

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет тваринництва та водних біоресурсів**

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО  
ЗАХИСТУ**

**Завідувач кафедри аквакультури**

**Бех В.В.**

(підпис)

“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_ р.

**БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «Обґрунтування технології вирощування райдужної форелі в  
садках в Чернігівській області»**

**Спеціальність: 207 – «Водні біоресурси та аквакультура»**

**Гарант освітньої програми** \_\_\_\_\_

(науковий ступінь та вчене звання)

**Хижняк М.І.**

(підпис)

(ПІБ)

**Керівник бакалаврської  
кваліфікаційної роботи**

**д. с-г. н., професор** \_\_\_\_\_

(науковий ступінь та вчене звання)(підпис)

**Бех В. В.**

(ПІБ)

**Виконала** \_\_\_\_\_

(підпис)

**Селієвська Анна Романівна**

(ПІБ студента)

**КИЇВ – 2024**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет тваринництва та водних біоресурсів**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри аквакультури**

**Бех В.В.**

(підпис)

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ**

на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студентці

**Селієвській Анні Романівні**

(прізвище, ім'я, по батькові)

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

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи: «Обґрунтування технології вирощування райдужної форелі в садках в Чернігівській області»

затверджена наказом ректора НУБіП України від “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023р. № \_\_\_\_\_

Термін подання завершеної роботи на кафедру \_\_\_\_\_

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи

Об'єкт культивування – райдужна форель, Тип господарства – басейнове, товарне, виробничий цикл від молоді до товарної риби, годівля повноцінними гранульованими комбікормами, річний обсяг виробництва товарної риби.

*Перелік питань, які потрібно розробити:*

- зробити аналіз науково-технічної літератури за темою роботи для теоретичного обґрунтування вибору технології культивування райдужної форелі; обґрунтувати вибір місця будівництва проектного підприємства; провести розрахунки потреби підприємства в сировині і матеріалах; обробити зібраний матеріал і проаналізувати отримані результати; зробити економічний аналіз виробництва товарної продукції в сучасних умовах господарювання;

*Перелік графічних документів (за потреби)* \_Таблиці, рисунки.

Дата видачі завдання “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи** \_\_\_\_\_ **Бех В. В.**

( підпис ) (прізвище та ініціали)

**Завдання прийняв до виконання** \_\_\_\_\_ **Селієвська А.Р.**

)

(підпис)

(прізвище та ініціали студента)

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	6
РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ ТА ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РАЙДУЖНОЇ ФОРЕЛІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) .....	8
<b>Н2.</b> Рибницько-біологічна характеристика лососевих риб та райдужної форелі зокрема.....	24
<b>Р.3.</b> Технології вирощування райдужної форелі та детальний опис Бадкої технології.....	29
<b>РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ РОЗТАШУВАННЯ ГОСПОДАРСТВА.....</b>	<b>36</b>
<b>Л.1.</b> Географічна характеристика місця будівництва в Чернігівській області Н.....	37
<b>К2.</b> Рибогосподарська, гідрологічна та гідрохімічна характеристика джерела водопостачання .....	40
<b>РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>43</b>
<b>В.1.</b> Методи дослідження .....	43
<b>3.2.</b> Рибоводно-біологічні нормативи вирощування райдужної форелі.....	46
<b>РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА.....</b>	<b>49</b>
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГОСПОДАРСТВА .....</b>	<b>52</b>
<b>РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ .....</b>	<b>53</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....</b>	<b>58</b>

с

1

6

5

5

6

6

2

2

5

## РЕФЕРАТ

---

Мета роботи – розробка обґрунтування технології з вирощування райдужної форелі в садкових умовах в Чернігівській області.

Об'єкт дослідження – різновікова молодь та товарна риба райдужної форелі.

Предмет дослідження – технологія культивування райдужної форелі.

Для досягнення мети дослідження було поставлено наступні завдання:

- зробити аналіз науково-технічної літератури за темою роботи для теоретичного обґрунтування вибору технології культивування райдужної форелі;

- обґрунтувати вибір місця будівництва проектного підприємства;

- провести розрахунки потреби підприємства в сировині і матеріалах;

- обробити зібраний матеріал і проаналізувати отримані результати;

- зробити економічний аналіз виробництва товарної продукції в сучасних умовах господарювання;

- узагальнити у висновках досягнуті результати.

При проведенні дослідження було використано сучасні загальнонаукові та спеціальні розрахункові методи, якими користуються у рибництві.

Оцінку економічної ефективності вирощування райдужної форелі за плановими показниками проведено шляхом розрахунку і аналізу економічних показників: собівартість виробництва продукції, прибуток і рентабельність.

Робота виконана на \_\_\_\_\_ аркуші комп'ютерного тексту, включає \_\_\_ рисунків і \_\_\_ таблиць. Текст роботи складається із Вступу, Огляду літератури, Матеріалів і методів, чотирьох розділів з результатами власних

досліджень, Охорони праці і Висновків. Список літератури налічує \_\_\_\_\_ найменувань.

Ключові слова: індустріальна аквакультура, садки, райдужна форель, годівля, комбікорми, якість води.

## ВСТУП

Одним з найперспективніших напрямків розвитку індустріального рибництва є садкове вирощування. В останні роки цей напрямок стрімко розвивається у світовій аквакультурній індустрії. Найбільш поширеним застосуванням садкової аквакультури є прісноводні внутрішні водойми - озера, водосховища, лимани, річки та різноманітні технічні водойми різного походження та призначення. На жаль, ресурси таких водойм обмежені, і потенціал їх використання для цілей аквакультури також обмежений.

Зважаючи на цю ситуацію, останніми роками у світі стрімко розвивається садкова аквакультура. У цій галузі аквакультури рибу та інші водні організми вирощують у садках різних конструкцій у прибережних водах, морських затоках, фіордах, солонуватих лиманах, лагунах, бухтах та естуаріях морів і океанів [1-3].

Україна має досить сприятливі прибережні райони для розвитку садкової аквакультури, такі як шельфи Азовського та Чорного морів, затоки, прибережні солонуваті лимани та лагуни.

На відміну від проточних рибницьких господарств, вирощування молоді та товарної риби в садках не потребує примусового водообміну і, відповідно, значних витрат енергії на перекачування води.

У садках відбувається пасивний водообмін завдяки приливним течіям, перемішуванню хвиль і руху риби, що значно підвищує ефективність і прибутковість цього методу аквакультури.

У високопроникних нейлонових садках Делі підтримується фізико-хімічний режим середовища, близький до природного водоймища, в якому вони встановлені, навіть при щільній посадці риби.

Вибір засобів і методів аквакультури визначається їх технологічністю, толерантністю до умов вирощування, наявністю відповідних штучних кормів і попитом на ринку [1-3].

Тому розвиток і вдосконалення технологій керованої аквакультури залишається одним з найважливіших стратегічних напрямків розвитку вітчизняної аквакультурної галузі. На жаль, поряд з перевагами, садкові рибницькі господарства можуть мати негативний вплив на водойми та території, на яких вони розміщені. Екологічний стан водойм, в яких встановлюються садки, є дуже важливим. Висока щільність утримання риби в садках та інтенсивне годування штучними кормами може бути джерелом біогенного та органічного забруднення [10]. Цього негативного впливу можна уникнути за допомогою низки заходів, спрямованих на вдосконалення технологій аквакультури, розробку нових методів годівлі та утримання, впровадження садкової полікультури та оптимізацію конструкції використовуваних садків.

## **РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ ТА ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РАЙДУЖНОЇ ФОРЕЛІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)**

### **1.1. Обсяги вирощування райдужної форелі в світі**

Райдужна форель (*onchorynchus mykiss*), незважаючи на те, що походить із Північно-Західної Америки, була завезена в регіони по всьому світу. Це найпопулярніша форель для вирощування у Великобританії, оскільки вона найкраще справляється з кліматом і системою вирощування. Інші сорти, що вирощуються, включають форель коричневу (*salmo trutta*), яка поширена у Великобританії та інших європейських країнах, а також форель золотисту (*ancorhynchis mykiss aguabonita*) і форель блакитну, хоча й у менших кількостях.

У Британії щороку вирощують близько 17 000 тонн райдужної форелі, причому близько 75% цієї форелі вирощують виробники. Більшість з них вирощується в прісноводних резервуарах, ставках, рейках, загонах і морських загонах.

Рибні ферми зазвичай зосереджуються на різних аспектах життєвого циклу. Інкубаційні заводи виробляють яйцеклітини з маточного поголів'я та молодняку. Потім молодняк продають виробникам для вирощування в поголів'я чи столову форель. Настільні виробники, у свою чергу, постачають рибу переробникам, тоді як переробники постачатимуть рибальство. Деякі ферми можуть займатися декількома такими видами діяльності, а також можуть мати магазин, коптільню/обробну установку або рибальство (де рибалки можуть ловити рибу в штучно зариблених озерах), які часто відкриті для публіки.



Форель широко розводять у Великобританії, але особливо в центральній і південній Шотландії, південній Англії та Північному Йоркширі. Головним необхідним об'єктом є чиста річка для належного водопостачання в доступному місці. Форель холонокровна і на неї сильно впливає температура води. Чим тепліша вода, тим менше риби можна зарибнити, і тим більший потік води повинен бути; це тому, що розчинність кисню у воді зменшується з температурою. В ідеалі рівень кисню має бути 8 мг/л або більше. Потік джерела води частково визначатиме рівень поголів'я. Хоча оксигенацію можна використовувати для підвищення рівня кисню, для здоров'я та благополуччя форелі необхідний достатній потік води. Загальний об'єм води, наявний на будь-якій ділянці, буде визначальним фактором у розширенні форелевого бізнесу.

Ферма на річці буде складатися зі ставків, резервуарів або каналів, вода в які подається самопливом. Часто використовується місце з водосливом. Загонне господарство — це альтернативний метод розміщення загонів у морському середовищі або прісній воді. Шотландські озера є найкращим місцем для цього методу вирощування форелі.

На вхідному каналі встановлюють екрани, щоб не пропустити сміття та мігруючу рибу. Вода очищається перед тим, як її скинути назад у річку, а на виході встановлюють додаткові решітки. Усі викиди суворо контролюються та регулярно перевіряються відповідним екологічним агентством.

Форель можна вирощувати до різних розмірів. Прісна вода, течія через місця, як правило, вирощує форель до розміру врожаю від 400 г до 3 тис.; 400 г займає приблизно вісім місяців, а 3 тисячі приблизно два роки. Форель нарощує м'язи, пливучи проти течії води, коли вона проходить через ферму.

Після вилову форель буде перероблена для використання. Деякі великі ферми мають переробні потужності поблизу, які містять обладнання,

призначене для потрошення, філе, копчення та пакування риби, залежно від того, що потрібно. Потім форель можна продавати безпосередньо клієнтам у фермерських магазинах або відправляти на оптові ринки, у заклади громадського харчування чи роздрібну торгівлю.

На вхідному каналі встановлюють екрани, щоб не пропустити сміття та мігруючу рибу. Вода очищається перед тим, як її скинути назад у річку, а на виході встановлюють додаткові решітки. Усі викиди суворо контролюються та регулярно перевіряються відповідним екологічним агентством.

Форель можна вирощувати до різних розмірів. Прісна вода, течія через місця, як правило, вирощує форель до розміру врожаю від 400 г до 3 тис.; 400 г займає приблизно вісім місяців, а 3 тисячі приблизно два роки. Форель нарощує м'язи, пливучи проти течії води, коли вона проходить через ферму.

Після вилову форель буде перероблена для використання. Деякі великі ферми мають переробні потужності поблизу, які містять обладнання, призначене для потрошення, філе, копчення та пакування риби, залежно від того, що потрібно. Потім форель можна продавати безпосередньо клієнтам у фермерських магазинах або відправляти на оптові ринки, у заклади громадського харчування чи роздрібну торгівлю.

