

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
Аквакультури
(назва кафедри)

_____ (підпис) _____ (ПБ)
« ____ » _____ 20_ р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Аналіз вирощування рибопосадкового матеріалу цьоголіток форелі в умовах Державної установи «Рибоводний форелевий завод «Лопушно»

Спеціальність 207 – Водні біоресурси та аквакультура

(код і назва)

Гарант освітньої програми

_____ (науковий ступінь та вчене звання)

_____ (підпис)

_____ (ПБ)

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

(Керівник дипломного проекту бакалавра)

Доцент, кандидат сільськогосподарських наук _____ Марценюк В.В

(науковий ступінь та вчене звання)

_____ (підпис)

_____ (ПБ)

Виконав

_____ (підпис)

Макаревич Вікторія Віталіївна

(ПБ студента)

КИЇВ – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ I. ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРЕЛЕВОГО ІХТІОКОМПЛЕКСУ В УМОВАХ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ	6
1.1 Природні умови та фізіологія існування форелі в гірських річках.....	6
1.2 Відтворення форелі в індустріальній аквакультурі.....	10
1.3 Стан селекційно-племінної роботи в господарстві та отримання рибопосадкового матеріалу.....	13
РОЗДІЛ II МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
2.1 Характеристика виробничих потужностей РФЗ «Лопушно»	15
2.2 Методика штучного відтворення форелі та отримання зарибку.....	18
РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ШТУЧНОГО ОТРИМАННЯ ЦЬОГОЛІТОК СТРУМКОВОЇ ФОРЕЛІ	24
3.1 Показники якості води на рибному заводі	24
3.2 Оцінка росту струмкової форелі в індустріальній аквакультурі до статевої зрілості	25
3.3 Аналіз показників вирощування цьоголіток на «Рибоводний форелевий завод Лопушно».....	34
РОЗДІЛ IV. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	38
4.1 Охорона праці на підприємстві.....	38
ВИСНОВКИ	39
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	41

Перелік умовних позначень

ВБР – Водні біоресурси

РФЗ – Рибоводний форелевий завод

ДУ – Державна установа

ДАРГУ – Державне агентство України з розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм

ВСТУП

Актуальним у сфері аквакультури сьогодні залишаються питання природоохоронного спрямування, а саме вирощування здорового зарибку на рибницьких господарствах та подальше його введення в природні гідроекосистеми. Проведення заходів з реінтродукції допомагає швидко зупинити негативні тенденції, що спостерігаються у зміні іхтіокомплексів водойм України. Особливо важливим є впровадження процедур штучного відтворення для підтримки популяцій рідкісних видів риб та збереження їх чисельності.

Штучне розведення риби в Карпатах має 130-річну історію [1]. Збільшення структури видового складу за рахунок розведення цінних об'єктів рибного господарства, а саме – представників ряду лососевих сприятиме раціональному використанню виробничих ресурсів рибницьких підприємств, дасть змогу поліпшити асортимент зарибку. РФЗ Лопушно впродовж багатьох років займається вирощування зарибку лососевих видів риб переважну кількість з яких складають цьоголітки струмкової форелі.

Метою роботи є проведення аналізу вирощеного рибопосадкового матеріалу цьоголіток форелі на РФЗ Лопушно Чернівецької області.

Відповідно до сформованої теми роботи було визначено наступні завдання:

- вивчити сучасний стан запасів струмкової форелі в природному іхтіокомплексі;
- охарактеризувати діяльність РФЗ Лопушно як державного підприємства;
- описати виробничі потужності показників вирощування рибопосадкового матеріалу;
- надати пропозиції збільшення якості вирощених цьоголіток струмкової форелі

Об'єктом дослідження є цьоголітка струмкової форелі вирощена на рибоводному заводі Лопушно.

Предмет роботи - цьоголітки струмкової форелі вирощені на РФЗ Лопушно Чернівецької області.

В дипломній роботі використано іхтіологічні, гідробіологічні та економічні методи досліджень. Аналіз статистичних даних здійснювався за допомогою програми Microsoft Excel, використовуючи t-критерій Стьюдента. Різниця між групами вважалася статистично значущою при значенні $p < 0,05$.

Дипломна робота за своє структурою складається з 44 сторінок, 10 малюнків, 9 таблиць та списку літературних джерел, що нараховує 31 публікації, з яких 5 іноземною мовою.

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРЕЛЕВОГО ІХТІОКОМПЛЕКСУ В УМОВАХ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ

1.1 Природні умови та фізіологія існування форелі в гірських річках

Форель вид водних біоресурсів, що належить до родини лососевих, найбільш поширеними в Україні є форель струмкова (*S. trutta*) та форель райдужна (*S. Irideus*). Обидва види мешкають в природному ареалі у гірських річках Карпат, живиться безхребетними та дрібною рибою промислового значення не мають є об'єктами для любительського та спортивного рибальства, а також ставкові господарства в умовах аквакультури.

В свою чергу форель струмкова є видом надзвичайно цінною рибою популяція якої є нечисленною та потребує регулярного проведення заходів з штучного відтворення. За своєю будовою вона Форель має товсте, видовжене тіло з невеликим жировим плавцем на хвості. Колір тіла зеленувато-коричневий. Вздовж спини, на поверхні жовто-сірих плавців хаотично розміщенні у великій кількості плями чорного, червоного та білого кольору. Забарвлення тіла в залежності від середовища існування може дещо змінюватися [2].



Рис. 1.1. Струмкова форель (*Salmo trutta*)

Для Закарпаття довжина цьоголіток становить близько 8 см у річках і 11 см в озерах, тоді як шестирічки - 35 см у річках і понад 46 см в озерах. Вага становить 310 г у річці та 890 г в озері відповідно. Струмкова форель іноді може досягати близько 60 см в довжину. Нерест відбувається пізно восени, переважно в жовтні/листопаді, у швидкоплинних кам'янистих ділянках або там, де дно вкрите дрібним камінням [3].

Щорічно територіальними рибоохоронними патрулями запроваджуються заходи з охорони струмкової форелі під час нересту та видаються накази, де визначається перелік водних об'єктів, на яких накладаються обмеження на: рибальство всіх видів ВБР; будівництво, днопоглиблювальні, вибухові, бурові роботи, видобуток піску та гравію; вирубку лісу, трелювання; миття транспортних засобів; інші роботи на руслах річок; заборону проведення змагань в цей період.

Робота органів рибоохорони спрямована в основному на запобігання та боротьбу з браконьєрством, посилений контроль якості води та умов розмноження, дотримання чистоти берегових ліній. Особлива увага звертається на виявлення та запобігання несанкціонованого видобутку піску та гравію з водойм, а також заготівлі деревини вздовж річок.

Оскільки форель нереститься пізньою осінню, переважно в жовтні/листопаді, на кам'янистій місцевості або там, де дно з галькою. Самки будують гнізда і відкладають в них ікру. Коли ікринки запліднюються, вони вкривають саме гніздо, а ембріони розвиваються під шаром ґрунту, який промивається в свою чергу водою до настання весни, після чого у квітні-травні з'являється личинка. Через великий інкубаційний період багато ембріонів гинуть, а самі ікринки знищуються рибами хижаками, що розмножуються, харіусом і минем. Плодючість форелі не є великою. До прикладу, самка вагою близько 125 г може відкласти орієнтовно 230- 595 ікринок [2].

Через невелику чисельність вона є малоцінною з комерційної точки зору рибою, тому відтворення популяції давно стало пріоритетним завданням в

природоохоронному напрямку. В Україні струмкову форель розводять у гірських річках Карпатських гір. Для розведення цієї цінної риби створено понад 20 розплідників. Розведення форелі є початком ставкового рибництва. Річкова форель заселила води України завдяки холодній, прозорій воді зі швидкою течією та кам'янистим дном. Такі умови є в річках Плуток, Черемош, Серет, Стрий, Дністер та його притоках Свіча, Римниця, Тиса, Тересва, Теремля, Ріка, а також у річках Криму [4].

Карпатський регіон за специфікою природних умов (температура, клімат, рельєф) є сприятливим для здійснення різних галузей господарства, де використовуються природні ресурси. Тому рибництво також являється однією з провідних галузей цього регіону, особливо у питанні вирощування форелі, господарства якої можуть знаходитися безпосередньо на річках або потічках.

В п'ятдесятих роках минулого століття на території дослідженого регіону функціонувало 8 заводів з відтворення струмкової форелі загальною потужністю 1,5 млн. ікринок, характеристика та місце розташування яких наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Перелік заводів з відтворення струмкової форелі, які працювали
в ХХ столітті.

