

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет тваринництва та водних біоресурсів

УДК 639.21:597.552.56

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Декан факультету тваринництва та водних біоресурсів Завмучач кафедри аквакультури

Руслан КОНОНЕНКО

Віталій БЕХ

2023 р. 2023 р.
МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«ПРОЕКТ ГОСПОДАРСТВА З ВИРОЩУВАННЯ ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ
ФОРЕЛЕВИХ ВИДІВ РИБ»
Спеціальність 207 – «Водні біоресурси та аквакультура»
(код і назва)

Освітня програма «Водні біоресурси та аквакультура»
(назва)

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Гарант освітньої програми
К.Б.Н., доцент
(науковий ступінь та вчене звання)

Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА
(підпис) (ПІБ)

Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи

К.С.-Г.Н., доцент
(науковий ступінь та вчене звання)

Ірина КОНОНЕНКО
(підпис) (ПІБ)

Виконав

Євген ЛОБОДИН
(підпис) (ПІБ)

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри аквакультури

д.с.-т.н., професор _____ Віталій БЕХ
"____" _____ 20__ р.
ЗАВДАННЯ

на виконання магістерської кваліфікаційної роботи студенту

ЛОБОДИНА ЄВГЕНА АНАТОЛІЙОВИЧА

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

(код назва)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Проект господарства з вирощування товарної продукції форелевих видів риби»

затверджена наказом ректора НУБіП України від «__» _____ 20__ р. № __

Термін подання завершеної роботи на кафедру: _____
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: Система організації повносистемного рибного господарства. Сучасний та сталий метод вирощування риби – це рециркуляційна система аквакультури. Перспективний об'єкт вирощування холодноводної аквакультури – райдужна форель (*Oncorhynchus mykiss*). Інтенсивна форма вирощування риби – метод аквакультури, при якому риба вирощується у високо контрольованих умовах для досягнення максимального приросту маси. Використання рибоводно-біологічних нормативів для успішного вирощування форелі.

Передик питань, які потрібно розробити: Провести аналіз доступної літератури та наукових джерел на обрану тему; описати використані матеріали, методи досліджень та дослідницький підхід; розглянути та висвітлити ключові етапи технологічного процесу вирощування райдужної форелі в РАС-системі; провести розрахунки, що стосуються потреб в біологічному матеріалі (форелі) та необхідних матеріальних ресурсах для проектування рибного господарства; здійснити оцінку економічної ефективності запропонованого рибного господарства.

Перелік графічних документів (за потреби) таблиці

Дата видачі завдання «__» _____ 20__ р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____

Ірина КОНОНЕНКО

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____

Євген ЛОБОДИН

(підпис)

(прізвище та ініціали студента)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ФОРЕЛІВНИЦТВА В УКРАЇНІ, РИБОВОДНО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙДУЖНОЇ ФОРЕЛІ (<i>ONCORHYNCHUS MYKISS</i>), ВИРОЩУВАННЯ РИБИ В РАС-СИСТЕМАХ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	6
1.1. Сучасний стан, а також перспективи розвитку форелівництва в Україні.....	6
1.2. Рибоводно-біологічна характеристика райдужної форелі (<i>Oncorhynchus mykiss</i>).....	10
1.3. Культивування райдужної форелі в рециркуляційних аквакультурних системах.....	15
1.4. Вибір комбікормів при культивуванні райдужної форелі в рециркуляційних системах.....	21
1.5. Профілактика захворювань у райдужної форелі в рециркуляційних системах аквакультури.....	23
1.6. Висновки з огляду літератури.....	25
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	29
3.1. Місце розташування повносистемного рибного господарства з вирощування райдужної форелі.....	29
3.2. Основні технологічні процеси під час культивування форелі.....	30
3.2.1. Закупівля та транспортування заплідненої ікри райдужної форелі в господарство.....	31
3.2.2. Типи інкубаційних апаратів, а також басейнів, що використовують для культивування молоді райдужної форелі.....	34
3.2.3. Інкубація ікри райдужної форелі в інкубаційних апаратах.....	36
3.2.4. Технологія підрощування личинок райдужної форелі.....	40
3.2.5. Технологія культивування мальків райдужної форелі у басейнах.....	41
3.2.6. Технологія культивування цюголіток райдужної форелі в басейнах.....	43
РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТТИНА.....	44
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВЕДЕННЯ ПОВНОСИСТЕМНОГО ФОРЕЛІВНОГО ГОСПОДАРСТВА.....	49
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	54
ВИСНОВКИ.....	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	63

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Лободін Є.А. «Проект господарства з вирощування товарної продукції форелевих видів риби». Магістерська кваліфікаційна робота складає 67 сторінок друкованого тексту, в якій наведено 3 таблиці і 11 рисунків. Список використаних у даній роботі літературних джерел складається з 50 найменувань, який, в першу чергу, включає вітчизняні, а потім зарубіжні публікації різних науковців.

Мета магістерської кваліфікаційної роботи полягала у проектуванні повносистемного господарства із вирощування товарної райдужної форелі.

Об'єкт дослідження – основний вид лососевих риби, райдужна форель (*Oncorhynchus mykiss*) (Walbaum, 1792).

Предмет дослідження – технологічний процес вирощування товарної райдужної форелі в РАС-системі.

Завдання магістерської кваліфікаційної роботи:

- провести аналіз доступної літератури та наукових джерел на обрану тему;
- описати використані матеріали, методи досліджень та дослідницький підхід;
- розглянути та висвітлити ключові етапи технологічного процесу вирощування райдужної форелі в РАС-системі;
- провести розрахунки, що стосуються потреб в біологічному матеріалі (форелі) та необхідних матеріальних ресурсах для проектування рибного господарства;
- здійснити оцінку економічної ефективності запропонованого рибного господарства.

РАЙДУЖНА ФОРЕЛЬ, РАС-СИСТЕМА, БАСЕЙНИ, ПРОДУКЦІЙНІ КОРМИ, ГОДІВЛЯ РИБИ, ТОВАРНА ПРОДУКЦІЯ, РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ ГОСПОДАРСТВА.

ВСТУП

Райдужна форель на сьогодні є одним із найпоширеніших об'єктів світового рибництва та досить інтенсивно вирощується у багатьох країнах світу. У природних умовах ця риба зазвичай зустрічається в холодних та прозорих водоймах, але вона добре росте і у інших водоймах, включаючи прісні, солонуваті та морські, якщо вода чиста і містить достатню кількість кисню.

Завдяки своїм рибоводним якостям райдужну форель вирощують в господарствах. Вона значно краще адаптується до штучних умов утримання та приймає штучний корм. Крім того, вона має високий темп росту за значних щільностей посадки риби. Це є результатом багаторічної селекції та відбору за деякими іншими характеристиками. Потенціал росту райдужної форелі досить добре проявляється протягом перших трьох років життя, але надалі темп росту поступово зменшується.

Основною метою товарного форелівництва є саме вирощування риби в значно короткий термін із мінімальними витратами. Одним з ключових факторів, що впливає на досить швидкий ріст тварин (пойкілотермних), є її підтримання оптимальної температури для їжі, а також росту. Температура має великий вплив на швидкість обміну речовин, а отже, на апетит, травлення та темп росту риби.

Іншим, також не менш важливим фактором при повноциклічному вирощуванні товарної райдужної форелі є потреба використовувати білок тваринного походження, зокрема рибної муки, яка складає до 50% кормосуміші.

Райдужна форель є смачним і поживним продуктом, що користується попитом серед споживачів у багатьох країнах. Її м'ясо має високу цінність на ринку. Також перевага її в тому, що вона може бути вирощена протягом усього року, що дозволяє стабільному постачанню на ринку.

Завдяки корисним властивостям, а також нескладним технологічним процесам культивування райдужна форель і була вибрана як об'єкт вирощування в рециркуляційній аквакультурній системі (РАС-системі).

РОЗДІЛ 1. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ФОРЕЛІВНИЦТВА В УКРАЇНІ, РИБОВОДНО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙДУЖНОЇ ФОРЕЛІ (*Oncorhynchus mykiss*), ВИРОЩУВАННЯ РИБИ В РАС-СИСТЕМАХ

1.1. Сучасний стан, а також перспективи розвитку форелівництва в Україні

Вирощування райдужної форелі в Україні є перспективною галуззю, і цей напрям постійно розвивається. Багато фермерів та підприємств інвестують у цю сферу, щоб задовольняти попит на якісну рибу на ринку [7, 19].

Ось деякі ключові аспекти:

Зростання попиту. Райдужна форель є дуже популярним продуктом серед споживачів в Україні і за її межами. Попит на цю рибу постійно зростає завдяки її смаковим якостям і корисним властивостям. Споживачі все більше звертають увагу на здорове харчування та багатство білком, яке надає риба. Райдужна форель є джерелом високоякісного білка та ненасичених жирних кислот, які корисні для здоров'я. Райдужна форель має чудовий смак та текстуру, що робить її популярною в різних стравах. Вона може бути підготовлена різними способами, що приваблює гурманів. Завдяки інтенсивному вирощуванню і розвитку рибництва, райдужну форель можна знайти в багатьох продуктових магазинах та ресторанах, що робить її доступною для споживачів. Також райдужна форель багата на вітаміни, мікроелементи та інші корисні речовини, такі як вітамін D, вітамін B12, селен та омега-3 жирні кислоти. Збільшення свідомості про екологічні питання та вплив червоного м'яса на здоров'я призводить до більшого споживання риби, включаючи райдужну форель, як альтернативи.

Інтенсивне вирощування. В Україні вирощування форелі активно розвивається, зокрема в рециркуляційних системах. Вони дозволяють ефективно використовувати обмежені ресурси, такі як вода і корм. Вода очищається та повторно використовується, що дозволяє зменшити її споживання і витрати.

Рециркуляційні системи дозволяють зменшити викиди забруднень та води в довкілля, оскільки вода очищається та переробляється в системі. Це сприяє стійкому розвитку рибництва та збереженню природних ресурсів. Дозволяють забезпечити постійний контроль за умовами води, температурою, рівнем кисню та іншими параметрами, що впливають на ріст риби. Інтенсивні методи вирощування, такі як рециркуляційні системи, дозволяють досягти високої продуктивності та швидкого росту риби, що є важливим для задоволення попиту на ринку. Рециркуляційні системи забезпечують стабільне виробництво риби незалежно від сезону та погодних умов, що дозволяє підтримувати постачання риби на ринок [48,

49].

Високий рівень технологій. Українські форелівництва використовують сучасні технології для підтримання оптимальних умов для росту риби, включаючи контроль температури, якості води та годівлю. Технологічні системи дозволяють точно регулювати температуру води, створюючи оптимальні умови для росту риби. Це особливо важливо для видів риб, які вимагають певних температурних умов. Моніторинг та обробка води для видалення забруднень та підтримання оптимальних параметрів води (рівень кисню, рН тощо) грають ключову роль у забезпеченні добробуту риби. Сучасні системи годівлі ретельно розроблені для надання рибі необхідних поживних речовин у правильних кількостях та відповідно до раціону. Це сприяє оптимальному росту та розвитку риби. Використання сучасних систем автоматизації та моніторингу дозволяє операторам форелівництв контролювати та реагувати на різні параметри, забезпечуючи ефективну роботу та надійність процесів вирощування. Українські господарства по вирощуванні форелі активно співпрацюють із науковими установами для розвитку та вдосконалення технологій вирощування риби, що сприяє інноваціям у галузі.

Економічний потенціал. Форелівництво має великий потенціал для створення робочих місць та прибуткового бізнесу в Україні. Розширення форелівництва і розвиток супутніх галузей (виробництво кормів, обладнання тощо)

може створити значну кількість робочих місць в різних регіонах України. Рибництво може бути інтегровано в агропромисловий комплекс та допомогти підвищити доходи сільськогосподарських підприємств. Україна має можливість експорту форелі та інших рибних продуктів на зовнішні ринки, що може призвести до збільшення прибутків для країни. Зростання внутрішнього виробництва риби допоможе зменшити потребу в імпорті морепродуктів та підвищити економічну самодостатність країни. Форелівництво може стати стимулом для розвитку регіонів, де розташовані рибні господарства, створюючи робочі місця та підтримуючи розвиток інфраструктури.

Експорт. Україна має можливість експорту форелі та інших рибних продуктів на зовнішні ринки, що може призвести до збільшення прибутків для країни. Можливість експорту дозволяє виробникам розширити свою аудиторію та знайти нові ринки для своєї продукції. Це може призвести до збільшення обсягів виробництва та прибутків. Експорт рибних продуктів сприяє розширенню міжнародних ринків для українських підприємств. Це важливо в контексті глобалізації та міжнародної торгівлі. Успішний експорт якісних рибних продуктів підвищує престиж України на міжнародній арені та допомагає побудувати позитивний образ країни. Потенціал для експорту стимулює розвиток усієї ланки рибної індустрії, включаючи виробництво, переробку та логістику.

Щодо перспектив розвитку форелівництва в Україні, можна відзначити наступні аспекти:

Розширення вирощування. Зростаючий попит на форель створює можливість для розширення форелівництва та введення нових господарств у ринок. З ростом попиту на форель на ринку, нові господарства можуть забезпечити додатковий обсяг продукції. Розширення форелівництва дозволяє збільшити обсяги виробництва риби, що корисно для економічного зростання та створення робочих місць. Нові господарства можуть внести різноманіття в галузь форелівництва, допомагаючи розширити види форелі, які вирощуються, та методи вирощування.

Збільшення кількості господарств може сприяти здешевленню виробництва та зробити українську форель більш конкурентоспроможною на міжнародному ринку. Отже, розташування нових господарств може сприяти регіональному розвитку, створюючи робочі місця та підтримуючи розвиток інфраструктури.

Підвищення якості продукції. Зосередження на вдосконаленні технологій вирощування та якості риби може зробити українську форель більш конкурентоспроможною на світовому ринку. Впровадження і дотримання міжнародних стандартів якості продукції, таких як стандарти безпеки їжі та якості, допомагає забезпечити високу якість форелі та здобути довіру споживачів.

Отримання сертифікатів, які підтверджують якість продукції та відповідність стандартам, допомагає показати, що продукція відповідає вимогам якості. Встановлення систем контролю якості на кожному етапі вирощування та переробки дозволяє виявляти та усувати можливі дефекти та забруднення. Використання сучасних годівельних систем і спеціальних кормів може покращити зовнішній вигляд та якість м'яса форелі. Оптимізація параметрів води, таких як температура та якість, має важливе значення для здоров'я та якості риби.

