

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет
Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Допускається до захисту:

Завідувач кафедри водних біоресурсів та аквакультури

д. біол. наук, проф. _____ Роман НОВІЦЬКИЙ

« _____ » _____ 2022 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра на тему:

**“ Удосконалення технології органічного вирощування риб родини
лососевих (Salmonidae) на базі приватного підприємства
«Pisciculture la Courbière» (м. Тараскон-сюр- Ар’сж, Франція) ”**

Здобувачка вищої освіти _____ Ольга ВОСКОБОЙНИК

Керівниця дипломної роботи доцент _____ Анна ГОРЧАНОК

Дніпро-2022

Міністерство освіти і науки України
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Біотехнологічний факультет
Спеціальність 207 «Водні біоресурси на аквакультура»
Освітній ступінь – «Магістр»
Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри водних біоресурсів та аквакультури
 д-р біол. наук, проф. _____ Роман НОВІЦЬКИЙ
 « ____ » _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу здобувачі
ВОСКОБОЙНИК Ользі Геннадіївни

1. Тема роботи: “ Удосконалення технології органічного вирощування риб родини лососевих (Salmonidae) на базі приватного підприємства «Pisciculture la Courbière» (м. Тараскон-сюр- Ар'єж, Франція) ”. Затверджена наказом по університету від “ ____ ” _____ 20__ р. № ____.
2. Термін здачі здобувачем завершеної роботи “ ____ ” _____ 20__ р.
3. Вихідні дані до роботи: дослідження проводило на базі приватного підприємства «Pisciculture la Courbière» (м. Тараскон-сюр- Ар'єж, Франція). Удосконалювали технологію органічного вирощування риб родини лососевих (Salmonidae).
4. Короткий зміст роботи - перелік питань, що розробляються в роботі:
 1. Вступ.
 2. Огляд літературних джерел.
 3. Матеріали та методи досліджень.
 4. Результати власних досліджень.
 5. Економічна складова ефективності виробництва.
 6. Охорона навколишнього середовища.
 7. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.
 8. Висновки та пропозиції.
 9. Список використаної літератури
5. Перелік графічного матеріалу: таблиць – 8, рисунків – 12.

6. Консультанти по проєкту (роботі), із зазначенням розділів проєкту, що їх стосуються

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	к.т. н., доц.Деркач О.В.	14 листопада 2022 року	28 листопада 2022 року

7. Дата видачі завдання: “ ____ ” _____ 20__ р.

Керівник(ця) _____ (підпис)

Завдання прийняв(ла)
 до виконання _____ (підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Етапи дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Визначення теми дипломної роботи. Отримання завдання	21 вересня 2022 р.	Виконано
2.	Виконання теоретичної частини роботи: робота з зарубіжними і вітчизняними джерелами, опрацювання посилань.	11 жовтня 2022 р.	Виконано
3.	Постановка експериментальної частини роботи	14 жовтня 2022 р.	Виконано
4.	Опрацювання результатів експериментальної частини роботи.	29 жовтня 2022 р.	Виконано
5.	Узагальнення результатів, підготовка розрахунків і текстової частини	3 листопада 2022 р.	Виконано
6.	Описати експериментальну частину	8 листопада 2022 р.	Виконано
7.	Консультавання	13 листопада 2022 р. 15 листопада 2022 р.	Виконано
8.	Робота з науковим керівником, виправлення помилок	18 листопада 2022 р.	Виконано
9.	Підготовка чистового варіанта дипломної роботи	20 листопада 2022 р.	Виконано
10.	Підготовка презентації. Попередній захист дипломної роботи	22 листопада 2022 р.	Виконано

Здобувач(ка) вищої освіти _____ Ольга ВОСКОБОЙНИК
 (підпис)

Керівниця роботи _____ Анна ГОРЧАНОК
 (підпис)

АННОТАЦІЯ

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня магістра
здобувачки вищої освіти групи МгВБА-21
кафедри водних біоресурсів та аквакультури денної форми навчання
біотехнологічного факультету ДДАЕУ
ВОСКОВОЙНИК Ольги

“ Удосконалення технології органічного вирощування риб родини лососевих (Salmonidae) на базі приватного підприємства «Pisciculture la Courbière» (м. Тараскон-сюр- Ар'єж, Франція) ”

Дипломна робота представлена на 58 сторінках машинописного тексту, має 8 таблиць та 12 рисунків, список використаної літератури налічує 36 літературних джерел та 3 додатки.

Дипломна робота складається з 7 розділів.

Об'єктом дослідження є вивчення впливу зміни кормового раціону на стан та собівартість продукції рибництва, як форма вдосконалення технології органічного розведення райдужної форелі з використанням інтенсивного методу вирощування.

Під час проведення дослідів було встановлено вплив нового корму на стан райдужної форелі. Були відмічені позитивні зміни у швидкості росту риби та її зовнішньому вигляді. Економічну доцільність зміни корму можна описати за збільшенням швидкості приросту маси риби та зміцненням її імунітету. Цей факт допоможе прискорити технологічний процес та збільшити прибуток підприємства не завдаючи шкоди продуктам виробництва.

Після проведення експерименту власниками підприємства було прийняте рішення про зміну кормового раціону на всій фермі для всіх вікових груп райдужної форелі, що вирощується.

Дані цього дослідження можуть бути корисними для інших підприємств, що займаються виробництвом органічної райдужної форелі. Перехід на новий більш збалансований корм приватним підприємством «Pisciculture la

Courbière» може бути прикладом органічного вирощування райдужної форелі для українських виробників.

На нашу думку, дане питання можна досліджувати у подальшому. Удосконалення технологій органічного вирощування допоможе адаптувати метод вирощування райдужної форелі для різних регіонів світу та покращити стан продукту на світовому та українському ринках органічної продукції.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1.1 Актуальність теми	6
1.2 Мета і завдання дослідження	7
РОЗДІЛ 2. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
2.1. Рибоводно-біологічні особливості райдужної форелі (Oncorhynchus mykiss)	9
2.2. Актуальний стан та попит райдужної форелі на світовому та українському ринках органічних продуктів	12
2.3. Особливі умови вирощування органічної продукції рибництва	15
2.3.1. Загальні умови до водопостачання та основні норми фізико-хімічних показників води для оптимального росту райдужної форелі	17
2.4. Розведення органічної райдужної форелі шляхом використання інтенсивної форми виробництва	19
2.5. Особливі вимоги до якісного складу кормів при органічному розведенні райдужної форелі	21
2.6. Захворювання райдужної форелі. Профілактика та лікування захворювань за нормами органічного розведення	23
РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	35
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА СКЛАДОВА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА.	43
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИИЩА	44
РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	46
6.1. Дослідження стану охорони праці на виробництві	46
6.2. Вимоги безпеки праці під час виконання роботи	46
6.3. Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці на виробничих ділянках	47
6.4. Дії у надзвичайних ситуаціях	47
6.5. Проведення рятувальних робіт у разі виникнення пожежі	48
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	51
ДОДАТКИ	55

ВСТУП

Райдужна форель, як представник родини лососевих, має велику популярність серед рибоводів. Завдяки своїми якісними показниками смаку та зовнішньому вигляду, вона стала одним із найпопулярніших видів, що використовується для розведення в індустріальному рибництві та має великий попит на світовому ринку.

У ХХІ столітті популярності набрав рух органічної продукції. Влада багатьох країн світу заохочує малий бізнес перейти на органічний вид виробництва, що у майбутньому зможе позитивно вплинути на стан оточуючого середовища нашої планети та здоров'я людини. В наш час науковці та рибоводи по всьому світу намагаються знайти раціональний метод вирощування риби, який буде поєднувати індустріальні методи вирощування та норми органічності продукції.

Актуальність даної теми зумовлена новою хвилею досліджень у галузі індустріального рибництва за використанням органічних методів розведення. Про це свідчать роботи вітчизняних та світових вчених. Гончарова О.В. вивчала вплив інтенсифікації кормів на поживні характеристики органічної рибної продукції [7]. Європейська організація EUMOFA досліджувала стан органічної продукції рибництва на світовому ринку та вплив різних факторів виробництва на ціноутворення [35]. Такі вчені як Елені Менте, Василеос Каралазов та Іоаніс Карапанагіотідіс вивчали питання покращення координації між виробництвом органічної продукції і ринком; поєднання потреб споживачів, безпеку харчових продуктів, екологічні проблеми та питання торгівлі при використанні органічного методу вирощування риби [29].

1.1 Актуальність теми

Проблемою даної теми є економічна ефективність органічного виробництва. Ціноутворення органічної продукції рибництва залежить від багатьох факторів. Сучасні дослідження спрямовані на зменшення витрат на

корм, що є основною ланкою для ціноутворення на органічну продукцію. Але зміна технологій вирощування задля зменшення собівартості може призвести до погіршення стану продукції, що вирощується.

1.2 Мета і завдання дослідження

Метою даного дослідження було удосконалення технології органічного виробництва райдужної форелі. Впровадження нового корму у харчовий раціон райдужної форелі на виробництві, який підвищить товарні показники якості риби та створить економічно позитивний вплив на собівартість, не зашкодивши фізичному та психологічному стану об'єкту вирощування.

Задля досягнення мети даної роботи перед нами були поставлені такі завдання:

1. Опрацювати інформацію вітчизняних та світових дослідників за даною темою;
2. Визначити новий кормовий раціон для райдужної форелі та дослідити різницю поживних характеристик нового та старого корму;
3. Дослідити вплив зміни кормового раціону на стан райдужної форелі;
4. Дослідити можливий економічний вплив нового кормового раціону на собівартість продукції виробництва.
5. Зробити висновок про наслідки зміни кормового раціону для товарних показників райдужної форелі та економічну доцільність обраного корму.

Об'єктом дослідження є вивчення впливу удосконалень технології вирощування райдужної форелі, а саме зміна кормового раціону, на продуктивні показники, психологічний і фізіологічний стан риби. Економічні наслідки даного удосконалення.

Предметом дослідження є ріст і розвиток товарної райдужної форелі за зміни кормового раціону.

Практичним значенням дослідження є підвищення рибопродуктивності виробництва, яке не спричинить погіршення психологічного та фізичного стану райдужної форелі, та зменшення собівартості продукції за рахунок нових удосконалень технології вирощування.

РОЗДІЛ 2

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

2.1. Рибоводно-біологічні особливості райдужної форелі (*Oncorhynchus mykiss*)

Сучасну назву райдужній форелі - *Oncorhynchus mykiss* дав німецький зоолог та натураліст Йоган Юліус Вальбаум у своїй роботі з вивчення таксономічних груп шведських видів риб, яка була опублікована 1792 року.

У Європу райдужна форель була завезена з Північної Америки у 80х роках 19 століття. На даний час цей вид гарно акліматизований в багатьох країнах світу [27].

За рахунок гарних адаптаційних можливостей власного організму до змін у зовнішньому середовищі, здібностей активно поглинати та перетравлювати корм, підтримувати високі показники приросту маси тіла, відмінній якості м'яса та смаку райдужна форель отримала світове визнання рибоводів і є основним об'єктом форелівництва у багатьох країнах.

Тіло форелі має веретеноподібну форму (Рис. 1). Характеризується загостреним рилом, добре обтічним і округлим у поперечному розрізі тілом, трішки стиснутим з боків. Має витончений хвостовий відділ. Така форма тіла має відповідати вимогам стрімкої течії, адаптована для швидких та тривалих переміщень [34].



Рис. 1. Зовнішній вигляд райдужної форелі.

Райдужна форель має унікальні морфологічні характеристики, що відрізняють її від інших видів форелі. У риби наявний жировий плавець, який знаходиться між спинним та гомоцеркальним хвостовим плавцями; анальний плавець має 6–9,5 (найчастіше 8,5) розгалужених променів; бічна лінія має 115–130 маленьких циклоїдних лусочок; 16–17 зябрових тичинок, 60–66 хребців. У молодих особин можуть бути наявні 5–10 парних плям, що розташовані біля головного відділу. Найбільші представники можуть досягати 1,2 метри у довжину та важити до 25 кілограмів [34]. Найчастіше можна зустріти екземпляри які мають довжину приблизно 60 см з максимальною вагою до 10 кг. Доросла прісноводна форель в середньому важить від 0,5 до 2,5 кг. Вага зрілої товарної риби складає в середньому 0,6 – 0,7 кг у прісній воді та 4–5 кг у садках з морською водою.