№ п. п	Назва заводів	Місце розташування рік	Введені в експлуатацію	Ріки на яких розміщені заводи	Проектна потужність, тис. ікринок
1	2	3	4	5	6
1	«За-Камінь»	Івано-Франківська обл., Болехівський р-н	1902	Свіча	100
2	«Осмолода»	Івано-Франківська обл., Рожнятинський р-н	1935	Лімниця	250
3	«Гута»	Івано-Франківська обл., Солотвинський р-н.	1935	Бистриця- Солотвинська	75

1	2	3	4	5	6
4	«Рафаїлово »	Івано-Франківська обл., Надвірнянський р-н.	1936	Бистриця- Надвірнянська	240
5	«Яремчі»	Івано-Франківська обл., Жабівський р-н.	1934	Прут	200
6	«Яворник»	Івано-Франківська обл.	1940	Чорний Черемош	150
7	«Лопушне»	Чернівецька обл., Вижницький р-н.	1937	Сірет	250
8	«Гребінево»	Львівська обл., Славський р-н	1906	Опор	250
Всього 8					1515

На сьогодні збережені та продовжують працювати форелевий завод «Лопушна» (Чернівецька обл.) та приватні господарства території Чернівецької, Івано-Франківської, Львівської та Закарпатської областей, які переважно займаються відтворення райдужної форелі для товарної аквакультури. До умов середовища форель дуже вибаглива, через це і її природна популяція різко скоротилися. Вирубка лісів, експлуатація річок під час нересту та інкубації, замулення нерестовищ та знищення або деградація річкових біотопів мають найбільш негативний вплив на стан популяції та її чисельність. Через що, інколи не достатньо тих заходів із штучного відтворення, які проводяться.

Наразі *S. trutta* перебуває на межі занесення до Червоної книги: чисельність популяції скоротилася у 13,4 рази, а біомаса - у 42 рази [5,6]. Значний вплив на річку справила забудова: ГЕС, дамби, великі водозабори, зміна русла річки, створення дамб, видобуток гравію тощо [5,7].

Беручи до уваги низьку репродуктивність струмкової форелі та масовий незаконний вилов плідників в нерест, відновлення її запасів природним шляхом відбувається дуже повільно та неефективно.

Таким чином, проведення штучного відтворення та отримання життєздатної молоді з метою подальшої реінтродукції являється ключовим методом її відновлення.

1.2 Відтворення форелі в індустріальній аквакультурі

Сьогодні лососівництво може вважатися однією з провідних галузей рибництва у світі. Для комерційного вирощування форелі застосовують басейни, та проточні ставки з використанням системи рециркуляції. Основною вимогою для успішного вирощування форелі є чиста, багата на кисень вода при показнику температури до 20°C [8].

Інтенсивне ведення аквакультури з використанням установок замкнутого водопостачання є простим та ефективним методом вирощування водних біоресурсів[9].

Штучним відтворення цінних та аборигенних видів риб для зариблення прісноводних водойм займаються в Україні 4 державні рибовідтворювальні заводи, серед яких є РФЗ «Лопушно». Всі вони належать до підпорядкування ДАРГУ та здійснюють свою діяльність за рахунок коштів Держбюджету України, громадських організацій та територіальних громад.

До прикладу 2019 року державні рибоводні заводи випустили понад 15,6 млн цьоголіток та личинки. Це на 8,6% більше від планових показників і на 10% більше, ніж у 2018 році. З них частку в кількості 174 000 цьоголіток становили лососеві види вирощені на ДУ «Лопушно» та були випущені в гірські річки Чернівецької та Івано-Франківської області. З 2022 року дане підприємство збільшило потужності та займається вирощуванням цьоголіток струмкової форелі та дунайського лосося для зариблення річок Чернівецької, Івано-Франківської та Закарпатської областей.

Перевага використання систем УЗВ над іншими технологіями полягає в тому, що систему і процес вирощування риби можна повністю контролювати. Автоматичне управління дозволяє вчасно контролювати хімічний склад води, поведінку і стан здоров'я риби, а також вводити відповідну пропорцію корму і т.д. При порівнюванні зі ставковим господарством, коли на 1 га водойми висаджують приблизно 1000 цьоголіток струмкової форелі, в індустріальній аквакультурі за умов інтенсивної годівлі ця цифра може збільшуватися в 40-50 разів і більше [9].

Історія перших спроб культивування або штучного відтворення форелі в Україні складає більше двохсот років. Найперші форелеві господарства зосереджувалися в Українських Карпатах, де найбільш сприятливі умови для її вирощування.

Об'єкт відтворення в основному це струмкова форель [10], яка ще до середини минулого століття являлася найпоширенішим видом риб в гірських річках, Криму також і у верхів'ї Дніпра [11]. Натомість штучним розведенням форелі почали займатися в другій половині XIX ст в Закарпатті. Тоді не кожен міг собі дозволити спіймати форель, оскільки всі річки з форелевими місцями належали крупним землевласникам. Через, що форель вважалася «королівською рибою» і була доступна аристократичній верхівці [12,13].

В Україні правила рибальства забороняють вилов форелі, хоча її не занесено до Червоної книги України [14,15]. Суворий контроль за правилами рибальства, ліцензіями та їх дотриманням є поширеним явищем у європейських країнах. А промислова струмкова форель або товарна вирощується на виробничих фермах. У країнах Європи струмкову форель вирощують у Італії, Франції, Польщі, Німеччині, Словаччині та Чехії де отриманою штучно молоддю зариблюють як і у нас гірські річки.

Наразі у нас її переважно вирощують для невеликих випусків у гірські річки. Товарна вага даного виду риби становить від 200 г. Період вирощування близько 20-24 місяців. Методи вирощування такі ж, як і для всіх лососевих [16,17].

Крім того, в даних умовах важко заохотити нових виробників для штучного розведення саме струмкової форелі. Тому, що більшість підприємств даного типу більше спрямовані на прибутковий бізнес, в якому можна використовувати ту ж саму райдужну форель, яка буде характеризуватися швидшими показниками росту, також може ще відтворюватися американська палія. В оптимальних умовах штучного відтворення райдужна форель досягає 700-1000 грамів за рік, а струмкова лише - 300-500 грамів. Крім того, швидкість росту струмкової форелі нажалі також значно нижча, вона досягає товарної ваги (250 г) за 2,5-3,0 роки [9, 18-19].

Як вже зазначалося струмкова форель може розводитися в ставках, басейнах, садках, тощо, вона придатна для використання в межах любительського рибальства на рибних господарствах. А технології отримання рибопосадкового матеріалу від струмкової форелі зараз добре пропрацьовані. Маточне поголів'я струмкової форелі беруть з річок і вирощують у невеликих ставках площею 0,01-0,05 га. Ікру збирають і запліднюють на початку листопада, коли температура води досягає 8°C. Вилуплення відбувається в горизонтальних резервуарах різної конструкції. Молодь вирощують у тому ж обладнанні. Після адаптації до комбінованого харчування (змішаного харчування) їх випускають у річки, ставки або басейни з проточною водою [6].

На рибоводному заводі Лопушно розпочали відтворення струмкової форелі та її вирощування в штучних умовах з метою збереження біорізноманіття гірських річок шляхом поповнення їх життєздатною молоддю. Цей завод відзначається високим рівнем організації та технологій. Для вирощування використовуються бетоновані басейни для маточного поголів'я та окремі басейни для молоді.

Отже, ефективне відновлення природних популяцій можливе лише за допомогою штучного відтворення. Це передбачає формування спеціальних груп риб, що придатні для розведення, та створення ремонтно-маточного стада. Використання цих стад дозволяє регулярно випускати у ріки життєздатний

рибопосадковий матеріал, що сприяє збереженню біорізноманіття карпатських рік. Крім того, це відкриває перспективи для подальшого розвитку комерційного вирощування струмкової форелі.

1.3 Стан селекційно-племінної роботи в господарстві та отримання рибопосадкового матеріалу

Рибоводний форелевий завод «Лопушно» займається штучним розведенням лососевих та аборигенних видів риби для зариблення рибогосподарських водних об'єктів загальнодержавного значення. На рибногосподарському заводі є сформоване маточне та ремонтне поголів'я, які використовуються для інкубації ікри та вирощування мальків. Після підрощування мальків, проводиться випуск цьогодіток у водні ресурси загальнодержавного значення. У 2018 році заводом до водойм України вселено 173 тис. екз. водних біоресурсів, а загалом за період 2010 - 2018 рр. зариблення склало 1,1 млн екз. лососевих та аборигенних видів риби. Установа створена з метою штучного розведення лососевих видів риби для зариблення рибогосподарських водних об'єктів загальнодержавного значення.

ДУ «Рибоводний форелевий завод «Лопушно», заснована на державній власності, входить до сфери управління Державного агентства рибного господарства України і утримується за кошти державного бюджету.

Рибоводний завод є єдиним в Україні, що виконує державну програму по вирощуванню та вселенню аборигенних лососевих видів риби таких, як струмкова форель, дунайський лосось та європейський харіус у державні водні об'єкти.

З 2013 року установа перейшла на штучне відтворення аборигенних лососевих видів риби таких як:

- струмкова форель
- дунайський лосось

– європейський харіус, останні два види занесені до Червоної книги, такі як зникаючі види риб. Завод працює згідно розроблених Інститутом рибного господарства України методичних рекомендацій та технологічних схем, згідно яких рибзавод повинен вийти на щорічне вирощування та вселення в державні водні об'єкти 120 тис.екз. цьогорічок аборигенних лососевих видів риб таких як:

- струмкова форель – 80 тис.екз.
- дунайський лосось – 10 тис.екз.
- європейський харіус – 30 тис.екз.

Для забезпечення вселення такої кількості цьогорічок на заводі сформоване ремонтно-маточне поголів'я плідників цих видів, які утримуються в цементованих басейнах. На сьогоднішній день на рибзаводі повністю сформовано ремонтно-маткове поголів'я струмкової форелі та дунайського лосося. У 2020-2023 роках завершено формування ремонтно-маткового поголів'я європейського харіуса.

РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика виробничих потужностей РФЗ «Лопушно»

ДУ Рибоводний форелевий завод «Лопушно», установа заснована на державній власності та входить до сфери управління ДАРГУ та йому підпорядковується.

Місце знаходження: 59241, с. Лопушна, Вижницького району, Чернівецької області.



Рис. 2.1 Місцезнаходження ДУ Рибоводний форелевий завод «Лопушно»

У 1928 році, коли північна Буковина належала Румунії, було створено рибозавод, де займалися розведенням струмкової форелі. Головною метою створення заводу було штучне відтворення лососевих видів риб для зариблення водних об'єктів загальнодержавного значення. На сьогоднішній день головна активність заводу полягає у відтворенні аборигенних та рідкісних лососевих видів, таких як струмкова форель, дунайський лосось та харіус європейський.

Господарство, в якому використовуються системи зворотнього водопостачання (СЗВ) обладнане ерліфтами які забезпечують необхідну для лососевих риб проточність та додатково насичують воду киснем до оптимальних для життєдіяльності риб показників. Кількість розчиненого у воді кисню на вході в басейни становить 85%, на виході з басейнів його кількість відповідно знижується та складає 55%. Зниження кисню пов'язане з його активним споживанням оксифільними рибами.

Утримання плідників та вирощування цьоголіток здійснюють в індустріальних умовах з використанням системи зворотнього водопостачання за загально визнаними у форелівництві методиками [8].

На заводі проходять всі необхідні технологічні процеси для отримання цьоголіток зарибку, а саме: відбір та запліднення ікри, контроль за процесом інкубації, а також догляд та годівля личинок та мальків. Завод також відповідає за годівлю плідників та проведення профілактичних заходів, таких як обробка ікри, личинок, риби, а також дезінфекція басейнів та ставів. Згідно технічної документації завод належить до басейнового типу. Загальна площа водного дзеркала становить близько 200 м² для вирощування цьоголіток в основному та близько 1 га для маточного поголів'я. Ремонтно-маточне поголів'я на заводі в даних умовах складає близько тисячі екземпляр. Виробнича потужність заводу становить 300 тис. екз цьоголіток лососевих на рік.

Даний завод є повносистемним господарством: складається з інкубаційного та малькових цехів (дивитись рис. 2.2). Одночасне завантаження інкубаційних

апаратів становить 8 млн. ікринок лососевих риб, при цьому в господарстві утримуються породи з різними нерестовими циклами, тобто за умови 2-разового закладання ікри на інкубацію загальна потужність інкубаційного цеху складає 3 млн. ікринок. Личинково-малькові цехи мають більше 13 пластикових басейнів.

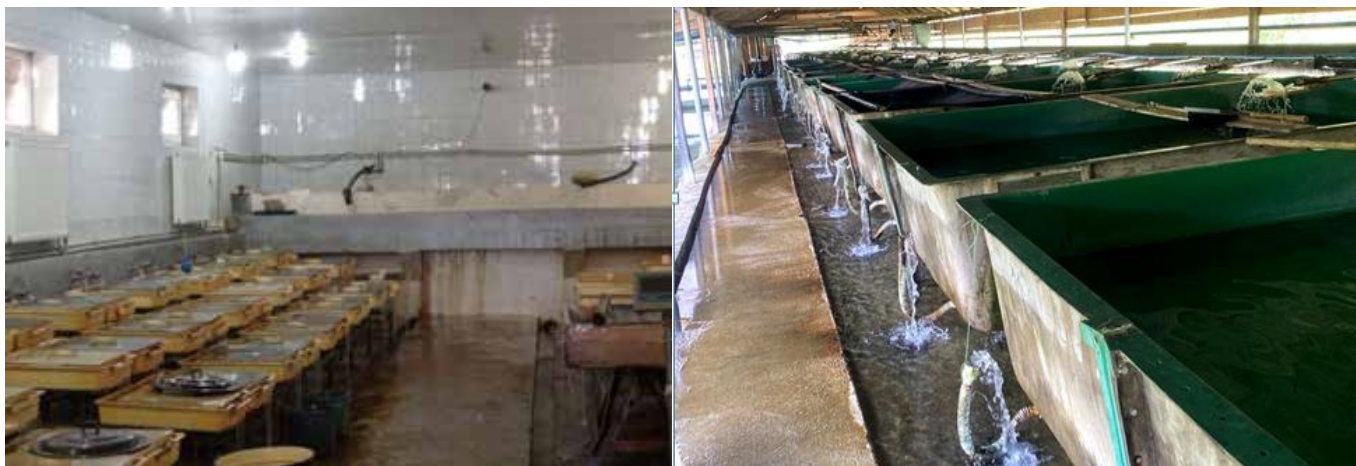


Рис. 2.2 Інкубаційний цех та басейни для вирощування цьоголіток

Годують струмкову та інших лососевих штучними кормами для лососевих риб виробництва датської компанії «Аллер Аква» або ВіоМаг згідно норм, рекомендованих виробником.

Інкубація ікри форелі проходить в інкубаційному цеху, обладнаному апаратами горизонтального типу («Шустера»). Під час інкубації проводиться профілактична обробка личинок, однорічок та плідників струмкової форелі, дунайського лосося та європейського харіуса.



Рис. 2.3 Апарати горизонтального типу для інкубації ікри

Без спеціального моніторингу рік Карпатського регіону неможливо скласти плани щодо їх раціонального рибогосподарського використання, тому упродовж наступних років повинні продовжуватися гідробіологічні дослідження рік, які будуть зариблені. Результати досліджень дозволять визначити ефективність зариблення та зміни в біоценозах рік. Є очевидним, що для досягнення позитивних результатів з проблеми збереження та відтворення лососевих видів риб необхідні комплексний підхід та спільні зусилля науковців, природоохоронних та рибоохоронних закладів, адміністрації краю а також громадських організацій.

2.2 Методика штучного відтворення форелі та отримання зарибку

Після зняття морфометричних показників, відбирають у риб статеві продукти – ікру у самок та сперму у самців, при цьому визначали їх якісні репродуктивні показники наступним чином.

Спочатку проводили рибницькі маніпуляції з самцями. Для цього самців обертають сухою марлею чи бавовняним рушником, обережно витирають черевце

та геніальний отвір та масажними рухами в напрямку від голови до хвоста з легким натиском біля геніального отвору відціджують сперму в окрему градуйовану, чисту та обов'язково суху пробірку. Сперма повинна бути сметано подібної консистенції без домішок крові, згустків, фекалій. Необхідно уникати попадання в пробірки з спермою води, слизу та інших сторонніх домішок, що знижують запліднюючу здатність сперматозоїдів [20].

Необхідно визначити об'єм відцідженого еякуляту, візуально оцінити його якість та час активного руху сперміїв, оскільки тривалість їх рухливості має прямий зв'язок з їх запліднюючою здатністю. Визначається активність руху сперматозоїдів за допомогою мікроскопа та секундоміру. Для цього сухою склянною паличкою окремо з кожної пробірки беруть краплю еякуляту та розміщують її на предметному склі, поряд з молекулами наносять краплю води, кладуть підготовлене предметне скло під окуляр мікроскопу і голкою з'єднують краплі. Одночасно включають секундомір. Вода активує спермії та спричиняє їх спрямований рух. Кращою для запліднення вважається сперма, де всі спермії рухливі, рух активний та спрямований, сперма в якій більшість сперматозоїдів мають коливальні рухи значно знижує відсоток запліднення і для формування племінного стада не підходить.

Концентрацію сперміїв визначали за допомогою камери Горяєва під мікроскопом зі збільшенням 20x20, що є стандартним методом для підрахунку еритроцитів. Сперму зі зразка брали за допомогою капіляра меланжера, заповнюючи його до рівня 0,5, потім видаляли зайву кількість і додавали 2% розчин хлористого натрію до рівня 101. Сперму розбавляли у співвідношенні 1:200. Після того, як спермії були рівномірно розподілені у розчині під час трясіння меланжера протягом 1-2 хвилин, декілька крапель випускали, а потім одну краплю з меланжера поміщали в камеру Горяєва. Кожна сторона малих квадратів має довжину 1/20 мм, що відповідає площі 1/400 мм² та об'єму 1/400 мм³. Кількість сперміїв рахують у 80 малих квадратах (або в 10, якщо працюють з

великим обсягом роботи), знаходять середнє значення для одного малого квадрату, яке потім множать на масштаб розведення та ділять на об'єм одного малого квадрата.

Розрахунок ведуть за формулою

$$K=(\Pi \times 200)/V, \text{ де}$$

K – концентрація спермійв, млн./мм³;

Π – кількість спермійв в одному малому квадраті;

200 – коефіцієнт розбавлення;

$V = 1/400$ - об'єм малого квадрату, мм³.

Об'єм еякуляту може варіювати в значних межах, в залежності від фізіологічного стану самця на час відбору, його активності живлення.

Після отримання сперми у самців пробірки залишають в темному, прохолодному, сухому місці та приступають до зважування, промірів та відбору ікри у самок.