У 2019 році світове виробництво райдужної форелі досягло 939,878 тонн (FAO), що значно зросло від 2015 р. (+21 % у обсягах за період 2015 р. до 2019 р. Основним об'єктом аквакультури є райдужна форель, на яку в 2019 р. припадало 97 % від загального обсягу. ЄС 27 є другим у світі за обсягами виробництва (183,819 тонн 2019 р.: 20 % світового виробництва), після Ісламської Республіки Іран (206,050 тонн: 22 % світового виробництва). Обсяги виробництва в Ірані особливо зросли за останнє десятиліття та 2019 р. подвоїлись у порівнянні з 2010 р. Іншими великими виробниками райдужної форелі є Туреччина, Норвегія, Чилі та Перу. У ЄС

27 основними виробниками продукції є Франція, Італія, Данія, кожна з цих країн виробила в 2019 р. більше за 30 тис. тонн. Наступними державами-членами у переліку виробників є Іспанія, Польща та Фінляндія, які виробляли від 14 тис. тонн до 17 тис. тонн продукції. Обсяги виробництва менші за 10 тис. тонн відзначено у решті країн- членів ЄС, які виробляють райдужну форель.

«Порційна райдужна форель» зазвичай означає цілу райдужну форель, масою менше за 500 г (або навіть менше за 450 г), з білим або рожевим м'ясом.

У деяких державах-членах, порційну райдужну форель філетують або навітькоптять. «Райдужна форель середнього розміру» – риба масою від 500 г до 1,2 кг, в основному використовується для філетування; «радужна форель великого розміру» важить більше за 1,2 кг та зазвичай використовується для копчення. «Порційна» та «середнього розміру» райдужна форель не розглядаються окремо у багатьох статистиках, як у торгівельній, так і професійній статистиці від Федерації європейських виробників аквакультури (FEAP).

Водночас дві третини райдужної форелі, що виробляється у ЄС, належить до категорій порційної та середнього розміру (64 % 2019 р. за даними FEAP), і приблизно третина – до райдужної форелі великого розміру (36 %). Частка порційної райдужної форелі має тенденцію до зменшення. Адже на неї ще в 2014 р. припадало 72 %. Основними виробниками порційної райдужної форелі у ЄС є Італія, Франція, Данія, Польща та Іспанія, і на кожну з цих країн припадає виробництво більше як 13 тис. тонн у 2019 р. Що стосується торгівельних потоків усередині ЄС, то у 2020 р. половина торгівлі стосувалась копченої райдужної форелі (за вартістю), тоді як на порційну райдужну форель припадало 15 %. Основними продавцями порційної райдужної форелі у середині ЄС були Данія (у 2020 р. продано товару на 21 млн євро), Іспанія (16 млн євро) та Польща (9 млн євро).

Основними пунктами призначення внутрішньої торгівлі порційної райдужної форелі були Німеччина (23 млн євро), Польща (20 млн євро) та Франція (10 млн євро). Споживання райдужної форелі на рівні ЄС становило у 2019 р. 208,657 тонн.

Споживання розраховано в еквіваленті живої маси (LWE).

Загальне постачання на 83 % забезпечувалось за рахунок виробництва у ЄС, а приблизно 17 % за рахунок імпорту (головне з Туреччини та Норвегії). Незначна частка обсягу виробництва ЄС йшла на експорт (6 %), тобто більша частина обсягів була призначена для споживання у ЄС (94 %). Німеччина, Франція, Італія, Іспанія, Польща та Фінляндія були основними ринками райдужної форелі у ЄС (споживання становило в 2019 р. у кожній з цих держав-членів від 14 тис. тонн до 73 тис. тонн). В інших державах-членах видиме споживання було нижче за 10 тис. тонн на рік. У Німеччині більша частина споживання припадала на копчену райдужна форель, тоді як порційну райдужну форель споживали в Італії та Польщі.

Наприклад, у Німеччині ціни виробника за порційну райдужну форель коливались у 2019 р. від 4,37 євро/кг до 7,79 євро/кг залежно від каналів продажу (більш високі ціни у прямих продажах, а більш низькі – у продажах гуртовикам). Аналіз цінової реакції фокусується на продажах через маленькі роздрібні крамниці, які є традиційними на німецькому ринку, з кінцевою ціною у 10,41 євро/кг. Великомасштабні ритейлери пропонують на ринку здебільшого імпортовану райдужну форель, ціни на якого нижчі аніж на рибу німецького походження. В Італії ціни виробника у березні 2021 року на свіжу порційну райдужну форель становили 3,30 євро /кг, і роздрібна ціна, яка бралась до уваги для аналізу, становила 9,90 євро/кг у великомасштабному ритейлі (від 7,90 євро/кг до 9,90 євро/кг у ритейлі за цінами у магазині, без знижок).

Порційна райдужна форель в Італії поширюється на ринку NoReCa, великомасштабного ритейлу та для вилову рибалками-аматорами (жива

райдужна форель) та експортується (свіжа, заморожена або жива).

Зокрема у Польщі бралась до уваги ціна виробника у 2,62 євро/кг (виходячи з результатів інтерв'ю, ціни станом на 4 квартал 2020 року). Нині проведено два аналізи цінової реакції: великомасштабний рітейл (пакована продукція) з кінцевою ціною у 5,79 євро/кг, та традиційні продуктові крамниці (непакована продукція) з ціною 5,82 євро/кг.

Основні канали збуту райдужної форелі у Польщі – це дискаунтери (59 % продажів), до 16 % – рибні крамниці, 14 % – гіпермаркети та супермаркети, та 10 % – інші канали.

Ключовими елементами представленого аналізу дослідниками цінової структури порційної райдужної форелі та розподілу вартості у ланцюгах постачання наведені у табл. 1.1.

Відповідно до методології, опрацьованої у EUMOFA та доступної на веб- сайті, цей документ включає:

1. Опис продукту.
2. Аналіз трендів виробництва та торгівлі на рівні Європейського Союзу.
3. Аналіз структури ціни вздовж ланцюгів постачання в Італії, Німеччині, Польщі.

Таблиця 1.1.

#### Ринок та рушії цін на порційну райдужну форель

Продукт	Походження	Характеристики	Ринок та рушії цін	Фокусні держави-члени
Порційна райдужна форель (риба масою менше за 500 г)	Аквакультура	Головне свіжий продукт, розібраний та цілий. Певна частина порційної райдужної форелі може бути філетованою та копченою	Тип продукту: біла або рожева райдужна форель Пакування Канали збуту	Німеччина Італія Польща

Джерело. Європейська обсерваторія ринку продуктів рибальства та аквакультури.

Представлений як продукт: Цілий або філе, якщо цілий: зазвичай розібраний, свіжий або охолоджений, непакований чи попередньо упакований у пакетах із модифікованою атмосферою (МАР).

Комерційний розмір: Райдужна форель порційного розміру зазвичай має вагу від 350 г до 600 г. Це в основному розібрана риба, іноді у вигляді філе.

Інші основні види: Інші найбільш відомі форелеві та близькі види лососевих, що культивуються у Європейському Союзі та які продаються для споживання людиною (табл. 2). Існує декілька різновидів райдужної форелі:

- *Oncorhynchus arache*: форель апач
- *Oncorhynchus chrysogaster*: мексиканська золота форель
- *Oncorhynchus clarkia*: лосось Кларка
- *Oncorhynchus aguabonita*: каліфорнійська золота форель
- *Salmo trutta*: кумжа
- *Oncorhynchus gilae*: форель Гіл

Формування пропозиції на форелеві у світі характеризується зростанням обсягів, починаючи з 2019 р. 939,878 тонн (ФАО), що означає зростання на 21 % у порівнянні з 2010 р. Це найвищий рівень виробництва від 2010 р. У табл. 1.2 наведені зміни обсягів виробництва райдужної форелі у світовій аквакультурі протягом 2009–2019 рр.

Таблиця 1.2

Зміна обсягів виробництва райдужної форелі у світовій аквакультурі  
протягом 2009–2019 рр. (тонн)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	%% у цілому за 2019 р.	%% обсяги 2019/ 2010 рр.
Райдуж- на форель	752402	792118	882064	814522	794610	751605	841716	840184	853412	916365	97	+22
Інші види форелі	22219	19253	20800	23008	25594	26628	21393	23914	22253	23513	3	+6
У цілому	774681	811371	902864	837530	820204	778233	863109	864098	875665	939878	100	+21

Джерело: FAO – Global Aquaculture Production

Світове виробництво складається головне з райдужної форелі (97 %–98 % щорічного світового виробництва форелевих протягом періоду 2010–2019 рр.) – його було вироблено 2019 р. 916,365 тонн. Серед інших видів форелевих, на кумжу припадало 0,3 % або 3,252 тонн, а на гольців – 0,2 % або 1,702 тонни (Джерело: FAO – Global Aquaculture Production).

Основними виробниками форелі є Ісламська Республіка Іран (206,050 тонн 2019 р.) та ЄС 27 – 183,819 тонн; як відмічено вище разом на них припадає 42 % обсягів світового виробництва. Далі йдуть Туреччина, Норвегія, Чилі та Перу.

Світове виробництво протягом 2010–2019 рр. зросло на 21 %, головне

– внаслідок потужного зростання виробництва в Ірані (+125 %, +114,531 тонн), Туреччині (+48 %, +40,511 тонн, Перу (+ 256 %, + 36,543 тонн). Інші виробники мали суттєве зменшення обсягів виробництва у той самий період: - 63 % у Чилі (-138,068 тонн) та -3 % у ЄС 27 (-6,135 тонн).

Зміни в обсягах виробництва культивованої форелі основними країнами- виробниками наведено у (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Зміни в обсягах виробництва культивованої форелі основними країнами- виробниками

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	%%, 2019	Зміни 2019/2010
Іран	91519	106409	131000	143917	126515	140632	163325	167830	179684	206050	22	+125
ЄС 27	189954	173954	171706	175726	169757	165984	186347	185988	173563	183819	20	-3
Туреччина	85244	107936	114569	128059	113593	108038	107013	109657	114497	125745	13	+48
Норвегія	54667	58545	74668	71552	68986	73007	97852	66999	68345	83489	9	+53
Чилі	220244	224448	254353	142681	151773	94717	84607	76971	78446	82176	9	-63
Перу	14250	19962	24762	34993	32923	40947	52246	54878	55030	50793	5	+256
Інші держави – не-члени	118745	120496	131813	141172	156968	153922	181663	202138	205887	207981	22	+75



У цілому	774624	811750	902871	838099	820516	777247	863052	864462	875452	940053	100	+21
----------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-----	-----

Примітка: «У цілому» може відрізнятись від узагальнення даних за стовпчиками унаслідок заокруглення.

Зміни в обсягах виробництва культивованої форелі основними країнами-виробниками зображені на (рис. 1.1).

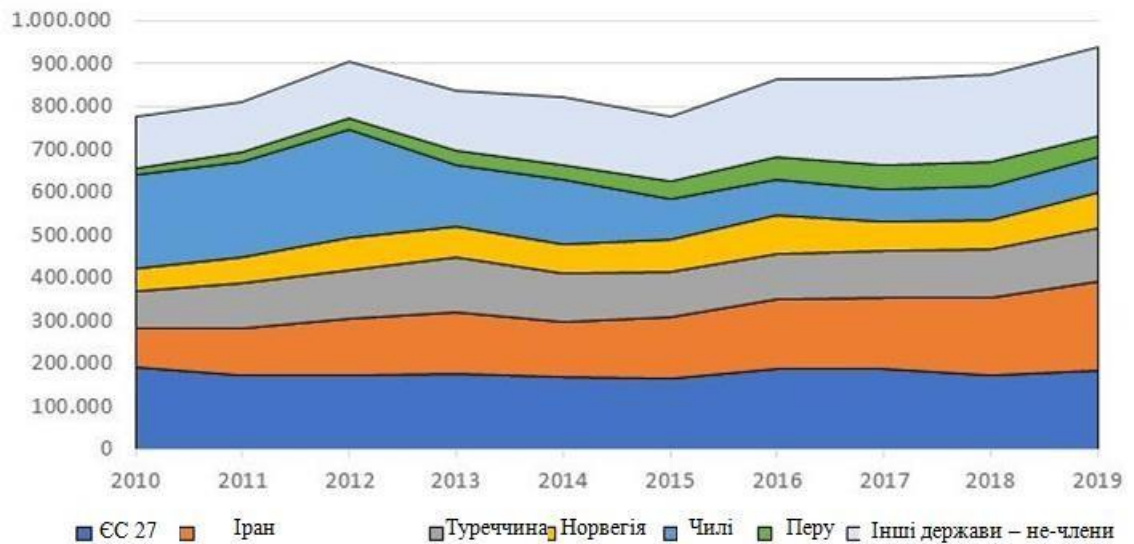


Рисунок 1.1. Зміни в обсягах виробництва культивованої форелі основними країнами-виробниками, тонн (Джерело: FAO – Global Aquaculture Production)

Держави-члени ЄС 27 виробили в 2019 р. 183,819 тонн. Як зазначено у звіті «Прісноводна аквакультура у ЄС», опублікованому EUMOFA 2021 р., райдужна форель є основним об'єктом прісноводної аквакультури у ЄС як за обсягами, так і за вартістю.