Американський біолог Роберт Бенк молодший, що був визнаним світовим авторитетом в області класифікації лососевих риб, у 2002 році опублікував сучасну біологічну характеристику райдужної форелі [33]. Автор відмітив, що забарвлення тіла струмкових форм райдужної форелі зазвичай коливається від сріблясто-сірого до зеленувато-коричневого відтінку на спині та боках, черевце зазвичай у риби біле. Бічна лінія райдужної форелі, що проходить від зябрових кришок по всій довжині тіла до хвоста, має рожевий або червоний колір, іноді наявний перелив лавандового або помаранчевого. Представники мають ряди маленьких чорних крапок на хвостовому, спинному та жировому плавцях. Черевні плавці без крапок блідо-рожевого кольору. На голові та по-боках можуть бути також присутні чорні крапки. Статевий диморфізм проявляється при нересті за рахунок появи насичено червоної смуги біля бічної лінії на тілі риби чоловічої статі.

Це холодноводний вид, що в природних умовах проживає у стрімких гірських річках та озерах.

При вирощуванні за оптимальними технологічними умовами температурного режиму та високим вмістом розчиненого кисню у воді райдужна форель за 12–14 місяців може досягати середньої маси тіла в межах

150–250 г. За період першого року життя форель може набрати до 1го кг, другого – 1,5–2,0 кг, третього – більш ніж 2,5 кг. Статевої зрілості самки даного виду досягають на 3й–4й рік життя, самці на рік раніше [11]. Середній період життя райдужної форелі 11 років.

Терміни нересту можуть варіюватися в залежності від температурного режиму водойми. Зазвичай даному виду властивий нерест у весняний час (березень – квітень), але підвищення температурного режиму може викликати нерест у весняно-зимовий період і навіть у літній час. Існують представники форелі, які можуть нереститись цілий рік.

Робоча плодовитість самки в середньому 2–3 тисячі ікринок на 1 кг маси [10]. Колір ікринок при штучному розведенні зазвичай жовтувато-помаранчевий, в природних умовах – яскраво-помаранчевий. Ікра у форелі донна, не має липкого шару, діаметр складає 3–6 мм, а маса коливається у межах від 49 до 125 мг. Тривалість інкубаційного періоду напряму залежить від температури води (в середньому 30–45 діб, або 360–400 градусоднів) [3].

Після розсмоктування жовткового мішку на 50–70 відсотків від початкового об'єму, личинки піднімаються у товщу води та починають активно плавати і харчуватись. Тривалість розсмоктування жовткового мішку також залежить від температурного режиму водойми та може продовжуватись від 10 до 40 діб (в середньому 7–8 діб).

Харчовий раціон райдужної форелі складається з різних видів зоопланктону – від мілких рачків та личинок комах до мілкої риби. Велику складову кормової бази займає «повітряне харчування» – харчування за рахунок комах у водойму, що подаються.

В природних водоймах при перенасиченні малоцінними рибами, райдужна форель може служити як гарний біологічний меліоратор.

2.2. Актуальний стан та попит райдужної форелі на світовому та українському ринках органічних продуктів

За даними які були знайдені в європейських джерелах інформації, органічна продукція райдужної форелі широко поширена серед держав-членів Європейського союзу (надалі ЄС) [27]. Основними виробниками є Франція (2,300 тон у 2015 році) та Данія (1,634 тони). Наступними державами-виробниками за питомою вагою є Іспанія, Німеччина та Великобританія (Табл. 1). Виробництво органічної форелі зазнало значної тенденції до зростання в останні роки (приблизно 1,600 тони продукції було вироблено в ЄС у 2012 році). Однак у основних країнах-виробниках органічне виробництво зосереджено у кількох компаніях (таких як Aqualande у Франції чи Kaerhede Dambrug у Данії).

Таблиця 1

Список держав – виробників органічної продукції рибиництва з питомою вагою.

Країна	Всього, т	Органічна	% органічної
Франція	36 700	2 300	6 %
Данія	38 000	1 600	4 %
Італія	38 000	100	0,3 %
Іспанія	15 900	400	3 %
Німеччина	9 100	300	3 %
Великобританія	15 000	200	1 %
Всього	152 700	4 900	3 %

За даними дослідження Європейської обсерваторії ринку риболовства та аквакультури [35], можна зробити порівняльну характеристику економічних показників органічної та звичайної форелі. У трьох країнах, в яких було проаналізовано вартість органічної форелі, ціна за кілограм істотно вища, ніж

у стандартно вирощеної форелі, додаткова ціна за органічного вирощування від 0,34 євро/кг в Італії до 0,58 євро/кг у Франції. Третя країна, що розглядалась, це Данія. Додаткова вартість на органічну райдужну форель складає 15%. Основними затратами на вирощування органічної форелі у порівнянні зі звичайним методом є: для корму (+30%), будівель та установок (18%) та оплати праці (+15%). У всіх трьох країнах фермери можуть продати органічну форель за преміальною ціною, яка приблизно подвоїть додатковий прибуток.

В ЄС органічне сільське господарство зазнало сильних змін та збільшення продуктивності за останні роки, принаймні, для основних видів: у період між 2012 і 2015 роками органічне виробництво збільшилося у два рази для райдужної форелі. У Франції обсяг органічного виробництва в основному охоплює райдужну форель, близько 2,300 тон органічної форелі [35] (це 6,5% від загальної національної продукції форелі) в даний час виробляється щорічно. Виробництво органічної риби в Німеччині має тенденції до зниження, з 2013 року зменшена майже на 35%, тоді як кількість компаній, що беруть участь в органічному господарстві, впала з 188 по 140.

Офіційна статистика не дає виробничих даних за видами, що вирощуються. Значення різних видів для світового ринку аквакультури можна оцінити лише через кількість компаній, що беруть участь в виробництві. Для порівняння у 2015 році із 150, що займаються органічним виробництвом продукції аквакультури, 94 сертифіковані для коропа та 49 для райдужної форелі [35]. Незважаючи на те, що кількість сертифікованих компаній є нижчою для форелі, ніж для коропа, виробництво органічної форелі більше, ніж у органічного коропа, оскільки фермерство форелі проводиться на великих за обсягом підприємствах. Таким чином, виробництво органічної форелі може бути оцінена у більш ніж 300 тон у 2015 році.

В Україні розвиток органічного виробництва продукції аквакультури набуває актуальності через активну євроінтеграцію [7]. Попит на органічну продукцію серед молодого покоління значно виріс. В країнах Європи

підтримка з державного бюджету у вигляді субсидій, стає головним чинником сприяння переходу малих і середніх господарств до органічного методу вирощування продуктів.

На сьогоднішній час в Україні сфера органічного вирощування розвивається лише за рахунок ентузіастів. На 2018 рік приблизна кількість господарств, що займаються вирощуванням продукції з маркуванням «органічної» складає 200 одиниць, а загальна площа для розведення займає приблизно 270 тис. га [5]. Тільки в останні роки через активне прагнення України вступити до Європейського союзу, уряд почав роботу з покращення контролю за дотриманням стандартів вирощування риби та відповідністю методам розведення і біологічним потребам організмів, відповідністю технологій вирощування стандартам «органічності».

У 2018 році в Україні набув чинності закон «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2018, № 36, ст.275), сучасні зміни були внесені 12 травня 2022 року (№ 2246-IX). Цей закон координує технології та методи вирощування та реалізації харчових продуктів з маркуванням «органічний».

Нажаль, на даний час в Україні сфера органічної аквакультури не набула великого розголосу. Підприємства які займаються органічним вирощування, найчастіше спрямовані на зарубіжний ринок збуту або функціонують за рахунок ексклюзивних домовленостей про постачання з ресторанными та готельними комплексами.

Найбільша кількість господарств органічного вирощування знаходиться в західних областях України. Це зумовлене географічними особливостями розташування підприємств інтенсивного методу розведення та економічною доцільністю [13].

Цінова політика підпадає під вплив суспільного попиту. В середньому ціна на райдужну форель звичайного виробництва складає 400–500 грн/кг (приблизно 10,8–13,5 євро/кг) на жовтень 2022 року . За органічну рибу, яка

буде екологічно чистою, від сертифікованого підприємства ціна буде збільшена мінімум у 1,5 рази, що буде становити 600–750 грн/кг (16–20 євро/кг). Для порівняння на підприємстві з вирощування органічної райдужної форелі у Франції ціна за кілограм на літо 2022 року становила 15 євро/кг.

Тобто можемо зробити висновок, що на ринку аквакультури в Україні органічна продукція тільки починає розвиватися як унікальна складова. В майбутньому за прогнозами світових економістів та аграріїв органічна продукція органічного рибництва буде конкурувати з продуктами звичайних форм виробництва за місце на світовому ринку аквакультури, через свої відмінні екологічні риси, якісні показники смаку та відсутністю шкідливих речовин, що впливатимуть на здоров'я людини.

2.3. Особливі умови вирощування органічної продукції рибництва

В Україні правила вирощування органічної продукції приватними підприємствами з вирощування товарних харчових продуктів регулюється:

- Законом України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2018, № 36, ст.275) {Із змінами, внесеними згідно із Законами № 2740-VIII від 06.06.2019, ВВР, 2019; № 28, ст.116 № 1649-IX від 14.07.2021; № 2246-IX від 12.05.2022}.

- Постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2015 р. № 982 «Детальні правила виробництва органічної продукції (сировини) аквакультури».

- Закон України «Про аквакультуру» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2013, № 43, ст.616) {Із змінами, внесеними згідно із Законами № 2059-VIII від 23.05.2017, ВВР, 2017; № 29, ст.315; № 963-IX від 04.11.2020}.

Цитуючи закон України, органічна виробництво – це сертифікована діяльність, пов'язана з виробництвом сільськогосподарської продукції (у тому числі всі стадії технологічного процесу, а саме первинне виробництво

(включаючи збирання), підготовка, обробка, змішування та пов'язані з цим процедури, наповнення, пакування, переробка, відновлення та інші зміни стану продукції), що провадиться із дотриманням вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції.

Ці закони регулюють правила виробництва, маркування, продажу на території країни, експорту та імпорту харчової продукції яка сертифікується як «органічна».

За правилами, що встановлюються законами, виробництва які спеціалізуються на вирощуванні органічних продуктів харчування повинні щороку проходити процедуру сертифікації для підтвердження відповідності всім вимогам органічного вирощування, маркування, транспортування та реалізації.

Загальні вимоги до органічного виробництва (виходячи із закону України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції»):

1. Виробництво та зберігання органічної продукції повинно бути повністю відокремлення просторово або у часі від неорганічного виробництва та продуктів його діяльності.

2. Використання технологій які не суперечать правилам органічного виробництва, що вказані у законах.

3. Переважне використання власних та відновлюваних ресурсів, у тому числі вторинної сировини, що відповідає вимогам органічного виробництва.

4. Використання технологій які не завдають шкоди навколишньому середовищу, здоров'ю людини та мінімізують вплив виробництва на природу.

5. Використання мікроелементів, харчових добавок у кількості яка не перевищує визначені законодавством норми.

2.3.1 Загальні умови до водопостачання та основні норми фізико-хімічних показників води для оптимального росту райдужної форелі

Райдужна форель на всіх етапах онтогенезу має різний оптимальний і допустимий діапазони водневого показнику (надалі показник рН). Для ембріонів та мальків, що розвиваються діапазон оптимального рН вузький і коливається між 6,5 і 8, допустимий діапазон також вузький [36]. Для дорослішої риби, як оптимальний, так і допустимий діапазони рН є ширшими, це наведено на рисунку 2.

