

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет

Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура
Другий (магістерський) рівень вищої освіти

Допускається до захисту:

Завідувач кафедри

водних біоресурсів та аквакультури

д. б. н., проф. _____ Новіцький Р.О.

«_____» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістр на тему:

**Морфометрична, рибницька та репродуктивна характеристика
плідників струмкової форелі (*Salmo trutta m. fario* L.) в індустріальних
умовах форелевого господарства
«Стара Вага» Хустського району Закарпатської області**

Здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти

_____ Валерій Пінчук

Керівниця кваліфікаційної роботи,
к. с.-г. наук, доцентка

_____ Анна ГОРЧАНОК

Дніпро – 2024

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр здобувача другого (магістерського) рівня вищої освіти здобувача групи МгВБА-23 Валерія ПНЧУКА на тему: Морфометрична, рибницька та репродуктивна характеристика плідників струмкової форелі (*Salmo trutta m. fario* L.) в індустріальних умовах форелевого господарства «Стара Вага» Хутського району Закарпатської області розміщена на – 58 сторінках друкованого тексту, вміщує – 10 таблиць та рисунків – 16, а також використано 36 літературних джерел.

Кваліфікаційна робота висвітлена в основних розділах: вступу, огляду літератури, умов проведення досліджень, матеріалів та методів виконання роботи, власних результатів досліджень з визначення морфометричних, рибницьких та репродуктивних характеристик плідників струмкової форелі *S. trutta* з маточного стада сформованого в індустріальних умовах форелевого господарства «Стара Вага».

Проводивши власні дослідження, які висвітлені в четвертому розділі власних досліджень. Вивчали фізико-хімічні властивості води в ставах, також середню довжину самиць у дволіток була на рівні – 34,39 см (від 26,91 до 40,86 см), у трьохліток – 44,25 см (від 37,87 до 51,83 см), у чотирьохліток – 48,14 см з межами 44,85–50,83 см. Визначили у трьохлітніх самців струмкової форелі *S. Trutta*. Середня маса була нижче – 457,29 г (від 163,46 до 779,42 г). Дослідивши коефіцієнт вгодованості самців, їх значення було – 1,35, що на – 0,74 % менший ніж у самиць форелі, але індекс висоти тіла у самців форелі становив – 4,02, дещо кращим на – 0,75 % від самиць. Що стосується індексу обхвату то він характеризувався – 151, був нижчим значенням у самців ніж у самиць на – 7,93 %, що відповідно є гіршим значенням індексу обхвату.

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет

Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри, д. б. н.,

проф. _____ Роман НОВІЦЬКИЙ

“ 30 ” квітня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на здобуття освітнього ступеня магістр кваліфікаційну роботу здобувачу вищої освіти

Валерію ПІНЧУКУ

1. Тема роботи: **Морфометрична, рибницька та репродуктивна характеристика плідників струмкової форелі (*Salmo trutta m. fario* L.) в індустріальних умовах форелевого господарства «Стара Вага» Хустського району Закарпатської області**

Затверджена наказом по університету від “ 23 ” 10. 2024 р. № 3558

2. Термін здачі здобувачем завершеної роботи 13 грудня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: дослідження проводилися з визначення морфометричних, рибницьких та репродуктивних характеристик плідників струмкової форелі *S. trutta*) в індустріальних умовах форелевого господарства «Стара Вага»

4. Короткий зміст роботи - перелік питань, що розробляються в роботі: вступ, огляду літератури, матеріал, умови та методики виконання роботи, результати власних досліджень, висновки та пропозицій, список літературних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу: таблиць – 10; рисунків – 16.

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

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Власні дослідження	доцентка Анна Горчанок		

7. Дата видачі завдання: “ 30 ” квітня 2024 р.

Керівник _____ Валерій ПІНЧУК
(підпис)

Завдання прийняв(ла) до виконання _____ Анна ГОРЧАНОК
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Етапи дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Визначення теми дипломної роботи. Отримання завдання	травень 2024 р.	Виконано
2.	Виконання теоретичної частини роботи: робота з зарубіжними і вітчизняними джерелами, опрацювання посилань.	червень-жовтень 2024 р.	Виконано
3.	Розроблений план проведення досліджень	травень-вересень 2024 р.	Виконано
4.	Опрацювання результатів досліджень.	вересень - жовтень 2024 р.	Виконано
5.	Узагальнення результатів, підготовка розрахунків і текстової частини	листопад 2024 р.	Виконано
6.	Робота з науковим керівником, опрацювання матеріалу	серпень - жовтень 2024 р.	Виконано
7.	Підготовка чистового варіанта дипломної роботи	листопад 2024 р.	Виконано
8.	Підготовка презентації. Попередній захист дипломної роботи	грудень 2024 р.	Виконано
9.	Захист дипломної роботи	грудень 2024 р.	Виконано