Основними державами-членами – виробниками форелі є Франція, Італія та Данія. На них припадає 56 % обсягів виробництва ЄС. Від 17 %

до 20 % відзагального виробництва ЄС на кожну з цих держав-членів. Наступними за ними держави-члени є Іспанія, Польща та Фінляндія з часткою загального виробництва ЄС від 8 % до 9 % на кожну з цих держав-членів.

Виробництво ЄС 27 зменшилось на 3 % протягом періоду 2010–2019 рр. Виробництво зменшилось у двох основних державах-членах виробників: -5 % в Італії (-1,986 тонн) та -5 % у Данії (-1,836 тонн), тоді як зросло у Франції (+4 %, +1,461 тонн). Значне зменшення обсягів виробництва спостерігалось у Німеччині (-57 %, -11,715 тонн) з одночасним потужним зростанням у Польщі та Фінляндії (відповідно +26 % та +29 %, в абсолютних числах +3,345 тонн та +3,213 тонн). Дані наведені у (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Зміна обсягів виробництва культивованої форелі основними державами-членами – виробниками продукції, тонн

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	%, 2019	Зміни 2019/2010
FR	35432	31950	31843	31789	30605	24596	36267	35608	34147	36893	0.1	+4
IT	36446	36274	36783	36850	32793	32810	36800	36800	34286	34460	8.7	-5
DK	32740	32914	31632	33978	30961	32616	31295	33196	29824	30904	6.8	-6
ES	17384	16562	16307	15869	15112	16183	17360	16908	10539	16978	9.2	-2
PL	12940	11200	10900	11554	14263	13161	14415	14481	15945	16285	8.9	+26
FI	10991	9981	11332	12355	12452	13954	13482	13660	13180	14204	7.7	+29
DE	20522	9817	10052	10302	10633	9149	9272	9114	8431	8807	4.8	-57
SE	7859	10752	10505	9757	9436	8971	11551	11363	9586	8310	4.5	+6
BG	2928	1552	2202	3078	3328	3371	4694	3257	4836	4196	2.3	+43
RO	1400	1710	1074	1106	1155	1542	1595	2079	2474	2618	1.4	+87
AT	1552	1900	2030	2066	2043	2146	2241	2248	2330	2450	1.3	+58
EL	2712	1912	1968	2017	1611	1759	1644	1989	2127	1898	1.0	-30
SK	554	585	773	774	934	939	1145	1030	1020	999	0.5	+80
SI	482	611	557	582	747	656	833	737	964	937	0.5	+94
CZ	738	815	751	682	693	611	668	777	1106	936	0.5	+27
EE	488	334	455	465	570	559	680	702	804	927	0.5	+90
PT	952	1115	479	775	752	890	676	655	655	665	0.4	-30

IE	1102	1201	781	908	808	803	705	647	557	608	0.3	-45
HR	2482	2481	1000	349	391	679	467	396	370	335	0.2	-87
LT	34	41	115	115	109	278	332	106	111	182	0.1	+435
HU	48	44	45	52	61	42	58	54	72	76	0.0	+59
LV	16	11	23	29	38	134	82	92	114	50	0.0	+219
NL	45	45	45	45	45	45	45	45	45	50	0.0	+11
CY	69	66	55	55	42	41	40	44	41	50	0.0	-28
BE	39	81	0	173	175	50	0	0	0	0	0.0	-100
EU27	18995 4	17395 4	171706	17572 6	16975 7	165984	186347	185988	17356 3	18381 9	100	-3

Джерело: FAO – Global Aquaculture Production

«У цілому» може відрізнитись від узагальнення даних за стовпчиками унаслідок заокруглення. Методологічна ремарка щодо «порційної форелі», «форелі середнього розміру» та «великої форелі» у торговельних даних і даних Федерації європейських виробників аквакультури. У різних державах-членах, порційна форель у цілому вважається риба масою меншою за 500 г (навіть меншою за 450 г). Форель масою від 500 г до 1,2 кг вважається «фореллю середнього розміру» і використовується переважно для філетування.

Велика форель, масою вище за 1,2 кг, у цілому призначена для копчення.

Федерація європейських виробників аквакультури деталізує статистику щодо «райдужної форелі порційного розміру» та «великої райдужної форелі» в основних державах-членах (дані з 15 держав-членів) за період з 2014 р. до 2019 р. У базі даних Федерації європейських виробників аквакультури відсутня інформація щодо Болгарії, Румунії, Австрії, Словаччини, Словенії, Естонії, Латвії, Литви, Кіпру та Бельгії. За визначенням Федерації європейських виробників аквакультури, «порційна форель» це риба масою менша за 1,2 кг. Визначення охоплює як власне «порційну форель», так і «форель середнього розміру».

Те ж саме стосується і торговельних даних. Існують коди для форелі вагою меншою за 1–1,2 кг (агреговані «порційна» та «форель середнього розміру») та коди для форелі масою більшою за 1–1,2 кг (велика форель).

Різні коди охоплюють також і різні види; однак на райдужну форель припадає з 97 % до 98 % як виробництва ЄС, так і світового виробництва. Вказане означає, що виробництво інших видів форелі незначне.

За інформацією Федерації європейських виробників аквакультури, загальний обсяг виробництва форелі у 2019 році становив у 15 державах-членах – основних виробниках продукції – 188,612 тонн. Це дещо більше за обсяги, що вказано в інформації ФАО (183,819 тонн у 2019 році).

Відсутня детальна інформація щодо причин відмінностей між цими двома джерелами статистичної інформації. Ці відмінності можуть бути пов'язаними з різними методами збирання даних та опрацювання статистичних даних.

Виходячи з даних Федерації європейських виробників аквакультури, на порційну форель припадало 64 % від обсягів продукції у 15 державах-членах, охоплених даними у 2019 р., а саме 121,206 тонн (у порівнянні з 67,406 тонн великої форелі), тобто частка порційної форелі протягом останніх років зменшилась, адже ще 2014 р. вона становила 72 % протягом періоду 2014–2019 рр. Обсяги виробництва порційної форелі знаходились у діапазоні від 121,000 тонн до 132,000 тонн. Найнижчими були показники у 2016 р. та 2019 р.

Виробництво великої за розміром форелі мало тенденцію до зростання, з 27 % зростанням протягом 2015–2019 років за одночасного зменшення обсягів виробництва порційної форелі на 6 % (рис. 1.2). Частка порційної форелі була вищою за 60 % у кожній державі-члені – виробникові форелі: 89 % в Італії, 72 % – Іспанії, 68 % – Данії, 65 % – у Польщі та 64 % у Франції.

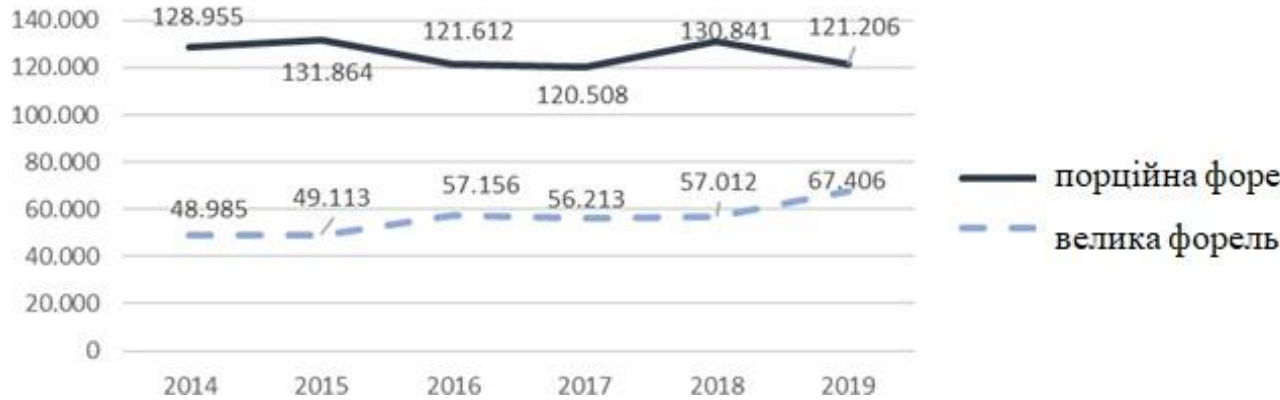


Рисунок 1.2. Динаміка обсягів виробництва порційної та великої форелі у 15 державах-членах протягом 2014–2019 рр., тонн (Джерело: Федерація європейських виробників аквакультури)

Основними виробниками порційної форелі у ЄС були Італія, Франція та Данія з щорічним виробництвом більшим за 20,000 тонн, далі йшли Польща, Іспанія та Німеччина – з виробництвом щороку від 6,000 тонн до 16,000 тонн.

Обсяги виробництва порційної форелі та великої за розміром форелі в основних державах-членах – виробниках форелі у 2019 р. у тоннах зображено на(рис. 1.3.).

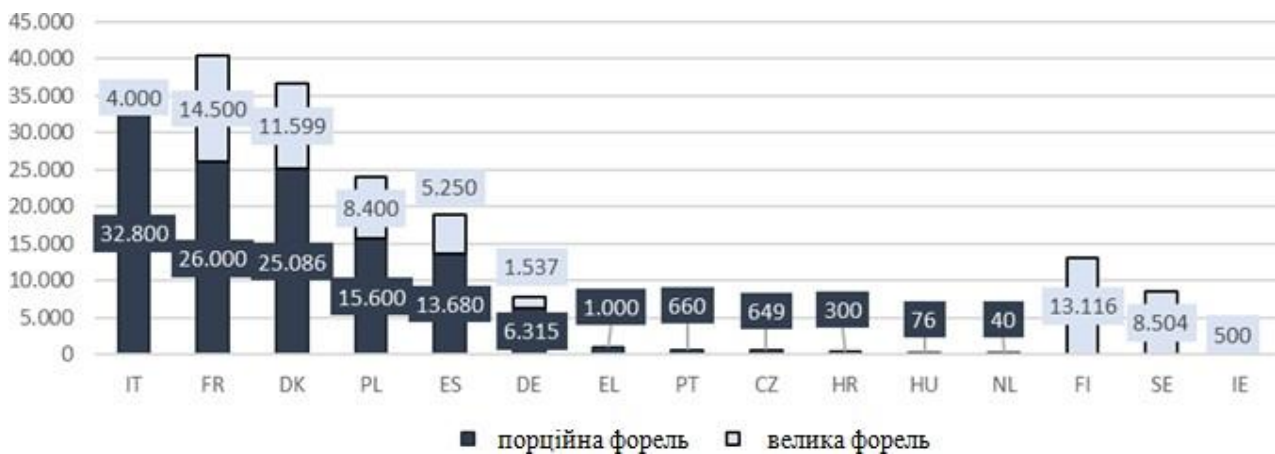


Рисунок 1.3 Обсяги виробництва порційної форелі та великої за розміром форелі в основних державах-членах – виробниках форелі у 2019

р., тонн (Джерело: Федерація європейських виробників аквакультури)

2018 Динаміку виробництва порційної та великої форелі в основних державах-членах – виробниках форелі (тонн) наведено у (табл. 1.5.).