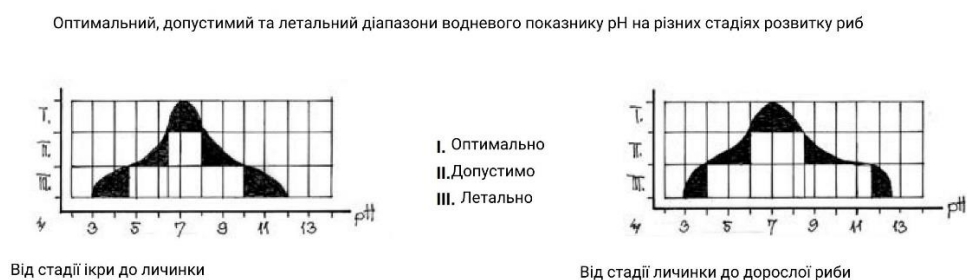


Рис. 2. Оптимальний, допустимий та летальний діапазони рН.

Оптимальний, допустимий і летальний діапазони температури води також відрізняються залежно від стадії розвитку риби, як показано на рисунку 3 [36].

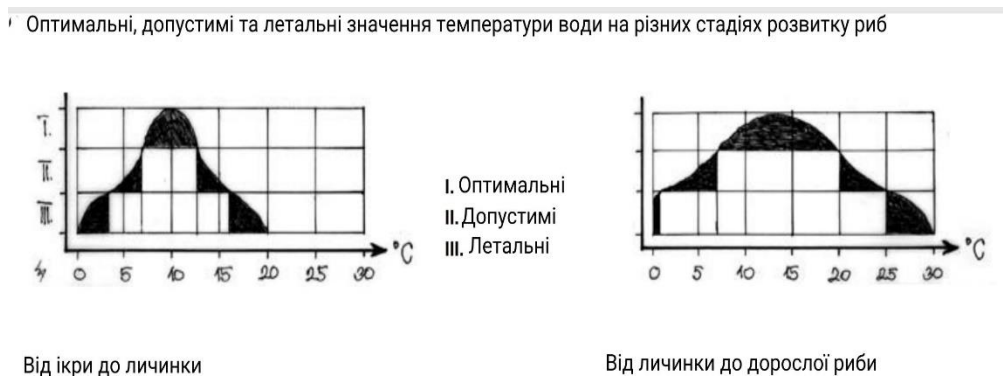


Рис. 3. Оптимальні, допустимі та летальні показники температури води.

Існує оптимальний діапазон температури, при якій «апетит» райдужної форелі найкращий, коефіцієнт перетравлення корму має найвищі показники при 7–18°C (Рис. 4).

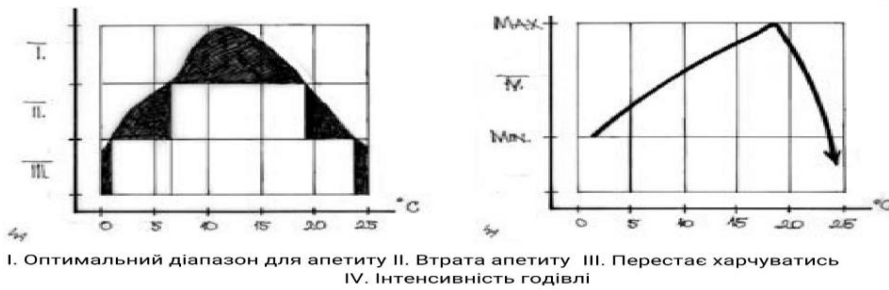


Рис. 4. Оптимальний температурний діапазон для апетиту риб.

За межами цього діапазону, при нижчій чи вищій температурі води, риба втрачає апетит [19]. При досягненні температури допустимих лімітів риба перестає харчуватись. Оптимальною температурою води за якої коефіцієнт приросту маси риби до маси спожитого корму найкращий вважається 13–15 °С.

Розчинений у воді кисень (O_2) забезпечує дихання різних водних рослин і тварин. Показник розчиненого кисню у воді виражають у міліграмах кисню на літр (мг/л). Максимальний показник O_2 залежить від фактичної температури води. На рисунку 5 показано зворотну кореляцію між температурою та вмістом O_2 у воді. При вищій температурі води вміст O_2 нижчий, і навпаки. Під час інкубації ікри допустимий діапазон розчиненого у воді кисню коливається від 5 до 6 мг/л. Для старших вікових груп мінімальним показником вважається 4–5 мг/л [24, 30].

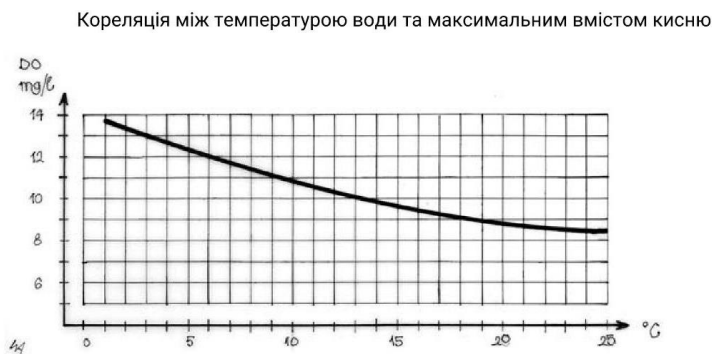


Рис. 5. Зворотна кореляція між температурою води та вмістом O_2 .

Водопостачання виражається кількістю води яка необхідна для забезпечення 100/1000/10000 екземплярів молоді, мальків чи ікринок. Частота обміну води (водообмін) – це швидкість заміни води за період часу, прийнято

визначати у літрах за секунду (л/с). Оптимальним водообміном вважається швидкість, що становить більше 1 л/с. За сучасними методами і технологіями вирощування товарної райдужної форелі оптимальний час заміни води у басейні дорівнює 30–40 хв.

2.4. Розведення органічної райдужної форелі шляхом використання інтенсивної форми виробництва

Найчастіше форелеві підприємства працюють за дворічним циклом вирощування. Біологічні техніки вирощування форелі включають : формування і утримання маточного стаду; отримання та запліднення ікри, інкубація ікри в апаратах; утримання передличинок і підрощування личинок у лотках та басейнах; посадка мальків у вирощувальні басейни і підрощування їх до цьоголіток; пересадка риби до зимувальних басейнів, зариблення нагульних басейнів для зимового вирощування та вирощування товарної риби [1].

Повносистемні форелеві господарства мають наступні категорії басейнів: басейни для вирощування та зимового утримання плідників, басейни для утримання плідників у переднерестовий період, інкубаційний цех, басейни для вирощування личинок та мальків, виростні басейни для вирощування цьоголіток, нагульні басейни для вирощування товарної риби та зимування годовиків, товарні садки, карантинні пруди.

Маточне стадо формують з самок у віці 4–7 років [18] та масою 0,8–3 кг та самців 2–5 років масою 0,4–1,5 кг. Плідників утримують за температурою від 5 до 20 °С. Кожен рік проводиться бонітування та вибраковка плідників. В середньому заміні підлягає 20–30 % плідників. При формуванні ремонтного стаду відбирається на 1 плідника по 30 екземплярів заміни .

При досягненні у басейнах нерестової температури води 5–10 °С плідників відловлюють, зважують, визначають відхід за період утримання. При оптимальних умовах відсоток відходу не повинен перевищувати 5 %.

При утриманні плідників щільність посадки не повинна перевищувати 25 кг/м³.

Зрілих самок форелі поміщають у басейни площею 1–2 м². За 10–15 дні до отримання статевих продуктів їх перестають годувати. Перевірку на зрілість проводять 3 рази на тиждень. Зрілість самок визначають візуально за допомогою показників.

Статеві продукти самок отримують у емальованих тазях, самців – у сухих пробірках. Після отримання статевих продуктів, ікру запліднюють спермою від трьох самців. В період 5–10 хвилин запліднена ікра повинна перебувати у стані спокою. Потім ікру відмивають і залишають набухати під протічною водою до 2 годин. Після цього запліднену ікру переміщують у інкубаційні апарати.

Ікра яка проклюнулась в залежності від розміру ікринок мають довжину від 10 до 20 мм, масу від 45 до 110 мг. Розсмоктування жовткового міхуру відбувається у період 8–30 діб і залежить від температури води.

З переходом на активне харчування личинки плавають у товщі води [21]. В цей час їх розсаджують у басейни для підросування. Підросують личинок до півтора місяці.

Коли мальки досягли 8–10 см в довжину, їх переміщують у відкриті басейни. Вони мають постійну проточність ширину 2–3 м, довжину 12–30 м і глибину 1–1,5 м.

Рибу сортують як правило 4 рази протягом виробничого циклу (коли риба досягає 2–5 г, 10–20 г, 50–60 г, більше 100 г). це проводиться для керування щільністю посадки. За правилами органічного вирощування щільність посадки райдужної форелі на всіх етапах онтогенезу не повинна перевищувати 25 кг/м³.

За органічного розведення годування у господарствах з вирощування об'єктів аквакультури повинне проводитись з відкритих систем.

Потік води повинен забезпечувати не менше як 60 % насичення киснем для поголів'я та комфорт для них і видалення стічних вод із господарства.

Особливу увагу при вирощуванні за інтенсивним органічним методом приділяють якості вхідних та вихідних вод [36]. Встановлюються природні, біологічні фільтри, іноді механічними фільтрами з метою збирання відходів.

Біологічну меліорацію можливо проводити тільки за допомогою вапняку та крейди.

2.5. Особливі вимоги до якісного складу кормів при органічному розведенні райдужної форелі

На сьогодні корми для райдужної форелі виготовляються спираючись на біологічні потреби риби та продуктивних показниках виробництва. Рівень білку у кормах зріс до 35–45 %, а рівень жиру перевищує 22 % у високоенергетичних кормах [9]. У складі корму для райдужної форелі використовують рибне борошно, риб'ячий жир, зерно та інші інгредієнти, але в останні роки виробники намагаються зменшити кількість борошна майже на 50 % завдяки використанню альтернативних компонентів таких як соєвий шпрот.

Повноцінний гранульований корм для форелі приблизно повинен містити (в %): протеїну – 40–50, жиру – 5–13, вуглеводів загальних – 15–30, перетравних – 8–15, клітковини – 2–5, мінеральних солей – 10–15, вологи – до 15. Крім того, в ньому має утримуватися енергії (в тис. ккал/кг): загальної – 4–5 і з урахуванням перетравності компонентів – 2,5–3,0. Кормовий коефіцієнт такого корму має бути не більше 2 [20].

Білок забезпечує зростання та відновлення тканин. За даними А. Філліпса та Д. Броквея [23] і для більшості тварин достатньо від 14 до 20 % білка в раціоні. У форелевому кормі, за одними даними, має бути не менше 28% білка, що перетравлюється, за іншими — від 25 до 40. Для форелі незамінними є 10 амінокислот: лізин, аргінін, метіонін, треонін, лейцин, ізолейцин, триптофан, гістидин, фенілаланін, валін. У кормах форелі часто виявляють нестачу лізину, метіоніну та триптофану.

Кількість білка в раціонах для молоді має бути вищою (40–50%), ніж для дорослої риби. На оптимальний вміст білка впливає температура води: чим вона вище, тим більше білка повинен містити корм. У їжі форелі повинен переважати білок тваринного походження і меншою мірою рослинний.

Введення вітамінів у корм риbam може бути профілактичним засобом проти захворювань, зменшує загибель риб [21]. Роль вітамінів зростає при вирішенні риби в умовах ущільнених посадок, коли значення природної їжі в загальному раціоні зводиться до мінімуму. Нестача вітамінів у кормі викликає важкі патологічні процеси в організмі риб, незважаючи на гарний початковий приріст. Доведено, що ефективнішими виявляються такі кормосуміші, в яких вітаміни входять не у формі хімічно чистих препаратів, а складі природних продуктів (печінка, селезінка та інших), оскільки синтетичні вітаміни лише заповнюють недолік природних, але не замінюють їх.