Техніка обробки ікри у самок риб аналогічна тим, що використовуються для самців. Ікру з кожної самки відбирають у окремі чисті та сухі посудини, уникаючи потрапляння води, слизу, крові або фекалій, оскільки ці домішки можуть негативно впливати на процес запліднення. Після відцідження ікру оцінюють візуально, використовуючи для репродуктивних цілей лише ікру рівномірного розміру, без надмірної кількості червоної рідини або кров'янистого виливу. Ікринки повинні мати прозорий жовтий або помаранчево-рожевий колір, і не повинні містити жирових включень, які можуть свідчити про перезрілість ікринок та початок резорбції. Після відбору ікри, робочу плодючість самки визначають об'ємним методом. Спочатку вимірюється загальний об'єм ікри (у см³), зібраної окремо від кожної самки, а потім з цього об'єму відбирається проба об'ємом 10 см³, в якій рахують кількість ікринок і визначають плодючість.

Оцінку самок завершують, визначаючи розмір та масу ікринок. Вимірювання розмірів ікринок проводять на спеціальному матеріалі. Для цього

відбирають пробу з 25-50 ікринок і поміщають їх у 4% розчин формаліну. Після 7-10 днів, коли ікринки повністю фіксуються і їх маса стабілізується, вимірюють масу на торсійних терезах. Діаметр ікри вимірюють за допомогою штангенциркуля.

Ікру збирали від самки в окрему, чисту, суху миску. Вода, слиз, кров тощо. Вода, слиз і кров не повинні були потрапити до яйцеклітин. Після того, як ікринки були осушені їх візуально оцінювали для подальшого використання. Ікра повинна бути жовтого або оранжево-рожевого кольору і не містити жиру, без перезрілих яєць або вмісту жиру, що свідчить про початок поглинання. Після проведення відбору ікринок вираховували робочу плодючість самки за об'ємною масою. Метод використовувався для вимірювання ваги ікринок. Загальну масу отриманих ікринок визначали за вагою (в см³).

При цьому в апаратах в 1 м² інкубатора вміщується близько 45 тис. ікринок [21]. Перед посадкою ікринок та під час їх інкубації проводилася сортування мертвих ікринок за допомогою сифону. Для наповнення інкубаційних апаратів використовувалася чиста, фільтрована холодна вода [22]. Рівень розчиненого кисню у воді під час інкубації знаходився на рівні 8–10 мг•м³, що вимірювалося за допомогою оксиметра «Oxugard». Показник рН середовища знаходився приблизно в межах 6,5–7,5.

Перші 36 годин після закладання ікринок проводився відбір мертвих та незапліднених екземплярів. Після цього і до періоду пігментації очей не здійснювалось жодних рибницьких операцій. Також не проводилися маніпуляції з ікринками на чутливих етапах їх розвитку, таких як початок гастрюляції, закриття бластопору, початок пігментації очей та перед вилупленням. Для профілактики ураження сапролегнією ікринки обробляли розчином формаліну з концентрацією 1:2000 [23].

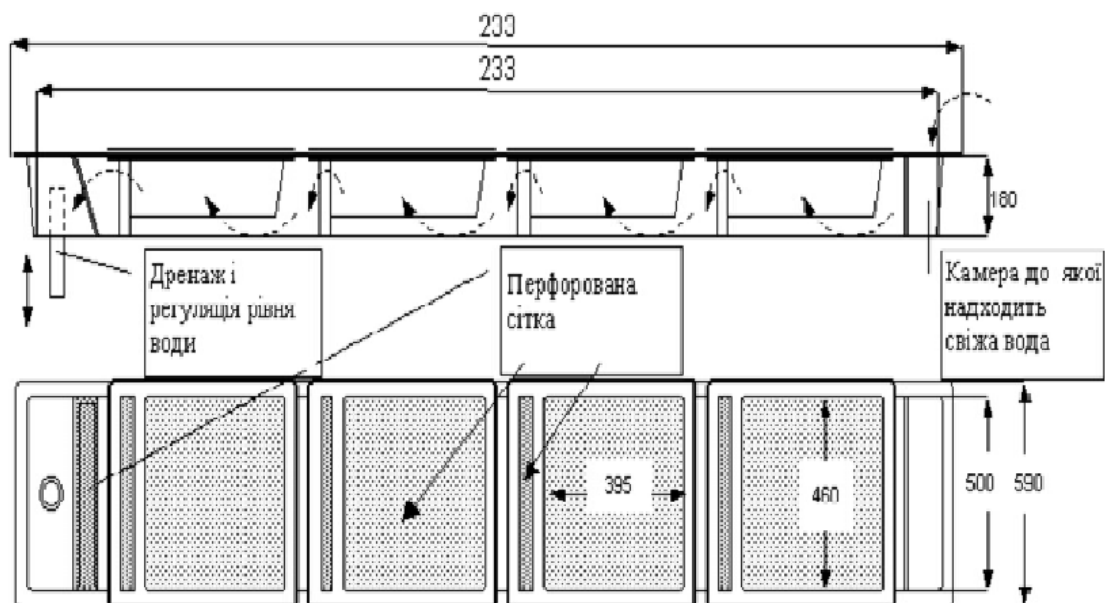


Рис. 2.4 - Схематичне зображення руху води в лотковому апараті

Густина посадки вільних ембріонів струмкової форелі становила 40–45 тисяч екземплярів на квадратний метр, при цьому рівень води у ємностях не перевищував 10 сантиметрів. Витрати води складали 0,8 літра на хвилину на тисячу ембріонів, а повний обмін води у лотках відбувався протягом 10 хвилин.

Визначала індивідуальну маси личинок застосовуючи торсійні терези з точністю до 1 мг. Візуальну оцінку та визначення етапів личинкового розвитку здійснювали за допомогою бінокюляра.

Підрощування личинок до ваги одного грама культивувалися у лотках площею 4 м² при густині посадки 10 тисяч екземплярів на квадратний метр, при цьому рівень води у ємностях не перевищував 20 сантиметрів. Оптимальна температура води для росту становила 10–14°C, а повний обмін води в лотках відбувався протягом 10–15 хвилин.

Постійно проводили очищення лотків від залишку корму з допомогою трубок сифонів та спеціальних щіток. Підрощування мальків від наважки 1 г проводили в басейнах площею 7 м² за щільності посадки 2 тис. екз./м², рівень води в ємностях не перевищував 50 см, повний водообмін відбувався за 30 хв.

Оптимальна температура води при підрощуванні — 13–16°C. Личинок та мальків годували стартовим та артемією.

Аналіз статистичних даних здійснювався за допомогою програми Microsoft Excel, використовуючи t-критерій Стьюдента. Різниця між групами вважалася статистично значущою при значенні $p < 0,05$.

РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ШТУЧНОГО ОТРИМАННЯ ЦЬОГОЛІТОК СТРУМКОВОЇ ФОРЕЛІ

3.1 Показники якості води на рибному заводі

Індустріальний спосіб вирощування лососевих риб передбачає щільне їх розміщення на певній площі чи об'ємі, додаткову аерацію води, фільтрацію та зміну води. Оскільки лососеві риби дуже чутливі до якості води, хімічний склад джерела водопостачання є ключовим фактором для їх вирощування. Джерельні води забезпечують стабільний температурний режим у басейнах, який взимку не знижується нижче 6°C і влітку підвищується до 16,5°C.

Одним з ключових показників для цього виду риб є рівень розчиненого у воді кисню. Протягом дослідженого періоду середні значення концентрації розчиненого у воді кисню коливалися від 8,2 до 8,7 мг/дм³.

рН змінювався в межах 7,7 - 7,5). Сприятливим цей показник у форелевих господарствах є за діапазону значень 7,0–8,0. Критичне значення рН для форелі - нижче 6,0 та вище 8,0 [9, 10]. Підвищене значення рН сприяє збільшенню впливу токсичного аміаку NH₃. У випадку, коли середовище має кислу реакцію (рН 5,0), може статися порушення відновлювальної функції плідників форелі для розмноження.

Рівні вільного аміаку, перманганатної та біхроматної окиснюваності протягом проведеного дослідження не перевищували встановлені нормативи. Показники розчинених у воді органічних речовин були незначними, у межах від 0,60 до 1,20 мг О/дм³ (при гранично допустимій концентрації до 10,00 мг О/дм³).

Зменшення діаметра ікринок при збільшенні мінералізації води призводить до зменшення їхнього загального об'єму, що призводить до фактичного зниження навантаження на інкубаційний апарат. Залежно від різної мінералізації води та різного набрякання ікринок, ембріогенез протікає нормально, тому зменшення

набрякання ікри не вважається аномальним. Більше того, при інкубації ікри в солонуватій воді відкриваються можливості для більш ефективного використання ресурсів інкубаційних цехів, але це вимагає підвищення витрат води для ефективного видалення метаболічних продуктів.

Зменшення діаметра ікринок при підвищенні мінералізації води не значно впливає на хімічні показники води на випуску з господарства, які в основному не відрізняються від тих, що надходять з водопостачального джерела. Однак на випуску збільшується концентрація амонійного азоту і становить 2,2 мг N/дм³, що є результатом метаболізму риб, що вирощуються.

У цілому якість води відповідає всім встановленим нормам, і незначне перевищення допустимих значень деяких показників не має впливу на процеси розведення та відтворення струмкової форелі в умовах повносистемного форелевого господарства.

3.2 Оцінка росту струмкової форелі в індустріальній аквакультурі до статевої зрілості

Починаючи з другої половини ХХ століття, струмкова форель, яка раніше була поширеною в гірських річках, стала рідкісним видом для Карпатського регіону.