Таблиця 1.5

Динаміка виробництва порційної та великої форелі в основних державах-членах – виробниках форелі, тонн

		2014	2015	2016	2017	2018	2019	% 2019
FR	Порційна	22.000	23947	24200	24506	26814	26000	64
FR	Велика	12000	12756	13000	13064	14295	14500	36
FR	У цілому	34000	36713	37200	37570	41109	40500	100
IT	Порційна	36800	37000	33800	33300	35000	32800	89
IT	Велика	2000	1000	2500	1800	2500	4000	11
IT	У цілому	38800	38000	36300	35100	37500	36800	100
DK	Порційна	26925	26925	21022	19404	25086	25086	68
DK	Велика	11115	11115	13.500	13500	11599	11599	32
DK	У цілому	38.040	38040	34522	32904	36685	36685	100
PL	Порційна	17.500	19000	18000	19000	20500	15600	65
PL	Велика						8400	35
PL	У цілому	17500	19000	18000	19000	20500	24000	100
ES	Порційна	13.000	13260	13260	12922	13671	13680	72
ES	Велика	2.600	2678	3900	5025	5185	5250	28
ES	У цілому	15.600	15938	17160	17947	18856	18930	100
FI	Порційна	0	0	0	0	0	0	0
FI	Велика	12.448	12500	13127	12314	12835	13116	100
FI	У цілому	12.448	12500	13127	12314	12835	13116	100
SE	Порційна	0	0	0	0	0	0	0
SE	Велика	6.951	7048	9123	8504	8504	8504	100
SE	У цілому	6.951	7048	9123	8504	8504	8504	100
DE	Порційна	8.466	7642	7642	7642	6315	6315	80
DE	Велика	1.471	1506	1506	1506	1537	1537	20
DE	У цілому	9.937	9148	9148	9148	7852	7852	100
PT	Порційна	788	890	676	665	662	660	100
PT	Велика	0	0	0	0	0	0	0
PT	У цілому	788	890	676	665	662	660	100
CZ	Порційна	426	368	367	509	784	649	100
CZ	Велика	0	0	0	0	0	0	0
CZ	У цілому	426	368	367	509	784	649	100
IE	Порційна	1.000	500	500	500	500	0	0
IE	Велика	400	500	500	500	557	500	100
IE	У цілому	1.400	1000	1000	1000	1057	500	100
HR	Порційна	378	679	467	395	370	300	100

HR	Велика	0	0	0	0	0	0	0
HR	У цілому	378	679	467	395	370	300	100
HU	Порційна	61	42	67	54	99	76	100
HU	Велика	0	0	0	0	0	0	0
HU	У цілому	61	42	67	54	99	76	100
NL	Порційна	0	0	0	0	40	40	100
NL	Велика	0	0	0	0	0	0	0
NL	У цілому	0	0	0	0	40	40	100
EL	Порційна	1.611	1.611	1.611	1.611	1000	0	100
EL	Велика	0	0	0	0	0	0	0
EL	У цілому	1.611	1.611	1.611	1.611	1000	0	100
У цілому основні виробники MS	Порційна	128.955	131864	121612	120508	130841	121206	64
У цілому основні виробники MS	Велика	48.985	49113	57156	56213	57012	67406	36
У цілому основні виробники MS	У цілому	177.940	180977	178768	176721	187853	188612	100

## 1.2. Рибницько-біологічна характеристика лососевих риб та райдужної форелі зокрема

Сімейство Salmonidae включає 206 видів. Лососеві (лососі, форелі, гольці і сиги) зустрічаються практично на всіх континентах, частково як аборигенні види, частково внаслідок інтродукцій. Серед форелей найбільш широковідомими видами є американська палія, струмкова форель, озерна форель, кумжа та райдужна форель (рис. 1.4-1.7). Кумжа аборигенна є в Європі та Західній Азії. Будучи важливою товарною та спортивною рибою, вона була інтродукована в багато країн світу.

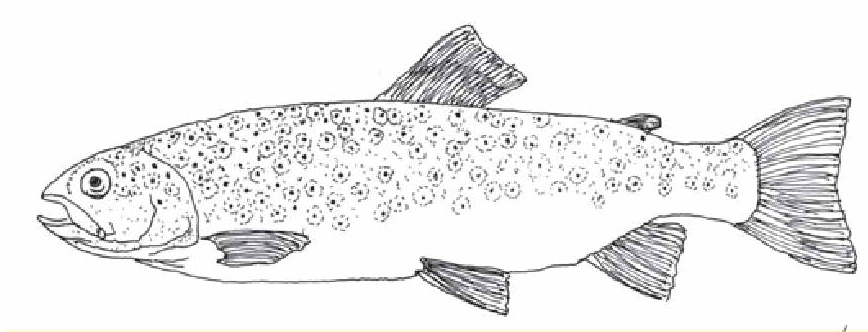


Рисунок 1.4 Струмкова форель (*Salmo trutta m. fario*).

Типовий розмір дорослої риби в природі: 1–2 кг. Максимальна довжина та маса: 100 см TL\*, 20 кг. Максимальний вік: 8 років. Температура води для вирощування: 2–16°C.

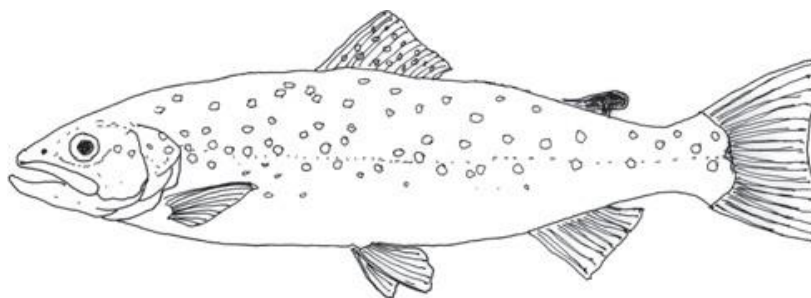


Рисунок 1.5. Озерна форель (*Salmo trutta m. lacustris*).

Типовий розмір дорослої риби: 1–2 кг. Максимальна довжина та маса: 140 см SL\*, 50 кг. Максимальний вік: 7 років. Температура води для вирощування: 2–16°C.



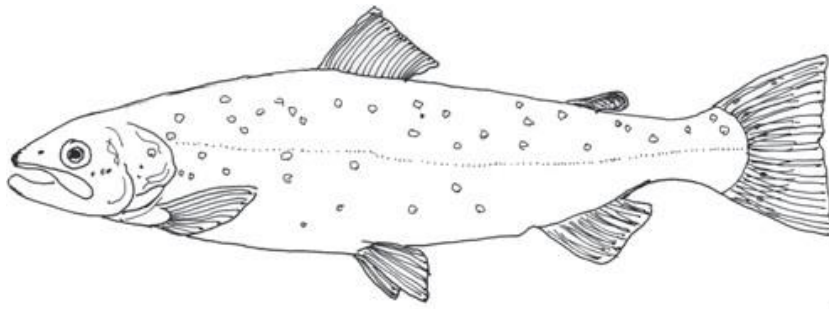


Рисунок 1.6. Кумжа (*Salmo trutta m. trutta*).\

Максимальна довжина та маса тіла: 140 см TL\*, 50 кг. Максимальний вік: 38 років. Температура води для вирощування: 18–24°C. Ареал: Європа та Азія, північно-західне узбережжя Європи. TL\* – абсолютна довжина; SL\* – стандартна довжина Джерело: Froese and Pauly (2009)

Райдужна форель (*Oncorhynchus mykiss*) є спортивною та товарною рибою, що має велике комерційне значення.

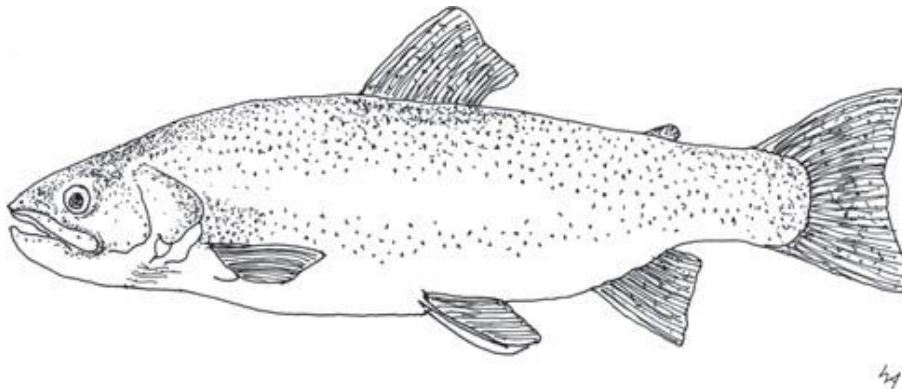


Рисунок 1.7. Райдужна форель

Райдужна форель мешкає у верхніх, холодноводних ділянках рік і морях.

Як і в інших споріднених видів, місце проживання та їжа райдужної форелі визначаються за будовою її тіла.

Райдужна форель має багато локальних форм, що розвинулися в системах різних річок. У тому числі було виведено безліч поліпшених комерційних порід. Широко вирощувані комерційні породи були виведені з райдужної диких популяцій форелі, що мали позитивні характеристики, такі

як витривалість, швидке зростання, хворобостійкість та надійне відтворення в умовах рибних господарств.

У природі існують форми райдужної форелі, що нерестяться восени, та ті що нерестяться навесні. З них було виведено дві різні комерційні породи. Вони схожі, єдиною різницею між ними є час нересту. Це дозволяє збільшити виробничу потужність господарства з вирощування райдужної форелі.

У багатьох країнах розводиться альбіносна форма райдужної форелі, яка нерідко, хоч і неправильно, називається «золотою фореллю». Ця форма є популярною декоративною та спортивною рибою, незважаючи на те, що вона дуже чутлива до несприятливих екологічних і виробничих умов.

Розглянемо характеристики райдужної форелі.

1. Життєвий цикл. Райдужна форель здатна заселяти багато різних середовищ існування, починаючи від анадромної історії життя (живе в океані, але нереститься в річках і струмках) до постійного мешкання в озерах. Анадромний вид відомий своїм швидким ростом, досягаючи 7-10 кг протягом 3 років, тоді як прісноводний вид може досягати лише 4,5 кг за той же проміжок часу. Самці зазвичай дозрівають у 2 роки, а самки – у 3. Нерест відбувається з листопада по травень у північній півкулі та з серпня по листопад у південній півкулі. У морі статевозрілі особини здійснюють короткі нерестові міграції, тоді як анадромні форми можуть мігрувати на великі відстані до нересту в струмках.

2. Температура. Вид може витримувати значні коливання температури (0-27 °C), але нерест і ріст відбуваються в більш вузькому діапазоні (9-14 °C). Оптимальна температура води для вирощування райдужної форелі нижче 21 °C. Температура та наявність їжі впливають на ріст і дозрівання, внаслідок чого вік зрілості змінюється.

3. Корма. У дикій природі доросла форель харчується водними і наземними комахами, молюсками, ракоподібними, ікромі риби, гольянами та іншими дрібними рибками. Найважливішою їжею є прісноводні креветки

(також відомі як "скад"), які містять каротиноїдні пігменти, відповідальні за оранжево-рожевий колір м'яса риби. Молодь живиться зообентосом і зоопланктоном.

4. Поширення. Батьківщиною райдужної форелі є холодноводні річки й озера тихоокеанського узбережжя Північної Америки та Азії. Вона була інтродукована практично скрізь, де сприятливі умови для її вирощування, тому що райдужна форель переносить широкий діапазон умов середовища та виробництва краще, ніж інші види форелі.