За органічним вирощуванням у кормовий раціон може входити не більше 60 % органічної продукції рослинництва [25]. Харчовий склад корму має гарантувати високу якість остаточної їстівної продукції. Кормові суміші не повинні негативно впливати на навколишнє середовище.

За законом про органічну аквакультуру продукти харчування хижих водних тварин, а саме райдужної форелі, повинні дотримуватись таких умов:

1. Органічне походження кормового раціону;
2. Рибне борошно та рибний жир мають бути від переробки органічних продуктів;
3. Рибне борошно та жир можуть походити від тварин, що були виловлені при здійсненні сталого рибальства;
4. При використанні цілої риби для приготування корму, вона повинна походити з рибальства, яке здійснювалось за дотриманням всіх вимог законодавства;
5. Забороняється використовувати синтетичні амінокислоти, активатори росту;

б. При використанні готових кормосумішей у виробника повинні бути наявні сертифікати підтвердження органічного походження та дозволу використовувати їх при вирощуванні органічної продукції аквакультури.

2.6. Захворювання райдужної форелі. Профілактика та лікування захворювань за нормами органічного розведення

Профілактика захворювань райдужної форелі за органічного розведення базується на дотриманні оптимальних умов для розведення, підтримці на належному рівні господарської діяльності та управління шляхом ветеринарно-санітарних заходів, що не заборонені законом [25]. Вчасній дезінфекції споруд, високоякісних кормів, оптимальних щільності посадки.

Для запобігання стражданню об'єкта вирощування, при виникненні захворювання лікувальні заходи проводять негайно [4]. При лікуванні використання синтетичних ветеринарних препаратів та антибіотиків дозволяється тільки за умови, що використання гомеопатичних, фізіотерапевтичних та інших продуктів є недоцільним. Імунологічні ветеринарні препарати дозволені для використання.

У кожного виробництва повинен бути план управління здоров'ям об'єктів аквакультури в якому описані всі заходи з профілактики та лікування захворювань на підприємстві. План розроблюється фахівцем ветеринаром, який мінімум раз на рік повинен проводити повне дослідження виробництва та надавати сучасні рекомендації по вирощуванню риби.

Для біологічного контролю ектопаразитів використовують морську воду та розчин хлориду натрію.

При ветеринарному лікуванні використовують:

- У першу чергу – речовини рослинного та тваринного походження, мінеральні речовини у гомеопатичних розчинах;
- У другу чергу – рослини та їх похідні (екстракти), які не несуть функцію знеболення;

- У третю чергу – мікроелементи, метали та природні імуностимулятори або дозволені пробіотики.

Всі процедури проводять з попереднім повідомленням органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері безпеки харчових продуктів та при безпосередньому нагляді відповідального ветеринара.

Інфекційними називаються хвороби, збудниками яких є гриби, водорості, віруси або бактерії.[12].

Вірусна геморагічна септицемія (ВГС). Збудник хвороби – фільтраційний вірус. Поширюється у воді, за допомогою хворих риб, за допомогою зараженої ікри, інвентаря тощо. У хворих риб спостерігається потемніння покривів тіла, екзофтальмія, анемія, здуття черевної порожнини, ураження нирок та нервової системи. Ефективних заходів задля боротьби з ВГС ще не знайдено. Профілактика хвороби – дотримання оптимальних умов вирощування та годівлі риби. Накладається строгий карантин на підприємство, де було зафіксовано випадки хвороби, оскільки існує велика можливість поширення хвороби навіть через ікру.

Інфекційна анемія форелі. Викликана вірусом, що може знаходитись у печінці, нирках та селезінці хворої риби. Зараження риби даною хворобою найчастіше відбувається через воду. У хворої риби проявляються такі симптоми: ураження органів кровотворення – нирок та печінки, внаслідок чого кров у неї стає водянистою. Печінка збільшує свої розміри, стає світло-жовтуватого відтінку з білими плямами, черевце м'яке, наявна водянка. Існує 2 форми: заразна та незаразна анемія. Загиблих риб видаляють із ставка, ставки спускають і дезінфікують негашеним вапном.

Фурункульоз. Збудник захворювання – бактерія (*Aeromonas salmonicida*), яка не може функціонувати у чистій воді та швидко розростає свою колонію у сильно забрудненій. Існує 2 форми фурункульозу: кишкова та м'язова. Першими проявами хвороби є запалення кишечника та виділення гною та крові. Другою стадією хвороби є поява наривів на тілі. Існує

можливість виділення гною, крові та бактерій з нариру. Подальшою стадією розвитку захворювання є поява виразок – нариви які розкрились, на них може розвиватись сапролегнія. Оптимальна температура розвитку баного збудника 10–15°C. Райдужна форель менш сприйнятлива до цього захворювання, ніж струмкова форель та інші лососеві риби. Підтримання добрих санітарних умов у ставках зменшує можливість захворювань [36]. На господарство, де відмічено хворобу, накладається карантин.

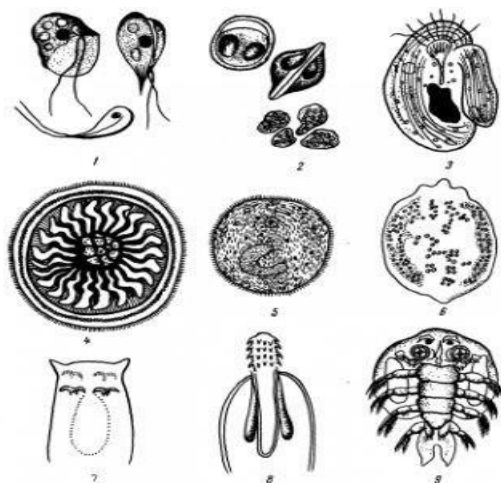
Сапролегніоз. Захворювання викликане водними пліснявими грибами роду сапролегнія (*Saprolegnia*) та ахлію (*Achlya*). Ці гриби зазвичай розвиваються на ослабленій чи травмованій рибі та на ікрі, утворюючи пухнасті сплетення білих ниток. За сприятливих умов (на загиблій ікрі та рибі) сапролегнія сильно розростається. Споживаючи кисень і переплітаючи гіфами інші ікринки, може викликати масовий відхід ікри. Сапролегнія відмирає при дії розчину зеленого малахітового при концентрації 0,5 мг на 1 л протягом 15–30 хв.

Глибокий мікоз. Це захворювання, що викликане *Sclerophoma* з класу дейтеромицет, яке найчастіше уражує молодь форелі. Збудник, який потрапляє у форель через шлунок з повітрям або водою, далі мігрує у плавальний міхур. Гриб розвивається у плавальному міхурі, проникає через стінки міхура та вражає мускулатуру та внутрішні органи риби. Гриб добре розвивається при великому вмісті органічних речовин у воді та великої щільності посадки риби при вирощуванні. Симптомом захворювання є малоактивні рухи молоді форелі, вона опускається на дно. Пригнічення апетиту. Виникає водянка та екзофтальмія. Для запобігання та профілактики захворювання застосовують ванни з натрій хлориду [17].

Костіоз. Вважається одним із найнебезпечніших захворювань молоді форелі. Збудник захворювання – джгутиконосець костія (*Costia necatrix*), його можна визначити тільки за допомогою мікроскопу (Рис. 6). Він викликає на шкірі та зябрах слизовий наліт блакитно-сірого кольору, в якому наявні паразити, цисти та відмерлі клітини шкіри. Як наслідок ураження риби

паразитом, на тілі з'являється сапролегнія, що прискорює загибель молоді. Появі захворювання сприяє неповноцінний кормовий раціон та утримання молодів поганих умовах. Оптимальною температурою для спалаху костіозу є спекотна погода влітку вище 20°C. Для лікування пропонують ванни з кухонної солі (1–2,5% розчин солі протягом 15–20 хв) [12].

Міксозомоз (вертеж) форелі. Відносять до вкрай небезпечних захворювань молоді форелі. Збудник – мікроспоридія (*Myxosoma cerebralis*), багатоядерний амебоїд різних розмірів. Збудник цього захворювання може бути виявлений лише досвідченим іхтіопатологом при перегляді тканин під великим збільшенням мікроскопа (Рис. 6).



Мал. 6. Зовнішній вигляд збудників захворювань:

1 – костіозу; 2 – вертіжу; 3 – хілодонельозу; 4 – триходінозу; 5 – іхтіофтіріозу; 6 – диплостомозу; 7 – триенофорозу; 8 – метехинорихозу 9 – аргулезу.

Паразит розміщується в хрящах, які ще не встигли окостеніти, і харчується вмістом речовини з хряща як у черепі, так і в хребтному стовпі малька, подальшою стадією є утворення спор. Симптоми хвороби: викривлення хребта, порушення координації рухів, потемніння тіла.. Перші ознаки зараження виявляються через 18–60 днів. Доросла риба не гине, а тільки переносить хворобу. Найбільший відхід молоді спостерігається у перші 2–3 місяці. Потім із окостенінням хрящів у молоді загибель її припиняється. Після смерті молоді спори паразита виходять у воду. Риба заражається, заковтуючи спори разом із водою чи поїдаючи заражену рибу.

З лікувальною метою корм додають 3 дні поспіль осарсол з розрахунку 0,01 г на 1 кг маси риби, наступні 3 дні по 0,02 г/кг, потім після тижневої перерви лікування повторюють протягом 3–4 міс. [4]. Лікування проводиться тільки з дозволу органів перевірки органічності продукції та головного ветеринара.

Хілодонельоз. Збудником є дуже дрібна рівновійна інфузорія *Chilodonella cyprini* має серцеподібну форму (Рис. 6), найчастіше паразит знаходиться на шкірі, плавцях та зябрах форелі. При сильному зараженні на тілі риб, особливо на голові, з'являється слизовий наліт блакитно-матового кольору. Зябра стають блідного відтінку і покриваються слизом товстого шару, що утруднює дихання. При тяжкій формі ураження риба гине. Хвороба проявляється зазвичай наприкінці зими – з початком весни. Риба втрачає апетит, слабо плаває. В першу чергу хворіє ослаблена форель, що містилася в поганих умовах. Для лікування застосовують ванни з кухонної солі (1–2% розчин солі протягом 10–20 хв) або 0,005% розчин перманганату калію. Використовують також ванни з зеленого малахітового і формаліну (0,1–0,2 г/м³) [4].

Триходіноз. Хвороба викликана інфузорією *Trichodina domerguei forma acuta* (Рис. 6), яку можливо виявити на форелі водночас з кісткою та хілодоном. Паразитує інфузорія на шкірі і зябрах, викликаючи появу нальоту з слизу блакитно-сірого відтінку, що утруднює дихання. Спалах захворювання може спостерігатися влітку чи при утриманні риби в поганих умовах у будь-яку пору року. Застосування 2%-ного розчину кухонної солі протягом 10–20 хв різко знижує зараженість форелі триходиною. Після проведення ванни рибу слід поміщати в проточну воду.

Іхтіофтіріоз. Збудником даного захворювання є в'ійчаста інфузорія *Ichthyophthirius multifiliis* (Рис. 6), найчастіше паразитує на шкірі, зябрах і рогівці очей. Поява іхтіофтіріозу легко помітити неозброєним оком: риба ніби усяяна маленькими білими точками у вигляді манної крупи. Вони лопаються, паразит падає на дно водойми і утворює цисту. У цисті шляхом поділу може

утворитися до 2 тисяч нових паразитів, які виходять у воду та заражають нових риб.

Оптимальною температурою води для розмноження паразита є 16–22°C. Низькі температури взимку (1–2°C) лише уповільнюють життєдіяльність паразитів, не чинячи ними негативного впливу. За сприятливої температури паразити знову успішно розмножуються. Пригнітити активність паразиту можливо шляхом систематичного проведення форелі через сольові ванни. Уражену рибу слід тримати на сильній течії (механічне лікування). Зрілі паразити, залишивши рибу, виносяться течією.