До 1940 року на кожному кілометрі форелевих ділянок у карпатських ріках ловили від 60 до 310 екземплярів форелі, середньою масою 350 грамів, що становило від 21 до 110 кілограмів на кілометр або від 20 до 150 кілограмів на гектар. Це призводило до загальної промислової продуктивності форелевих ділянок до 1360 центнерів на рік. Проте заводське відтворення мало невеликий вплив на запаси та чисельність форелі, оскільки промисловий вилов становив менше 1% від цього.

У останні роки відзначено значний спад чисельності та біомаси струмкової форелі у річках Карпатського регіону. Порівняно з даними з літератури, чисельність цих цінних риб зменшилася до 15 екземплярів на кілометр або 1,4 кілограма на кілометр. У багатьох річках, де струмкова форель раніше була основою іхтіо комплексу, на сьогодні вона або зовсім відсутня, або зустрічається лише у вигляді молодняка у вкрай обмежених кількостях.

Для збільшення чисельності струмкової форелі та для запобігання, в подальшому, віднесення цього виду до зникаючих необхідно вжити заходи щодо збереження, передусім істотно збільшити штучне відтворення, оскільки природне відтворення не в змозі забезпечити нормальне поповнення популяції цього виду.

З метою визначення темпу росту струмкової форелі було проміряно по 100 екземплярів кожної досліджуваної вікової групи: 10 місяців (0+), 22 місяці (1+), 34 місяці (2+). Основними показниками для визначення динаміки росту було обрано масу тіла, довжину тіла за Сміттом та його найбільшу висоту (табл.3.1).

Таблиця 3.1

Розмірно-вагові показники різновікових особин струмкової форелі, n 100

Вік	Показник	Маса тіла, г	Довжина за Сміттом, см	Найбільша висота тіла, см	Вгодваність за Фультоном	Індекс прогонистості
0+	Середнє	8,49	9,49	1,89	0,99	5,03
	min	4,00	7,60	1,30	0,73	4,20
	max	19,00	13,00	3,00	1,32	6,11
1+	Середнє	128,40	22,18	5,55	1,18	4,02
	min	68,00	18,00	3,60	0,75	3,79
	max	237,00	28,00	6,00	1,44	5,50
2+	Середнє	473,14	34,26	8,08	1,18	4,24

Продовження таблиці 3.1

min	164,00	24,50	5,50	0,67	3,32
max	824,00	41,00	10,00	1,61	5,38

Порівняння отриманих результатів з відомими даними з літератури щодо темпів лінійного росту та приросту маси дикої струмкової форелі з різних водойм показало, що інтенсивність приросту цьоголіток в умовах індустріальної аквакультури майже не відрізняється від природних гідроекосистем.

Однак, вже починаючи з другого року життя в риб, вирощених в умовах аквакультури значно прискорюються ростові процеси (табл. 3.2).

Таблиця 3.2.

Співвідношення маси (г) та віку струмкової форелі в річках Прикарпаття та Закарпаття

	Вік						
	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+
р.Сірет	7,4	20,8	41,1	52,7	81,4	125,9	170,0
р.Прутець	7,6	13,8	37,1	47,7	79,6	190,1	223,1
р.Ломниця	7,9	17,5	47,5	85,2	120,4	-	-
річки Закарпаття	8,0	20,5	66,8	104,9	156,0	210,0	-

Станом на грудень місяць у дворічних особин починають дозрівати статеві продукти. Слід відмітити, що по даних Шнаревича [14] масовий нерест струмкової форелі в р. Сірет спостерігався протягом першої половини листопада, а вгрудні давали ікру лише поодинокі особини. Аналіз розмірно-вагових показників у вперше нерестуючих дворічок не виявив особливих відмінностей між особинами різних статей (табл. 3.3).

Розмірно-вагові показники дворічок самців та самок струмкової форелі, n 50

Вік	Показник	Маса тіла, г	Довжина по Смітту, см	Найбільша висота тіла, см	Вгодваність за Фультоном	Індекс прогонистості
1	2	3	4	5	6	7
♂	Середнє	461,90	34,04	7,79	1,15	4,39
♀	min	164,00	24,50	5,50	0,99	3,67
	max	782,00	41,00	9,00	1,36	5,15
	Середнє	462,16	34,06	8,18	1,15	4,21
	min	200,00	27,00	6,00	0,67	3,32
	max	824,00	41,00	10,00	1,61	5,38

У межах досліджуваних вікових груп спостерігається нерівномірність приросту маси у одновікових особин. Широкі межі коливань за масою тіла на всіх етапах онтогенезу спостерігаються у багатьох видів лососевих риб за умов вирощування в індустріальних умовах. Показники маси, довжини (за Смітом) та найбільшої висоти тіла у наймолодших особин струмкової форелі характеризуються високим значенням коефіцієнта варіації: 39,0, 15,7 та 36,8 відповідно (рис.3.1.), що свідчить про значну конкуренцію риб за умов високої щільності посадки в басейнах під час вирощування. Тобто, особини з пластичною адаптаційною спроможністю краще використовували корми та мали більш високий темп росту. Для уникнення цього молодь при досягненні середньої маси тіла 2 г сортують. [25].

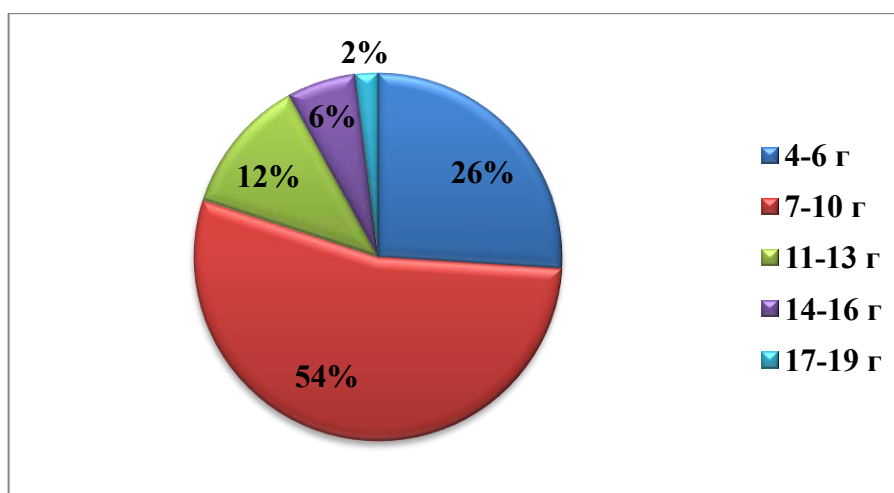


Рис. 3.1. Розподіл маси тіла цьоголіток струмкової форелі у рандомній вибірці

З віком варіабельність в наборі маси тіла у досліджуваних екземплярів струмкової форелі зростає (рис. 3.2; рис 3.3.).

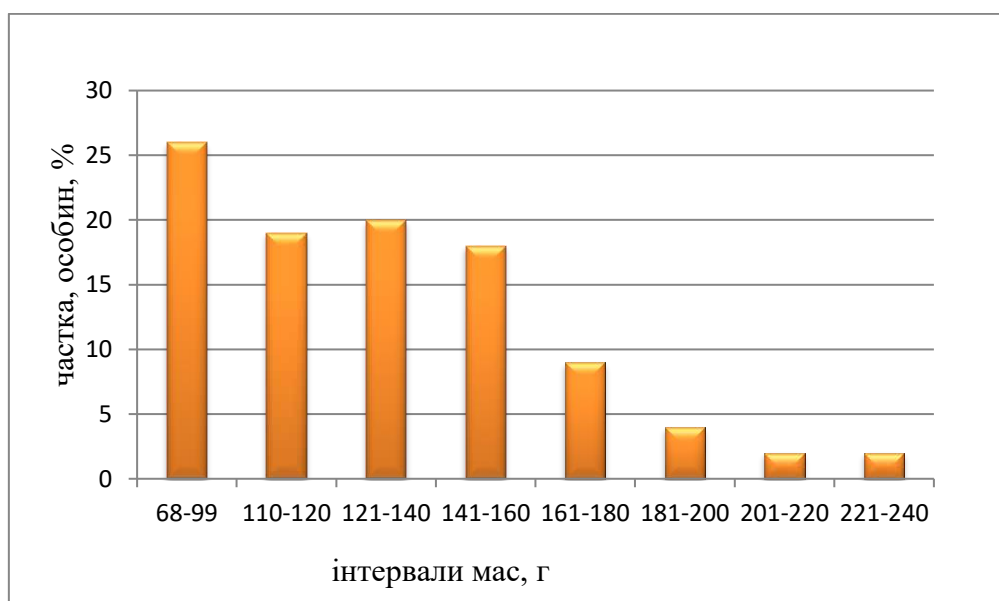


Рис. 3.2. Розподіл маси тіла однорічок струмкової форелі у рандомній вибірці

Якщо у цьоголіток та однорічок найбільша кількість особин належала до розмірної групи з найменшими масами тіла, то у вибірці вперше дозріваючих особин розподіл за масами має вигляд гаусівської кривої (рис. 3.3)