5. Улов. Улов райдужної форелі становить незначну частку загального світового вилову. Вони також становлять лише 0,3% світового виробництва форелі у 2020 році, оскільки цей вид в основному вирощується на фермах. У Європі виловлюють лише невеликі обсяги (520 тонн у 2020 році), а Фінляндія є основним виробником.

6. Виробництво аквакультури. Райдужну форель можна вирощувати як у прісній, так і в солоній воді. Європейське виробництво вирощуваної райдужної форелі історично залежить головним чином від порційної риби (менше 500 г) у прісній воді (головним чином у резервуарах і каналах, а останнім часом у рециркуляційних системах аквакультури (RAS), головним чином у Данії). Форель більшого розміру вирощують у морських зонах, вирощуючи в садках.

Основні етапи виробництва наступні:

Постачання насіння: форель не буде нереститися природним шляхом у системах вирощування; отже, ікра штучно вирощується з високоякісної виводкової риби, коли вона повністю дозріла (зазвичай використовуються самки у віці 3 або 4 років). Розмноження райдужної форелі добре вивчено, а методики добре відпрацьовані.

Виробництво в інкубаційному цеху: яйця інкубують і не турбують, доки не буде досягнуто стадії висиджування, в інкубаційних жолобах, інкубаторах з вертикальним потоком або інкубаційних банках. Час,

необхідний для вилуплення, залежить від температури води, наприклад, 100 днів при 3,9 °C і 21 день при 14,4 °C.

Вирощування мальків: Мальків традиційно вирощують у скловолоконних або бетонних резервуарах, бажано круглої форми, щоб підтримувати рівномірний потік і рівномірний розподіл мальків, але також використовують квадратні резервуари. Мальків годують спеціально підготовленими стартовими кормами за допомогою автоматичних годівниць, починаючи з того моменту, коли приблизно 50 відсотків досягають стадії підпливу. Коли більшість риб активно годуються, 10 відсотків ваги риби слід вводити щодня протягом 2-3 тижнів, бажано безперервно, використовуючи годинникові стрічкові годівниці. Кормові гранули складаються з рибного борошна (80%), риб'ячого жиру та зерна.

Відростання: коли мальки досягають 8-10 см у довжину (~250 риб/кг), їх переміщують у приміщення для вирощування на відкритому повітрі. Такими спорудами можуть бути: i) бетонні канали, ii) проточні ставки або; iii) клітки. Риба вирощується до товарного розміру (30-40 см), як правило, протягом 9 місяців, хоча деякі риби вирощуються до більших розмірів протягом 20 місяців. Запас сортують, як правило, чотири рази (2-5 г, 10-20 г, 50-60 г і >100 г) протягом виробничого циклу (перший рік), щільність потрібно зменшити, таким чином забезпечуючи швидке зростання, покращення управління годівлею та створення однорідності продукту. Риба, пересаджена в морські садки, росте швидше, досягаючи більшого розміру ринку. Мальки вагою близько 70 г можуть досягати 3 кг менш ніж за 18 місяців.

7. Хвороби. Основні захворювання, що спостерігаються в аквакультури, пов'язані з такими патогенними агентами: найпростіші (*Ichthyophthirius multifiliis*, *Myxosoma cerebralis*, *Hexamita truttae*, *Costia necatrix*), бактерії (*Aeromonas salmonicida*, *Aeromonas liquefaciens*, *Vibrio anguillarum*, *Corynebacterium* sp., *Mycobacterium* sp.), вірус (IPN, IHN, VHS) Трематодалний паразит (*Gyrodactylus* sp., *Diplostomum spathaceum*).

### 1.3. Технології вирощування райдужної форелі та детальний опис садкої технології

На водоймах із стоячою або слабо проточною прохолодною водою на ділянках з глибиною понад 2 м можна розводити райдужну форель у плаваючих садках. Це споруди із сіткового матеріалу у вигляді мішка, натягнутого на раму, плаваючі на поверхні води так, що мішок опущений в воду (рис. 1.8). Рибу тримають всередині цього садка. Фактично садок – це частина водойми, яка безпосередньо відгороджена.

Через сітковий матеріал відбувається постійний водообмін, за рахунок чого підтримується відповідна гідрохімічна якість води всередині садка. Залишки кормів, а також суспензії (продукти життєдіяльності) падають через мережу і осідають на дно водойми (тобто не залишаються в середині).



Рисунок 1.8. Садки для розведення форелі

Основною вимогою до установки садка є наявність відстані між дном садка і дном водойми не менше 1 м, тоді осілі залишки корму і продуктів життєдіяльності розкладаючись, не псують воду в ємності. Звичайно, відстань в 1 м актуально саме для дрібних ставків. А стосовно багатьох озер,

водосховищ, де глибини 5 м і більше, таке обмеження не актуально. Самі садки можуть бути в глибину від 1 до 10 м і більше.

Обсяг ємностей може бути також від 1–2 м<sup>3</sup> до 30 м<sup>3</sup> і навіть більше. Тож малі садки (до 10 м<sup>3</sup>) можна будувати самим, а великі садки краще купувати у хороших виробників, які займаються обладнанням для аквакультури.

Садки можна встановлювати на озерах, річках, водосховищах, кар'єрах та інших прісноводних водоймах.

При виборі місця для садків слід звертати увагу на ряд чинників: температура води у водоймі не повинна перевищувати 18–20 °С; вміст розчиненого кисню у воді – не менше 7 мг/л; рН в межах 6,5–7,5; кисень – не вище 10 мг О<sub>2</sub>/л; місце установки має бути захищене від хвиль висотою понад 0,2 м. Крім того, садки доцільно встановлювати у відкритому місці, а поруч не повинно бути заростей вищої водної рослинності. В той же час у водоймі має бути змішування вод, але краще, щоб швидкість води в місці установки садків не перевищувала 0,5 м/сек. Важливою також є відсутність забруднення водойми побутовими та сільськогосподарськими стоками й відходами.

Ставки й озера площею більше 2500 м<sup>2</sup> можна використовувати для вирощування форелі в осінньо-весняний період. Можна також облаштувати садки низької вартості для розвитку високорентабельного форелівництва.

Таким чином, основним питанням є покриття водойми льодом взимку. Якщо цей період нетривалий, або є можливість колоти лід, то виростити форель можна за 4–6 місяців, особливо, якщо зариблювати садки підрощеною молоддю (20–30 г).

Найчастіше роблять круглі садки, але можна і прямокутні. З сіткового матеріалу в даний час зазвичай використовують дель – це мережа з товстої нитки, діаметром 1 мм і більше зі штучних волокон (рис. 1.9.).

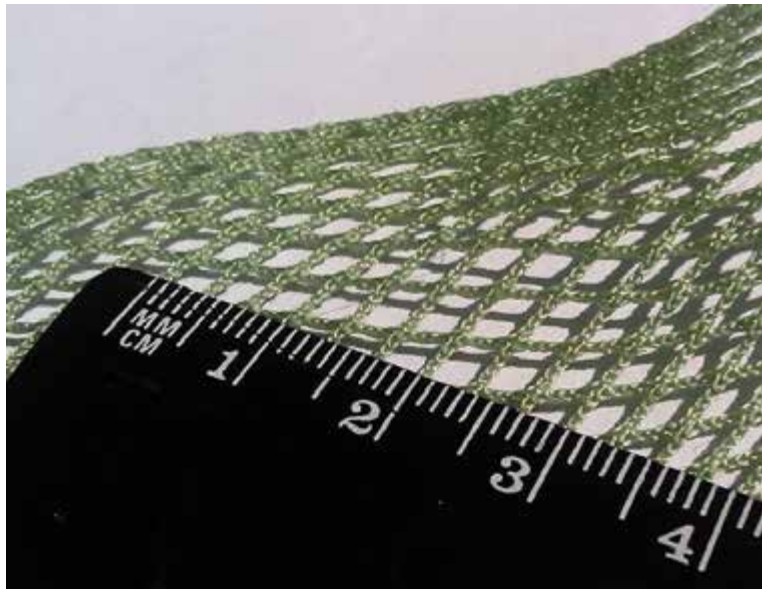


Рисунок 1.9. Дель для створення садків

Важливим є використання водостійких металевих сіток, пластмасових або металевих решіток. Зокрема у країнах Південно-Східної Азії, повсюди часто використовують плетені з бамбука решітки.

Мешканці певних місцевостей, наприклад: водяний щур або норка, яким внаслідок їх фізіології треба постійно щось гризти, можуть прогризти красиву круглу дірку в мережі з пластика або штучних ниток, через яку риба може вийти з садка. Такі випадки обов'язково слід попереджувати. Найкраще попередньо зробити екран з планованого матеріалу і натягнути на прямокутний каркас мережу з тих матеріалів, які перевіряєте. Розміри співставні з розмірами садка, і слід поставити його на весь вегетаційний сезон у водойму. Якщо там є подібний гризун, він обов'язково спробує поточити свої зуби.

Важливим питанням є розмір вічка в мережевому матеріалі. Вимог дуже мало: з садка не повинна йти риба, сітка не повинна порватися через фізичні навантаження. Розмір вічка безпосередньо пов'язаний з передбачуваною для утримання початкової розмірної групи форелі. Чим менша риба, тим менший розмір вічка: для посадки мальків наважкою 1 г потрібне вічко розміром 3,5–5 мм, для посадки риб масою 10 г – 12 мм. З іншого боку, чим менше вічко, тим сіткове полотно швидше забивається і

його доводиться частіше чистити.

Для зшивання шматків можна використовувати мідний дріт з покриттям. Каркас садка можна робити зі сталі, пластмасових труб й інших підручних водостійких матеріалів. Для малих садків добре використовувати готові обручі діаметром трохи більше 1 м як верхню і нижню межі, а також третій обруч в середині для додання садку жорсткої циліндричної форми. Дно садка краще робити також з сіткового полотна, але в два шари і більш міцного прошивання. Також, бажано робити кришку, яку можна легко зняти. Водночас вона має міцно закривати верх садка. Сітковий матеріал має бути з товстих ниток, діаметром 1 мм і більше, а не з рибальських сіток у яких товщина нитки – менше 0,5 мм.

Садки встановлюють на певній відстані від берега. До садка або підходять по пірсу, або підпливають на човні, плоту. До садка треба буде постійно підходити, тобто має бути зручне місце на березі, від якого можна робити трап до садка або пірс для човна. У водоймі садки треба встановлювати в місцях з більш сильним вітровим впливом, щоб вода краще перемішувалася і ставала високої якості. Садки повинні бути закріплені або якорем на дно, або встановлені стаціонарно на палях. Поверхня садка повинна виступати над рівнем води мінімум на 15 см. Краще садки оснастити поплавками з пінопласту, пластмасових порожніх закритих ємностей.

Слід стежити за цілісністю садків, і звичайно охороняти від браконьєрів. Корми для райдужної форелі в садках

У садках можна використовувати як плаваючі, так і тонучі корми; багато в чому це залежить від доступності того чи іншого типу кормів. Якщо корм плаваючий, то краще створити плаваюче кільце чи годівницю на поверхні води в яке будуть вноситься корми. Якщо корм тоне, то корми порціями розкидають по якомога більшій поверхні води, а не висипають однією купою з відра. Спостерігайте, поки найдрібніші особини не приступили до їжі.



Перевагою садків є легкість і зручність годівлі риби і облову. У садках використовують інтенсивні системи, тобто концентрація риби висока. Для вилову певної кількості риби краще використовувати сачки, рамка яких кругла або D-подібна (рис. 1.10). Вічко мережі на сачку – 1–1,3 см. Теоретично, при тотальному облові в садках відносно невеликих розмірів, можна виймати садок з рибою повністю, або піднімати дно садка для вибору риби.



Рисунок 1.10. Приклад рибоводного сачка для відлову риби

#### **1.4. Заключення з огляду літератури**

Українська садкова аквакультура має низку переваг перед іншими методами вирощування риби. Зокрема, слід звернути увагу на те, що садкові рибницькі господарства можуть створюватися безпосередньо на водних об'єктах, у тому числі комплексного призначення, і можуть займати лише частину водного об'єкта, водні ресурси якого можуть використовуватися не лише для аквакультури, а й для інших видів господарської діяльності. Варто зазначити, що створення садкових господарств не потребує вилучення земель із сільськогосподарського використання, як у випадку з будівництвом аквакультурних ставів. При вирощуванні риби в садках немає

необхідності в примусовій заміні води і споживанні електроенергії для перекачування води.