Диплостомоз (паразитична катаракта). Збудник захворювання — личинка хробака-сисуна *Diplostomum spathaceum* (Рис. 6), яка поселяється в кришталику очей молоді та дорослої форелі. Великі колонії даних личинок призводять до помутніння та руйнування кришталика. При сильному ураженні в одному оці і може налічуватись кілька сотень личинок. Риба погано бачить, апетит пригнічений, може засліпнути та загинути від виснаження. У зв'язку з локалізацією паразиту в оці риб медикаментозно впливати на нього неможливо.

Для боротьби із захворюваннями необхідні просушування ставків, басейнів, дезінфекція ставків, басейнів хлорним вапном (5 ц/га), негашеним вапном (20 ц/га) [10].

Аргульоз. Збудником захворювання є рачок аргулюс – *Argulus foliaceus*, або риб'яча воша (Рис. 6). Паразит кусає рибу і харчується її кров'ю, що призводить до загибелі мальків і сильного виснаження дорослих риб. Відкладаючи яйця на підводних предметах у прибережній зоні паразит розповсюджується. Найчастіше спалах захворювання припадає на другу половину літа. Найчастіше уражується форель у тепловодних господарствах. Боротися з паразитом можна шляхом просушування ложа ставка, його дезінфекції. Для лікування застосовують ванни з 0,5%-ного розчину марганцевокислого калію протягом 5 хв.

РОЗДІЛ 3

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальні дослідження проводились влітку 2019 року на рибоводному підприємстві з органічного вирощування райдужної форелі „Pisciculture de la Courbière“, Франція. Термін досліду – 45 днів.

Підприємство знаходиться на південному заході Франції у долині гірської системи Піренеї. Розташовується ферма за адреси Route de Saurat, 09400, Тараскон - Сюр - Арьеж (Tarascon-sur-Ariège), Франція.

Підприємством володіють Ходоровський Андре та Токчуков Рустам.

Рибне господарство має повний цикл виробництва товарної риби, яке географічно розподілено на 3 частини (Рис. 7 , Рис. 8). Перша частина – це інкубаційний цент та садки і пруди для личинок і мальків. Друга – басейни для плідників, третя – басейни для підрощування та утримання товарної риби. Всі три локації розташовані на берегах річки Курбьер, що є єдиним постачальником води для господарства.

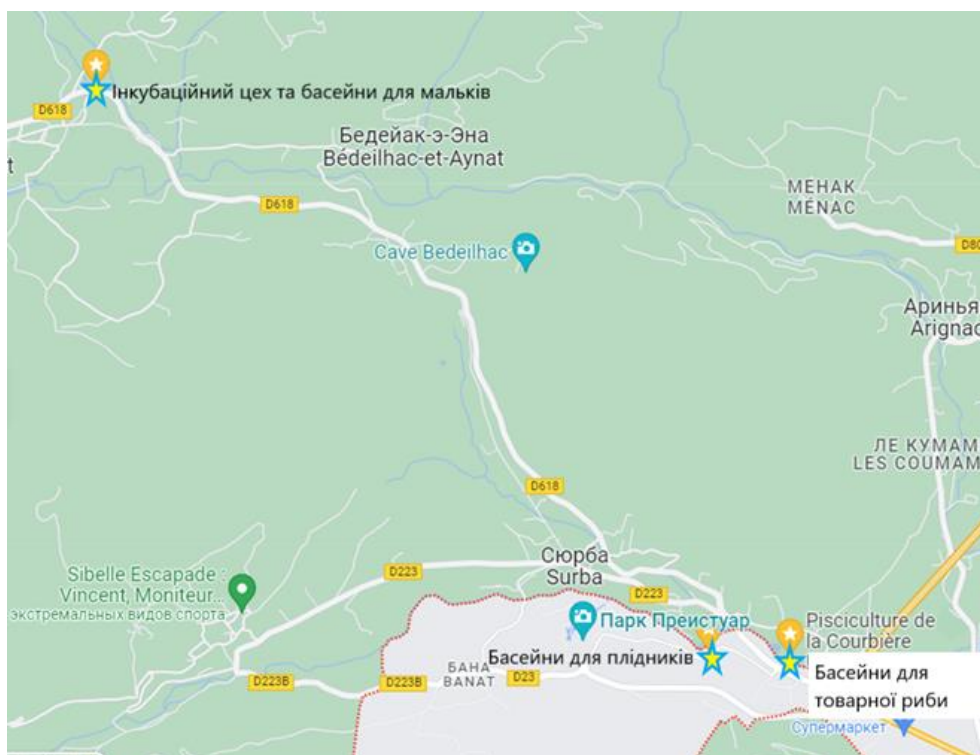


Рис. 7. Розташування всіх частин господарства.



Рис. 8. Розташування ділянок вирощування риби.

- 1 – Місце утримання плідників райдужної форелі.
 2 – розташування нагульних, вирощувальних басейнів та басейнів для утримання товарної риби.*

Продуктивність господарства дорівнює 50 тон риби в рік. На території підприємства знаходяться 2 пруди, що одночасно виконують 2 функції : біологічне очищення води, що надходить з вирощувальних басейнів до річки; пруди для рибалок влітку (Рис. 9).

Господарство реалізує продукцію у 3 способи:

1. Постачання товарної риби замовникам (ресторанні та готельні комплекси, на ринки);
2. Через власний магазин, що розташовується на території прудів для рибалок;
3. В літній сезон, створення прудів для сімейної рибалки, представлені на рисунку 9.

Підприємство відповідає всім вимогам для вирощування органічної продукції аквакультури.

Метою дослідження було впровадження нового корму який задовольнить потреби в поживних речовинах райдужну форель, підвищить рибопродуктивність та буде мати економічну вигідність для виробництва.

Важливим показником для вибору нового корму став збільшений відсоток протеїну. Під час експерименту були проведенні роботи з впровадження нового корму та дослідження впливу підвищеного протеїну у кормі на дорослу рибу.



Рис. 9. Фото басейнів для літньої рибалки та одночасно біологічного фільтру води.

Для досягнення всіх цілей було обрано одну контрольну групу та одну дослідну групу.

Протягом порівняльного періоду контрольну групу годували її основним кормом (B-MEGA 20), дослідну групу з початку експерименту перевели на новий корм зі збільшеним рівнем протеїну (B-Natural Grower). Обидва корми з однієї лінійки кормів для органічного тваринництва від компанії Le Guessant.

Характеристика сформованих груп наведена у таблиці 2.

Опис груп для проведення експерименту

Група	Кількість риби, екз.	Маса риби (середня), г	Вміст протеїну, %
1. Контрольна	150	137±6,2	40
2. Дослідна	150	135±5,4	45

За даними таблиці 2, можемо зробити висновок, що відібрані екземпляри для проведення експерименту важать майже однаково. Це допоможе зменшити похибку розрахунків та полегшить зовнішнє порівняння змін.

Харчова цінність кормів була взята з офіційних джерел виробника корму та рекламних буклетів.

Годівля риби проводилась 3 рази на день, через рівні проміжки часу протягом доби. Необхідну кількість корму, що вноситься, розраховували за допомогою таблиць норми годівлі для кожного типу (додаток А, додаток В) корму окремо, враховуючі показники температури зовнішнього середовища та індивідуальної ваги кожної групи.

Кількість експериментальної риби в групах становила 150 екземплярів, що не перевищує законодавчу норму при органічному вирощуванні в 25 кг/м².

Площа басейнів, що були відведенні для експерименту дорівнювала 5 м². Розташовувались вони на території басейнів для вирощування товарної риби. Ділянки басейнів, що використовувались для експерименту, знаходились у верхній частині основних басейнів для виключення вірогідності потрапляння чужого корму до експериментальної групи. Також вибір обумовлений кращою місткістю кисню саме на ділянці біля системи постачання води (Рис. 10).



Рис. 10. Басейни для вирощування товарної риби

Умови утримання риби під час дослідів відповідали загальноприйнятим правилам розведення форелі (СОУ-05.01.-37-385:2006 «Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми», законом України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції»).

Умови зберігання кормів під час дослідів відповідали основним правилам (Рис. 11): обов'язково місце зберігання повинно бути сухим, не допускати прямого попадання сонячних променів, утримання корму в прохолодному місці.

Відлов риби для досліджень проводився кожні 5 днів. 100 екземплярів кожної групи були зважені .

Результати дослідження вносили у таблицю приросту маси, далі статистично обробляли за допомогою комп'ютерних програм. Були вираховані прирости риби, кількість витраченого корму, динаміку росту райдужної форелі. Всі розрахунки проводились окремо для дослідної групи, яка споживала новий досліджуваний корм, та контрольної, що вирощувалась на старому кормі.



Рис. 11. Фото місця зберігання кормів для дослідю.

Після отримання всіх результатів дослідження та обговорення даних з головним рибоводом і ветеринаром, власникам підприємства були сформовані рекомендації щодо удосконалення технології органічного вирощування райдужної форелі шляхом підвищення вмісту протеїну у раціоні риби.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Першим етапом експерименту був аналіз характеристик кормів та порівняння їх складових. Проаналізувавши кожен корм окремо можливо зробити такі висновки про їх продуктивні та економічні показники.

Характеристика корму В-МЕГА. Даний корм, а саме В-МЕГА 20 використовувався виробництвом для годування райдужної форелі масою від 100 г.

- Корм за складом придатний для використання в органічному вирощуванні;
- Підвищений рівень засвоюваної енергії порівняно з іншими кормами;
- Забезпечує добрий харчовий баланс протягом усього життя;
- Оптимізація показників зростання;
- Доступні варіації корму з додаванням пігменту та без.

Опис корму В-МЕГА враховуючи масу риби наведений у таблиці 3.

Таблиця 3

Характеристика кормів для форелі лінійки В-МЕГА

Показник	В-МЕГА19	В-МЕГА 20	В-МЕГА 21
Комерційний номер (№)	3/4	5/7	7/9/11
Діаметр (мм)	3,2/4	5,5/7,5	7,5/9,5/11,5
Презентація (вигляд)	Гранули		
Жива вага риби (г)	15–100	100–1500	1500–4000

Як вказано у таблиці 3, дана лінійка кормів сегментована за вагою риби.

Характеристика корму В-Natural Grower, який було обрано для заміни.

- Корм придатний для органічного вирощування лососевих;
- Високий рівень засвоюваної енергії, що забезпечують гнучкість та цілорічне використання;

- Високе співвідношення перетравленого білку DP до перетравленої енергії DE;
 - Має збільшену кількість протеїну відносно старого корму B-MEGA;
 - Забезпечує добрий харчовий баланс протягом усього циклу та зберігає якість м'якоті;
 - Підходить для райдужної форелі на всіх стадіях онтогенезу;
- Загальна відомості про корм які вказав виробник наведені у таблиці 4.

Таблиця 4

Характеристика корму для форелі B-Natural Grower

Показник	B-Natural Grower			
	4	5	7	9
Комерційний номер (№)	4	5	7	9
Діаметр (мм)	4	5,5	7,5	9,5
Презентація (вигляд)	гранули			
Жива вага риби (г)	50–100	100–400	400–1800	1800–2500

З інформації за таблицею 4 ми можемо зробити висновок, що даний корм дозволено використовувати для риби на всіх стадіях онтогенезу, не залежно від маси.

Таблиця 5

Склад лінійки кормів B-MEGA та старого корму B-MEGA 20

Складові корму	Одиниця виміру	B-MEGA19 (4)	B-MEGA 20 (5 / 7)	B-MEGA 21 (5 / 7 / 11)
Протеїн	%	40	40	40
Жири	%	24	28	30
Перетравна енергія	МДж/кг	19,7	20,7	21,4
Співвідношення ПБ/ПЕ*	г/МДж	18,4	17,6	16,7
Загальна Енергія	МДж/кг	22,6	23,5	24
Клітковина	%	1,5	1,3	1
Зола	%	11,1	11,5	11,2
Фосфор	%	1,6	1,6	1,6

*ПБ/ПЕ – співвідношення перетравленого білку до перетравленої енергії.