Екологічна стійкість. Розвиток форелівництва в Україні може супроводжуватися заходами з екологічної стійкості та збереження природних ресурсів. Включення аспектів екологічної стійкості в стратегічне планування розвитку форелівництва допомагає уникнути негативних впливів на природу. Ретельний моніторинг та обробка води в господарствах сприяє збереженню чистоти та якості водних ресурсів. Розробка та дотримання стандартів та правил, спрямованих на зменшення негативного впливу на природу, допомагає підвищити екологічну стійкість галузі. Впровадження технологій, які мінімізують викиди шкідливих речовин та енергетичні витрати, сприяє зниженню впливу на навколишнє середовище. Підтримка соціальних ініціатив та взаємодія з місцевими спільнотами сприяє покращенню стосунків та спільного розвитку.

НУБІП України

Загалом, форелівництво в Україні має потенціал для подальшого розвитку, що може призвести до створення робочих місць, забезпечення споживачів корисними продуктами та сприяти економічному зростанню.

1.2. Рибоводно-біологічна характеристика райдужної форелі

(*Oncorhynchus mykiss*)

У світовій аквакультурі райдужна форель (*Oncorhynchus mykiss*), яка є представником лососевих риб, є важливим видом, який вирощується для отримання високоякісної продукції. В Україні цей вид риби має велике значення, оскільки він дозволяє отримувати продукцію вагою від 0,3 до 3 кг за короткий період часу.

Продукція, отримана з райдужної форелі, цінується в Україні і має високу ринкову ціну.

Райдужна форель походить з західної частини Північної Америки, від Південної Аляски до Каліфорнії. В Україну цей вид був вперше імпортований наприкінці XIX століття, і починаючи з початку XX століття, розпочалося систематичне вирощування райдужної форелі. Цей вид риби привертає увагу через її адаптивність до різних умов середовища та здатність споживати штучні корми та виробляти цінну червону ікру.

Райдужна форель (рис. 1.1.1) має характерні риси – видовжене тіло, покрите лускою, з більш збільшеними боками і тостуватою спиною. Спинний плавець райдужної форелі розміщений перед умовною вертикаллю, починаючи з черевних плавців. Зовнішній край спинного плавця він має округлу форму, а анальний край може бути як зубчастим, так і прямим. У молодих особин райдужної форелі може бути помітна невелика виїмка на хвостовому плавці, яка з часом може зникнути [1, 4, 5, 13, 14, 17, 18, 23-27, 31-40, 43-47, 50].



НУБІП УКРАЇНИ

Рис. 11.1 Райдужна форель (*Oncorhynchus mykiss*)

Залежно від умов водного середовища може змінюватися забарвлення райдужної форелі. У холодних глибоководних водоймах із кам'янистим дном їхнє сріблясте забарвлення стає темнішим, в той час як у водоймах з теплою водою і світлим, піщаним дном – стають більш світлими.

НУБІП УКРАЇНИ

Райдужна форель має характерні риси на тілі. Голова, а також спинний, жировий та хвостовий плавці, розташовані вище бічної лінії, вкриті дрібними чорними плямами. Широка смужка (райдужна), що розташована вздовж бічної лінії, має червоні відтінки. На боках риби плями більші за розміром, і черево є світлішим у порівнянні з боками [1, 4, 5, 13, 14, 17, 18, 23-27, 31-40, 43-47, 50].

НУБІП УКРАЇНИ

Під час нересту самці райдужної форелі набувають яскравого забарвлення, їхнє тіло стає більш темнішим, у порівнянні із самками. У самців в цей період виникають зуби на щелепах, і на нижній щелепі хрящовий бугорок формується.

НУБІП УКРАЇНИ

Особини райдужної форелі, що досягли 3-4 років вважаються статевозрілими. Порівняно із самцями тіло самки має більші розміри. У цих видів риб наприкінці зими і на початку весни відбувається нерест. На кожний кілограм тіла самки загалом може припадати близько 1000 (від 700 до 1500) тисяч ікринок

[1, 4, 5, 13, 14, 17, 18, 23-27, 31-40, 41, 43-47, 50].

НУБІП УКРАЇНИ

В основному, маса райдужної форелі варіює в межах від 6 до 7 кг, але іноді зустрічаються особливо великі екземпляри, що можуть мати маси більше 12 кг.

Температура води важливий вплив має на обмін речовин у райдужної форелі, що є пойкилотермним організмом. Цей термін означає, що її температурний діапазон життєдіяльності передається спадково, проте у межах цього діапазону обмін речовин, все ж таки, може бути більшим або меншим.

При збільшенні температури води, метаболізм у райдужної форелі пришвидшується, в той час як в холодних водах він сповільнюється. У холодних водах риба починає витратити більше енергії на підтримання свого тіла, і в цих умовах в тканинах риби можуть відбуватися окислювальні процеси, що призводять до збільшеної потреби в кисні. Це викликає розклад оксигемоглобіну на гемоглобін, а також кисень, забезпечуючи тканини киснем.

Підвищення температури води призводить до зниження розчиненого кисню, що може впливати на взаємодію гемоглобіну з киснем у органах райдужної форелі. В таких умовах інтенсивність дихання збільшується. Враховуючи це все, в умовах підвищеної температури води, важливо підтримувати достатньо високий рівень розчиненого кисню в воді або розглядати можливість зменшення щільності посадки риби [3, 29, 43].

Збільшення температури води впливає на райдужну форель, збільшуючи її споживання штучних кормів через те, що відбувається прискорення травлення та поглинання їжі у кишечнику. Засвоєння енергії з білків підвищується в діапазоні температур від 10 до 18 °С. Оптимальні умови для засвоєння корму спостерігаються при температурі води 10-15 °С, а найшвидший темп росту досягається при температурі 16-18 °С.

Щодо життєдіяльності райдужної форелі, оптимальний температурний діапазон становить від 9 до 17 °С, при цьому найбільш підходящою є температура близько 13,6 °С. Райдужна форель викидає ікру при температурі від 4 до 10 °С, хоча найчастіше цей процес відбувається при 6–8 °С. Температура води є важливим

чинником для розвитку ікри, і бажано, щоб температура не була більшою 14 °С для ембріонів (рис. 1.1.2).



Рис. 1.1.2. Ікра райдужної форелі

Найбільш оптимальна температура для вільних ембріонів коливається від 8 до 12 °С.

Для досягнення найкращих результатів культивування молоді райдужної форелі важливо, щоб температура води утримувалася в межах діапазону від 10 до 14 °С. Після цього можна поступово підвищувати температуру води до 18 °С. Різне

культивування температури води від 5 до 10 °С може спричинити загибель форелі, і температура води від 24,5 до 26,5 °С вважається критично небезпечною для цієї риби [1, 4, 5, 12-14, 17, 18, 23-27, 31-40, 43-47].

Чутливість райдужної форелі до низького рівня розчиненого кисню в воді залежить від її розвитку, починаючи від стадії ікри і до дорослої риби, від умов її життєдіяльності (ріст, годівля і розмноження). Саме ці процеси впливають на поведінку райдужної форелі. Одним з головних компонентів реакції окислення харчових речовин в організмі райдужної форелі є кисень, вона дозволяє організму отримувати потрібну для життя енергію.

Якщо умови життєдіяльності райдужної форелі є стабільними, то вона використовує близько 50–60% енергії. Проте під час годівлі, а також в перші години після неї швидкість обміну речовин у організмі форелі досить збільшується, що призводить до підвищеного споживання кисню.

Штучне культивування райдужної форелі має велике значення, оскільки це дозволяє отримувати якісне м'ясо риби, що задовольняє потреби населення та забезпечує стійкий поступ на ринок. М'ясо форелі є багатим джерелом високоякісного білка і має 18 різних амінокислот, із яких 10 є незамінними для організму людини. Організм не здатний синтезувати амінокислоти самостійно, тому важливо отримувати їх із їжею. Істинна частина м'яса форелі складає близько 73–80%.

Щодо хімічного складу м'яса райдужної форелі, вміст білка коливається від 19,23% до 20,34%. Білок є значно важливим для тканин організму риби та здійснює різноманітні функції. Вміст жирів коливається від 3,63% до 7,40%, і особливу цінність представляють жирні кислоти омега-3 і омега-6. Вони відіграють важливу роль для здоров'я серцево-судинної системи та загального здоров'я людини.

М'ясо форелі є досить цінним джерелом білка, жирів та амінокислот, і може стати корисним доповненням до нашого раціону, забезпечуючи організм необхідними поживними речовинами (рис. 1.1.3) [46].



Рис. 1.1.3. Філе райдужної форелі

1.3. Культивування райдоужної форелі в рециркуляційних аквакультурних системах

Вирощування форелі у рециркуляційних системах є сучасним та стійким методом аквакультури, який дозволяє ефективно вирощувати рибу з мінімальним використанням води та негативним впливом на навколишнє середовище. Ця технологія дозволяє прискорити процес вирощування риби, зменшити час отримання готової продукції і максимізувати виробництво. В порівнянні з традиційними методами вирощування у ставках, рециркуляційна система дозволяє досягти результату вдвічі швидше, в цьому випадку – протягом 12 місяців, і мінімізувати втрати риби (рис. 1.3.1).

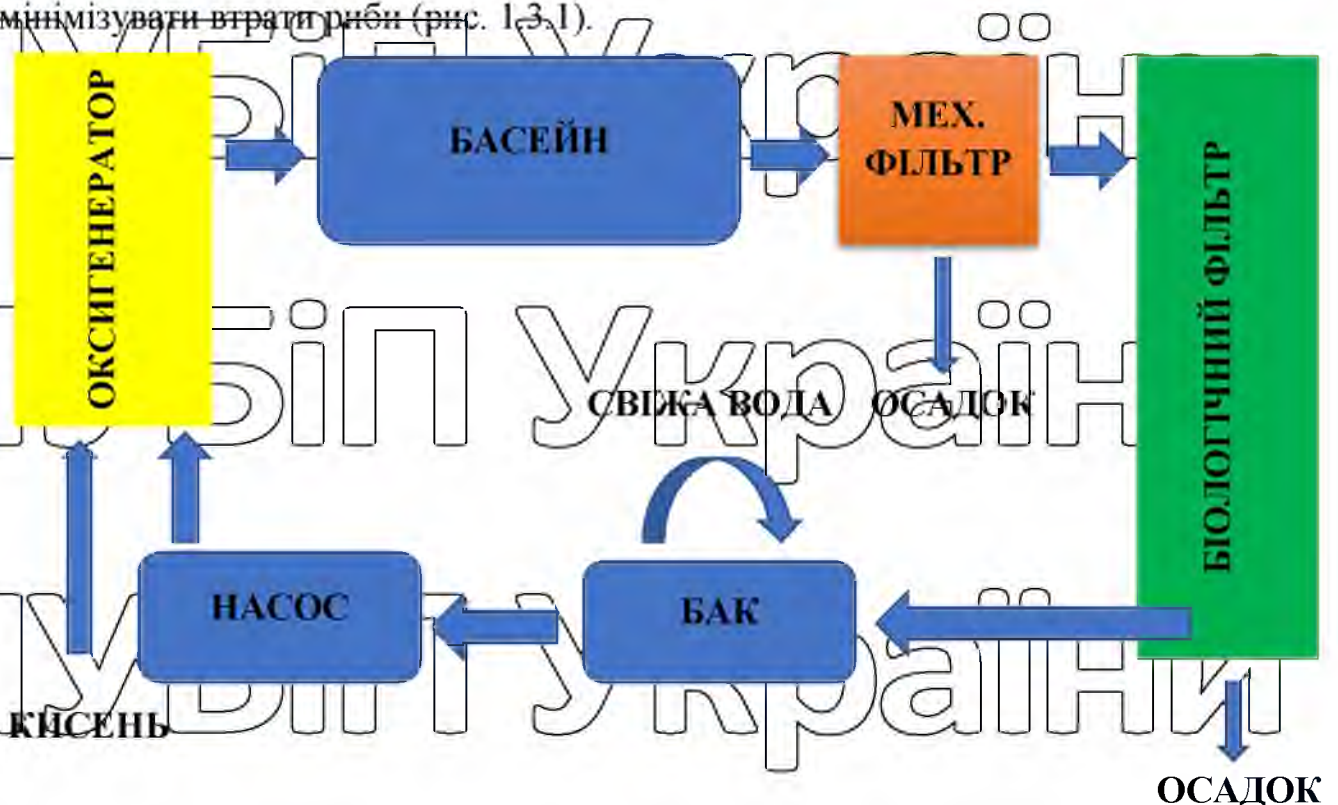


Рис. 1.3.1. Схема підсистем РАС-системи

Основні складові частини рециркуляційної аквакультурної системи:

Рибоводні басейни. Це ємності, де риба вирощується. Вони можуть мати різну конфігурацію та розміри в залежності від розмірів господарства. Розробка басейнів повинна включати системи для збору і обробки відходів, так як риби виплюють продукти обміну речовин, які можуть забруднювати воду. Це важливо

для забезпечення якості води. Добре спроектовані басейни повинні мати гладкі поверхні та уникати гострих кутів, що можуть призвести до травм риби. Це покращує умови утримання та знижує стрес для риби. Важливо мати можливість огляду риби без перешкод. Це допомагає виявляти ознаки хвороб та незвичайної поведінки риби для своєчасної діагностики та лікування. Басейни повинні бути спроектовані з урахуванням безпеки робочого персоналу, забезпечуючи доступ до риби та обслуговування обладнання (рис. 1.3.2).



Рис. 1.3.2. Рибоводні басейни

Насоси. Насоси використовуються для переміщення води через різні частини системи, включаючи рибоводні басейни, фільтри та інші об'єкти. Це дозволяє підтримувати постачання свіжої та очищеної води для риби. Використання подвійного комплексу насосів є важливим аспектом для забезпечення надійності системи. Якщо один насос відмовляє, другий може прийняти навантаження, що допомагає уникнути зупинки системи та втрати риби. Важливо також мати можливість обслуговування та ремонту насосів без

зупинки всієї системи. Це допомагає зменшити перерви у роботі та забезпечує продовження оптимального функціонування.