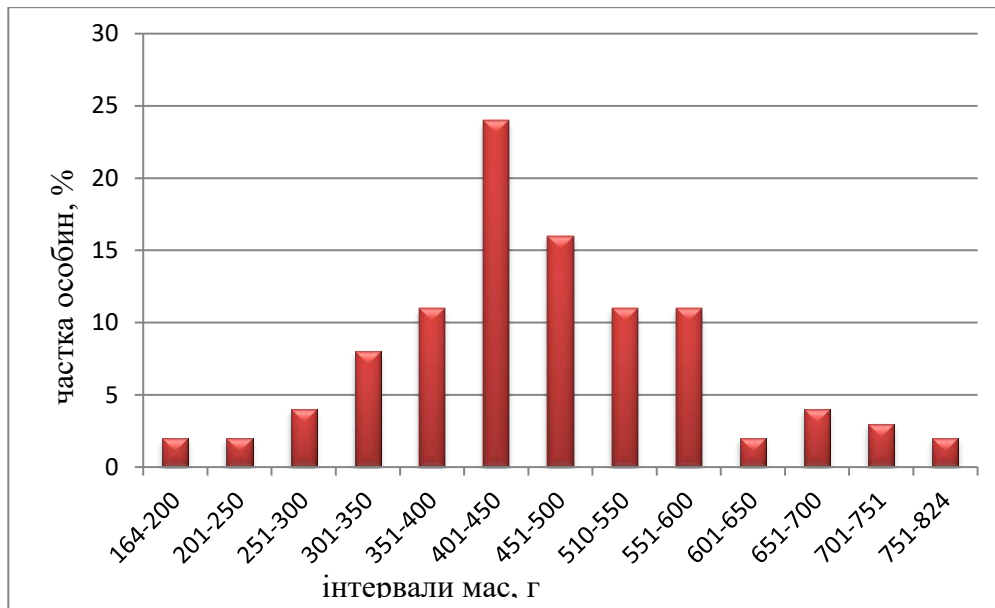


Рис. 3.3. Розподіл маси тіла дворічок струмкової форелі у рандомній вибірці

Це пов'язано з інтенсифікацією ростових процесів з віком (рис. 3.4), при цьому приріст маси проходить швидше, ніж лінійних розмірів, що викликано зростанням високоспинності особин старших груп (індекс прогонистості) (табл. 3.3).

Динаміка росту струмкової форелі в індустріальних умовах представлена на рисунку 3.4.

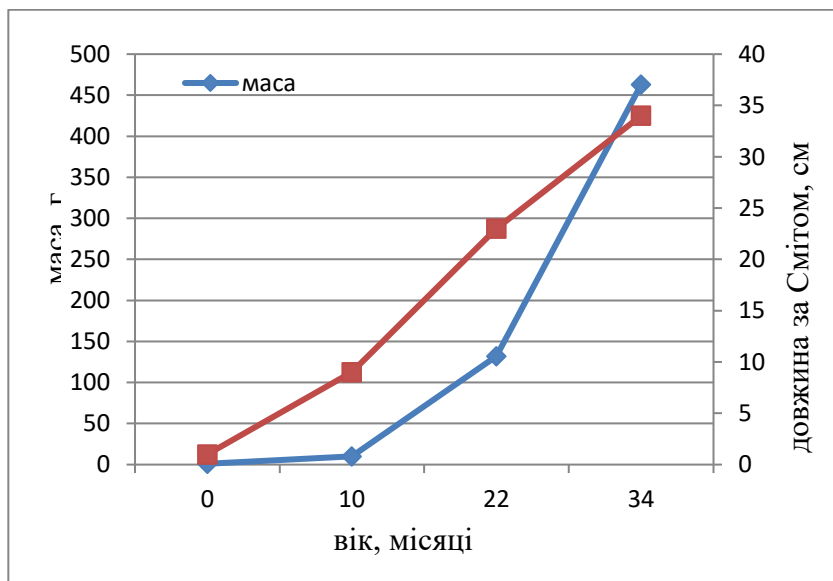


Рис. 3.4 Графік динаміки росту струмкової форелі в індустріальних умовах

З іншого боку різкий стрибок в динаміці наростання маси тіла може бути пов'язаним із формуванням статевої системи.

Термін дозрівання самок тривав з 20 листопада по 12 грудня, основна кількість самок віддала ікру на початку грудня. Для оцінки репродуктивності самок важливим показником є гонадосоматичний індекс, який визначає частку продукованої ікри від маси тіла. Гонадосоматичний індекс – 23,76. Робоча плодючість самок коливалась в значних межах та становила 745 – 3918. Відносна плодючість була досить високою становила 3970 ікринок на 1 кг маси тіла самок та коливалась в межах 2949-4977 ікр./кг (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Репродуктивна характеристика вперше нерестуючих струмкової форелі

	Маса риби, г	Маса ікри, г	LS, см	Плодючість,		Параметри ікри		Гонадосоматичний індекс	Індекс репродуктивності
				робоча, ікринок	відносна, ікр. / кг	P, мг	D, мм		
M	453,7	114	34	1847	3970	61,47	4,7	23,76	244,4
m	139,4	44	3,4	672,4	513	5,93	0,19	3,36	33,00
min	200	38	27	745	2949	51	4,4	16,4	164
max	824	230	41	3918	4977	73	5,1	29,01	290,1

Середня маса самців складала 458 г з досить широкими межами коливань від 164-782г. Довжина тіла самців складала 34см, з межами коливань 24 – 41см. Об'єм еякуляту у самців в середньому складав – 7 мл (межі коливання 3,5-11,2 мл). Рухливість сперміїв становила 19 – 56 с.(табл. 3.5). Показники мінливості рухливості сперміїв та варіабельності за об'ємом еякуляту були високими, що залежало від віку та індивідуальних показників самців.

Репродуктивна характеристика самців-трирічок струмкової форелі

	Тривалість руху спермій, с.	Концентрація сперматозоїдів
		млн./мм ³
M	35,57	206,4
m	14,12	69,2
Max	56,44	316
Min	19,47	97

В трирічному віці риби мають чітко виражений статевий диморфізм. Середня маса самців була дещо нижчою від маси тіла самок, це пов'язано з формуванням статевих продуктів, які у самок мають значно більшу масу.

У нерестовий період у статевозрілих особин струмкової форелі як і в інших лососевих риб статевий диморфізм проявляється в відмінностях у довжинах верхньої та нижньої щелепних кісток (табл. 3.6), за іншими ознаками відмінності між статями не суттєві.

Таблиця 3.6

Морфометрична характеристика одновікових (34 місяці) самців і самок струмкової форелі, вирощених у індустриальних умовах

	самки (n=50)		самці (n=50)	
	M ± m	CV	M ± m	CV
Довжина всієї риби, см	34,3±3,1	9,1	34,3±3,3	9,6
Довжина по Сміту, см	34,0±3,1	9,1	34,3±3,4	10,0
Довжина без С, см	31,8±3,1	9,6	31,4±3,1	9,9
Довжина тулуба, см	24,9±2,7	10,7	24,0±3,0	12,6
Довжина риля, мм	22±3,8	17,6	28,5±4,4	15,4
Діаметр ока, мм	12,6±0,8	6,4	12,7±0,8	6,2
Довжина середньої частини голови, мм	52,4±4,7	8,8	62±6,8	10,8
Довжина голови, мм	67,12±15,3	22,8	81,4±8,2	10,1
Позаочний відділ голови, мм	36,6±11,4	31,3	44,1±4,5	10,3
Висота голови біля потилиці, мм	38,0±9,3	24,4	43,9±4,9	11,2
Довжина верхньощелепної кістки, мм	37,1±3,9	10,5	47,3±6,0	12,7
Довжина нижньої щелепи, мм	41,6±4,6	10,9	55,0±6,5	11,6

Продовження таблиці 3.6

Найбільша висота тіла, мм	78,4±10,8	13,7	72,4±17,6	24,3
Найменша висота тіла, мм	31,4±3,3	10,6	34,2±4,9	14,3
Антедорсальна відстань, мм	140,4±12,9	9,2	142±33,4	6,6
Постдорсальна відстань, мм	139,1±15,5	11,1	135,7±14,4	10,6
Антевентральна відстань, мм	169,3±15,7	9,3	175,0±18,0	10,7
Антеанальна відстань, мм	242±23,0	9,5	240,8±24,4	10,1
Довжина хвостового стебла, мм	58,5±9,1	15,4	58,2±4,5	7,74
Довжина основи D плавця, мм	37,6±4,4	11,7	39,1±2,5	6,4
Найбільша висота D плавця, мм	32,5±3,5	10,8	37,0±7,0	18,9
Довжина основи A плавця, мм	32,7±3,3	10,2	32,4±5,3	16,3
Найбільша висота A плавця, мм	38,5±3,4	8,9	39,2±3,9	10,1
Довжина P плавця, мм	38,9±3,8	9,7	43,3±6,9	15,9
Довжина V плавця, мм	32,2±3,3	10,3	37,3±3,9	10,3
Відстань між P і V, мм	101,8±10,9	10,3	96,0±10,3	10,7
Відстань між V і A, мм	69,3±3,4	10,3	62,3±7,1	11,3
Обхват найбільший, мм	183,2±24,7	13,5	173,2±24,6	15,7
Обхват найменший, мм	73,3±7,4	10,1	77,7±9,3	11,9
Маса риби, г	453,7±139,9	30,8	458,7 ± 134,4	29,3

При порівнянні результатів морфологічного аналізу особин струмкової форелі, вирощених у умовах індустріальної аквакультури, з даними з літератури щодо екстер'єру особин з природних водойм, виявлені незначні відмінності в значеннях вимірюваних пластичних ознак. У форелі, вирощеної в басейнах з обмеженою рухливістю та відсутністю потреби в тривалому пошуку їжі, спостерігалось зменшення відносної довжини парних та особливо грудних плавців з 16% довжини тіла у диких риб до 12,6% у вирощених у басейнах.