За даними таблиці 5 ми бачимо, що відсоток вмісту протеїну у старому кормі менший на 5 %. Під час експерименту буде встановлено, як саме це вплине на ріст райдужної форелі.

Таблиця 6

Склад нового корму - B-Natural Grower

Складові корму	Одиниця виміру	Кількість в корму
Протеїн	%	45
Жири	%	17
Перетравна енергія	МДж/кг	18,5
Співвідношення ПБ/ПЕ	г/МДж	22,7
Загальна Енергія	МДж/кг	20,8
Клітковина	%	1,5
Зола	%	13,2
Фосфор	%	1,7

Як свідчать дані таблиці 6, вміст протеїну в новому кормі збільшений, що повинно позитивно вплинути на швидкість набору ваги риби. Всі інші складові корму знаходяться в оптимальних межах для годування райдужної форелі.

Ці види корму для риб можна використовувати в органічному тваринництві відповідно до регламенту (СЕ) №834/2007, (СЕ) №889/2008, (СЕ) 710/2009. Всі корми контролюються FR-BIO 10.

Після проведення якісного дослідження двох кормів, можемо зробити висновок, що новий корм за характеристиками має кращу складову, а отже і має вплинути позитивно на приріст маси риби та продуктивності ферми за вирощуванням райдужної форелі на всіх стадіях розвитку.

Порівнявши поживний вміст кормів двох різних типів (таблиця 5, таблиця 6), ми побачили дійсну різницю в кількості протеїну, що є вагомим аргументом для вибору нового корму. Важливим фактором який впливав на

вибір та оцінку корму був показник співвідношення перетравленого білку (ПБ) до перетравленої енергії (ПЕ).

Також ми виявили деяку різницю між ліпідним складом цих кормів. У новому кормі вміст жирів має менший показник, що може вплинути на набір маси риби, це інколи призводить до деяких наслідків при годуванні маточного стада та риби перед зимівлею.

Загалом вітамінний склад не відрізняється (Табл. 7), деякі якісні показники обох кормів майже не змінюються. Такі факти позитивно вплинули на м'якість переходу риби до нового раціону харчування.

Таблиця 7

Вітамінний склад обох кормів

Вітамін	Одиниця виміру	B-MEGA 20	B-Natural Grower
A	МО/кг*	10 000	10 000
ДЗ	МО/кг	1 750	1 750
E	мг/кг	200	200
C	мг/кг	250	250

*МО - міжнародна одиниця у фармакології.

За даними таблиці 7 ми можемо стверджувати, що вітамінний склад обох кормів однаковий.

Основних експеримент почався після ретельного дослідження кормів та можливих труднощів для риби через перехід на новий кормовий раціон.

Під час проведення експерименту важливу роль на якість введення нового корму грали погодні показники. Погодні умови, через розташування басейнів у гірській долині, були мінливими. Перша неділя місяця була спекотною (середня температура повітря була 30,8 °C), як наслідок апетит у райдужної форелі був пригнічений. Темп росту за високих температур у обох дослідних груп був низьким. Друга неділя експерименту була похмурою з недовгими дощами (середній температурний показник – 25,5 °C).

За оптимальної температури повітря для райдужної форелі, риба змогла адаптуватись до зміни кормового раціону на почала набирати вагу швидше порівняно з контрольною групою. На третій неділі досліду середньодобова температура коливалась в межах 26–31 °С з переважно ясним небом без опадів. Ця погода якісно вплинула на стан форелі та на приріст маси. Через відсутність дощових опадів показник насиченості киснем у воді знаходився у оптимальних межах для райдужної форелі на даній стадії розвитку. Прозорість води, рН показник та швидкість течії позитивно вплинули на стан риби та апетит. На четвертій неділі через різкий спад температури, зниженого тиску повітря та рясного дощу імунітет деяких особин з контрольної групи знизився, наслідком чого стала проява захворювання (Рис. 12).



Рис. 12. Зовнішній вигляд ураженої риби сапролегніозом

Ветеринарний огляд постановив, що діагнозом став сапролегніоз. Після вилучення екземплярів з водойми були проведені профілактичні заходи під наглядом головного ветеринара. Контрольну групу перемістили в інший ізольований басейн. Товарну рибу, що знаходилась у басейні нижче за течією, було також переміщено. В басейні будуть проведені карантинні заходи та санітарно-гігієнічна очистка. Всі басейні та очисні стави, вода на вході та виході з підприємства була протестована у лабораторії на відсутність бактеріального забруднення.

Встановлено, що в основних період експерименту, через різне протеїнове харчування форелі, відбулися помітні зміни в темпах збільшення маси тіла (Табл. 8).

Хронологія зміни маси тіла радужної форелі

Доба досліджу	Група радужної форелі		Співвідношення маси дослідної та контрольної групи
	Маса контрольної групи, г	Маса дослідної групи, г	
1	137±6,2	135±5,4	0,98
5	146,3± 4,5	141,8±5,1	0,97
10	156,9±4,7	158,5±4,8	1,01
15	167,4±4,1	169,8±4,9	1,014
20	177,5±3,9	179,9±4,5	1,013
25	186,1±4,2	195,6±4,7	1,051
30	207,3±4,4	216,7±4,9	1,045
35	216,8±4,8	233,4±5,2	1,076
40	223,4±4,9	246,7±5,1	1,104
45	239,7±5,2	259,5±5,8	1,082

Отже з вище вказаної таблиці з масою риби, вираховували сумарний приріст маси. Для контрольної групи, що споживала старий корм приріст склав 102,7 г, це складає 75 % від маси риби на початку експерименту. Дослідна група, яка вирощувалась з використанням нового корму, набрала 124 г маси за 45 днів, це 92 % від початкової маси.

Сумарна кількість корму, що була використана за час експерименту (детальне використання корму за кожен день наведено в додатку V, дані в таблиці наведено приблизні враховуючі середню температуру повітря за день):

1. Дослідній групі було введено 16 кг корму B-Natural Grower;
2. Контрольною групою за 45 днів було спожито 13 кг корму B-MEGA 20.

Норма годівлі є орієнтовною і розрахована на поживність корму. Норми повинні бути адаптованими до місцевих умов і цілей вирощування риби.

Отже беручи у розрахунок приріст маси риби за експеримент та кількість спожитого всього корму, вираховували приріст маси риби на 1 кг корму.

$$\text{Приріст маси контрольної групи} = \frac{102,7 \text{ г}}{13 \text{ кг}} = 7,9 \text{ г/кг}$$

$$\text{Приріст маси дослідної групи} = \frac{124 \text{ г}}{16 \text{ кг}} = 7,75 \text{ г/кг}$$

Темпи росту райдужної форелі контрольної та дослідної групи представленні у діаграмі (Рис. 12). Переглянувши діаграму можна побачити, що після 20-ї доби експерименту дослідна група почала набирати вагу швидше ніж контрольна, що на пряму вказує на кращу засвоюваність нового корму та його вплив на продуктивність вирощування райдужної форелі.

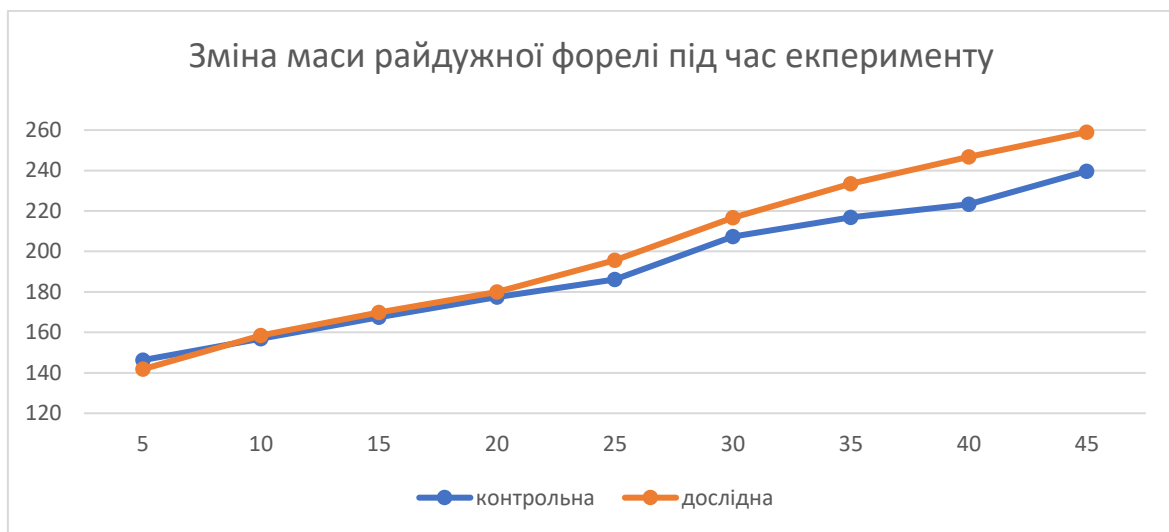


Рис. 12. Динаміка росту райдужної форелі під час проведення експерименту.

Маємо вказати, що поведінкових аномалій під час проведення експерименту не було помічено. Адаптація до нового корму у більшості риб пройшла швидко.

Як було вказано раніше, у контрольній групі, яка споживала старий корм, були поодинокі проявлення сапролегніозу. Дослідна група була повністю здорова, це вказує на підвищення імунітету райдужної форелі при споживанні нового корму. Своєчасне втручання головного ветеринара допомогло зберегти майже всіх особин з контрольної групи. З дозволу ветеринара експеримент був продовжений.

Враховуючи всі наведені дані та розрахунки можемо зробити висновок за експериментом. Новий корм має кращу структуру та складові корму (вміст протеїну), що попередньо вказує на позитивний результат дослідну. Через це

саме корм B-Natural Grower був обраним для заміни старого корму B-MEGA 20 від виробника Le Gouessant.

За експериментальний період група яка споживала новий корм мала кращу швидкість росту, дослідна група набрала на 17 % більше маси ніж контрольна . Але маємо вказати, що на приріст маси в 1 г у форелі витрачалось більше нового корму ніж контрольного. Це можемо виразити у співвідношенні приросту маси риби на кг дослідного та контрольного корму у відсотковому вигляді:

$$\frac{\text{Приріст риби за контрольного корму}}{\text{Приріст риби за дослідного корму}} = \frac{7,9}{7,75} \times 100 = 102 \%$$

Додатковим позитивним чинником для вибору нового корму була можливість використовувати його для риби на всіх стадіях онтогенезу. Це полегшує роботу з рибою, адже усувається можливість негативного впливу зміни кормового раціону на поведінку та фізичний стан гідробіонтів.

Також новий корм (B-Natural Grower від Le Gouessant) покращив стан імунітету риби, що є дуже важливим для райдужної форелі яка вирощується за використанням інтенсивного методу розведення у басейновоу господарстві.

З проведених досліджень можемо констатувати, що новий корм – B-Natural Grower від Le Gouessant вплинув позитивно на ріст та стан товарної риби на підприємстві. Дослідна група показала гарні показники швидкості росту, кращий апетит, мала кращий товарний вигляд та задовільний фізичний стан. Цей корм підходить для годівлі товарної риби при нагулі у даному підприємстві.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА СКЛАДОВА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА

Рибоводи поєднують свої виробничі фактори зовсім по-різному та прагнуть до різноманітних каналів збуту. І стратегії введення, і вихід безпосередньо впливають на прибутковість виробничої системи. Наприклад, в індустріальних країнах дрібні традиційні рибні ферми є менш прибутковими, ніж великі ферми, які високо автоматизовані.

Основними факторами витрат на вирощування будь-якої риби є корм, споживання електроенергії та заробітна плата. Крім того, є деякі непрямі фактори, які впливають на економіку рибництва: у деяких регіонах землі кліматичні умови для виробництва риби кращі, ніж в інших. Крім того, якщо водопостачання є природним високим і високі норми водозабору затверджені місцевими органами влади, відповідні господарства мають виробничі переваги. Низька заробітна плата, високі ринкові ціни та дружня економічна політика загалом також призводять до економічних переваг для рибних господарств.