Генератор озону, а також система озонування води. Озон

використовується для усунення мікробіологічних забруднень у воді, таких як бактерії, віруси та інші патогени. Це допомагає забезпечити безпеку риб та

забезпечити гігієну в умовах аквакультури. Озон також використовується для усунення небажаних організмів, таких як водорості та паразити. Це сприяє

зменшенню конкуренції за ресурси та забезпечує здоровий ріст риби. Озон допомагає окислити органічні речовини та аміак у воді, перетворюючи їх на

менш виїдливі сполуки. Це сприяє покращенню якості води та зменшенню впливу забруднень. Система озонування дозволяє точно контролювати

концентрацію озону в воді та регулювати її згідно з потребами системи.

Генератор кисню. Риба, так само як і інші водні організми, потребує

кисень для дихання. Генератор кисню додає кисень до води, щоб забезпечити належну концентрацію кисню для риб. Недостатність кисню в воді може

привести до гіпоксії, стану, коли риба не отримує достатньо кисню для свого дихання. Це може привести до хвороб та втрати риби. Забезпечення належного

рівня кисню в воді сприяє нормальному фізіологічному функціонуванню риби, її росту та розвитку. Контроль концентрації кисню є одним із способів моніторингу

якості води. Низький рівень кисню може свідчити про проблеми в системі. Генератор кисню дозволяє системі забезпечувати оптимальні умови для риби,

знижуючи стрес та ризики хвороб (рис. 1.3.3).

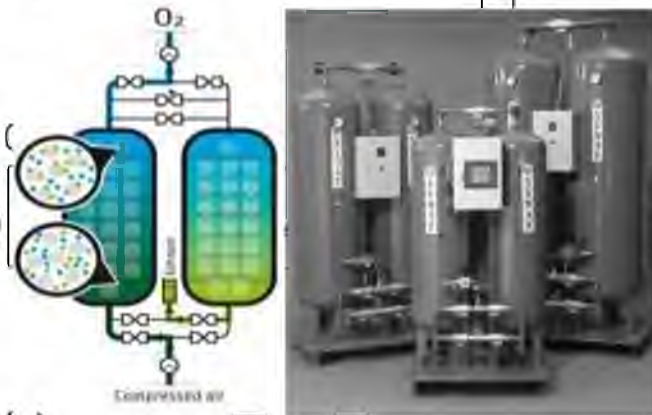
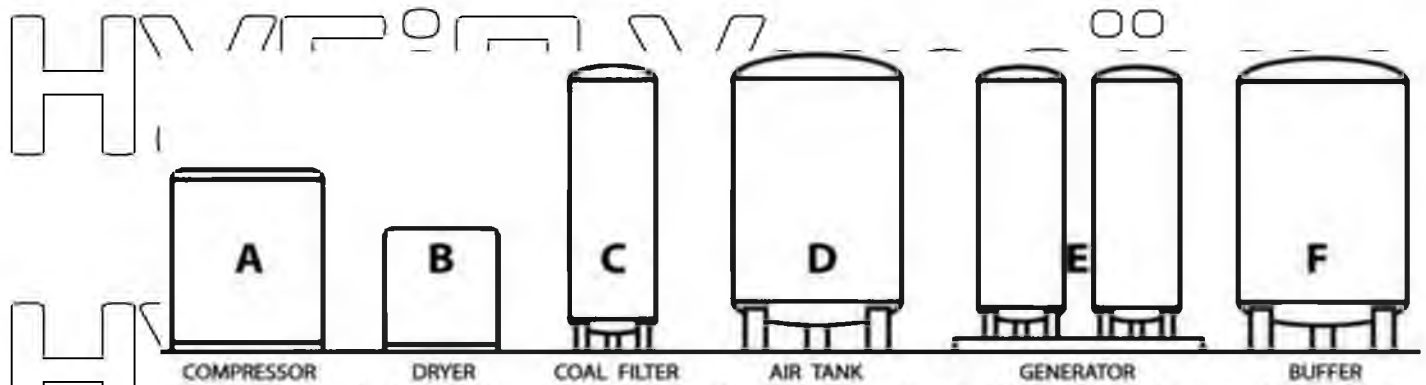


Рис. 1.3.3. Генератор кисню

Оксигенатор конусний. Оксигенатори конусного типу створюють

турбулентні умови, які допомагають кисню рівномірно розподілитися в усій воді

басейну. Це важливо для того, щоб риба отримувала кисень в усіх частинах

басейну і не було зон з недостатнім киснем. Оксигенатори допомагають

забезпечити оптимальні умови для дихання риби, знижуючи ризик стресу та

покращуючи її загальний стан. Належний рівень кисню сприяє нормальному

фізіологічному функціонуванню риби, її росту та розвитку. Оксигенатори також

можуть бути використані для моніторингу та контролю якості води, вимірюючи

рівень кисню та надаючи інформацію про стан системи.

Механічний фільтр. Механічний фільтр є важливим компонентом

рециркуляційних систем аквакультури і використовується для ефективного

видалення частинок, шламів і відходів з води. Механічний фільтр призначений

для утримання та усунення твердих частинок, таких як відходи риби, рештки їжі, рослинність або інші забруднення, які можуть потрапити в систему. Видалення твердих частинок допомагає зберегти воду чистою та прозорою, покращуючи якість води для риби. Механічний фільтр захищає різне обладнання системи від потенційної забруднення і засмічення, що може призвести до неполадок та зупинок у роботі. Використання механічного фільтра допомагає зменшити навантаження на інші види фільтрів, такі як біологічні фільтри, що покращує їхню ефективність. Механічні фільтри зазвичай мають системи для легкого обслуговування та очищення, що дозволяє підтримувати їх робочий стан (рис. 1.3.4)

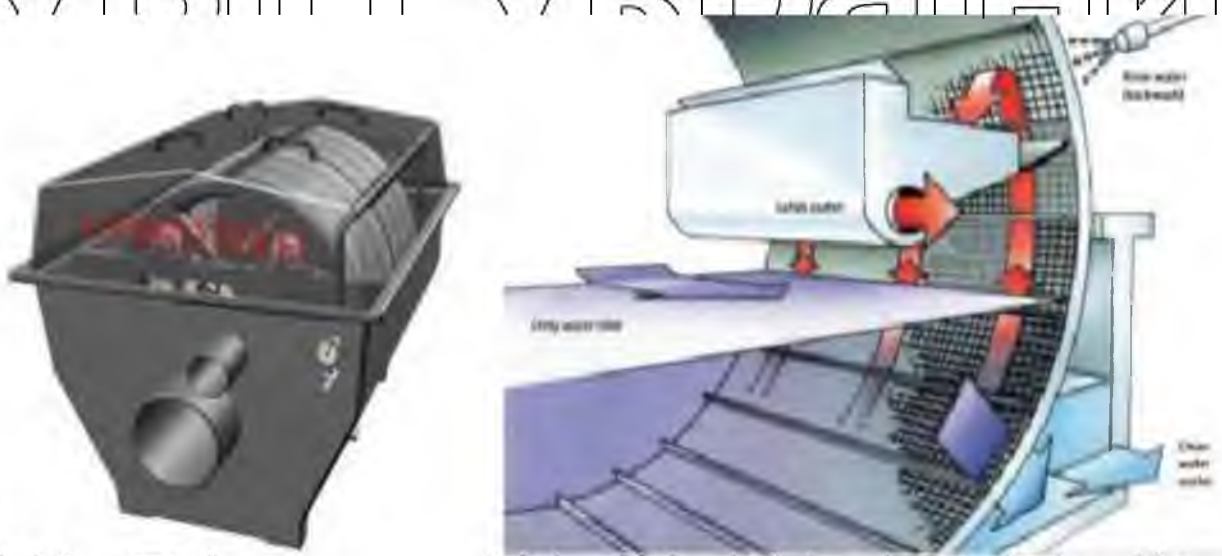


Рис. 1.3.4. Барабанний механічний фільтр

Біологічний фільтр. Біологічний фільтр створює сприятливі умови для росту корисних бактерій, які розкладають азотні сполуки, такі як аміак і нітрити, у менш шкідливі азотні сполуки, такі як нітрати. Цей процес називається азотним циклом і є важливим для забезпечення безпеки риби. Аміак і нітрити можуть бути токсичними для риби в високих концентраціях. Біологічний фільтр допомагає знизити рівень цих сполук у воді до безпечних значень. Забезпечуючи

оптимальні умови для розкладу азотних сполук, біологічний фільтр сприяє вирощуванню риби. Біологічний фільтр є важливим для підтримки стабільності рециркуляційної системи, оскільки він допомагає уникнути небажаних збоїв у концентраціях азотних сполук у воді (рис. 1.3.5).



Рис. 1.3.5. Біологічний фільтр

Флотатор. Флотатори створюють спеціальні умови, які допомагають виділяти і концентрувати жири, олії, плаваючі частинки та інші легкі забруднення на поверхні води. Чиста поверхня води забезпечує оптимальні умови для риби, зменшуючи вплив забруднень на їх здоров'я та стан. Флотатори також допомагають уникнути забруднення і пошкодження іншого обладнання в системі, такого як насоси та фільтри. Чиста поверхня води є важливою для підтримки якості води та забезпечення оптимальних умов для риби.

Інше. В цей розділ включаються різноманітні додаткові компоненти, які можуть бути використані в рециркуляційних системах для контролю якості води та забезпечення оптимальних умов для риб.

Рециркуляційні системи аквакультури розробляються з урахуванням багатьох факторів, включаючи вид риби, розмір господарства, регіональні умови та бюджет.

Вони допомагають оптимізувати умови вирощування риби та забезпечити високу продуктивність, мінімізуючи втрати і вплив на навколишнє середовище.

1.4. Вибір комбікормів при культивуванні райдужної форелі в рециркуляційних системах

Вибір кормів для вирощування форелі в рециркуляційних системах є важливою частиною успішного процесу аквакультури. Корми мають містити всі потрібні поживні речовини для форелі, включаючи білки (протеїни), жири (ліпіди), вуглеводи, вітаміни, а також мінерали. Якість корму також важлива, оскільки низькоякісний корм може призвести до проблем вирощування риби.

Обираючи комбікорми для вирощування риби, слід віддавати перевагу відомим виробникам з доброю репутацією та великим досвідом у галузі аквакультури.

Aller Aqua є досить відомим виробником комбікормів для рибництва і пропонує різноманітний асортимент кормів, що враховують потреби різних видів риб та на різних стадіях їхнього розвитку. Комбікорми розроблені спеціально для риб та забезпечують їм необхідну харчову цінність та баланс поживних речовин.

Aller Aqua використовує високоякісні сировинні матеріали та дотримується стандартів безпеки і якості у виробництві своїх кормів.

Ці комбікорми можуть бути корисні як для вирощування різних видів риб, включаючи форель. Вони допомагають рибі отримувати необхідні поживні речовини для приросту. Aller Aqua відомий своєю експертизою в галузі рибництва та надає можливість вибору оптимальних кормів для конкретних потреб вашого господарства [8, 21].

Використання високоенергетичних кормів, таких як TroCo ULTRA, ULTIMATE і SPECTRA від компанії Sorrens International, може бути важливою стратегією в сучасних рециркуляційних системах для вирощування райдужної форелі. Ці корми розроблені з урахуванням потреб риби та спрямовані на підвищення продуктивності та якості риби.

Ось деякі переваги високоенергетичних кормів:

Покращений приріст. Високоенергетичні корми містять велику кількість енергії, яка допомагає підвищити швидкість приросту форелі. Це особливо важливо для досягнення ефективності вирощування.

Оптимальна засвоюваність корму. Ці корми зазвичай розроблені так, щоб задовольнити харчові потреби форелі та максимізувати її приріст. Вони можуть містити високий вміст білка та інших поживних речовин.

Стійкість риби до захворювань. Високоенергетичні корми також можуть містити додаткові компоненти, які сприяють загальному стійкості форелі до захворювань.

Мінімізація відходів. Зазвичай ці корми легко засвоюються рибами, що допомагає уникнути надмірної витрати корму та забруднення води.

Ефективність годівлі. Високоенергетичні корми можуть допомагати вирощувати форель з меншими кількостями корму, що позитивно впливає на ефективність господарства.

Доступність корму. Недоступність або високі вартості можуть ускладнити вирощування форелі.

Контроль годівлі. Використання автоматизованих систем годівлі може допомогти точно регулювати кількість подачі корму та годівлю за оптимальним графіком.

Економічні аспекти. Розгляньте економічний аспект вибору кормів. Порівняйте вартість кормів.

Якість води. Необхідно враховувати якість води в системі. Деякі корми можуть впливати на хімічний склад води або реагувати з іншими компонентами системи.

Живлення на різних стадіях росту. Потрібно розглянути специфікації корму для різних стадій росту форелі, включаючи молодь та дорослих риб. На різних стадіях росту риби можуть потребувати різних складових.

Спеціалізовані корми. Іноді може бути важливим використання спеціалізованих кормів, які містять додаткові компоненти для підтримки росту форелі.

Специфічні потреби форелі. Необхідно розглянути специфічні потреби форелі в розумінні її живлення. Форель відома своєю вибагливістю до деяких компонентів живлення.

Забезпечити контроль потрібно над кількістю корму, який риби споживають. В рециркуляційних системах кількість корму може бути точно регульована за допомогою автоматизованих систем годівлі. Це допоможе уникнути надмірної годівлі, яка може призвести до забруднення води та інших проблем, і забезпечити, отримання рибою необхідної кількості компонентів для оптимального росту та розвитку. Управління кількістю корму також може впливати на ефективність годівлі та витрати на корм. Точне дозування корму допомагає зберегти ресурси.

1.5. Профілактика захворювань у райдужної форелі в рециркуляційних системах аквакультури

В рециркуляційних системах аквакультури райдужна форель, так само як і інші види риби, може бути схильною до різних захворювань і проблем.

Основні захворювання, які можуть виникати в рециркуляційних

системах, включають:

Бактеріальні інфекції. Риби можуть страждати від бактеріальних інфекцій, таких як аеромоноз, вібріоз, які можуть виникнути в умовах недостатньої гігієни або стресових умов.

Вірусні інфекції. До вірусних захворювань форелі в рециркуляційних системах відносять вірусний некроз печінки, а також вірусний геморагічний септицемічний синдром та інші, які можуть викликати масові загибелі.