Також відмічається зменшення горизонтального діаметру ока до 17% порівняно з 20,4% від довжини голови. Це може пояснюватися тим, що в басейнах риби не мають можливості обирати затінені місця, що характерно для природних умов, де струмкова форель віддає перевагу таким місцям. Крім того, у басейнах риби втрачають рефлекс пошуку їжі, оскільки корм подається регулярно залежно від температури води та лише в денний час.

Струмкова форель вирощена в умовах годівлі штучними кормами мала значно вищі результати масонакопичення, так риби виловлені в р. Іршава у віці 3-

4 років мали середню масу 135,1 г, з межами коливань 53 – 279 г [24], тоді як у нашому досліді трирічні особини досягали максимальної маси 824 г при середньому показнику середньої 462 г [28].

Отже, у риб вирощуваних в індустріальних умовах при годівлі штучними кормами істотно збільшувалася маса тіла, пропорції ж тіла в цілому залишаються характерними для струмкової форелі з природних водотоків.

3.3 Аналіз показників вирощування цьоголіток на «Рибоводний форелевий завод Лопушно»

Необхідною умовою для забезпечення сталого рибогосподарського та рекреаційного використання річок Карпатського регіону є здійснення заходів з штучного відтворення іхтіофауни, важливою складовою яких є вселення життєздатної молоді цінних аборигенних видів.

Виходячи з якісних та кількісних показників іхтіофауни на сучасному етапі, поповнення популяцій аборигенних малочисельних видів повинно розглядатися як засіб забезпечення збалансованої структури іхтіоценозу та підтримання біологічного різноманіття, тобто природоохоронним заходом.

Успішність форелевих господарств і їх економічна продуктивність значно залежать від результатів, отриманих під час інкубаційного та постембріонального розвитку риб. Подібно до інших видів, стадії розвитку передличинок та личинок струмкової форелі є критичним періодом і вимагають постійного контролю [27].

Довжина тіла однодобової передличинки становила в середньому 14,99 мм, середня маса 0,064 г, при цьому маса жовткового мішка становила 67 % від маси тіла передличинки (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Показники маси вільних ембріонів ($M \pm m$, $n = 20$)

№	Показники	Струмкова форель
1	Жива маса передличинки, г	0,064±0,001
2	Маса жовткового мішка, г % до маси перед личинки	0,043±0,001 67%
3	Маса тіла без жовткового мішка, % до маси перед личинки	0,021±0,001 33%

Показники рибицько-біологічного характеру, отримані при підрощуванні цьоголіток струмкової форелі, наведені у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Рибицько-біологічні показники вирощування молоді струмкової форелі

Показники	
1	2
Переході на змішане живлення початок, діб	24
Остаточний перехід на змішане живлення, діб	36
Середня t° у період розсмоктування жовткового мішка, $^\circ$ С	5,5
Вихід цьоголіток із басейнів, %	87,6
Середня маса цьоголіток, г	2,52

Зокрема, під час проведених досліджень встановлено, що повний перехід личинок на штучні корми відбувся протягом 36 днів вирощування. Важливо зауважити, що передличинки струмкової форелі трималися біля дна та неохоче приймали штучні корми, що вплинуло на їх приріст маси, як підтверджують інші дослідники [25]. Також середня температура води в апаратах була низькою і становила $5,5^\circ\text{C}$. Показник виживаності молодняка з басейну становив 88,3%, а середня маса молодняка складала 2,52 грами.

Основні показники, що характеризують розвиток водних біоресурсів в різних умовах – маса тіла та приріст. Тому темп вагового та лінійного росту - критерій, який характеризує цінність певного виду, зображено на рис. 3.5.

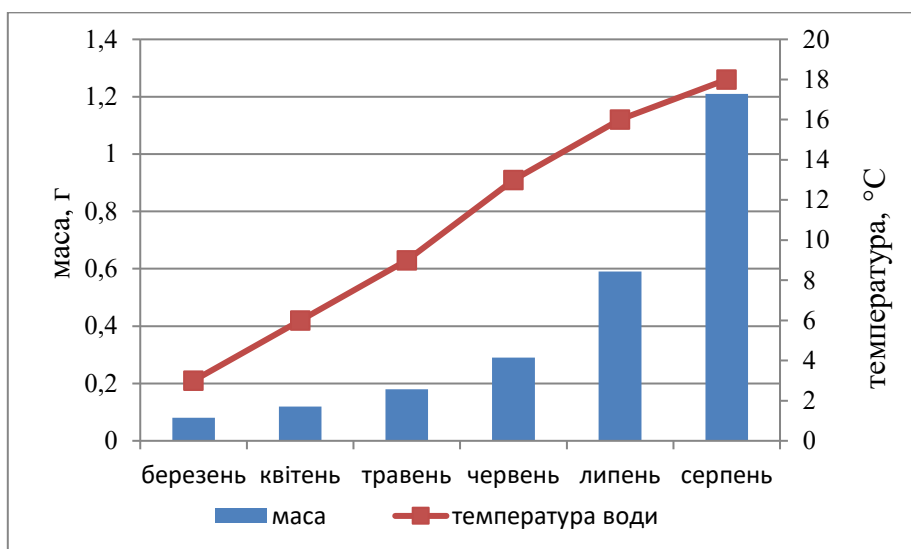


Рис. 3.5. Особливості середньої маси тіла молоді форелі у період підгодування

При дослідженні особливостей масонакопичення молодших вікових груп струмкової форелі та інтенсивності росту її тіла встановлено, що у квітні місяці показники маси тіла зросли лише на 26,56 %.

На РФЗ Лопушно здійснюється вирощування цьоголіток струмкової форелі до набрання необхідної наважки для випуску в природні водойми. Цьоголітки підгодуються в басейнах цеху. Середня нормативна наважка відповідно до Порядку штучного розведення (відтворення), вирощування водних біоресурсів та їх використання затвердженим наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України від 26.08.2022 № 622 «Про затвердження Порядку штучного розведення (відтворення), вирощування водних біоресурсів та їх використання», зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 14.01.2022 за № 1245/38581[29] для струмкової форелі 3,0 грами. Вселення цьоголіток струмкової форелі здійснюється до річок басейну Прут Чернівецької та Івано-Франківської

областей, річки басейну Дністер Івано-Франківської області, річки Тиси Закарпатської області .

З 2005 року до водойм загальнодержавного значення (притоки річок Дністер, Прут, Сірет, Черемош) у межах Чернівецької, Івано-Франківської, Львівської та Закарпатської областей заводом було випущено 1 млн. 135 тис. екземплярів цьоголіток струмкової форелі.

Рибоводний завод може вирощувати близько одного мільйона малька цінних лососевих видів риб в рік, проте через недостатню матеріально-технічну базу та неповне функціонування цеху для підрощування молоді, фактична продуктивність даного заводу становить понад 200 тис. екземплярів щороку.

Тому дане підприємство не зважаючи на налагоджену технологічну схему отримання та підрощування цьоголіток потребує оновлення матеріально-технічної бази та реконструкції цеху підрощування мальків з метою збільшення виробничої потужності заводу.

РОЗДІЛ IV. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Охорона праці на підприємстві

На підприємстві студент може працювати тільки в присутності працівників рибзаводу. До роботи в лабораторії допускаються особи, які не мають медичних протипоказань та пройшли інструктаж з техніки безпеки. На підприємстві необхідно дотримуватися тиші, чистоти, порядку розміщення обладнання, апаратури та реактивів.

Під час роботи в асептичному приміщенні важливо щільно закрити вікна та двері, а також надягти стерильний халат, шапочку або пов'язку. Необхідно провести дезінфекцію рук за допомогою 96% етилового спирту та протерти робочі поверхні столів ламінарних боксів, електророзетки та пальники також 96% етиловим спиртом. Слід звернути увагу на те, що спосіб організації виробничих та господарських процесів на дрібних сільгосппідприємствах та фермерських господарствах значно відрізняється від організації виробництва у великих аграрних підприємствах та агрохолдингах. Власники малих сільгосппідприємств та фермерських господарств повинні взяти на себе повну відповідальність за безпеку свого персоналу, оскільки згідно зі статтею 153 Кодексу законів про працю України вони мають забезпечувати безпечні та нешкідливі умови праці. Оскільки соціально-трудова відносина у фермерських господарствах регулюються Статутом такого господарства згідно зі статтею 1 Закону України «Про фермерське господарство», обов'язок створення безпечних умов праці покладається на голову фермерського господарства. Саме він забезпечує дотримання техніки безпеки, виробничої гігієни та санітарії, протипожежної безпеки для тих працівників, з якими укладено трудові договори згідно з частиною 5 статті 27 Закону України «Про фермерське господарство» [31].