При вирощуванні райдужної форелі органічним методом вплив людини має бути мінімальним, тому вибір основного корму для риб є одним з головних технологічних процесів які впливають на стан риби та ціноутворення.

Економічним аспектом даної роботи є перевага використання корму зі збільшеним вмістом протеїну для вирощування риби при використанні органічного методу розведення. Годування одним кормом різних вікових груп товарної риби мінімізує перепади росту за період адаптації до нового кормового раціону.

Новий корм показав велику перевагу у впливі на швидкість росту райдужної форелі, що прискорить її дозрівання та зможе скоротити технологічний процес та підвищить прибуток підприємства.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Основною ідеєю впровадження технології органічного вирощування товарної продукції є створення прибуткового підприємства з одночасним збереженням та оновленням навколишнього середовища.

За декілька десятків років вирощування риби на відкритих водних територіях або з виростанням природних водойм, стан водного фонду європейських країн значно погіршився. Тому багато країн почали спонукати підприємців використовувати технології, що зможуть позитивно вплинути на відновлення природного навколишнього середовища.

Досягнення реального прогресу, крім цього загального підходу, передбачає узгодженість дій, що в даний час стає визначальним моментом у політиці облаштування території. Втім, питання охорони навколишнього середовища та благоустрою тепер віднесено до компетенції одного міністерства.

У порівнянні з багатьма іншими країнами Франція багата на водні ресурси, проте вони нерівномірно розподілені територією країни і дуже вразливі. Щоб дбайливо розпоряджатися цим надбанням, що оцінюється у 1000 млрд. м³, близько 30 років тому було створено своєрідну структуру – агентства водних ресурсів. Таких агентств є шість, по одному на кожен великий гідрографічний басейн. Ці державні установи, які контролює Міністерство з питань навколишнього середовища та облаштування території, перебувають на фінансовому самозабезпеченні. Вони стягують з користувачів плату яка має пропорційне співвідношення до кількості споживаної води або обсягу забруднюючих викидів. Потім ці кошти перерозподіляються у формі позик чи субсидій з метою сприяти, наприклад, підприємцю у будівництві чи модернізації станції очищення стічних вод.

На підприємстві „Pisciculture de la Courbière“ використовують органічний метод розведення райдужної форелі, що передбачає використання оновлюючих ресурсів.

Захист навколишнього середовища від негативного впливу виробництва здійснюється шляхом:

- відчуження території підприємства від відкритих природних водойм;
- очищення води механічним шляхом на входу у басейни;
- очищення води на виходу з підприємства шляхом біологічного очищення з використанням двох прудів;
- санітарна та гігієнічна очистка всього обладнання, що використовується на підприємстві;
- підтримка задовільного стану всіх гідротехнічних споруд які належать підприємству.

Отже маємо наголосити, що підприємство „Pisciculture de la Courbière“ працює за дотриманням всіх правил органічного виробництва продукції тваринництва та дбає про стан навколишнього середовища регіону де розташовується.

РОЗДІЛ 7

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Рибоводні підприємства, що займаються вирощуванням товарної риби, дозволяється вводити в експлуатацію лише за повного дотримання санітарних норм технічного оснащення, охорони праці, індивідуальної техніки безпеки та протипожежної безпеки підприємства.

7.1. Дослідження стану охорони праці на виробництві.

Всі роботи проводились на підприємстві „Pisciculture de la Courbière“, що знаходиться у Франції та підпорядковується французьким законам про охорону праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

Директива французького уряду номер 89/391 від 12 червня 1989 року про покращення безпеки та здоров'я працівників об'єднала загальні принципи у сфері охорони здоров'я та безпеки на роботі. Він діє у Франції з 1993 року і передбачає, зокрема, що роботодавець повинен вживати всіх практичних заходів, необхідних для забезпечення безпеки працівників і захисту їх здоров'я.

Книга I частини четвертої Кодексу законів про працю під назвою «Здоров'я та безпека на роботі», основного джерела законодавства в цій сфері, представляє загальні принципи щодо профілактики, які безпосередньо впливають із цієї рамкової директиви.

7.2. Вимоги безпеки праці під час виконання роботи.

Дії працівників повинні ґрунтуватися на 9 загальних принципах профілактики, які закріплені в Трудовому кодексі (C. trav., ст. L. 4121-2):

- Уникайте ризиків для життя;
- Оцініть ризики, яких неможливо уникнути та повідомте про них;

- Проводити боротьбу з ризиками біля джерела;
- Візьміть до уваги еволюцію технологій;
- Замініть те, що небезпечно, на те, що менш або повністю безпечно;
- Плануйте профілактику;
- Вживайте заходів колективного захисту;
- Проводити загальні інформування про можливість небезпеки;
- Щоб віддати перевагу багатофакторному підходу до запобігання професійним ризикам (організаційним, людським, технічним тощо), ці принципи мають бути реалізовані відповідно до основних цінностей і належної практики запобігання.

7.3. Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці на виробничих ділянках.

Зобов'язання роботодавця щодо результатів безпеки передбачає, що останній облаштовує робочі приміщення таким чином, щоб гарантувати здоров'я та безпеку працівників. Тому їх необхідно утримувати в чистоті й гігієні, а також очищати від будь-якого бруду.

Обладнання, технічні приміщення та пристрої безпеки (вогнегасники, ARIA, дефібрилятори тощо) необхідно ретельно обслуговувати та регулярно перевіряти.

Усі працюючі повинні знати правила техніки безпеки, виробничої санітарії. До роботи допускаються особи, які склали іспити з техніки безпеки та залік з санітарії, перед вступом на роботу та вступний інструктаж безпосередньо на робочому місці, а потім періодично, не рідше 1 разу на рік.

7.4. Дії у надзвичайних ситуаціях.

План дій у надзвичайних ситуаціях (EAP) — це комплексний набір процедур, заснований на стандартах Управління з безпеки та гігієни праці (OSHA).

Згідно з федеральними правилами безпеки та гігієни праці, план дій у надзвичайних ситуаціях на підприємстві включає такі елементи: порядок повідомлення про пожежу чи іншу надзвичайну ситуацію; процедури екстреної евакуації, включаючи тип евакуації та призначення шляхів виходу; процедури, яких повинні дотримуватися інші працівники для забезпечення критичних операцій на заводі до евакуації; порядок обліку всіх працівників після евакуації; процедури, яких повинні дотримуватися працівники, які виконують рятувальні або медичні завдання; ім'я або посада кожного працівника, до якого можуть звернутися працівники, яким потрібна додаткова інформація про план або пояснення їхніх обов'язків за планом; контрольний список плану дій у надзвичайних ситуаціях.

Контрольний список плану дій у надзвичайних ситуаціях враховуватиме наступне: індивідуальні ролі та обов'язки; процедури зв'язку в екстрених ситуаціях; процедури екстреної евакуації; засоби захисту та безпеки; перша допомога; процедури аварійного відключення.

7.5. Проведення рятувальних робіт у разі виникнення пожежі.

У разі виникнення пожежі важливо виявити її причину, щоб загасити її за допомогою відповідного вогнегасника та дотримуючись достатньої відстані атаки, щоб уникнути ризику опіків або ураження електричним струмом у присутності джерела електрики.

Швидким погашенням вогню вважається термін дві хвилини – «Контрольований вогонь». Через три хвилини вважається, що пожежа вийшла з-під контролю. Потім необхідно евакуюватись і сповістити зовнішні служби екстреної допомоги.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

Після проведення основного дослідження та аналізу всіх отриманих даних, ми можемо зробити такі висновки:

1. Дана тема на сьогоднішній день є дуже актуальною. Вчені по всьому світу розробляють новітні методи вирощування органічної продукції, що стануть удосконаленням технології.

2. Всі удосконалення технології вирощування органічної продукції рибництва спрямовані на покращення біологічних та товарних показників риби (чи іншої продукції) та зниження вартості виробництва.

3. Головним чинником, що впливає на створення ціни на органічні товари рибництва є енергетичні та водні ресурси, а також корми для вирощування.

4. Був проведений аналіз кормів французького виробника Le Gouessant. Підприємство використовувало для вирощування товарної риби корм органічної лінійки даного виробника – В-MEGA 20. За отриманими даними про всю лінійку органічних кормів та її аналізу, обрали новий корм – В-Natural Grower, який мав кращий протеїновий склад та потенційно позитивний вплив на затрати виробництва.

5. Були проведені експериментальні дослідження з вивчення впливу нового корму на біологічні та товарні показники товарної риби. В розрахунок також брали зміну поведінки риби, швидкість адаптації та рівень імунітету.

6. Аналіз даних показав, що райдужна форель швидко адаптувалась до зміни корму. Швидкість приросту маси у дослідної групи була на 17 % більше ніж у контрольної групи, що споживала старий корм – В-MEGA 20. Контрольна група набрала за 45 днів експерименту 75 % від початкової маси, дослідна – 92 %.

7. Зміна корму також вплинула на імунітет риби. Під час експерименту в контрольній групі був спалах сапролегніозу, дослідна група не проявила ознак захворювання.

8. За період дослідження експериментальна група проявляла гарний апетит та фізичну активність.

9. Новий корм – B-Natural Grower від Le Gouessant сприяв покращенню стану риби. Позитивно вплинув на біологічні та товарні показники райдужної форелі. Збільшивши швидкість росту риби, цей корм позитивно сприяв зменшенню періоду вирощування риби до товарної маси, що вплине на собівартість продукції.

Після підведення підсумків проведеної дослідницької роботи, нами були висунуті пропозиції для підприємства:

1. Через можливість використовувати новий корм B-Natural Grower від Le Gouessant для риб на всіх стадіях онтогенезу, було запропоновано ввести його як основний кормовий раціон для всього виробництва.

2. Продовжити дослідження нового корму з економічної точки зору. Скласти повний аналіз економічної вигоди введення даного корму як основного кормового раціону. Та надати дані дослідження як зразок удосконалення технології вирощування органічної райдужної форелі.

3. Провести повну чистку басейнів виробництва, задля попередження нових спалахів сапролегніозу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бардач Дж., Риттер Дж., Макларни У. Аквакультура. – М.: Пищ. пром-сть, 1978. – 291 с.
2. Барило Є. О. Сезонні зміни абіотичних показників води при вирощуванні лососевих риб // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. 2017. № 19(79). С. 78—82.
3. Беляков А. В. Сравнительная характеристика темпов роста радужной форели в садках при комбинированном её выращивании и в естественных условиях // Проблемы аквакультуры и функционирования водных экосистем. Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых / Под ред. Н. В. Гринжевского. К. – 2002. С. 15–16.
4. Ведемейер Г. А., Мейер Ф. П., Смит Л. Стресс и болезни рыб. – М.: Легкая и пищ. пром-сть, 1981. – С. 128.
5. Гончарова О. В. Технологічні аспекти отримання органічної продукції в аквакультурі. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми раціонального використання водних біоресурсів» – Київ – 2018 – 67–70 с.
6. Дітрів І. В. Тенденції і перспективи світового ринку риби та морепродуктів/ Вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. 2014. – Вип. 2. – С. 62–65.
7. Єгоров Б. В. Порівняльний аналіз програм годівлі форелі. / Б. В. Єгоров, Л.В. Фігурська // Зернові продукти і комбікорми. – 2010. – № 2. – С. 46–50.
8. Єгоров, Б. В. Фігурська, Л. В. Стан та перспективи розвитку форелівництва у рибоводних господарствах України. Зернові продукти і комбікорми. 2011. № 2. С. 37–39.
9. Канидъев А. Н., Гамыгин Е. А. Руководство по кормлению радужной форели полноценными гранулированными кормами. – М.: ВНИИПРХ, 1977. – 91с.