Садкові ферми можна розташовувати поблизу сільських населених пунктів або навіть у межах населених пунктів. Це має багато переваг, включаючи під'їзні шляхи, електро- та газопостачання, а також зниження витрат на робочу силу. Клітинні ферми з використанням водосховищ або озер є відносно новим типом ферм. Вони можуть бути встановлені безпосередньо у водоймі зі сприятливим для риби фізико-хімічним водним середовищем. Це означає, що під допоміжні та житлові приміщення потрібно менше землі. Як правило, температура води і кисневий режим у водоймі, в якій розташовані садки, і в самих садках практично однакові. Садки забезпечують адекватні умови навколишнього середовища при високій щільності зариблення та інтенсивній годівлі.

Садки є основним обладнанням для вирощування риби. У садках вирощують рибу на всіх етапах від малька до товарної ваги. Садки є простим технічним обладнанням. При цьому садки недорогі та екологічно чисті. Більшість з них являють собою вільно рухомі мішки з нейлонового латексного делі, спеціальної сітки, що використовується для розведення риби, прикріплені до плаваючого каркасу або рами клітки.

Комерційні рибні садки бувають найрізноманітніших конструкцій. На компонування садка впливають місцеві кліматичні умови, характеристики водойми і вид риби, що вирощується в ній. Найпоширенішими є круглі, прямокутні та восьмикутні садки.

Садкові господарства можуть функціонувати ізольовано або бути окремою ланкою біотехнологічного процесу вирощування риби поряд зі ставковими, тепловодними, озерними та басейновими господарствами. Все більше рибницьких господарств поєднують вирощування в садках з вирощуванням риби в рециркуляційних системах аквакультури.

Сьогодні великі рибницькі господарства мають спеціально спроектовані складні басейни з проточною водою. Використання садків

дозволяє розводити рибу в різних доступних водоймах, таких як озера, водосховища, ставки, кар'єри, річки та канали. Головне, щоб вода була придатною для життя риб, а садки практично можливо обслуговувати, в тому числі виловлюючи їх з човнів або причалів.

У цьому випадку використовується лише частина водойми. Це дозволяє займатися аквакультурою у водоймах, які мають комплексне призначення і не можуть бути використані виключно для розведення риби. При використанні садків легше виловлювати рибу, спостерігати за рибою та годувати її. Також можна вирощувати різні види риб, наприклад, встановлюючи в одній водоймі садки для різних видів риб. Вольєри також можна використовувати для продажу риби в комерційних цілях у будь-яку пору року. Ставкові господарства продають значну частину своєї риби восени, а іноді і взимку. Вольєрні ферми мають меншу площу, ніж ставкові. Захищати рибу в садкових фермах набагато легше, оскільки доступ до них можна отримати лише з води, а садки добре видно.

У той же час, існує кілька умов і обмежень для розвитку аквакультурних ферм:

1. необхідно використовувати високопродуктивні та збалансовані корми
2. постійний моніторинг якості води, включаючи температуру води, розчинений кисень, рН та ріст риби
3. мати можливість оперативно вживати заходів з профілактики, контролю та лікування хвороб риб.

Садки повинні бути захищені, оскільки вони можуть бути легко пошкоджені або викрадені бракон'єрами. Перспектива гібридного садкового вирощування окремих видів і осетрових, наприклад, формування форелевих селекційних груп, пов'язана зі створенням в Україні невеликих аквакультурних господарств індустріального типу. Використання садкових систем вирощування є одним з найдоступніших методів аквакультури і, як правило, не потребує значних матеріальних витрат.

**РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ РОЗТАШУВАННЯ  
ГОСПОДАРСТВА**

## **2.1. Географічна характеристика місця будівництва в Чернігівській області**

ПрАТ «Чернігіврибгосп» знаходиться в Чернігівському районі Чернігівської області. Воно є повносистемним суб'єктом аквакультури, що включає всі інфраструктури, задіяні при вирощуванні риби. Складається з двох ділянок: Чернігівський риборозплідник і Мньовський рибцех, має статус племінного репродуктора.

Підприємство займається інкубацією, вирощуванням рибопосадкового матеріалу, товарної риби, селекційною роботою, відновленням стада аборигенних видів риб (даного регіону), зарибненням водоймищ, надає послуги транспортування живої риби, організації платної рибалки на своїх водоймищах.

ПрАТ «Чернігіврибгосп» має сучасний потужний інкубаційний цех, цех по вирощуванню личинки, малька, у тому числі і однолітка, вирощуванню риби до товарних розмірів в басейнах і сажалках, а також в ставках 1-го і 2-го порядків. На території Чернігівського риборозплідника є селекційно-племінна ділянка площею 50га. На ній ведуться роботи з наступними видами риб: коропом дзеркальним і лускатим, рослиноїдними рибами - «цьогорічками» товстолобика білого і строкатого, зарибком білого амура, а також сомом канальним і європейським. ПрАТ «Чернігіврибгосп» реалізовує плідників і ремонтний молодняк вищезгаданих риб. Підприємство створює ремонтно-маточне поголів'я щуки, осетрових, чорного амура і багатьох інших видів риб.

Для вирощування товарної риби використовується дворічний обіг середнього навішування товарної риби 1кг і вище. У ставках 1-го порядку вирощується рибопосадковий матеріал як чистих ліній, так і гібридних форм з навішуванням від 40гр. (як в моно-, так і полікультурі).

Фахівці підприємства ПрАТ «Чернігіврибгосп» вирощують (інкубують): коропові, рослиноїдні, сом канальний, сом європейський,

щука, лин, форель, осетрові. Підприємство готове вирощувати рибу під замовлення, надаючи при цьому всі необхідні гарантії.

Чернігівський риборозплідник використовує унікальні інтенсивні способи вирощування риби із застосуванням сучасних технологій і устаткування. Фахівці рибгоспу мають великий досвід вирощування риби як на 2-х, так і на 3-х-річному обороті, досвід по формуванню і використанню ставків з великою віддачею і продуктивністю.

Для транспортування живої риби під реалізацію ПрАТ «Чернігіврибгосп» має обладнані спецмашини з різною водотоннажністю. Доставка живої риби може здійснюватися на будь-які відстані.

Далі розглянемо природно-кліматичні умови господарства. Так, клімат досліджуваної території помірно-континентальний, м'який, достатньо вологий. Зима малосніжна, у більшості років стійка, порівняно тепла, літо тепле й помірно вологе.

Середньорічна температура повітря за повоєнний період становить 6-8° тепла. За останні 10 років спостережень виявляється чітка тенденція до підвищення середньорічної температури повітря, головним чином за рахунок зимових місяців.

Середня температура найхолоднішого місяця року (січень) становить 6-7° морозу, найтеплішого місяця (липень) досягає 19-20° тепла, але в окремі роки температура повітря помітно відхиляється від цих величин. Різниця в середньорічній температурі повітря північної і південної частини області складає біля 1°.

Тривалість періоду з середньодобовою температурою повітря нижче 0° (зима) на території області за рік становить в середньому 104-119 днів, а вище 0° – 246-261 день.

Середня дата стійкого переходу середньодобової температури повітря через 0° в бік підвищення (початок весни) спостерігається у період 28 лютого – 5 березня, у північно-східних та східних районах 9-13 березня. Середня дата стійкого переходу середньодобової температури повітря через

0° у бік зниження (початок зими) спостерігається 23-25 листопада, у східних та північно-східних районах 19-21 листопада. і.

Стійкий сніговий покрив утворюється у другій половині листопада або у першій половині грудня. Середня висота снігового покриву 8-16 см. Максимальної висоти 43-59 см сніговий покрив досягав у першій десятиденці березня 1987 року. Глибина промерзання ґрунту дуже різна і в найбільш холодні та малосніжні зими (1986 рік) у північних та південно-східних районах ґрунт промерзав на 140-150 см. В останні 10 років інколи стійкий сніговий покрив не встановлювався, а ґрунт промерзав слабо, або навіть взагалі не промерзав.

На території області випадає в середньому 594-676 мм опадів за рік. Найбільша місячна кількість опадів припадає на червень - липень, найменша – на січень - березень. Суми опадів в окремі роки складають від 400 до 850 мм. Найбільша добова кількість опадів іноді досягає 100-140 мм.

Річний розподіл напрямків вітру на території області нерівномірний. Найчастіше повторюються західні та південні вітри. В холодний період року переважають вітри південно-західного та південного напрямків, а в теплий – західного та північно-західного. Середня річна швидкість вітру становить 3-4 м/с. За рік може спостерігатися до 20 днів з максимальною швидкістю вітру 15 м/с і більше.

Чернігівський район належить до зони достатнього зволоження. Середня річна відносна вологість повітря складає 75-80% (від 50-70% у липні-серпні до 80-95% взимку). Протягом року спостерігається від 20 до 44 днів з відносною вологістю повітря 30% і менше.

Особливості фізико-географічного розташування досліджуваного району та сезонних атмосферних процесів над нею обумовлюють виникнення таких небезпечних явищ погоди як сильний вітер, хуртовини, ожеледь, тумани в зимовий період та сильні опади, грози, град влітку. В окремих випадках вони набувають стихійного характеру і завдають значних збитків галузям риборозведення.

## 2.2. Рибогосподарська, гідрологічна та гідрохімічна характеристика джерела водопостачання

Джерелом водопостачання господарства є вода річки Десна.

Дослідження гідрохімічного стану води показало, що за класифікацією О.А. Альокіна вода належить до гідрокарбонатного класу групи кальцію.

Якість водного середовища господарства відповідає нормам, які визначені галузевим стандартом. Середні дані гідрохімічного аналізу води наведено у таблиці 2.1. (за даними лабораторії).

Таблиця 2.1

Гідрохімічні показники дослідної води

Показник	Сер.	Min.	Max.	Нормативні показники
Водневий показник рН	7.7	7,0	8,1	6,5-8,5



Перманганатна окислюваність, мг О/л	10,0	5,0	15	5,3-7,8
Біхроматна окислюваність, мг О/л	-	-	50	29-34
Нітрати, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> мг N/л	0,10	0,05	0,13	2,0
Кальцій, Ca <sup>2+</sup> мг/л	56,1	46,1	62,1	до 7,0
Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>4-</sup> мг/л	30,2	22,2	44,4	60,0
Хлориди, мг/л	75,4	72,7	79,5	70,0
Загальна жорсткість, мг-екв/л	5,1	4,8	5,6	5-7
Розчинний кисень	5,0	4,1	11,0	
Гідрокарбонати, мг/л	183,1	158,6	195,3	До 300

Концентрація хлоридів у воді відповідає нормативним у межах 72,7–79,5 мг/л. Весною їх вміст у ставку був вищий, ніж у літній та осінній періоди, що пояснюється надходженням хлоридів весною у річку зі стічними та талими водами. Подібні явища спостерігались із вмістом сульфатів, які коливались в межах 22,2–44,4 мг/л, а весною їх вміст у воді був вищим ніж влітку та восени, але перебуває в межах нормативів.

Значення рН води дослідної води протягом вегетаційного періоду відповідало нормативам, дорівнюючи 7,0-8,1 тобто водне середовище змінювалось від нейтрального до слабколужного.

Азотовмісні біогенні елементи були присутні у воді протягом вегетаційного періоду. Концентрація нітратів NO<sub>3</sub><sup>-</sup> у воді досліджуваного об'єкту не перевищувало нормативні показники (0,05-0,13 мг N/л).

Вміст розчинного кисню у воді коливався в межах від 4 до 11 мг/л. Сірководень, метан та вільний хлор у воді не спостерігались. Стосовно температури води, то вона коливалась від 17 до 26,6°C на протязі всього

вегетаційного періоду. У період сезону були виявлені незначні коливання температури води, у найспекотніший місяць її температура досягала 26,6°C, і в той же час іноді йшло зниження вмісту кисню у воді до 4,1 мг/л, особливо в ранішній час.