Грибкові інфекції. Грибкові захворювання, такі як сапролегніоз, можуть виникнути в умовах підвищеної вологості та нездорового середовища.

Паразити. Паразити, такі як плоскі черви та гельмінти, можуть спричинити проблеми у риб та знизити приріст.

Отруйні речовини. Забруднення води отруйними речовинами, такими як важкі метали або хімічні речовини, може викликати серйозні проблеми у риб.

Інші стресові фактори. Риба в рециркуляційних системах може бути схильною до стресу внаслідок різкого зміни параметрів води або інших стресових факторів, що можуть призвести до загибелі чи захворювань.

Профілактика захворювань важлива для забезпечення здоров'я та якості продукції.

Ось кілька ключових аспектів профілактики захворювань у форелі:

Фільтрація. Забезпечте належну фільтрацію води для зниження забруднень та мінімізації ризику передачі патогенних мікроорганізмів через воду.

Контроль параметрів води. Постійно моніторьте та регулюйте температуру, рівень кисню, рН та інші параметри води, оскільки вони впливають на рибу.

Гігієна. Дотримуйтеся вимог щодо гігієни робочого середовища та обладнання.

Вакцинація. Вакцинація може бути важливою для захисту риби від певних інфекційних захворювань. Необхідно консультуватися з ветеринаром щодо вакцинації.

Карантин. Проведення карантину для нових партій риби може допомогти уникнути внесення нових патогенів у господарство [22].

Моніторинг та регулярна інспекція. Проводьте регулярний моніторинг риби та здійснюйте інспекції для виявлення патологій чи ознак захворювань.

Видалення хворих особин. Вчасно ізолюйте та видаліть особини, які проявляють ознаки захворювань, щоб уникнути поширення інфекції.

Оптимальна годівля. Забезпечте рибі належне живлення та вітаміни, що підвищують її стійкість до захворювань.

Запобігання стресу. Мінімізуйте фактори стресу, такі як високі щільності посадки або різкі зміни параметрів води, які можуть знизити стійкість риби до захворювань.

Ветеринарний нагляд. Працюйте разом із ветеринарами, які спеціалізуються на аквакультурі, для розробки та впровадження плану профілактики та лікування.

Запобігання захворювань у форелі вимагає комплексного підходу та систематичної діяльності. Важливо завжди дотримуватися найкращих рекомендацій у галузі аквакультури для забезпечення якості продукції [9, 16, 20].

1.6. Висновки з огляду літератури

1. Райдужна форель є дуже популярним продуктом серед споживачів в Україні і за її межами. Попит на цю рибу постійно зростає завдяки її смаковим якостям і корисним властивостям. Споживачі все більше звертають увагу на здорове харчування та багатство білком, яке надає риба. Райдужна форель є джерелом високоякісного білка та ненасичених жирних кислот, які корисні для здоров'я.

2. В Україні вирощування форелі активно розвивається, зокрема в рециркуляційних системах. Вони дозволяють ефективно використовувати обмежені ресурси, такі як вода і корм. Вода очищається та повторно використовується, що дозволяє зменшити її споживання і витрати. Рециркуляційні системи дозволяють зменшити викиди забруднень та води в довкілля, оскільки вода очищається та переробляється в системі. Це сприяє стійкому розвитку риборівництва та збереженню природних ресурсів.

3. Вибір кормів для вирощування форелі в рециркуляційних системах є важливою частиною успішного процесу аквакультури. Корми мають містити всі потрібні поживні речовини для форелі, включаючи білки (протеїни), жири (ліпіди), вуглеводи, вітаміни, а також мінерали. Якість корму також важлива, оскільки низькоякісний корм може призвести до проблем вирощування риби. Обираючи

комбікорми для вирощування риби, слід віддавати перевагу відомим виробникам з доброю репутацією та великим досвідом у галузі аквакультури.

4. Запобігання захворювань у форелі вимагає комплексного підходу та систематичної діяльності. Важливо завжди дотримуватися найкращих рекомендацій у галузі аквакультури для забезпечення якості продукції.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У процесі підготовки до магістерської кваліфікаційної роботи було використано наступні методи:

1. Проведено аналіз вітчизняної і зарубіжної літератури з питань, пов'язаних з темою дослідження.

2. Виконано пошукові дослідження, які включали пошук та аналіз інформації, що стосувалися вибору місця будівництва майбутнього рибного господарства. Метою цих досліджень було науково обґрунтувати вибір оптимального місцезнаходження рибного господарства з урахуванням якості і доступності місцевих водних ресурсів.

3. Здійснено розрахунки технологічних потреб проєктованого повносистемного рибного господарства в різних аспектах, таких як сировина, матеріали, обладнання, транспортні засоби і інше. Використані планові дані щодо рибницько-біологічних і економічних показників проєкту для проведення цих досліджень.

4. Здійснено розрахунки потреби у біологічному матеріалі, виробничій площі, а також штучних кормосумішах, необхідних для забезпечення функціонування проєктованого рибного господарства. Ці розрахунки проводилися на основі планової потужності господарства та із використанням рибницько-біологічних нормативів.

Для визначення потреби у біологічному матеріалі використовувались наступні вихідні дані:

- Планова потужність проєктованого рибного господарства складала 120 тонн.
- Показники виживаності біологічного матеріалу під час його вирощування.

Для визначення потреби в виробничій площі використовувались такі вихідні дані:

➤ Планова потужність проєктованого рибного господарства складала 120 тонн.
 ➤ Коефіцієнти вихідної продуктивності із відповідної одиниці виробничої площі, що залежали від технологічного процесу.

➤ Показники оптимальних розмірів басейнів.

Для визначення потреби в матеріалах, лікувально-профілактичних препаратах, а також інших ресурсах використовувались показники (коефіцієнти) продуктивної дії для кожного конкретного виду матеріалу.

Щодо визначення потреби в технічних засобах, враховувалися обсяги робіт, необхідні для виконання різних завдань, і використання відповідного обладнання та механізмів з урахуванням їх продуктивних характеристик. Дані характеристики бралися з паспортів обладнання.

У проєктованому форелевому господарстві для того, щоб здійснити оцінку економічної ефективності виробництва продукції із риби використовувалися відповідні економічні методи розрахунків. Були враховані такі показники, як собівартість продукції, валовий дохід, валові витрати, так і прибуток, рентабельність виробництва [6].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Місце розташування повносистемного рибного господарства з вирощування райдугової форелі

Проектоване повносистемне рибне господарство планується розташувати в Черкаській обл., під м. Корсунь-Шевченківський (рис. 3.1.3).



Рис. 3.1.1. Місце розташування повносистемного рибного господарства з вирощування райдугової форелі.

Клімат у цьому регіоні має помірно-континентальні характеристики. Зими тут м'які з частими відлигами, температура повітря в середньому становить від $+7$ до $+9^{\circ}\text{C}$. Літа теплі, іноді спекотні, з середньою температурою в липні в межах $+20$ - 22°C . Максимальна температура може досягати $+45^{\circ}\text{C}$, а мінімальна опускатися до -37°C . Тривалість періоду з температурою понад $+10^{\circ}\text{C}$ складає 160-170 днів на рік. Середньорічна кількість опадів у регіоні становить від 450 до 520 мм.

Оскільки рибне господарство буде працювати з закритим циклом водопостачання, кліматичні умови мало впливатимуть на його результативність. Натомість, вони створюватимуть сприятливі умови для підтримання необхідного мікроклімату. Джерелом водопостачання буде використання води з річки Рось.

Гідрологічний режим річки Рось характеризується весняними повенями, літньо-осінніми та зимовими межами. Річка замерзає у грудні, розмерзається в березні. Середньорічна витрата води в її гирлі становить 25,4 м³/с. Мінералізація води збільшується в напрямку від верхньої течії до нижньої, варіюючи від 370 мг/дм³ до 420-430 мг/дм³.

Аналіз якості води річки Рось показав, проведений у 2023 році показав, що вона відповідає вимогам для потреб в аквакультурі риб.

3.2. Основні технологічні процеси під час культивування форелі

Наведено схему технологічного процесу вирощування райдужної форелі у форелевому господарстві (рис. 3.2.1).



Рис. 3.2.1. Схема технології вирощування райдужної форелі у форелевому господарстві

3.2.1. Закупівля та транспортування заплідненої ікри райдужної форелі в господарство

Закупівля та транспортування заплідненої ікри райдужної форелі є важливим етапом в аквакультурі для подальшого вирощування риби. Цей процес включає в себе декілька ключових аспектів.

Придбання ікри. Першим кроком є закупівля заплідненої ікри райдужної форелі. Вибір постачальників ікри та якість ікри є важливими аспектами. Ікра має бути високої якості, з надійними даними про її походження та якість. Це допоможе забезпечити успішне вирощування риби.

1. **Вибір постачальників:** Підбір надійних та довірених постачальників ікри є важливим завданням. Надійні постачальники зазвичай мають добру репутацію у галузі та надають інформацію про походження ікри. Перевірте рейтинг і рецензії на постачальників, щоб забезпечити надійність ікри.

2. **Якість ікри:** Якість ікри є критичною. Вона повинна бути заплідненою ікрою високої якості, з гарним ступенем виживаності. Ікра має бути здоровою, без видимих пошкоджень, хвороб або дефектів. Важливо перевірити ікру на наявність запліднення та виживаність.

3. **Походження ікри:** Важливо мати достовірну інформацію про походження ікри. Інформація про генетичний початок ікри, її походження з надійних джерел, може гарантувати, що вона відповідає вимогам для вирощування риби певного виду.

Транспортування ікри. Транспортування ікри є критичним етапом у процесі вирощування райдужної форелі, і правильна організація цього процесу важлива для забезпечення виживаності та якості ікри під час перевезення.

Ось декілька важливих аспектів транспортування ікри:

1. **Спеціальні ізотермічні ящики:** Ікру зазвичай транспортують у спеціальних ізотермічних ящиках із неоксигенового пінопласту виготовлені, які мають

контрольований температурний режим. Це допомагає зберегти оптимальну температуру для збереження якості ікри під час перевезення. Температурний режим зазвичай залежить від виду ікри та вимог щодо її збереження.

2. **Запобігання пошкодженням:** Під час транспортування ікри потрібно уникати сильних вібрацій, сильних поштовхів або різких рухів, які можуть призвести до пошкодження. Ящики повинні бути добре забезпечені, щоб уникнути пошкоджень під час перевезення.

3. **Моніторинг температури:** Під час транспортування важливо постійно контролювати температуру в ящиках і переконатися, що вона відповідає рекомендованому режиму збереження ікри.

4. **Документація та інформація:** Важливо мати повну документацію про походження ікри, її вид та іншу інформацію. Це допоможе при подальшому вирощуванні риби та відстеженні її походження.

5. **Збереження гігієни:** Під час транспортування важливо дотримуватися вимог щодо гігієни, щоб уникнути забруднення ікри та запобігти можливій інфекції.

Умови зберігання. Зберігання ікри райдужної форелі це критично важливий процес для забезпечення її якості та виживаності.

Ось деякі умови, які зазвичай слід дотримувати під час зберігання ікри:

1. **Низька температура:** Ікру слід зберігати при низькій температурі, зазвичай в діапазоні від 0°C до 4°C. Низька температура допомагає зберегти ікру в стані спокою і зменшити її метаболічні процеси, зберігаючи при цьому виживаність і якість.

2. **Висока вологість:** Умови зберігання повинні забезпечувати високу вологість, щоб уникнути висихання ікри. Зазвичай для цього використовують вологість на рівні близько 90-95%.

3. **Запобігання освітленню:** Ікру слід зберігати в умовах, де вона не піддається прямому сонячному світлу або іншому виду освітлення. Освітлення може

завдати шкоди ікри, тому зазвичай використовують темні контейнери або упаковки для зберігання [2].

4. **Запобігання заморозуванню:** Хоча низька температура важлива, заморозування ікри зазвичай слід уникати, оскільки це може пошкодити її структуру та виживаність.

5. **Стабільність температури:** Важливо забезпечити стабільні умови температури під час зберігання, уникати різких перепадів та коливань температури.

6. **Спеціалізовані системи:** У великих господарствах можуть бути використані спеціалізовані системи для зберігання ікри, які забезпечують оптимальні умови.

Після прибуття ікри до інкубаційного ґеху важливо виконати кілька важливих дій для контролю якості і забезпечення належних умов для подальшого вирощування.

Ось деякі ключові аспекти, які слід враховувати:

1. **Огляд ікри:** Після розпакування ящиків з ікрою важливо уважно оглянути її вміст. При виявленні будь-яких дефектів, загиблої ікри чи передчасно вилуплених ембріонів це повинно бути документально зафіксовано. Запис відомостей про виявлені проблеми є досить важливим для подальшого зворотного зв'язку з постачальником та вирішення питань, якщо виникнуть, щодо якості доставленої ікри.

2. **Дезінфекція інкубаційних апаратів та басейнів:** Перед закладенням ікри у інкубаційні апарати і басейни необхідно провести дезінфекцію. Це є досить важливим кроком для того, щоб запобігти поширенню шкідливих мікроорганізмів. Для дезінфекції загалом можна використовувати різні органічні барвники або слабкий розчин формаліну.

3. Час інкубації дезінфікуючого розчину: Процедура дезінфекції має тривати близько 10 хвилин, щоб все ж таки забезпечити значно ефективне усунення забруднень, а також знищення шкідливих мікроорганізмів.

4. Ретельне промивання: Після закінчення процедури дезінфекції інкубаційних апаратів та басейнів необхідно ретельно промити їх чистою водою. Це допоможе усунути залишки дезінфекційного засобу та гарантувати безпечні умови для розвитку ікри.

Зазначені заходи сприяють контролю якості і забезпечують належні умови для подальшого вирощування і розвитку ікри райдужної форелі. Дотримання цих процедур допомагає забезпечити успішне вирощування риби [2, 30].

3.2.2. Типи інкубаційних апаратів, а також басейнів, що використовують для культивування молоді райдужної форелі

Інкубаційні апарати вертикального типу, такі як Каліфорнійський апарат Шустера, апарат Коста, Аткінсона, а також лоткові апарати Вільямсона, грають важливу роль у збереженні ікри та забезпеченні оптимальних умов для інкубації.

Ці апарати допомагають уникнути втрати ікри, забезпечуючи безпосереднє інкубування, і забезпечують високу виживаність та розвиток молоді форелі. Їхні переваги, такі як простота використання та здатність створювати оптимальні умови, роблять їх популярними серед рибозоведення.

