеса: ОНУ, 2020. С. 78-95.
 17. Євтушенко Л. В. Охорона праці в рибництві: методичні рекомендації. Львів: ЛНУВМБ, 2017. С. 34-50.
 18. Іваненко, Т. П. Безпека праці в аквакультурних підприємствах. Черкаси: ЧДТУ, 2018. С. 101-120.
 19. Калинюк В. С. Отримання ікри та її інкубація. Стан та перспективи виробництва, переробки і використання продукції тваринництва (15-16 жовтня 2014р.). 2014.

- 20.Коваленко В. О. Шляхи оптимізації та прогнозування вирощування корошових видів риб в умовах Півдня України. Рибогосподарська наука України. 2014. № 2. С. 46-54.
- 21.Коваленко Ю. С. Охорона праці та техніка безпеки в рибництві. Запоріжжя: ЗНУ, 2019. С. 60-80.
- 22.Кононенко Р. В., Шевченко П. Г., Кондратюк В. М., Кононенко І. С. Інтенсивні технології в аквакультурі: навч. посіб. Київ: «Центр учбової літератури», 2016. 410 с.
- 23.Косюк Т. Г., Гринчук Ю. Ю., Дмитрук І. В. Виробництво і використання комбікормів у годівлі риб. Якості, безпеки, виробництва та переробки продукції. 2016. С. 94.
- 24.Кравченко В. І., Кравченко Л. В. Технологія вирощування коропа в полікультурі з рослиноідними рибами. Навчальний посібник, 2014. 200 с.
- 25.Кражан С. А., Хижняк М. І. Природна кормова база рибогосподарських водойм: навчальний посібник. Київ: Аграрна освіта, 2014. 333 с.
- 26.Крушельницька О. В., Лобойко Ю. В., Пукало П. Я., Кравець С. І. Навчально-методичний посібник. Санітарно-гігієнічні дослідження води, ґрунту та корму для риб. Львів, 2020. 44 с.
- 27.Лисенко В. М. Безпека праці в аквакультурі: практичний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. С. 85-105.
- 28.Лошкова Ю. М.; Шевченко В. Ю. Прогнозування результатів вирощування рибопосадкового матеріалу корошових риб (*Cyprinidae*) для вселення у водойми пониззя Дніпра. Рибогосподарська наука України. 2015, 3: 67-76.
- 29.Марценюк В. П. Біоенергетичний потенціал розвитку аквакультури в Україні. Рибогосподарська наука України. 2012. № 1. С. 66-71.

30. Мельник О. В. Охорона праці в рибному господарстві: навчальний посібник. Тернопіль: ТНТУ, 2017. С. 50-70.
31. Мельник О. П. Дослідження технології вирощування товарної риби у ставках. Наукові праці. 2018. 150 с.
32. Назаренко І. Г. Техніка безпеки в аквакультурі. Ужгород: УжНУ, 2016. С. 95-115.
33. Незнамов С. О. Вирощування товарного коропа у ставках. Науковий журнал. 2022. 50 с.
34. Незнамов С. О. Рибогосподарсько-економічна оцінка вирощування цьоголіток коропових риб у ставках на низькопродуктивних ґрунтах. Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки. 2017. 97: 249-254.
35. Олійник П. Д. Охорона праці та безпека в рибництві. Луцьк: ЛНТУ, 2018. С. 40-60.
36. Рубцов І. О. Особливості вирощування дволіток коропово-сазанових гібридів у полікультурі. Виробництва та переробки продукції тваринництва: історія, проблеми, перспективи» (20 травня 2022 р.). Суми, 2022. 85 с.
37. Семенов В. В. Інтенсивна технологія вирощування товарної риби у ставовій аквакультурі. Підручник, 2016. 220 с.
38. Соколовський В. В. Технологія вирощування коропа в полікультурі з рослиноїдними рибами. Навчальний посібник. 2015. 230 с.
39. Ткаченко В. П. Інтенсивна технологія вирощування товарної риби у ставовій аквакультурі дворічного циклу. Підручник, 2017. 240 с.
40. Товсик В. Ф. Рибництво. Навчальний посібник. Харків: Еспада, 2020. 272 с.
41. Хоменко О. П. Дослідження технології вирощування товарної риби у ставках. Наукові праці. 2018. 160 с.

- 42.Шарило Ю. Є. та ін. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Практичний посібник. Київ: «Простобук», 2016. 119 с.
- 43.Шевченко В. Ю. Аквакультура перспективних об'єктів: навч. посіб. Херсон. Олді Плюс, 2018. 401 с.
- 44.Шевченко П. Г. Визначник прісноводних риб України: навчальний посібник / П. Г. Шевченко, А. Я. Щербуха, Ю. В. Пилипенко, Н. О. Марценюк, М. Б. Халтурин. Херсон: Олді-Плюс, 2018. 352 с.
- 45.Шевченко П. Г., Кононенко Р. В., Рудик-Леуська Н. Я., Пилипенко Ю. В., Халтурин М. Б., Макаренко А. А., Климковецький А. А., Чередніченко І. С. Риби континентальних акваторій України: Довідник. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2024. 604 с.
- 46.Шевченко П. Г., Пилипенко Ю. В., Рудик-Леуська Н. Я., Халтурин М. Б., Макаренко А. А., Климковецький А. А., Чередніченко І. С. Навчальний посібник «Практикум з іхтіології». Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2022. 583 с.
- 47.Шевченко П. Г., Пилипенко Ю. В., Рудик-Леуська Н. Я., Халтурин М. Б., Макаренко А. А., Климковецький А. А., Чередніченко І. С. Підручник. Іхтіологія. Т. II. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2022. 921 с.
- 48.Шевченко П. Г., Пилипенко Ю. В., Халтурин М. Б., Марценюк Н. О., Макаренко А. А., Чередніченко І. С. Іхтіологія (загальна і спеціальна). У двох томах: Підручник. Т. II. Іхтіологія (спеціальна). Херсон: Олді-Плюс, 2020. 897 с. 56,06 д.а.
- 49.Шерман І. М. та ін. Годівля риб. Київ: Вища освіта, 2021. 269 с.
- 50.Шерман І. М., Данильчук Г. А., Незнамов С. О., та ін. Екологія та технологія виробництва рибопосадкового матеріалу корошових в умовах півдня України: Наукова монографія. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 228 с.

51. JIAN, Jianbo, et al. Whole genome sequencing of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) and bighead carp (*Hypophthalmichthys nobilis*) provide novel insights into their evolution and speciation. *Molecular Ecology Resources*. 2021, 21.3: 912-923.
52. VETTER, Brooke J., et al. Acoustic deterrence of bighead carp (*Hypophthalmichthys nobilis*) to a broadband sound stimulus. *Journal of Great Lakes Research*. 2017, 43.1: 163-171.



Рис. 1. Розташування рибного господарства на карті України