У результаті дослідження встановлено, що вода належить до гідрокарбонатного класу групи кальцію, що є типовим для даної географічної зони і вказує на відсутність значного її забруднення.

Визначено, що екологічний стан ставку за гідрохімічними показниками був задовільним та в основному відповідав нормативним показникам, що позитивно впливає на якість вирощеної риби. Вони задовольняють умовам рибоводних водойм та можуть бути використані для вирощування рослиноїдних риб в полікультурі з іншими видами. Незначні відхилення від нормативних показників концентрації органічної речовини у досліджуваній воді були нетривалими.

Дно водойми має глибокі ділянки, мілини, круговороті, середню швидкість течії, біля берегів досить багато обривів, омутів. Незначне заростання водойми простежується останнім часом, тому що не проводиться чищення дна та досить часто стікають у річку пестициди та гербіциди, які сприяють росту рослинності. Переважаючими видами риб є щука, судак, краснопірка, білизна. Кормова база досить насичена донними та планктонним безхребетними тваринами.

Взимку водойма замерзає майже повністю, але час від часу прорубуються ополонки, як для ловлі риби (так звана зимова рибалка), так і з метою попередження задухи риби (проводиться службами рибного господарства).

Протягом останніх років в Чернігівській області різко погіршився стан рибних ресурсів. Це пов'язано з багатьма факторами: зменшення об'єм проведення рибомеліоративних робіт на закріплених за користувачами водоймах, несприятливі погодні умови під час проходження нерест

збільшення навантаження на водойми з боку браконьєрів та рибалок-любителів та інше.

## **РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **3.1. Методи дослідження**

Аналіз досліджень з технології вирощування райдужної форелі у ФГ ПАТ "Чернігіврибгосп" включає наступні етапи робіт: розробка рибопосадкового матеріалу та комплексу елементів і технологій технології товарного рибництва, дослідження біологічних показників цьоголіток, однорічок та дволіток райдужної форелі в умовах господарства Вивчення впливу факторів. Для цього були виведені відповідні завдання.

Предмет дослідження: фактори, що впливають на нерестовий період, підготовку плідників, організацію нерестових компаній, гідрохімічний стан води, рибогосподарські біологічні показники товарного рибництва - щільність посадки, середня маса, вихід з вирощування, рибопродуктивність, споживання кормів, економічна ефективність рибництва, витрати і прибутки.

Об'єкт дослідження: всі вікові групи райдужної форелі (плідники, вирощувана та товарна риба).

Мета: вивчити технічні елементи вирощування райдужної форелі (від посівного матеріалу до товарної риби) на прикладі ПАТ "Чернігіврибгосп".

Аналіз технології вирощування товарної риби проводився на основі річного звіту за 2022-2023 рр. та форм 1-рг, 2-рг, № 1 підприємство та № 1 риба.

Дослідження проводилось на базі виробничих потужностей підприємств ПрАТ "Чернігівське господарство" Чернігівського району Чернігівської області.

Технології вирощування райдужної форелі вивчали в умовах повносистемного аквакультурного господарства, що включає інкубаційний та вирощувальний цехи. Мальків вирощують у садках.

У господарстві вирощують 600-700 самок і близько 400 самців - основне маточне поголів'я райдужної форелі.

Ефективність аквакультури оцінюється як за рибогосподарськими та біологічними показниками (рибопродуктивність, виживання, середня вага, споживання кормів тощо), так і за економічними показниками аквакультурної діяльності.

Моніторинг абіотичних факторів середовища та водно-біологічного режиму ставів здійснюється за допомогою загальноприйнятих у рибницьких господарствах методів дослідження.

Протягом досліджуваного періоду вивчали температурний та водно-хімічний режим досліджуваних ставків, особливості годівлі форелі різних

вікових груп та її вплив на водно-хімічний стан води, а також лікувально-профілактичні та запобіжні заходи.

Температуру води та вміст кисню вимірювали щодня перед годуванням риб. Активність реакції (рН) вимірювали двічі на декаду, а рівень окислення води - раз на декаду. Контрольні ділянки обстежували тричі на місяць, а водні біологічні проби відбирали двічі на місяць.

Зоопланктон збирали за допомогою кукурудзяних планктонних сіток (сито № 70, фільтрація 50 л води). Зоопланктон збирали за допомогою баржевого дночерпака "Екман" з площею захоплення 1/40 м.

Облік риб проводили ваговим та лічильним методами. У кожній віковій групі два-три рази на місяць проводилися контрольні обліки риби. Об'єкти досліджень виловлювали з лотків, басейнів, бетонних або земляних ставків за допомогою сіток або волокуш. Рибу виловлювали наприкінці циклу росту і вимірювали такі показники: масу і лінійний приріст риби (L, Н), вихід (%), середню масу, загальну рибопродуктивність і продуктивність кожної експериментальної групи, споживання корму на одиницю приросту і абсолютний приріст одного виду риби. Рибу вимірювали за допомогою рулетки та зважували на електронних вагах з точністю до 0,01 г. Перед вимірюванням ваги риби з неї видаляли воду.

Під час процесу вирощування форелі необхідно ретельно контролювати ситуацію з чумою. Тому щодня спостерігають за поведінкою риб і щонайменше раз на тиждень ретельно відбирають зразки тіла, зябер і очей риб і досліджують їх на предмет виявлення будь-яких ознак захворювання або зовнішніх паразитів. Щонайменше раз на місяць проводять вибірковий розтин риби, оглядаючи черевну порожнину, кишечник, селезінку і печінку, щоб виявити будь-яке можливе погіршення фізіологічного стану риби.

### 3.2. Рибоводно-біологічні нормативи вирощування райдужної форелі

Розглянемо в таблиці 3.1. рибоводно-біологічні нормативи відтворення та утримання райдужної форелі:

Показники	Одиниця виміру	Норматив
<b>Збір ікри і інкубація</b>		
Поєднання плідників (статеві продукти впершенерестуючих плідників не використовують для відтворення)		одновікові і різновікові
Концентрація анестезуючого розчину хінальдину		1:10000 - 1:50000
Тривалість засинання риби у розчині анастетика	хв	0,5 – 1,0
Повернення до нормального стану	хв	2 - 5
Максимальна тривалість перебування плідників у анестезуючому розчині, не більше	хв	10
Використання самок для отримання ікри протягом нерестового сезону		одноразове
Використання самців для отримання сперми протягом нерестового сезону, не більше	разів	10
Мінімальний проміжок між еякуляціями у одногої того ж самця	градусодіб	20
Зпліднення ікри	%	95
Норма завантаження ікрою апаратів вертикального типу: ІВТМІМ	тис. ікринок/м <sup>2</sup> тис. ікринок/м <sup>2</sup>	180 300
Витрати води у горизонтальних апаратах	л/хв 1 тис. екз.	0,4
Витрати води: на 1 секцію (90 тис. ікринок) апарати ІВТМ на 1 секцію (150 тис. ікринок) апарати ІМ	л/хв	10 6
Температура води: оптимальна допустима	°С	6 – 10 4 – 12
Вміст розчиненого у воді кисню, не менше	мг/л	7
Термін інкубації	градусодіб	320 - 380
Відхід ікри за період інкубації	%	10
<b>Витримування вільних ембріонів</b>		
Термін викльову	градусодіб	40 - 50
Щільність посадки вільних ембріонів	тис. екз./м <sup>2</sup> тис. екз./м <sup>3</sup>	10 100
Витрати води	л/хв/ тис. екз.	0,7 – 0,9
Рівень води у басейнах	м	0,1
Температура води, оптимальна	°С	12 - 14
Тривалість витримування, орієнтовна	градусодіб	120
Відхід за період витримування	%	5
<b>Підрощування личинок</b>		

Щільність посадки личинок	тис. екз./м <sup>2</sup> тис. екз./м <sup>3</sup>	10 50
Витрати води	л/хв/тис. екз. л/хв/кг	1,2 – 2,0 4,9 – 7,7
Рівень води у басейнах	м	0,2
Температура води, оптимальна	°С	14 - 18
Тривалість підروщування	діб	10 - 15
Відхід за період підрощування	%	10
<b>Вирощування мальків до маси 1 г</b>		
Маса личинок на момент переходу на активне живлення	г	0,1 – 0,15
Щільність посадки	тис. екз./м <sup>2</sup> тис. екз./м <sup>3</sup>	10 25
Витрати води	л/хв/тис. екз. л/хв/кг	3 - 5 3 - 8
Водообмін	хв	10 - 15
Рівень води у басейнах	м	0,4
Температура води, оптимальна	°С	14 - 18
Тривалість вирощування	діб	30 - 40
Відхід за період вирощування	%	20
<b>Вирощування цьоголіток:</b>		
Площа садків, не більше	м <sup>2</sup>	16
Розмір вічка сітнього полотна садка	мм	5,0
Глибина шару води у садках, не більше	м	3,0
Відстань між дном садка і дном водойми, не менше	м	1,5
Швидкість течії у місці установки садка, не більше	м/с	6,5
Щільність посадки, не більше	екз./ м <sup>3</sup>	800
Температура води, оптимальна	°С	14 - 18
Відхід за період вирощування	%	30
Середня маса цьоголіток	г	20

Температура води, оптимальна	$^{\circ}\text{C}$	14 - 18
Водообмін	хв	10 – 15
Відхід за період вирощування	%	20
Середня маса цьоголіток	г	20
<b>Вирощування однорічок:</b>		
Площа садків, не більше	$\text{м}^2$	15
Глибина шару води в садках, не більше	м	3
Відстань між дном садка і дном водойми, не менше	м	1,5
Щільність посадки цьоголіток масою до 10 г	екз./ $\text{м}^3$	500
Щільність посадки цьоголіток масою вище 10 г	екз./ $\text{м}^3$	250
Температура води, оптимальна	$^{\circ}\text{C}$	14 - 18
Відхід за період вирощування	%	5
Середня маса однорічок	г	30



## РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

У ПрАТ «Чернігіврибгосп» планована продуктивність райдужної форелі становить - 23 т/рік;

Щільність посадки може коливатися, але в нашому випадку це 350 екз./м<sup>3</sup>.

Потужність ПрАТ «Чернігіврибгосп» становить 23 тони товарної риби (середньою масою 300 гр) в рік.

Опрацювавши матеріал та дані господарства, спочатку потрібно визначити кількість риби, яка необхідна:

1. середня товарна маса в кінці росту - 300 г.

$$23000 \text{ кг}/0,3 \text{ кг}=76667 \text{ екз.}$$

2. виживання при промисловому вирощуванні форелі - 90%.

$$76667 * 100 / 90 = 85186 \text{ екз.}$$

3. виживання цьоголіток - 90%.

$$85186 * 100 / 90 = 94152 \text{ екз.}$$

4. виживання при підрощуванні цьоголіток - 80%.

$$94152 * 100 / 80 = 117690 \text{ екз.}$$

5. виживання молоді - 70%.

$$117690 * 100 / 70 = 168129 \text{ екз.}$$

Вирощування личинок та ембріонів

1. Вживання личинок за період вирощування – 75%

$$168129 * 100 / 75 = 224172 \text{ екз.}$$

2. Вихід ембріонів – 68 %.

$$224172 * 100 / 68 = 329665$$

Одержання і інкубація ікри

1. Вживання ікри під час інкубації – 80 %.

$$329665 * 100 / 80 = 412082 \text{ ікр.}$$

1. Розраховуємо потребу господарства в плідниках, робоча плодючість самки 6 тис. ікринок

$$412082 / 6000 = 68,6 \approx 69 \text{ самок}$$

2. Потреба в інкубаційних апаратах горизонтального типу (Аткінса, Шустера, Вільямса) (загрузка апарата 45-60 тис. шт./м<sup>2</sup>)

$$412082 \text{ шт.} / 60000 \text{ шт./м}^2 \approx 6,9 \text{ м}^2$$

Потреба господарства в садках для вирощування товарної форелі масою 300 г. (щільність посадки 350 шт/м<sup>3</sup>, об'єм садка 30м<sup>3</sup>)

1. Розрахунок загального об'єму садків

$$76667 \text{ шт} / 350 \text{ шт/м}^3 = 219 \text{ м}^3$$

2. Розрахунок кількості садків

$$219 \text{ м}^3 / 30 \text{ м}^3 = 7,3 \approx 8 \text{ шт}$$

3. Розрахунок кількості екземплярів які помістяться в один садок

$$76667 \text{ екз.} / 8 \text{ шт.} = 9584 \text{ екз.}$$

Співвідношення самців і самок 1:1.