- 10.Коваленко В. О. Індустріальне рибництво / Коваленко В. О. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів. К.: Аграр Медіа Груп, 2011. – 140с.
- 11.Мендришора П. Д., Мрук А. І., Куріненко Г. А. Морфометрична характеристика ремонтно-маточного стада райдужної форелі вирощеної в умовах індустріального господарства «Слобода Банилів» // Рибогосподарська наука України. 2017. № 3 (41). С. 65–75.
- 12.Мирошниченко А. И., Подопрігора В. Н., Каширская Ю. К. Об опасном заболевании радужной форели // Проблемы іхтіопатології. / Матеріали першої Всеукраїнської конференції, 23–27 жовтня 2001р. –К.: ІРГ УААН, 2001. – С. 81–84.
- 13.Олексик В. І., Мрук А. І. Досвід розведення форелі у ВАТ «Закарпатський рибокомбінат» // Проблеми і перспективи розвитку аквакультури в Україні. Київ.: 2004. – С. 63 – 68.
- 14.СОУ 05.01.-37-385:2006. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми. Київ: Міністерство аграрної політики України. 2006. 15 с.
- 15.Товстик В. Ф. Рибництво / В. Ф. Товстик : навч. посіб. – Х. : Еспада, 2004. – 272 с.
- 16.Третяк О. М. Сучасній стан та шляхи підвищення ефективності рибогосподарської діяльності на внутрішніх водоймах України / Третяк О.М. // Матеріали Міжнар. наук.–практ. конф. «Актуальні проблеми аквакультури та раціонального використання водних біоресурсів», 26 – 30 вересня 2005 р. м. Київ. – К. – 2005. – С. 3–11.
- 17.Шерман І. М. Рибництво / І. М. Шерман, Г. П. Краснощок,
- 18.Шерман І. М. Ставове рибництво / І. М. Шерман. – К. : Урожай, 1994. – 336 с.
- 19.Шерман І. М. Технологія виробництва продукції рибництва: підруч. / І. М. Шерман, В. Г. Рілов. – К. : Вища освіта, 2005. – 351 с.
- 20.Шерман І. М., Гринжевський М. В, Желнов Ю. О. Годівля риб. – К.: Вища освіта, 2001. – 268 с.

21. Шерман І. М., Гринжевський М. В, Желтов Ю. О., Пилипенко Ю. В., Воліченко М. І., Грициняк І. І. Наукове обґрунтування раціональної годівлі риби. – К.: Вища освіта, 2002. – 130 с. Ю. В. Пилипенко. – К. : Урожай, 1992. – 192 с.
22. Ababouch, L. 2012. Market-based standards and certification in aquaculture. In R. P. Subasinghe, J. R. Arthur, D. M. Bartley, S. S. De Silva, M. Halwart, N. Hishamunda, C. V. Mohan & P. Sorgeloos, eds. Farming the Waters for People and Food. Proceedings of the Global Conference on Aquaculture 2010, Phuket, Thailand. 22–25 September 2010. pp. 525–547. FAO, Rome and NACA, Bangkok.
23. Arthur M. Phillips Jr., Donald R. Brockway. Dietary Calories and the Production of Trout in Hatcheries. – 1959
24. Baldwin, N. S. Food consumption and growth of brook trout at different temperatures. Transactions of the American Fisheries Society, 1957. 323–328.
25. Bergleiter, S.; Berner, N.; Censkowsky, U.; Julia-Camprodon, G. Organic Aquaculture 2009 — Production and Markets; Naturland, E. V., Ed.; Organic Services GmbH: Munich, Germany, 2009.
26. Bjornn T. C. and D. W. Reiser. 1991. Habitat requirements of salmonids in streams. In Meehan 1991.
27. Fisheries, FAO. Aquaculture Department (2016) The state of world fisheries and aquaculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2016.
28. Karabulut, H. A., Yandi, I., Aras, N. M. Effects of different feed and temperature conditions on growth, meat yield, survival rate, feed conversion rate and condition factor in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fingerlings. Journal of Animal and Veterinary Advances. 2010. № 9 (22). P. 2818–2823.
29. Mente, E.; Karalazos, V.; Karapanagiotidis, I. T.; Pita, C. Nutrition in organic aquaculture: An inquiry and a discourse. Aquac. Nutr. 2011, 17, 798–817 p.
30. Molony, B. 2001. Environmental requirements and tolerances of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and brown trout (*Salmo trutta*) with special reference to

Western Australia: a review. Fisheries Research Report No. 130. Perth, Australia, Fisheries Research Division.

31. Mowi Salmon Farming Industry Handbook – 2021 – 118 pp.
32. Rasmussen R. S., Ostefeld T. H. Effect of growth rate on quality traits and feed utilization of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and brook trout (*Salvelinus fontinalis*) // *Aquaculture*. 2000. Vol. 184, № 3. P. 327—337.
33. Robert J. Behnke illustrated by Joseph R. Tomelleri. Trout and Salmon of North America 2002. The Free Press, Simon and Schuster Inc., New York. viii+ 360 pp
34. Root, L. Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). S.D. Department Game, Fish & Parks. Rapid City, SD. – 1994
35. The EUMOFA “EU ORGANIC AQUACULTURE” is published by the Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries of the European Commission – 2007 – 48 pp.
36. Woynarovich, A.; Hoitsy, G.; Moth-Poulsen, T. Small-scale rainbow trout farming. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 561. Rome, FAO. 2011. 81 pp.

ДОДАТКИ

Додаток А

Норми годівлі райдужної форелі кормами лінійки В-МЕГА

#		Назва	Діаметр гранул		Норма годівлі (% від біомаси / в день) в залежності від температури води																
Від	До		№	(мм)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
15	50	В-МЕГА	3	3,2	1,02	1,09	1,17	1,25	1,33	1,42	1,50	1,58	1,68	1,74	1,79	1,82	1,83	1,81	1,77	1,65	1,50
50	100		4	4	0,89	0,97	1,05	1,13	1,12	1,29	1,38	1,46	1,53	1,59	1,65	1,70	1,72	1,69	1,64	1,51	1,38
100	150	В-МЕГА 20	5	5,5	0,78	0,85	0,92	1,00	1,06	1,14	1,21	1,29	1,36	1,44	1,50	1,54	1,55	1,52	1,45	1,34	1,21
150	200		5	5,5	0,75	0,81	0,87	0,95	1,01	1,07	1,14	1,21	1,29	1,35	1,42	1,44	1,45	1,43	1,35	1,26	1,14
200	400		5	5,5	0,68	0,73	0,80	0,87	0,93	1,00	1,06	1,12	1,18	1,25	1,30	1,32	1,33	1,30	1,25	1,16	1,06
400	500		7	7,5	0,63	0,68	0,74	0,81	0,86	0,92	0,99	1,04	1,10	1,16	1,21	1,23	1,23	1,21	1,16	1,07	0,99
500	1000		7	7,5	0,57	0,62	0,67	0,73	0,78	0,84	0,89	0,94	0,99	1,03	1,08	1,10	1,12	1,10	1,05	0,98	0,89
1000	1500		7	7,5	0,50	0,54	0,58	0,63	0,67	0,72	0,77	0,82	0,86	0,90	0,94	0,95	0,96	0,95	0,92	0,85	0,77
1500	1800		7	7,5	0,45	0,49	0,54	0,57	0,62	0,66	0,70	0,74	0,78	0,82	0,86	0,87	0,88	0,87	0,83	0,77	0,70
400	500	В-МЕГА 21	7	7,5	0,61	0,66	0,72	0,78	0,83	0,89	0,95	1,01	1,07	1,12	1,17	1,19	1,19	1,17	1,12	1,04	0,95
500	1000		7	7,5	0,55	0,60	0,65	0,70	0,76	0,81	0,87	0,91	0,96	1,00	1,04	1,06	1,08	1,07	1,02	0,95	0,87
1000	1500		7	7,5	0,49	0,52	0,56	0,61	0,65	0,70	0,75	0,79	0,84	0,87	0,91	0,92	0,93	0,92	0,89	0,82	0,75
1500	1800		7	7,5	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,68	0,71	0,76	0,79	0,83	0,85	0,85	0,84	0,80	0,75	0,68
1800	2000		9	9,5	0,42	0,46	0,49	0,53	0,57	0,60	0,64	0,68	0,71	0,75	0,79	0,80	0,80	0,79	0,76	0,70	0,64
2000	2500		9	9,5	0,39	0,42	0,45	0,49	0,52	0,56	0,59	0,62	0,66	0,70	0,73	0,74	0,75	0,74	0,70	0,65	0,59
2500	3000		11	11,5	0,35	0,38	0,41	0,44	0,47	0,50	0,53	0,56	0,59	0,62	0,64	0,66	0,66	0,65	0,62	0,57	0,53
3000	3500		11	11,5	0,31	0,34	0,36	0,39	0,42	0,45	0,47	0,50	0,53	0,56	0,58	0,60	0,60	0,59	0,56	0,51	0,47
3500	4000		11	11,5	0,28	0,30	0,33	0,35	0,38	0,40	0,43	0,45	0,48	0,50	0,52	0,54	0,54	0,52	0,49	0,46	0,43

Норми годівлі райдужної форелі кормом B-Natural Grower

Маса риби		Діаметр гранул		Норма годівлі (% від біомаси / в день) в залежності від температури води																
Від	До	№	(мм)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
50	100	4	4	1,10	1,18	1,26	1,36	1,44	1,54	1,62	1,71	1,81	1,88	1,94	1,97	1,98	1,96	1,92	1,79	1,62
100	150	5	5,5	0,97	1,05	1,13	1,22	1,31	1,40	1,49	1,58	1,66	1,73	1,79	1,84	1,86	1,83	1,77	1,64	1,49
150	200	5	5,5	0,89	0,96	1,05	1,13	1,21	1,29	1,37	1,47	1,55	1,64	1,70	1,75	1,76	1,73	1,65	1,53	1,37
200	400	5	5,5	0,85	0,92	0,99	1,08	1,15	1,22	1,30	1,37	1,46	1,54	1,61	1,64	1,65	1,62	1,54	1,43	1,30
400	500	7	7,5	0,77	0,84	0,91	0,99	1,06	1,13	1,21	1,27	1,35	1,42	1,48	1,51	1,51	1,48	1,42	1,32	1,21
500	1000	7	7,5	0,72	0,77	0,85	0,92	0,98	1,05	1,12	1,19	1,25	1,32	1,37	1,40	1,40	1,37	1,32	1,22	1,12
1000	1500	7	7,5	0,65	0,71	0,77	0,83	0,89	0,95	1,02	1,07	1,13	1,18	1,22	1,25	1,27	1,25	1,20	1,11	1,02
1500	1800	7	7,5	0,57	0,62	0,66	0,71	0,77	0,82	0,88	0,93	0,98	1,02	1,07	1,09	1,10	1,08	1,04	0,97	0,88
1800	2000	9	9,5	0,52	0,56	0,61	0,65	0,70	0,75	0,80	0,84	0,89	0,93	0,98	0,99	1,00	0,99	0,95	0,88	0,80
2000	2500	9	9,5	0,49	0,54	0,58	0,62	0,66	0,71	0,75	0,80	0,84	0,88	0,92	0,94	0,95	0,93	0,89	0,83	0,75

Кількість корму, що вгодовувалась дослідній та контрольній групі

Доба досліджу	Середня температура повітря за день, °С	Кількість корму для дослідної групи на день, г	Кількість корму для контрольної групи на день, г
1	23	301	249
2	25	301	249
3	20	301	249
4	26	301	249
5	30	317	250
6	28	317	250
7	23	317	250
8	22	317	250
9	18	377	250
10	24	325	268
11	27	325	268
12	24	325	268
13	23	325	268
14	23	325	268
15	25	349	286
16	22	349	286
17	25	349	286
18	22	349	286
19	30	349	286
20	26	370	305
21	26	370	305
22	34	370	305
23	35	370	305
24	23	370	305
25	30	401	318
26	25	401	318
27	14	499	396
28	18	484	376
29	25	401	318
30	20	422	330
31	19	465	360
32	20	422	330

33	23	422	330
34	25	422	330
35	30	455	355
36	27	455	355
37	23	455	355
38	20	455	355
39	29	455	355
40	27	481	381
41	20	481	381
42	20	481	381
43	20	481	381
44	17	677	467
45	18	600	449