За допомогою такого обладнання і правильного верування параметрами навколишнього середовища, господарства можуть забезпечити успішне вирощування молоді форелі, що важливо для галузі аквакультури та забезпечення стійкого постачання рибної продукції [10, 11].

Використання інкубатора вертикального типу ІВТ-М на рибному господарстві є важливим кроком для забезпечення стабільності та ефективності процесу інкубації ікри райдужної форелі. Переваги цього інкубатора, такі як система водопостачання для кожної секції, можливість стабільного утримання

режиму інкубації та зручності при обслуговуванні інкубаційних апаратів, сприятимуть високій виживаності ікри та розвитку молоді риби.

Також важливо відзначити, що можливість обслуговування до десяти інкубаторів ІВТ-М однією людиною допоможе економити робочу силу та зробить процес більш ефективним.

В результаті використання цього інкубатора можна досягти успішного вирощування молоді форелі з високою виживаністю, що є важливим для вашого рибного господарства та розвитку галузі аквакультури взагалі.

Вибір правильної конструкції та форми басейнів є ключовим аспектом для забезпечення ефективного вирощування райдужної форелі та збереження якості води.

Розглянемо різні типи басейнів, які можуть бути використані для вирощування цієї риби:

1. **Круглі басейни:** Ця форма басейнів допомагає забезпечити хорошу циркуляцію води та запобігти утворенню застійних зон. Круглі басейни зазвичай мають менше загиблї зон, оскільки риба не може ухопитися в кутах. Вони також сприяють забезпеченню рівномірного розподілу корму і сприяють загальному комфорту риби.

2. **Прямокутні басейни:** Ця форма басейнів може бути корисною для вирощування райдужної форелі, оскільки вони можуть бути довгими і вузькими, що дозволяє створити зони з різною глибиною. Така конфігурація дозволяє створити зони з різною температурою та глибиною, що може бути корисним для вирощування форелі.

3. **Вертикальні басейни:** Вони можуть бути використані для вирощування райдужної форелі, забезпечуючи оптимальні умови у висоту. Вертикальні басейни дозволяють ефективно використовувати обмежену площу, а також контролювати температурні умови в різних шарах води.

Загалом, вибір конкретного типу басейну повинен бути підбраним з урахуванням потреб риби, технічних можливостей та середовища вирощування. Проведення регулярних маніпуляцій з очищення та контролю якості води є важливими частинами процесу вирощування, особливо для чутливих риб, таких як райдужна форель.

3.2.3. Інкубація ікри райдужної форелі в інкубаційних апаратах

Технологічний процес інкубації ікри в апаратах «ІВТ-М» та інших інкубаторах включає кілька важливих кроків, які забезпечують ефективне вирощування молоді риби. Один зі способів визначення кількості ікринок, які будуть закладені в інкубаційний апарат – це ваговий метод.

Ось кілька ключових етапів цього процесу:

1. **Збір ікри:** Спочатку ікра збирається із розплідників чи іншого джерела.

Важливо, щоб ікра була високої якості та мала надійні дані про її походження та якість.

2. **Визначення кількості ікринок:** Для визначення кількості ікринок ваговим методом беруть проби ікри та вимірюють їхню масу.

3. **Розкладання ікри:** Ікру розкладають на інкубаційні рамки. Важливо дотримуватися певного розташування та товщини шару ікри.

4. **Відбір мертвої ікри:** Процес інкубації безпосередньо супроводжується відбором мертвої ікри. Для цього використовується загальноприйнятий метод занурення ікри в 10 % розчин солі. Жива ікра опускається на дно, а мертва ікра спливає вся на поверхню. Мертву ікру збирають за допомогою сачка.

Всі ці кроки спрямовані на забезпечення виживаності ікри та збереження якості під час інкубації. Ретельний відбір живої ікри та видалення мертвої ікри грають важливу роль у досягненні успішних результатів при вирощуванні молоді риби.

Підготовка інкубаційних апаратів і створення відповідних умов для інкубації ікри – це важливий крок у процесі вирощування рибної молоді.

Ось кілька ключових аспектів цього процесу:

1. **Проведення дезінфекції інкубаційних апаратів:** Перед закладанням ікри на інкубацію інкубаційні апарати піддаються дезінфекції. Це важливо для запобігання розповсюдженню шкідливих мікроорганізмів та забруднення ікри [11].
2. **Якість води:** Для успішної інкубації важлива якість води, її температура та хімічний склад. Температура інкубації ікри тримається у межах 6–10°C. Важливо також контролювати рівень кисню та рН води. Водневий показник рН має бути нейтральним чи близьким до нього. Контроль за параметрами водного середовища здійснюватиметься з використанням портативного оксиметра Mi605 Milwaukee (рис. 3.2.3.1).



Рис. 3.2.3.1. Портативний оксиметр Mi605 Milwaukee

3. **Обмін води:** Для забезпечення оптимальних умов розвитку ікри в інкубаційних апаратах, важливо підтримувати високий обмін води. Рекомендована витрата води зазвичай становить 15 літрів на хвилину на 100 тисяч ікринок.

Зазначені заходи спрямовані на забезпечення інкубації високої якості ікри та максимальної виживаності ікринок під час розвитку.

Процес інкубації ікри вимагає постійного контролю та догляду для забезпечення успішного виходу рибної молоді. Декілька важливих аспектів цього процесу:

1. **Контроль параметрів води:** Постійний моніторинг якості води, включаючи вміст розчиненого кисню, рН та температуру, є важливим для забезпечення нормального розвитку ікри.
2. **Захист від сонячного світла:** Пряме сонячне світло може шкодити ікринкам, тому інкубаційні апарати слід розміщувати в затемнених приміщеннях.
3. **Запобігання грибковим захворюванням ікри:** Важливо щодня вносити препарати для того, щоб запобігти грибковим захворюванням ікри, оскільки це може покращити виживаність ікринок.
4. **Забезпечення кисню під час вилуплення:** Під час активного вилуплення ембріони виробляють ферменти, що допомагають розчиняти оболонку ікри.

Забезпечення високого рівня кисню в цей період є важливим, оскільки недостатність кисню може вплинути на процес вилуплення.

Усі ці аспекти спрямовані на забезпечення здорового розвитку ікри та виживаності молоді риби під час першого етапу її життєвого циклу.

У нормальних умовах ембріон розриває оболонку ікри за допомогою хвоста, і ті ембріони, які намагаються розірвати оболонку головою, в основному гинуть.

Тривалість процесу вилуплення і вимірювання її в градусо-днях може варіюватися. Зазвичай вона становить від 350 до 450 градусо-днів. Якщо відповідно створені сприятливі умови, то відсоток відходу ікри під час 35–50 днів інкубації не перевищує 15%. Проте, варіювання температури води, рівень каламутності, забрудненість шкідливими речовинами, а також механічні впливи на чутливі стадії розвитку можуть досить збільшити відсоток відхід ікри і ембріонів райдужної форелі, і навіть призвести до повної загибелі ікри та ембріонів. Утворення сапролегнії може досить негативно впливати на розвиток ікринок та сприяти їх загибелі [2].

Вільні ембріони, які виходять з ікри під час вилуплення, мають значний запас жовтка у ікринці. Зазвичай, приблизно 70% ваги вільного ембріона форелі становить жовток, і лише 30% ваги становить сам ембріон. Жовток має все ж таки більшу щільність, ніж вода, і тому ембріони розташовуються ближче до дна водойми.

Мембрана, яка оточує жовток, є досить чутливою до будь-яких пошкоджень або впливу ззовні. Тому необхідно уникати надмірного чи частого турбування молоді риби під час процесу вилуплення. Протягом певного часу вага мальків збільшується, оскільки вони здатні поглинати жовток для отримання енергії.

Пояснюється це тим, що інші тканини, наприклад, такі як м'язи та органи, мають вищий вміст води або вологості, ніж жовток.

Під час процесу вилуплення ембріонів, який триває приблизно 5-7 днів, рекомендується підтримувати температуру води на рівні, не вище 12°C. Це сприяє швидкому розсмоктуванню жовткового міхура і сприяє раціональному переходу молоді риби (постембріонів) на змішане живлення.

Постембріони після вилуплення розміщуються в прямокутних басейнах зі співвідношенням бічних сторін від 1:4 до 1:8, а площею до 8 м² та глибиною до 0,6 метра. Рівень води в таких басейнах складає 0,1 метра. Щільність посадки становить 10 тисяч екземплярів райдужної форелі на квадратний метр. Водообмін в басейні здійснюється протягом 10-15 хвилин.

Постембріони проявляють негативний фототаксис, тому для їх комфорту і забезпечення оптимальних умов рекомендується накривати басейни. Проте, після першого періоду спокою, який триває 5-7 днів після вилуплення, ембріони розпочинають проявляти позитивне відчуття контакту і починають групуватися вздовж бортів басейну, шукаючи контакт один з одним. Для того, щоб запобігти погіршенню кисню внаслідок таких скупчень риби, рекомендується все ж таки створювати рівномірний потік води по усій поверхні басейну.

Тривалість процесу витримування передличинок залежить від температури води, цей період складає від 15 до 25 днів. Тепла вода сприяє прискоренню розвитку і виходу личинок, в той час як прохолодна вода може затримати процес. Необхідно забезпечити оптимальну температуру води, щоб досягти потрібний результат вирощування личинок [2].

3.2.4. Технологія підрощування личинок райдужної форелі

Технологія підрощування личинок риби, включаючи райдужну форель, є важливим етапом в виробництві. Вона передбачає перехід від стадії ікри і ембріонів до підростання личинок.

Після вилуплення, вільні ембріони риби мають довгий жовтковий мішок, в якому видно крапельки жиру. Вони зазвичай перебувають у спокої, лежачи на боці інкубаційних рамок або на дні спеціальних апаратів. Протягом цього періоду личинки рідко рухаються, і плавникова складка, яка починається як непарна, з часом перетворюється на непарні плавці. В деяких випадках серед личинок можуть спостерігатися виродження або аномалії в будові тіла риби.

За різких змін абіотичних факторів під час інкубації можуть виникати відхилення у структурі тіла риби. Ці відхилення включають викривлення хребта, подвійні спинні плавці, недорозвинені зяброві кришки та інші аномалії, також може бути відсутній анальний плавець.

Розміри ембріонів залежать від розміру ікри та можуть знаходитися в діапазоні від 10 до 19 мм, при цьому маса їхнього тіла варіює від 40 до 100 мг. Колір ембріонів повністю відповідає кольору самої ікри. Зі зростанням ембріонів, розміри жовткового мішка зменшуються.

Тривалість розсмоктування жовткового мішка переважно залежить від температури води і може коливатися від 7 до 30 днів. Після цього личинки починають підніматися в воді для заповнення плавального міхура. У прямокутних басейнах, де утримуються вільні ембріони, рекомендується, щоб товщина водного шару становила 10–15 см. Освітленість повільно підвищують на 2/3 площі басейну.

Після того, як перші личинки піднімаються в водному стовпі і готові до активного плаву, починають давати їм перше пробне годування [28]. Для цього використовують стартовий комбікорм Aller Futura MP, який має високу засвоюваність і допомагає знизити витрати на корм. Цей корм особливо ефективний при низьких температурах води і включає імуностимулятор MacroVital, який покращує виживаність та життєздатність риб. Комбікорм доступний у різних розмірах гранул: 0,2 мм, 0,4 мм, 0,7 мм і 1,0 мм.

Комбікорм подають у воду, коли личинки ще не здійснили активного плаву.

Після того, як личинки переходять на активний плав, корм подають на поверхні води. Годування проводять за принципом "поїдання", тобто кожні 20 хвилин, не рідше 12 разів на добу. Рекомендується використовувати автоматичні кормороздавачі для постачання комбікорму, оскільки освітлення повинно бути цілодобовим [11].

3.2.5. Технологія культивування мальків райдужної форелі у басейнах

Технологія вирощування мальків в басейнах — це важливий етап в розведенні риби. Вирощування мальків в басейнах забезпечує їхній оптимальний розвиток та зростання перед тим, як їх пересаджують в відкриту водойму або інші умови для подальшого вирощування. Ця технологія дозволяє контролювати середовище та живлення мальків для максимальної виживаності та якості молоді.

Важливі аспекти технології вирощування мальків в басейнах

включають:

1. **Басейни:** Басейни повинні бути прямокутними і мати встановлену систему контролю температури та освітлення. Ці басейни забезпечують стабільні умови для росту мальків.
2. **Годування:** Годівля мальків проводиться за допомогою спеціальних кормів, які забезпечують оптимальний ріст та розвиток. Корм подається регулярно з використанням кормороздавачів. Після того, як мальки починають підніматися на плав і розсмоктують жовтковий мішок, настав час розпочати

годування мальків. У цей період важливо використовувати високоякісний корм з вмістом приблизно 50% протеїнів та 15% жирів. Крупиці корму також повинні бути підходящого розміру. Годівню мальків слід проводити в досталь, близько 12 разів на добу. Під час підрощування також досить важливо забезпечувати чистоту в басейнах, регулярно очищаючи їх від осаду двічі на день. На цьому етапі басейни мають залишатися відкритими. Щільність посадки мальків риб залежить від їхньої маси. Якщо мальки мають масу до 1 грама, то рекомендована щільність посадки складає 10 тисяч екземплярів на квадратний метр при досягненні рівні води до 0,4 метра. Витрати води потрібно підвищити до 3–5 літрів на хвилину на 1 тис. екз. мальків, чи від 5 до 8 літрів на хвилину на самому початку і від 3 до 5 літрів на хвилину вже в кінці періоду. На 1 кг маси мальків форелі заміни води проводять через кожні 10–15 хвилин. У межах 10–14°C має залишатися температура води.

При вирощуванні мальків форелі масою від 1 до 3-4 грами, необхідно зменшити щільність посадки до 3 тисяч екземплярів на квадратний метр у воді з рівнем 0,4 метра (або 7,5 тисяч екземплярів на кубометр). Витрати води мають знаходитися в межах від 8 до 13 літрів на хвилину на кожну тисячу екземплярів. Проте, коли мальки зростають і набувають більше маси, витрати води зменшуються до рівня від 2,5 до 3,5 літрів на хвилину на кожний кілограм маси форелі. Важливо здійснювати заміну води кожні 10-15 хвилин.