Кількість самок: 69

Кількість самців: 69

Резерв плідників 100%: 69 самки, 69 самці.

Загальна кількість плідників - 138 самок, 138 самці.

Таким чином, вирощування райдужної форелі в садках виявилось технологією з певними особливостями. Зокрема, оскільки аквакультура відбувається в річкових водосховищах, це також тягне за собою додаткові ризики, такі як зниження якості води та підвищення захворюваності риби.

Для годування риб використовували автоматичну годівницю "Reflex Feeder".

"Годівниця Reflex дозволяє більш ефективно використовувати корм. При годуванні риб важливо виробляти правильний корм. Переїдання призводить до ожиріння риби та неефективного використання корму.

Враховуючи високу щільність випуску риби, велику увагу було приділено заходам безпеки для риб. Перед посадкою рибу обробляли розчином фіолетового К і метиленового синього. Температура води, рівень розчиненого кисню, темпи росту та можливість виникнення захворювань риб постійно контролювалися протягом усього експерименту.

Таким чином, запобіжні заходи дозволили уникнути захворювань риб в експериментальному господарстві.

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГОСПОДАРСТВА

Перед проведенням дослідження, в першу чергу, потрібно було зрозуміти саме економічну складову запропонованої технології, зокрема чи є рентабельним обраний напрямок рибогосподарського виробництва.

На здійснення садкової аквакультури впливає саме економічний блок господарської діяльності.

Економічний розрахунок аквакультурного бізнесу в садках показано у табл. 5.1. Проте слід зазначити, що цей проект може бути змінений, доповнений у випадку виробничої необхідності.

Таблиця 5.1.

### Витратний блок

№ з/п	Найменування	Вартість, грн
1	Вартість садкової лінії	400 000
2	Вартість риби посадкового матеріалу	135 000
3	Заробітна плата	35 000
4	Енергоносії	20 000
5	Інші експлуатаційні витрати	50 000
	Всього	640 000

Слід відмітити, що при створенні малої рентабельної рибницької ферми передбачено незначний бюджет. Термін окупності такого господарства становить близько трьох років.

## РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Підприємства аквакультури, що займаються промисловим вирощуванням риби, можуть розпочати свою діяльність лише за умови повного дотримання санітарно-гігієнічних норм, включаючи технічне оснащення підприємства, охорону праці, безпеку персоналу та пожежну безпеку.

Вимоги безпеки праці на виробництві Поведінка працівників повинна ґрунтуватися на дев'яти загальних принципах профілактики:

- Уникати небезпеки для життя;
- Оцінювати та повідомляти про неминучі ризики; - Уникати ризиків для життя; - Уникати ризиків для життя; - Уникати ризиків для здоров'я; - Уникати ризиків для здоров'я;
- Усунути джерело ризику; - Усунути ризик травмування або смерті;
- Усунути ризик смерті або травмування працівників
- Враховуйте технологічний прогрес;
- Замінити небезпеку безпечнішими або повністю безпечними альтернативами;
- Планувати профілактику;
- Вживати заходів колективного захисту;
- Надавати загальну інформацію про можливі небезпеки;
- Щоб сприяти багатогранному підходу до запобігання професійним ризикам (організаційним, людським, технічним тощо), ці принципи слід впроваджувати відповідно до основних цінностей та належних превентивних практик.

Рекомендації щодо забезпечення безпеки та покращення умов праці

на виробництві Обов'язок роботодавця забезпечити безпеку означає, що він повинен організувати робоче місце таким чином, щоб гарантувати здоров'я та безпеку працівників. Тому робочі місця повинні бути чистими, гігієнічними та вільними від бруду.

Обладнання, технічні приміщення та засоби безпеки (наприклад, вогнегасники, АЗД, дефібрилятори) повинні ретельно обслуговуватися та регулярно перевірятися. Усі працівники повинні бути ознайомлені з правилами техніки безпеки та промислової гігієни.

До роботи допускаються лише ті, хто пройшов тестування з техніки безпеки та гігієни, а також проходять попередній та вступний інструктаж безпосередньо на робочому місці з подальшим регулярним навчанням щонайменше раз на рік.

Дії в надзвичайних ситуаціях План дій в надзвичайних ситуаціях - це комплексна процедура відповідно до законодавства.

Відповідно до правил охорони праці та техніки безпеки, план дій компанії в надзвичайних ситуаціях включає наступні елементи: процедури повідомлення про пожежу або іншу надзвичайну ситуацію; процедури екстреної евакуації, включаючи тип евакуації та визначені шляхи виходу; процедури, яких повинні дотримуватися інші працівники, щоб забезпечити підтримання критично важливих операцій на підприємстві до евакуації; а також Процедури обліку всіх працівників після евакуації; процедури, яких повинні дотримуватися працівники, що виконують рятувальні або медичні роботи; ім'я або посада кожного працівника.

Контрольний список планів на випадок надзвичайних ситуацій для перегляду ролей та обов'язків кожної особи, процедур зв'язку в надзвичайних ситуаціях, процедур евакуації в надзвичайних ситуаціях, заходів безпеки та охорони, заходів з надання першої медичної допомоги та процедур аварійної зупинки виробництва.

Рятувальні операції у випадку пожежі. У разі пожежі важливо

визначити джерело загоряння, щоб загасити його за допомогою відповідних вогнегасників. За наявності джерел електричного струму слід дотримуватися достатньої дистанції, щоб уникнути ризику опіків або ураження електричним струмом. Пожежа вважається погашеною протягом двох хвилин; через три хвилини пожежа вважається неконтрольованою. Тоді слід евакуювати людей і повідомити зовнішні аварійні служби.

## ВИСНОВКИ

Запропонований напрямок аквакультури рекомендується для малих та середніх підприємств, фермерських та рибних господарств за умови наявності поблизу водного об'єкту та можливості оренди частини рибогосподарського водного об'єкту - водосховища, ставка, озера чи річки. Вольєрні ферми пропонується будувати в поєднанні з рециркуляційною, ставковою та рекреаційною аквакультурою, а також у поєднанні з іншими секторами господарської діяльності. Така диверсифікація виробничих процесів допомагає оптимізувати витрати на проект в нових умовах національної економіки.

Таким чином, є всі підстави зробити наступні висновки

1. садкова аквакультура може бути створена у рибогосподарських водоймах, які не можуть бути зарибнені або використані для аквакультури, таких як великі водосховища, річки, канали, озера та водосховища, що не підлягають скиданню

2. створення садкової аквакультури є соціально важливим: запропонований варіант може бути використаний громадянами для задоволення власних потреб, створення невеликих сімейних бізнесів у селах або виробництва великої кількості риби для комерційного використання. Вольєрне вирощування слід впроваджувати як альтернативний метод ведення аквакультури.

3. фізико-географічні умови, гідрохімічний та водно-біологічний режим господарства вважаються досить сприятливими для розвитку аквакультури форелі

4. Господарство витратило близько 640 000 грн. на створення садкового рибницького господарства. Витрати на початок виробничої діяльності можуть бути збільшені або зменшені при зміні параметрів ферми.



Рекомендується використовувати клітки простої конструкції, які можна легко виготовити власними силами. Комплектуючі матеріали є легкодоступними і можуть бути придбані через роздрібну мережу. Тому діяльність можна описати в термінах простоти і функціональності.

Отже, райдужна форель є найбільш перспективним об'єктом для багатоцільової аквакультури в рибницьких господарствах. Цей вид риби пропонується як основний (стартовий) вид на перші кілька років роботи підприємства. В подальшому можуть бути інтродуковані інші види риб.

В даний час запаси форелі в природних водоймах катастрофічно виснажені і майбутнє форелевого господарства пов'язане з інтенсивним розвитком пасовищної аквакультури в природних водоймах і контрольованої товарної аквакультури в індустріальних умовах.

На території України вирощування форелі знаходиться практично на "нульовому" рівні. Поставки риби з природних водойм майже припинилися. За таких умов попит на продукцію не тільки не зменшився, але й стабільно зростає відповідно до зростання населення. Тому налагодження промислового виробництва лососевих та їхньої ікри в Україні є актуальним та економічно вигідним напрямком бізнесу.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Механізм забезпечення конкурентоспроможності рибальства та аквакультури України: [колективна монографія]. Вдовенко Н. М., Кваша С. М., Богач Л. В., Шарило Ю. Є., Павленко М. М. К.: НУБіП України, 2019. 294 с.
2. Пашко М. М. Результати штучного відтворення осетрових риб, вирощених у садках за природного температурного режиму водойм лісостепової зони України. Рибогосподарська наука України. 2018. № 3. С. 39–49. 4
3. Марценюк Н. О. Історія та перспективи розвитку світового садкового рибництва. Водні біоресурси і аквакультура. 2015. Вип. 1 (90). С. 221–229.
4. Товстик В. Ф. Рибництво: навч. посіб. Харків: Еспада, 2004. 272 с.
5. Шерман І. М., Рилов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва: підруч. Київ: Вища освіта, 2005. 351 с.
6. Тенденції розвитку світової аквакультури та рибогосподарський потенціал України: <https://nubip.edu.ua/node/78732>
7. Комплексна аквакультура – ключовий фактор стійкої агроекологічної системи виробництва.
8. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Практичний посібник/Автор – Київ: «Простобук», 2016. 119 с.
9. Медведєв М.Г., Кравчук Н.М., Третяк О.М. Застосування оптимізаційного моделювання при визначенні щільностей посадки об'єктів полікультури за випасного вирощування риби в ставах // Рибне господарство. – К.: Аграрна наука. – 1999. – вип. 54–55. – С. 140–145.
10. Єрмаков О. Ю., Коваль В. В., Регіональні концепти розвитку сільських територій на засадах створення

садкового рибницького господарства у нескидній водоймі. Посібник. Київ: Списовський, 2020. 33 с

11. Шерман І.М., Гринжевський М.В, Желтов Ю.О. та ін. Годівля риб. – К.: Вища освіта, 2001. – 196 с.

12. Олексик В.І., Мрук А.І. Досвід розведення форелі у ВАТ «Закарпатський рибокомбінат» // Проблеми і перспективи розвитку аквакультури в Україні. К, 2004. – С. 63 – 68.

13. Vdovenko N. M., Heraimovych V. L., Bohach L. V. Ukraines agri-food market developmen directions in the conditions of European integration. [колективна монографія]. К.: НУБіП України. 257 с.

14. Cardia F., Lovatelli A., Halwart B., Soto D., Arthur J. Обзор садковой аквакультуры: Средиземное море. Садковая аквакультура. Региональные обзоры и всемирное обозрение: Технический доклад ФАО по рыбному хозяйству. № 498. Рим: ФАО, 2010. С. 167–198.

15. Товстик В. Ф. Рибництво / В. Ф. Товстик : навч. посіб. – Х. :Еспада, 2004. – 272 с.

16. Шерман І. М. Технологія виробництва продукції рибництва: підруч. / І. М. Шерман, В. Г. Рилов. – К. : Вища освіта, 2005. – 351 с.

17. Шерман І. М. Ставові рибництво / І. М. Шерман. – К. : Урожай, 1994. – 336 с.

18. Шерман І. М. Рибництво / І. М. Шерман, Г. П. Краснощок, Ю. В. Пилипенко. – К. : Урожай, 1992. – 192 с.