ВИСНОВКИ

У рамках дипломної роботи було проведено аналіз рибопосадкового матеріалу цьоголіток форелі на рибоводному заводі Лопушно Чернівецької області. Результати досліджень вказують на значне розмаїття та важливість питань, пов'язаних з вирощуванням цього виду риби

Важливим і критичним моментом при вирощуванні цьоголіток є перехідний етап передличинок на штучні корми. Дослідження показали, що цей перехід відбувається протягом 36 діб вирощування, що може бути важливою інформацією для оптимізації процесу вирощування молодняка форелі. В процесі тривалості цього періоду може спостерігатися найвища смертність личинки.

Середнє значення температури води у вирощувальних апаратах становило 5,5°C, що може впливати на ріст та розвиток цьоголіток. Незважаючи на це, показники виживаності цьоголіток на рівні 88,3% та середня маса 3 грами свідчать про ефективність вирощування риби в умовах РФЗ Лопушно Чернівецької області.

Інтенсивність розмірно-вагового росту цьоголіток струмкової форелі, вирощених в умовах рибоводного заводу «Лопушно» та природних умовах, схожа.

В умовах ущільненої посадки одновікові особини струмкової форелі характеризуються високою варіабельністю маси та довжини тіла. Внаслідок цього задля усунення конкуренції за корми, однорозмірних риб необхідно систематично розсортовувати та розсаджувати протягом сезону.

Вирощені за інтенсивними технологіями плідники струмкової форелі характеризуються високими репродукційними показниками, що підтверджує доцільність формування на індустріальних холодоводних рибницьких підприємствах ремонтно-маточних стад струмкової форелі з метою отримання зарибку для зариблення природних водотоків.

Дослідження рибопосадкового матеріалу цьоголіток форелі має важливе значення для розуміння та покращення технологій їх вирощування в умовах подібних рибних заводів. Дані роботи можуть бути використані для оптимізації виробничого процесу та підвищення ефективності вирощування форелі, сприяючи подальшому розвитку аквакультури в Західному регіоні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Нечай М. Сучасний стан та перспективи збільшення популяції форелі струмкової в басейні Черемошу // Жаб'є : еколого-просвітницький краєзнавчий журнал. 2014. № 2. С. 2—5.
2. Габчак Н. Ф. Антропогенна трансформація та екологічний стан річкових систем Закарпаття // Україна наукова–2003 : IV Міжнар. наук.- практ. конф. : матер. Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2003. С. 9—12
3. Мрук А.І. Методичні рекомендації з відтворення природних популяцій струмкової форелі в малих ріках західного регіону. / А.І. Мрук, С.В. Кружиліна , О.В. Діденко – К.:2008. – 11с.
4. Мовчан Ю. В. Риби України (визначник-довідник). Київ : Національний науково-природничий музей НАН України ; Зоологічний музей, 2011. 420 с.
5. Габчак Н. Ф. Сучасний прояв руслових процесів та специфіка протипаводкового захисту господарських об'єктів у басейні Тиси в межах Закарпатської області // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. 2004. № 3. С. 36—42.
6. Наукові дослідження особливостей поширення дунайського лосося, струмкової форелі, харіуса в річкових системах Карпатського регіону та рибницько-біологічне обґрунтування щодо ефективного відтворення їх популяцій : звіт про НДР (заклучний 2009 р.) / ІРГ УААН. Київ, 2009. 71 с.
7. Наукові дослідження природних популяцій струмкової форелі в малих річках Західного регіону (Прикарпаття), науково-біологічне обґрунтування заходів та методичні рекомендації з її відтворення : звіт про НДР (заклучний 2008 р.) // ІРГ УААН. Київ, 2008. 41 с
8. Кружиліна С. В. Кормова база та шляхи відтворення природних популяцій форелі струмкової в річках Прикарпаття / Кружиліна С. В. та ін. // Гідробіологічний журнал. 2010. Т. 47, № 3. С. 38—49.

9. Фермерське рибництво / Грициняк І. І., Мрук А.І та ін. Київ, 2008. 556 с
10. Кружиліна С. В. Кормова база та особливості живлення струмкової, радужної форелі та харіуса на різних біотопах річки Шипіт Закарпатського регіону Кружиліна С. В., Діденко О. В., Великольський І. Й. // Рибогосподарська наука України. 2016. № 4. С. 76—94.
11. Щербак В.І. Рибоохоронні заходи щодо збереження та відновлення іхтіофауни малих водотоків Карпат Щербак В. І., Устич В. І., Мрук А. І. // Збереження генофонду та відновлення популяцій цінних видів риб : Міжнар. наук. конф. : матер. Київ, 2011. С. 79—82.
12. Комплексна технологія відтворення лососевих риб в рибницьких господарствах України / Мрук А. І. та ін. Київ : ІРГ НААНУ, 2015. 27 с.
13. Мрук А. І., Устич В. І., Маслянка І. І. Сучасний стан та перспективи відтворення цінних лососевих видів риб в Закарпатті // Проблеми відтворення аборигенних видів риб. Київ : Світ рибалки, 2005. С. 196— 200.
14. Мрук А.І Моніторинг росту струмкової форелі в індустріальних умовах господарства Ішхан / Мрук А.І., Тертерян Л.Л, Хандожівська А.І// Рибогосподарська наука. -№1. - 2013.- с.31-37.
15. Хандожівська А. І. Вирощування струмкової форелі (*Salmo trutta morpha fario*, L.) в Європі // Збереження генофонду та відновлення популяції цінних видів риб : Міжнар. наук.-практич. конф. : матер. Київ : ДІА, 2011. С. 108—111.
16. Устич В. І., Мрук А. І. Історичні аспекти та перспективи відродження лососівництва в Закарпатті // Раціональне використання водних ресурсів — необхідний елемент стійкого розвитку : III робоча зустріч Української річкової мережі с. Осій, Ужгород, 26-29 черв. 2003 р. : матер. Ужгород : Ліра, 2003. С. 42—45.
17. Didenko A., Mruk A. Conservation and restoration of nativ salmonids in Ukrainian Carpathians: perspectives and challenges // Advances in the Population Ecology of

- Stream Salmonids : International Symposium, May 17-23, 2010 : proceed. Luarca, Asturias, Spain, 2010. P.0/1
18. Устич В. І. Іхтіофауна р. Іршава та стратегія її відновлення : дис. канд. біол. наук : 03.00.10 «Іхтіологія». Київ, 2011. 195 с
 19. Мрук А. І. Відтворення та поповнення природнього ареалу струмковою фореллю на прикладі р. Іршава А. І. Мрук, В. І. Устич, І. Ю. Бузевич // Рибогосподарська наука України. 2011. № 3. С. 40—45.
 20. Гринжевський М.В. Організація селекційно-плеємінної роботи в рибництві / М.В. Гринжевський, І.М. Шерман, І.І. Грициняк та ін./ Київ, 2006. – 11 с.
 21. Productive characteristics OF age — 3 brood browm trout reared in the conditions industrial aquaculture / Haloyan L. et al. // Рибогосподарська наука України. 2017. № 1. С. 64—72.
 22. Growth and vitality in yellow forms of rainbow trout /[Dobosz S., Kohlmann K., Goryczko K. and Kuzvinski H.] // J. Appl. Ichtyol.— 2000. — V. 16. — P. 117–120.
 23. Організація селекційно-плеємінної роботи в рибництві / Гринжевський М. В. та ін. Київ, 2006. 338 с
 24. Галоян Л. Л. «Відтворення струмкової форелі (SALMO TRUTTA M. FARIO L.) в умовах індустриальної аквакультури. Автореф. на здоб. вч. ступ. кандидата сільськогосподарських наук. К. 2018.— 19 с.
 25. Honcharova, O.V., Sekiou, O., Kutishchev, P.S. (2021). Physiological and biochemical aspects of adaptation and compensatory processes of the organism of hydrobionts under the influence of technological factors. Fisheries science of Ukraine, № 4. P. 101–114.
 26. Goryczko K. Pstragi chów i hodowla // Olsztyn: Wydawnictwo IRS, 2008. — 181 s.
 27. Korzhov Ye. I. Ecohydrological investigation of plain river section in the area of small hydroelectric power station influence / Collective monograph: Current state,

- challenges and prospects for research in natural sciences // O. V. Averchev, I. O. Bidnyna, O. I. Bondar, L. V. Boyarkina, etc. – Lviv-Toruń: Liha-Pres, 2019. – P. 135-154.
28. Тертерян Л.А. Господарство «Ішхан» репродуктор з відтворення рідкісних та зникаючих видів лососевих риб / Л.А. Тертерян, Тертерян Л.Л., Колос О.М.// Збереження генофонду та відновлення популяції цінних видів риб: тр. Міжнар. наук.-практич. конф.– К.:ДІА, 2011. – С. 85-87.
29. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 26.08.2022 № 622 «Про затвердження Порядку штучного розведення (відтворення), вирощування водних біоресурсів та їх використання», зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 14.01.2022 за № 1245/38581 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1245-22#Text>
30. Pihoda J. Chov lososovitich ryb./Juraj Pihoda. – STYLE, 2006. – 209p.
31. М.Д. Мельничук БІОТЕХНОЛОГІЯ В АГРОСФЕРІ Навчальний посібник / Мельничук М.Д., Кляченко О.Л./ книга -. Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2014- с.