3. **Водний режим:** Водний режим у басейнах повинен бути контрольованим. Це включає в себе обмін води, фільтрацію та очищення для забезпечення високої якості води.

4. **Контроль середовища:** Важливо контролювати температуру, освітлення та інші параметри середовища в басейнах, щоб створити оптимальні умови для росту мальків.

5. **Здоров'я та захист:** Мальки повинні регулярно перевірятися на наявність захворювань та захищатися від можливих інфекцій.

6. **Ріст та розвиток:** Метою технології вирощування мальків в басейнах є забезпечення максимального росту та розвитку риби.

7. **Пересадка:** Після досягнення певного розміру мальки можуть бути пересаджені в інші умови вирощування або в відкриту водойму для подальшого вирощування.

3.2.6. Технологія культивування цьоголіток райдужної форелі в басейнах

Вирощування цьоголіток райдужної форелі масою не менше 1 грама включає наступні етапи:

1. **Підготовка басейнів:** Перед вирощуванням необхідно підготувати спеціальні басейни. Вони повинні бути чистими і обладнаними системами контролю за водою та температурою. Якість води є критично важливою для забезпечення здоров'я риби.

2. **Посадка цьоголіток:** Цьоголітки розміщують у басейнах з певною щільністю посадки, з урахуванням їх розміру і маси. Наприклад, для цьоголіток масою від 1 грама рекомендована щільність посадки становить 10 тисяч екземплярів на квадратний метр при певному рівні води [15].

3. **Годівля цьоголіток:** Під час вирощування цьоголіток важливо забезпечити їх якісною годівлею. Зазвичай використовують спеціальний корм, який містить необхідні поживні речовини. Годівлю проводять за певним графіком та кількістю разів на день.

4. **Контроль якості води:** Постійний моніторинг та контроль якості води є важливим аспектом вирощування цьоголіток. Системи фільтрації та обміну води допомагають забезпечити оптимальні умови для росту риби [2].

5. **Медичний догляд:** Щоб запобігти захворюванням цьоголіток, проводять регулярний медичний контроль та вакцинацію, якщо це необхідно.

6. **Контроль росту та розвитку:** Постійно вимірюють ріст та масу цьоголіток і, відповідно, регулюють умови вирощування та годівлю.

РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

Для проєктованого повносистемного форелевого господарства проводили розрахунки, при цьому використовували рибоводно-біологічні нормативи для культивування райдужної форелі.

Потреби у різних вікових групах біологічного матеріалу форелі:

Для розрахунків використовували такі нормативи:

- Потужність повносистемного рибного господарства складатиме 120 тонн на один рік;
- Маса товарної райдужної форелі (одного екземпляра) становитиме 0,25 кг;
- Вихід однорічок райдужної форелі складатиме 90 %;
- Вихід цьоголіток райдужної форелі – 80 %;
- Вихід мальків райдужної форелі (становитиме 1,0 г) – 80 %;
- Вихід личинок райдужної форелі складатиме 90 %;
- Вихід вільних ембріонів райдужної форелі становитиме 95 %.

1. *Необхідна кількість однорічок райдужної форелі:*

$$120\ 000\ \text{кг} : 0,25\ \text{кг} = 480\ 000\ \text{екз.}$$

2. *Необхідна кількість цьоголіток райдужної форелі:*

$$480\ 000\ \text{екз.} : 0,9 = 533\ 333\ \text{екз.}$$

3. *Необхідна кількість мальків райдужної форелі:*

$$533\ 333\ \text{екз.} : 0,8 = 666\ 666\ \text{екз.}$$

4. *Необхідна кількість личинок райдужної форелі:*

$$666\ 666\ \text{екз.} : 0,8 = 833\ 333\ \text{екз.}$$

5. *Необхідна кількість вільних ембріонів райдужної форелі:*

$$833\ 333\ \text{екз.} : 0,9 = 925\ 925\ \text{екз.}$$

6. *Необхідна кількість заплідненої ікри:*

$$925\ 925\ \text{екз.} : 0,95 = 974\ 658\ \text{ікринок}$$

Потреби в засобах і обладнанні інкубаційного цеху господарства

Для розрахунків використали відповідні нормативи:

➤ В апарат «ІВТ-М» норма завантаження ікрою становитиме 300 000 ікринок/апарат;

➤ Щільність посадки вільних ембріонів форелі складатиме 100 000 екз./м³;

➤ Щільність посадки личинок форелі в межах 50 000 екз./м³;

➤ Щільність посадки (до 1 г) форелі становитиме 25 000 екз./м³;

➤ Щільність посадки цьоголіток форелі складатиме 2 000 екз./ м³;

➤ Один лоток з площею – 1,2 м²;

➤ Для мальків та цьоголіток форелі площа басейну – 10 м².

1. Потреби в інкубаційних апаратах

$$X = 3I : IA, \text{ де}$$

X – кількість апаратів, од.;

3I – загальна кількість ікри, шт. ікр.;

IA – кількість ікри на 1 інкубаційний апарат.

$$974\,658 \text{ ікринок} : 300\,000 \text{ ікр/ап.} = 3 \text{ інкуб. ап.}$$

2. Потреби в лотках для культивування личинок райдужної форелі:

$$X = K : \text{ЩП} : S, \text{ де}$$

X – потрібна кількість лотків, од.;

K – кількість, вільних ембріонів екз.;

ЩП – щільність посадки вільних ембріонів райдужної форелі в лотки, екз./м³;

S – площа 1 лотка, м².

$$925\,925 \text{ екз.} : 100\,000 \text{ екз./м}^3 : 1,2 \text{ м}^2 / \text{лотка} = 8 \text{ лотків}$$

3. Потреби в басейнах для культивування мальків райдужної форелі:

$$X = K : \text{ЩП} : S, \text{ де}$$

X – кількість необхідних басейнів, од.;

K – кількість необхідних личинок райдужної форелі, екз.;

ЩП – щільність посадки личинок райдужної форелі в басейнах, екз./м²;

S – площа 1 басейну, м².

$$833\ 333 \text{ екз.} : 50\ 000 \text{ екз./м}^3 : 10 \text{ м}^3/\text{бас.} = 2 \text{ бас.}$$

4. Потреби в басейнах для цьоголіток райдужної форелі:

$$X = K : \text{ЩП} : S, \text{ де}$$

X – потрібна кількість басейнів, шт.;

K – кількість мальків райдужної форелі, екз.;

ЩП – щільність посадки мальків райдужної в басейнах, екз./м³;

S – площа 1 басейну, м³.

$$666\ 666 \text{ екз.} : 25\ 000 \text{ екз./м}^3 : 10 \text{ м}^3/\text{бас.} = 3 \text{ бас.}$$

5. Потреби в басейнах для однорічок райдужної форелі:

$$X = K : \text{ЩП} : S, \text{ де}$$

X – потрібна кількість басейнів, шт.;

K – кількість цьоголіток райдужної форелі, екз.;

ЩП – щільність посадки однорічок райдужної форелі в басейнах, екз./м³;

S – площа 1 басейну, м³.

$$533\ 333 \text{ екз.} : 2\ 000 \text{ екз./м}^3 : 10 \text{ м}^3/\text{бас.} = 27 \text{ бас.}$$

6. Потреби господарства у водопостачанні для басейнів та інкубаційних апаратів:

- Витрати води, що становитимуть на 1 інкубаційний апарат ІМ – 10 л/хв.
- Витрати води, які використовуватимемо в лотках з вільними ембріонами – 0,8 л/хв. / тис. екз. вільних ембріонів

- Витрати води в басейнах з личинками райдужної форелі – 1,3 л/хв. / тис. екз. лич.

- Витрати води, які складатимуть в басейнах з мальками райдужної форелі – 6 л/год.

- Рівень води, який має бути в басейнах з мальками райдужної форелі – 0,8 м.

Витрати води, які становитимуть на інкубаційні апарати «ІМ»:

$$3 \text{ інкуб. апарати} \times 10 \text{ л/хв.} = 30 \text{ л/хв.} \times 60 \text{ хв.} = 1800 \text{ м}^3/\text{год.}$$

- **Обсяг води для того, щоб забезпечити лотки, де вирощуватимуться личинки райдужної форелі:**

$$(925\ 925\ \text{екз.} \times 1,3\ \text{л/хв./тис. екз. в. е.} \times 8\ \text{лотків}) / 60\ \text{хв.} = 160\ 493\ \text{л/год.} =$$

160,49 м³/год.

- **Обсяг води для того, щоб забезпечити басейни, де вирощуватимуться мальки райдужної форелі:**

$$(833\ 333\ \text{екз.} \times 1,3\ \text{л/хв./тис. екз. лич.} \times 2\ \text{бас.}) / 60\ \text{хв.} = 36\ 111\ \text{л/год.} = 36,11$$

м³/год.

- **Обсяг води для того, щоб забезпечити басейни, де вирощуватимуться цьоголітки райдужної форелі:**

$$(666\ 666\ \text{екз.} \times 35\ \text{л/хв./тис. екз.} \times 3\ \text{бас.}) / 60\ \text{хв.} = 1\ 166\ 665\ \text{л/год.} = 1\ 167,67$$

м³/год.

- **Обсяг води для того, щоб забезпечити басейни, де вирощуватимуться однорічки райдужної форелі:**

$$(533\ 333\ \text{екз.} \times 35\ \text{л/хв./тис. екз.} \times 27\ \text{бас.}) / 60\ \text{хв.} = 8\ 399\ 994\ \text{л/год.} = 8\ 399,99$$

м³/год.

Потужність джерела водопостачання буде складати:

$$160,49\ \text{м}^3/\text{год.} + 36,11\ \text{м}^3/\text{год.} + 1\ 167,67\ \text{м}^3/\text{год.} + 8\ 399,99\ \text{м}^3/\text{год.} = 9\ 764,26$$

м³/год.

7. Необхідна кількість комбікормів для вирощування риби:

На різних стадіях росту райдужної форелі кормовий коефіцієнт комбікормів

Aller Aqua складатиме: для личинок форелі – 1 од., для мальків форелі – 1 од., а для цьоголіток форелі – 1,3 од.

1. Для годівлі на стадії від личинки і до малька райдужної форелі буде використовуватися **Aller Infa EX GR**: $0,001 - 0,0002\ \text{кг/екз.} \times 833\ 333\ \text{екз.} \times 1\ \text{од.} = 667\ \text{кг.}$

2. Для годівлі на стадії від малька до цьоголітки райдужної форелі буде

використовуватися **Aller Aqua Futura**: $0,02\ \text{кг/екз.} - 0,001\ \text{кг/екз.} \times 666\ 666\ \text{екз.} \times 1$

од. = 12 667 кг.

3. Для годівлі від цьоголітки до однорічки райдужної форелі буде використовуватися Aller Gold: $0,25 \text{ кг/екз.} - 0,02 \text{ кг/екз.} \times 533\,333 \text{ екз.} \times 1,3 \text{ од.} =$

159 467 кг.

Кількість комбікормів, що буде використана, становить: 178 801 кг.

Потреби повносистемного рибного господарства в різних вікових групах форелі, а також потрібних технічних засобів у таблиці 4.1.1.

Таблиця 4.1.1

Потреби повносистемного рибного господарства в різних вікових групах форелі, а також потрібних технічних засобів

Показник	Одиниця виміру	Необхідні потреби
Однорічки форелі	екз.	480 000
Цьоголітки форелі	екз.	533 333
Мальки форелі	екз.	666 666
Личинки форелі	екз.	833 333
Вільні ембріони форелі	екз.	925 925
Запліднена ікра форелі	ікринок	974 658
Інкубаційний апарат	шт.	3
Лотоки для личинок	шт.	8
Басейни, які використовували для різних вікових груп форелі	шт.	32
Кількість комбікормів необхідних для вирощування форелі	кг	178 801

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВЕДЕННЯ ПОВНОСИСТЕМНОГО ФОРЕЛЕВОГО ГОСПОДАРСТВА

Вирощування цінної товарної райдужної форелі супроводжується різними видами витрат, що, в першу чергу, впливають на загальну вартість продукції, включаючи витрати на виробництво, а також вартість виробництва. Основні складові цих витрат включають:

➤ *Аналізуємо витрати, які пов'язані із закупівлею обладнання для культивування риби, включаючи рециркуляційну систему аквакультури (RAS-систему) та інкубаційний апарат.*

- Інкубаційний апарат коштуватиме 60 тис. за 3 шт.
- Ціна потоків для підрощування личинок райдужної форелі 80 тис. за 8 шт.
- Рибоводні басейни коштуватимуть 650 тис. за 27 шт.
- Ціна механічного фільтра складатимуть 80 тис. за 1 шт.
- Ціна біологічного фільтра становитимуть 30 тис. за 1 шт.
- Ціна УФ лампи складатиме 10 тис. за 1 шт.
- Ціна окейгенатора становитиме 35 тис. за 1 шт.

60 тис. грн. + 80 тис. грн. + 650 тис. грн. + 80 тис. грн. + 30 тис. грн. + 10 тис. грн. + 35 тис. грн. = 945 000 тис. грн.

1. Кошти, які будуть витрачені на закупівлю ікри райдужної форелі:

За одну партію 100 000 ікр. ціна складатиме 2500 доларів (в гривнях – це 90 825).

Для того, щоб повносистемне рибне господарство працювало, то потрібно купити 974 658 ікринок.

$974\,658 \text{ ікринок} : 100\,000 \text{ ікринок} = 10 \text{ партій}$

$10 \text{ партій заплідненої ікри} \times 90\,825 \text{ грн.} = 908\,250 \text{ грн.}$

За одну ікринку ціна складатиме:

$100\,000 \text{ грн.} : 90\,825 \text{ грн.} = 1 \text{ грн. } 10 \text{ коп.}$

$974\,658 \text{ ікр.} \times 1 \text{ грн. } 10 \text{ коп.} = 1\,072\,124 \text{ грн.}$

2. Кошти, які будуть витрачені на комбікорми для райдужної форелі:

На комбікорми за 1 кг Aller Infa EX GR витрачені кошти будуть становити 250 грн.

На комбікорми за 1 кг Aller Aqua Futura витрачені кошти будуть складати 150 грн.

На комбікорми за 1 кг Aller Gold витрачені кошти будуть становити 80 грн.

Витрати на закупівлю кормів Aller Infa EX GR для годівлі райдужної форелі від личинки і до малька будуть складати:

$$6\,667 \text{ кг} \times 250 \text{ грн./кг} = 1\,666\,750 \text{ грн.}$$

Витрати на закупівлю кормів Aller Infa EX GR для годівлі райдужної форелі від мальків і до одиоліток будуть складати:

$$12\,667 \text{ кг} \times 150 \text{ грн./кг} = 1\,900\,050 \text{ грн.}$$

Витрати на закупівлю кормів Aller Infa EX GR для годівлі райдужної форелі від цьоголіток і до однорічок будуть складати:

$$159\,467 \text{ кг} \times 80 \text{ грн./кг} = 12\,757\,360 \text{ грн.}$$

Витрати на закупівлю комбікормів становитимуть: 1 666 750 грн. + 1 900 050 грн. + 12 757 360 грн. = 16 324 160 грн.

3. Витрати на заробітну плату працівникам становитимуть:

У повносистемному рибному господарстві, що є автоматизованим працюватиме незначна кількість штатних працівників, що суміщатимуть посади.

Інформація про заробітну плату штатних працівників наведена у таблиці 5.1.1.

Таблиця 5.1.1

Річний фонд заробітної плати штатних працівників

Посада	Кількість штатних працівників	Кількість відпрацьованих місяців на рік	Місячний оклад, грн.	Загальний фонд оплати праці, грн.
Директор повносистемного рибного господарства, а також по сумісництву головний рибовод	1	12	22 000	264 000
Помічник рибовода та водій	1	12	17 000	204 000
Охоронець, а також технічний працівник	1	12	12 000	144 000
Всього	3		51 000	612 000
Нарахування на ЄСВ складають 22%			477 360	
Фонд заробітної плати:			1 089 360	

4. Витрати в господарстві на енергоносії, включаючи електроенергію.

Насамперед потрібно зробити розрахунки витрат, що будуть здійснені на електроенергію, що, в першу чергу, залежить від споживаної електроенергії рециркуляційною аквакультурною установкою та освітлення. Загальні витрати на електроенергію складатимуть 2 кВт на 1 годину, враховуючи те, що господарство буде працювати протягом 365 днів на рік.

$$2 \text{ кВт} \cdot \text{год.} \times 24 \text{ год.} \times 365 \text{ доби} = 17\,520 \text{ кВт на рік}$$

Витрати повносистемного рибного господарства за електроенергію проводять із врахуванням ціни, що складає 2,64 грн. за кВт.

$$17520 \text{ кВт/рік} \times 2,64 \text{ грн.} = 46\,253 \text{ грн.}$$

5. Витрати повносистемного форелевого господарства на різні паливо-мастильні матеріали.

Для рибного господарства важливо враховувати витрати на паливо та мастильні матеріали для їх єдиного транспортного засобу. Зважаючи на те, що господарство розташоване близько до місця збуту риби і не потребує багато машин, витрати на паливо оцінюються на рівні 9 літрів на кожні 100 кілометрів подорожі, і загальний пробіг за сезон становитимуть 1000 кілометрів. Таким чином, ми можемо розрахувати загальну кількість палива, необхідну протягом сезону для господарства.

$$(0,09 \text{ л} \times 1000 \text{ км}) \times 1 = 90 \text{ л/сезон}$$

Вартість пального для машин, які використовуються у рибному господарстві, можна обчислити, враховуючи поточну ціну за 1 літр бензину А-95. Якщо ціна 1 літра бензину А-95 складає 53 грн., то загальні витрати на паливо можна розрахувати наступним чином:

$$90 \text{ л} \times 53 \text{ грн./л} = 4770 \text{ грн.}$$

Загальні витрати будуть становити: 46 253 грн. + 4 770 грн. = 51 023 грн.

6. Витрати, які будуть здійснені на амортизацію.

У рибному господарстві амортизаційні відрахування становитимуть 10% від річної вартості засобів виробництва, враховуючи рециркуляційну систему аквакультури (РАС-систему). Сумарні амортизаційні витрати складатимуть 94 500 грн.

7. Інші витрати, що не врахували.

Додаткові витрати, що не були враховані, будуть складати близько 5% від суми вже попередньо розрахованих різних витрат.

$$945000 \text{ грн.} + 1072124 \text{ грн.} + 16324160 \text{ грн.} + 1089360 \text{ грн.} + 46253 \text{ грн.} + 51023 \text{ грн.} + 94500 \text{ грн.} = 19622420 \text{ грн.} \times 0,05 = 981121 \text{ грн.}$$

$$19622420 \text{ грн.} + 981121 \text{ грн.} = 20603541 \text{ грн.}$$

8. Витрати будуть здійснені на охорону праці

$$20603541 \text{ грн.} \times 0,05 = 1030177 \text{ грн.}$$

$$20603541 \text{ грн.} + 1030177 \text{ грн.} = 21633718 \text{ грн.}$$

9. Рентабельність повносистемного рибного господарства

1. **Собівартість виробництва, яка складає за 1 кг товарної райдужної форелі:**

$$21\,633\,718 \text{ грн.} : 120\,000 \text{ кг} = 180 \text{ грн./кг}$$

2. **Отримаємо виручку від реалізації товарної райдужної форелі:**

Оптова ціна становитиме 230 грн./за кг

$$120\,000 \text{ кг} \times 230 \text{ грн./кг} = 27\,600\,000 \text{ грн.}$$

3. **Прибуток складатиме:**

$$27\,600\,000 \text{ грн.} - 21\,633\,718 \text{ грн.} = 5\,966\,282 \text{ грн.}$$

4. **Рентабельність виробництва райдужної форелі:**

$$5\,966\,282 \text{ грн.} \div 21\,633\,718 \text{ грн.} \times 100\% = 28,0\%$$

Таблиця 5.1.2

Економічні показники повносистемного рибного господарства із виробництва 120 тонн товарної райдужної форелі

Показник	Од. виміру	Значення
Валовий дохід від продажу товарної райдужної форелі	грн.	27 600 000
Витрати, які становитимуть на виробництво	грн.	21 633 718
Чистий прибуток	грн.	5 966 282
Рентабельність	%	28,0

Отже, розрахунки показують, що запроєктоване рибне господарство є прибутковим і має рентабельність на рівні 28,0%. Це може бути цікавим для потенційних інвесторів, які можуть бачити в цьому проєкті обіцяючу можливість для вкладення коштів.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Рибне господарство відіграє важливу роль у забезпеченні населення продовольством, а також в відтворенні природних ресурсів та створенні робочих місць. Підвищення виробництва рибної продукції вимагає поліпшення технічного обладнання підприємства та забезпечення безпечних умов праці для працівників.

Оцінка ризиків виникнення нещасних випадків, а також професійних захворювань на підприємстві допомагає раціонально використовувати кошти, які спрямовані на покращення системи охорони праці.

Для працівників, які виконують роботи у рибній галузі можуть становити певні ризики та загрози.

Серед них важливо враховувати:

- Ризик потоплення у водному середовищі з певними глибинами, що може призвести до загибелі людей та втрати обладнання.
- Підвищена небезпека пов'язана з роботами з вантажем та їх розвантаженням, яка може призвести до травм та нещасних випадків.
- Небезпечні частини устаткування та механізмів, які рухаються чи обертаються і можуть становити загрозу для працівників.
- Підвищена напруга в електричній мережі, що може призвести до ураження електричним струмом.
- Високі рівні шуму, а також вібрацій на робочих місцях, які можуть впливати на здоров'я працівників.
- Змінні умови, такі як підвищена вологість та погана циркуляція повітря.
- Фізичні перевантаження та нервово-психічні навантаження, які можуть впливати на психофізичний стан працівників.
- Ризик підвищення тиску та обмеженості руху під час використання засобів індивідуального захисту.
- Природні явища, такі як гроза, злива, туман і інші, які можуть створити небезпеку на робочих місцях.

- Хитавиця судна чи плавзасобу, що може викликати дискомфорт та ризик для працівників.

- Слизька поверхня робочих місць, яка може спричинити нещасні випадки.

- Ризик зараження небезпечними хворобами, що походять від риби, морепродуктів та іншої сировини і продукції тваринного походження.

На господарстві функції, пов'язані з охороною праці, а також проведенням вступного, первинного, безпосереднього, на робочому місці, повторного і цільового контролю, здійснює директор відповідно до "Типового положення про службу охорони праці" та "Системи управління охороною праці у рибному господарстві".

Основними його обов'язками є:

- Здійснення контролю за станом безпеки на виробництві, включаючи перевірку дотримання технологічних вимог, правил експлуатації,

технічного обслуговування та ремонту устаткування. Також він відповідає за наявність та коректне використання засобів колективного

і індивідуального захисту працівників, а також за їх періодичне випробування та заміну.

- Проведення атестації робочих місць і перевірка їх відповідності вимогам нормативних актів з охорони праці. Директор також розробляє

та впроваджує поточні, перспективні комплексні заходи для того, щоб досягти встановлених нормативів із охорони праці.

- Аналіз причин виробничого травматизму, аварійності та захворювань на виробництві, а також розробка та впровадження активних заходів для їхнього запобігання.

Згідно з "Порядком проведення медичного огляду працівників певних категорій" (НПАОП 0.00-4.02-07), роботодавець повинен за свій власний рахунок забезпечити фінансування, також проведення первинних і періодичних медичних

оглядів працівників, які працюють на важких роботах або в умовах, що можуть шкодити їхньому здоров'ю, а також проводити річні огляди працівників до 21 року.

Якщо результати медичних оглядів вказують на потребу, то роботодавець має забезпечити проведення відповідних заходів для поліпшення стану здоров'я працівників. Крім того, працівники повинні мати відповідні особисті санітарні книжки.

На виробництві неповнолітні і жінки не залучаються до тяжких робіт, як це передбачено в "Переліках важких робіт і робіт із шкідливими та небезпечними умовами праці, на яких забороняється працювати неповнолітнім" (НПАОП 0.03-8.07-94) і "Переліках важких робіт і робіт із шкідливими та небезпечними умовами праці, на яких забороняється працювати неповнолітнім та жінкам" (НПАОП 0.03-8.08-93). Робочий час та періоди відпочинку також регулюються в господарстві, щоб забезпечити найкращі умови праці та відпочинку для працівників.

На малочисельних підприємствах, де немає окремого фахівця з охорони праці, згідно з "Типовим положенням про порядок проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці" (НПАОП 0.00-4.12-05), директор виконує обов'язки навчання з охорони праці. Це включає проведення вступного, первинного, повторного і позапланового інструктажу, а також цільового інструктажу перед виконанням робіт із підвищеною небезпекою. Всі проведені інструктажі фіксуються у "Журналі проведення вступного інструктажу з охорони праці" (форма Ф.10) та "Журналі проведення інструктажів з охорони праці" (форма Ф.2), з обов'язковими підписами працівників, які брали участь у навчанні, і роботодавця, який проводив інструктажі.

Згідно з "Переліком робіт з підвищеною небезпекою" (НПАОП 0.00-8.24-05), на вашому господарстві є роботи з підвищеною небезпекою, які включають в себе використання різних механізмів, самохідних машин та обладнання, таких як рибозбірні пристрої, кормороздавачі, млини, очеретокосарки і інше. Всі ці роботи можуть призвести до травм і ушкоджень. Тому особлива увага техніки безпеки є важливою при виконанні таких робіт.

Відповідно до НПАОП 0.00-4.-01-08 "Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту," а також НПАОП 05.0-3.03-06 "Типові норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам рибного господарства," всі працівники на вашому підприємстві мають бути забезпечені спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту. Господарство також повинно мати відповідні приміщення для відпочинку, включаючи душову кімнату і гардероб, а також санітарно-побутові приміщення для працівників.

Це важливо для забезпечення безпеки та комфорту працівників під час їх робочого дня і дотримання вимог з охорони праці та санітарних норм.

Згідно з Постановою Кабінету Міністрів України від 1 серпня 1992 року № 442 і НПАОП 0.00-6.23-92 "Про порядок атестації робочих місць за умовами праці," атестація робочих місць за умовами праці є обов'язковою процедурою. Основною метою атестації є встановлення і підтвердження відповідності умов праці нормативним вимогам, а також врегулювання відносин між роботодавцем і працівниками щодо забезпечення здорових та безпечних умов праці.

Під атестацію підлягають робочі місця, які можуть негативно впливати на здоров'я працівників. Ця процедура повинна проводитися один раз кожні 5 років атестаційною комісією, склад якої затверджується наказом по підприємству. Атестація допомагає забезпечити дотримання прав та безпеки працівників, а також визначає пільгове пенсійне забезпечення та інші пільги, а також компенсації за роботу в умовах, що можуть негативно впливати на здоров'я.

Атестація робочих місць передбачає наступні кроки та процедури:

1. Складання атестаційної комісії: Роботодавець зобов'язаний створити атестаційну комісію, яка буде відповідальна за проведення атестації робочих місць. Склад цієї комісії зазвичай затверджується наказом по підприємству.

2. Визначення об'єкта атестації: На цьому етапі визначаються конкретні робочі місця та умови праці, які будуть піддані атестації.

3. Оцінка умов праці: Атестаційна комісія проводить оцінку умов праці на визначених робочих місцях. Вона оцінює різні аспекти, такі як безпека, шкідливість, фізичні та психофізіологічні навантаження.

4. Підготовка звіту. На підставі проведеної оцінки атестаційна комісія підготує звіт, в якому фіксуються результати атестації та рекомендації щодо покращення умов праці.

5. Розгляд та ухвалення рішення: Звіт комісії розглядається роботодавцем, який приймає рішення щодо подальших кроків на основі рекомендацій атестаційної комісії.

6. Впровадження змін: У випадку потреби роботодавець повинен впровадити зміни та заходи для покращення умов праці на підприємстві відповідно до рекомендацій атестаційної комісії.

В процесі основних робіт на підприємстві, працівники дотримуються наступних вимог та процедур, відповідно до НПАОП 05.2-1.11-79 "Правила з техніки безпеки і виробничої санітарії на рибоводних підприємствах і внутрішніх водоймищах":

Дезінфекція ставів та плавучих самохідних очеревокосарок:

- Встановлюють попереджуючі знаки безпеки із написом "Обережно! Отруйні речовини" на місцях проведення робіт із дезінфікуючими речовинами.
- Працівники повинні одягати спеціальний одяг із прогумованої тканини, захисні окуляри та респіратор для захисту від можливого контакту з отруйними речовинами.
- У разі ураження шкіри розчином борної кислоти проводять необхідну дезінфекцію уражених ділянок.

Обслуговування плавучих самохідних очеревокосарок:

НУБІП УКРАЇНИ

✓ До роботи з плавучими самохідними очерецюсарками допускається лише спеціально навчений персонал, який успішно здає іспит та проходить інструктажі із питань безпеки праці.

- ✓ Неповнолітні і особи, що не вміють плавати, вони не допускаються до виконання цих робіт.

НУБІП УКРАЇНИ

Використання обладнання та процеси на виробництві:

- Процеси на виробництві повинні відповідати правилам охорони праці та безпеці.

НУБІП УКРАЇНИ

- Процеси приготування і роздачі кормів повинні відповідати вимогам безпеки.

НУБІП УКРАЇНИ

Відповідно до законодавства України та статті 19 Закону України "Про охорону праці", всі працівники підлягають обов'язковому загальнодержавному соціальному страхуванню від нещасних випадків на виробництві. Це означає, що роботодавець зобов'язаний оплачувати страхові внески для забезпечення працівників страховим захистом у разі нещасних випадків на робочому місці.

НУБІП УКРАЇНИ

Витрати на охорону праці мають становити 0,5% від суми реалізованої продукції. Ця сума спрямовується на забезпечення безпеки та соціального страхування працівників та використовується для виплати компенсацій та пільг у разі нещасних випадків на виробництві.

НУБІП УКРАЇНИ

Дотримання цих вимог є обов'язковим для підприємства та є важливим аспектом забезпечення безпеки та соціального захисту працівників.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

ВИСНОВКИ

Обґрунтовано доцільність проекту РАС-системи потужністю 120 тонн із вирощування райдужної форелі. Форелеве господарство буде розташоване у районі, який забезпечить можливість реалізації форелі оптовим покупцям, які знаходяться у найближчих обласних центрах. Враховуючи вищесказане, можна підвести

підсумки:

1. Райдужна форель є дуже популярним продуктом серед споживачів в Україні і за її межами. Попит на цю рибу постійно зростає завдяки її смаковим якостям і корисним властивостям. Споживачі все більше звертають увагу на здорове харчування та багатство білком, яке надає риба. Райдужна форель є джерелом високоякісного білка та ненасичених жирних кислот, які корисні для здоров'я.

2. Для проектного повносистемного форелевого господарства проводили розрахунки, при цьому використовували рибоводно-біологічні нормативи для культивування райдужної форелі.

3. Потужність повносистемного рибного господарства складатиме 120 тонн на один рік; маса товарної райдужної форелі (одного екземпляра) становитиме 0,25 кг; вихід однорічок райдужної форелі складатиме 90 %; вихід цьоголіток райдужної форелі – 80 %; вихід мальків райдужної форелі (становитиме 100 г) – 80 %; вихід личинок райдужної форелі складатиме 90 %; вихід вільних ембріонів райдужної форелі становитиме 95 %.

4. Необхідна кількість однорічок райдужної форелі – 480 000 екз., цьоголіток – 533 333 екз., мальків – 666 666 екз., личинок – 833 333 екз., вільних ембріонів – 925 924 екз., заплідненої ікри – 974 658 ікринок.

5. Потреба в інкубаційних апаратах – 3 ап.; в лотках для культивування личинок – 8 лотків; в басейнах для культивування мальків – 2 бас.; в басейнах для цьоголіток – 3 бас.; в басейнах для однорічок райдужної форелі – 27 бас.

6. Витрати води, які становитимуть на інкубаційні апарати «ІМ» – 1800 м³/год.; обсяг води для того, щоб забезпечити лотки, де вирощуватимуться личинки райдужної форелі – 160,49 м³/год.; мальки – 36,1 м³/год.; цьоголітки – 1 167,67 м³/год.; однорічки – 8 399,99 м³/год. Потужність джерела водопостачання буде складати – 9 764,26 м³/год.

7. Необхідна кількість комбікормів для вирощування риби: для годівлі на стадії від личинки і до малька райдужної форелі буде використовуватися Aller Infa EX GR – 6 667 кг; для годівлі на стадії від малька до цьоголітки райдужної форелі буде використовуватися Aller Aqua Futura – 12 667 кг; для годівлі від цьоголітки до однорічки райдужної форелі буде використовуватися Aller Gold – 159 467 кг.

8. Кошти, які будуть витрачені на закупівлю ікри райдужної форелі: за одну партію 100 000 ікр. ціна складатиме 2500 доларів (в гривнях – це 90 825). Для того, щоб повносистемне рибне господарство працювало, то потрібно купити 974 658 ікринок (10 партій).

9. Витрати на закупівлю комбікормів становитимуть 16 324 160 грн.

10. У повносистемному рибному господарстві, що є автоматизованим працюватиме незначна кількість штатних працівників, що суміщатимуть посади. Фонд заробітної плати – 1 089 360 грн.

11. Витрати в господарстві на енергоносії, включаючи електроенергію – 46 253 грн.; на різні паливо-мастильні матеріали – 51 023 грн.

12. У рибному господарстві амортизаційні відрахування становитимуть 10% від річної вартості засобів виробництва, враховуючи рециркуляційну систему аквакультури (РАС-систему). Сумарні амортизаційні витрати складатимуть 94 500 грн.

13. Додаткові витрати, що не були враховані, будуть складати близько 5% від суми вже попередньо розрахованих різних витрат – 981 121 грн.; на охорону праці – 1 030 177 грн.

14. Валовий дохід від продажу товарної райдужної форелі – 27 600 000 грн.;
 витрати, які становитимуть на виробництво – 21 633 718 грн.; чистий прибуток – 5
 966 282 грн.; рентабельність – 28,0%.

15. Розрахунки показують, що запроєктоване рибне господарство є
 прибутковим і має рентабельність на рівні 28,0%. Це може бути цікавим для
 потенційних інвесторів, які можуть бачити в цьому проєкті обіцяючу можливість
 для вкладення коштів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексієнко В. Р. Іхтіологія: Посібник. Київ: Український фітосоціологічний центр, 2007. 116 с.

2. Алимов С. І., Індустріальне рибництво: підручник / С. І. Алимов, А. І. Андрющенко. Севастополь: УМІ, 2010. 552 с.

3. Андрющенко А. І., Алимов С. І. Ставове рибництво: Підр. Київ: Видавничий центр НАУ, 2008. 636 с.

4. Булахов В. Л., Новицький Р. О., Пахомов О. Є., Христов О. О. Біологічне різноманіття України. Дніпропетовська область. Круглороті (*Cyclostomata*). Риби (*Pisces*) // За загальн. ред. проф. О. Є. Пахомова. Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2008. 304 с.

5. Гринжевський М. В., Алимов С. І., Ківа М. С. та інші, всього 16 осіб (Шевченко П.Г.). Атлас промислових риб України: Навчальний посібник. Київ: КВІЦ, 2005. 95 с.

6. Євтушенко М. Ю. Методика досліджень у рибництві / М. Ю. Євтушенко. Київ: Фітоцентр, 2013. 115 с.

7. Єгоров Б. В. Стан і перспективи розвитку форелівництва у рибоводних господарствах України / Б.В. Єгоров, Л.Ф. Фігурська // Зернові продукти і комбікорми, 2011. № 2 (42). С. 37–39.

8. Єгоров Б. В. Характеристика спеціальних комбікормів для годівлі форелі провідних європейських виробників / Б. В. Єгоров, Л. Ф. Фігурська // Зберігання і переробка зерна, 2011. № 8. С. 58–61.

9. Зажарська Н. М., Куцак Р. С., Бібен І. А. та ін. Ветеринарно-санітарна експертиза. Дніпро, 2017. 193 с.

10. Комплексна технологія відтворення лососевих риб в рибницьких господарствах України / А.І. Мрук, Л.А. Тертерян, А.І. Кучерук та ін. Київ: Вид-во ІРГ НААН, 2015. 27 с.

11. Кононенко Р. В. Технічні засоби в аквакультурі: посібник Ч.1 / Р. В. Кононенко, І. С. Кононенко, С. О. Мушит. Київ: «ЦН» КОМПРИНТ», 2018. 310 с.

12. Куцоконь Ю., Квач Ю. Українські назви міног і риб фауни України для наукового вжитку // Біологічні студії. 2012. Т.6, №2. С.199-220.

13. Лебідь О. М., Шерман І. М., Пилипенко Ю. В. Англійсько-український іхтіологічний словник-посібник: Навчальний посібник. Сімферополь: Таврія, 2002. 148 с.

14. Маркевич О. П. Визначник прісноводних риб України / О. П. Маркевич, І. І. Короткий. Київ: Рад. шк., 1954. 276 с.

15. Мендрилора П. Д. Особливості накопичення маси у щоголіток і дволіток райдужної форелі* [Електронний ресурс] / П. Д. Мендрилора // Вісник аграрної науки. 2017. Режим доступу до ресурсу: http://agrovisnyk.com/pdf/ua_2017_05_12.pdf.

16. Микитюк П. В., Джміль В. І., Букалова Н. В. та ін. Практикум з біології, патології та ветсанекспертизи прісноводної риби. Біла Церква, 2009. 160 с.

17. Мовчан Ю. В. Риби України (визначник-довідник). Київ, 2011. 420 с.

18. Павлов П. Й. Фауна України. Т. 8: Риби. Вип. 1: Личинкохордові (асцидії, апендикулярії), безчерепні (головохордові), хребетні (круглороті, хрящові риби, кісткові риби – осетрові, оселедцеві, анчоусові, лососеві, харіусові, шукові, умброві). Київ: Наукова думка, 1980. 352 с.

19. Розведення форелі на Україні / Алтухов К. О. та ін. Київ: Урожай, 1967. 80 с.

20. Секретарюк К. В., Данко М. М., Стибель В. В. Ветеринарна санітарія і гігієна в риборицтві. Москва, 2002. 177 с.

21. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Практичний посібник/Автор Київ: «Простобук», 2016. 119 с.

22. Товстик В. Ф. Риборицтво / В. Ф. Товстик. Харків: Еспада, 2004. 272 с.

23. Турятин І. І. Риби Карпатських водойм // І. І. Турятин / Ужгород: Карпати, 1982. 144 с.

24. 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.

25. 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.

26. 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.

27. Щербуха А. Я. Риби наших водойм. 2-ге видання, доп. К.: Рад. шк., 1987. 159 с.

28. Яцик А. В. Малі річки України: довідник / А. В. Яцик. Київ: Урожай, 1991. 183 с.

29. Accelerate growth of Atlantic Salmon // Aquaculture Magazine, 1983. V. 9, N 6.

30. Barfoot A. Trout lodge, Inc. Consultation cultivation Trouts / Andrew Barfoot. State of Ohio, 2008. 84 с.

31. Bisby F.A., Roskov Y.R., Orrell T.M., Nicolson D., Paglinawan L.E., Bailly N., Kirk P.M., Bourgoin T., Baillargeon G., Ouvrard D. (red.). "Species 2000 & ITIS Catalogue of Life: 2011 Annual Checklist.". Species 2000: Reading, UK. Ginkuhà 24 september 2012.

32. Bureau D. Effect of feeding level on growth and nutrient deposition in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) growing from 150 to 600 g/ D. Bureau, K. Hua, C. Young Cho//Aquaculture research, 2006. V. 37. P 1090-1098.

33. FAO (Food and Agriculture Organization), 2011. Statistic Annual.

34. FAO 2012. Cultured Aquatic Species Information Programme. *Oncorhynchus mykiss*. by Cowx, I. G. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome.

35. Fish / Written by Steve Parcer. London: Dorling Kindersley, The natural history museum, 1990. 64 p.

36. Fish Base. Froese R. & Pauly D. (eds.), 2011-06-14.

37. Fishery statistics / NASO (National Aquaculture Sector OverView). Aquaculture Production. 2016. 250 p.

38. Froese R, Pauly D (Eds) (2009). FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (01/2009).

39. Ichthyology / [Karl F. Lagler, John E. Bardach, Robert R. Miller, Dora R. May Passino]. New York: John Wiley. Sons, 1977. 506 p.

40. Kottelat, M. & J. Freyhof, 2007. Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany.

41. Kottelat, M. Freshwater fishes of northern Vietnam. A preliminary check-list of the fishes known or expected to occur in northern Vietnam with comments on systematics and nomenclature., Environment and Social Development Unit, East Asia and Pacific Region. The World Bank, 2001. 123 p.

42. Milda Vosyliene. Artificial breeding of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* Walbaum / Vilnius, 2008. pp. 47-60.

43. Moritz, R. (7 September, 2008). "Pesky 'flying' carp causing problems in SE Arkansas". Arkansas News.

44. Nelson J. S. Fishes of the World / J. S. Nelson. [3-rd ecl.], 1994. 600 p.

45. Raleigh, R.F., T Hickman, R.C. Solomon, and P.C. Nelson. 1984. Habitat suitability information: Rainbow trout. US Fish and Wildl. Serv. FWS/OBS-82/10.60. 64 pp.

46. Skálecki P., Staszowska A., Kaliniak A., Elerek M., 2013 – Wartość użytkowa i jakość mięsa pstrągów tęczowych (*Oncorhynchus mykiss* Walb.) z chowu

ekstensywnego i intensywnego. Roczniki. Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootecznego, t. 9 (2013), nr 3, 59-67.

47. Skretting I. Salmonid culture in Scandinavia // World Conf. Aquac. Venezia, 1981. Penel III.

48. Wei, Q., Ke, F., Zhang, J., Zhuang, J., Luo, J., Zhou, R., & Yang V. Biology, fisheries, and conservation of sturgeons and paddlefish in China. Environmental Biology of Fishes. 1997. 48. 241-255. <https://doi.org/10.1023/A:1007395612241>

49. Wei Q, He J, Yang D, Zheng W, Li L (2004) Status of sturgeon aquaculture and sturgeon trade in China: a review based on two recent nationwide surveys. J. Appl. Ichthyol. 20:321-332. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2004.00593.x>

50. Woynarcovich, A.; Hoitsy, G.; Møth-Poulsen, F. Small-scale rainbow trout farming. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 551. Rome, FAO, 2011. 81 pp.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України