Здобувач вищої освіти _____ Валерій ПІНЧУК
(підпис)

Керівник роботи _____ Анна ГОРЧАНОК
(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1.1 Актуальність теми	5
1.2 Мета і завдання роботи	6
РОЗДІЛ 2 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
2.1 Аборигенний представник іхтіофауни України райдужна форель (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	7
2.2 Сучасний стан на світовому та українському ринках аквакультури	8
2.3 Вирощування струмкової форелі шляхом використання інтенсивної форми вирощування	10
2.4 Годівля осетрових риб	12
РОЗДІЛ 3. МЕТА, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ	21
3.1 Мета, методики досліджень	21
3.2 Умови проведення досліджень	25
РОЗДІЛ 4. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	32
4.1 Годівля при вирощуванні струмкової форелі	32
4.2 Репродуктивні показники смак і самців струмкової форелі в умовах форелевого господарства «Стара Вага»	33
РОЗДІЛ 5 ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНІ ЗАХОДИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СТРУМКОВОЇ ФОРЕЛІ	47
РОЗДІЛ 6 ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПРИ ВИРОЩУВАННІ ФОРЕЛІ	52
ВИСНОВКИ ТА ПРОЗИЦІЇ	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	55

ВСТУП

1.1 Актуальність теми

На сьогодні у багатьох країнах світу в господарствах аквакультури займаються розведенням та збільшенням продукції за умов інтенсивної технології вирощування райдужної форелі. Як свідчать дані вчених, лососівництво одна з поширених галузей рибного господарства [27].

Струмкова форель *S. trutta* – один із найбільш поширених рибних об'єктів культивування у світі, після численної родини коропових [34]. Представник родини лососевих, має велику популярність серед любителів рибоводів. Завдяки своїй біологічній пластичності, швидкому накопиченню маси тіла, високим смаковим та дієтичним властивостями форель приваблива для споживачів та виробників, оскільки є комерційно вигідною [12].

Струмкова форель *S. trutta* представлена у світовому рибництві підвидами і формами, які репрезентують значний діапазон мінливості за рибницько-біологічними характеристиками, що обумовлює необхідність пошуку шляхів оптимізації вирощування цього представника [2].

Останніми роками в Україні в результаті створення форелевих господарств, що використовують сучасні методи та обладнання під час культивування риб, відбувається зростання обсягів промислового вирощування даного цінного виду [32].

Форелівництво як напрям аквакультури на сучасному етапі викликає значну зацікавленість у виробників, у зв'язку із зростаючим попитом споживачів на рибну продукцію класу «люкс», якою є райдужна форель та її форми.

Низку робіт українських дослідників присвячено удосконаленню технологій культивування лососевих риб в умовах високоіндустріальних господарств, з урахуванням специфіки природних умов України [1, 2, 36].

Розробка нових підходів вирощування форелі за використання сучасних методів спрямована на поліпшення стану вітчизняного форелівництва та

впровадження раціонального управління даною підгалуззю рибного господарства [8].

Найважливішими екологічними індикаторами стану водних систем є риби.

Струмкова форель *S. trutta* раніше була широко поширеним і рясним виглядом, що мешкає, переважно, у верхній і середній течії річок [5]. Пізніше чисельність її значно знизилася внаслідок браконьєрства, забруднення річок та надмірного водозбору [4].

Результати дослідження підтверджують [6, 14], що останній є реліктовою формою струмкової форелі, а не річковою.

1.2 Мета і завдання роботи

Метою роботи було дослідити та проаналізувати окремі морфометричні, рибницькі та репродуктивні характеристики плідників струмкової форелі (*Salmo trutta m. fario L.*) в індустріальних умовах форелевого господарства «Стара Вага» Хустського району Закарпатської області.

Поставлені завдання до мети кваліфікованої роботи:

Опрацювати літературні джерела з вирощування форелевих риб

Проаналізувати звітність форелевого господарства «Стара Вага» Хустського району Закарпатської області.

Дати характеристику умовам розведення струмкової форелі *S. trutta* в господарстві.

Проаналізувати годівлю струмкової форелі в господарстві.

Визначити розвиток струмкової форелі в умовах форелевого господарства «Стара Вага» до досягнення статевої зрілості.

Визначити репродуктивні показники самок та самців струмкової форелі.

Зробити висновки і надати пропозиції господарству.

РОЗДІЛ 2 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

2.1 Аборигенний представник іхтіофауни України

райдужна форель (*Oncorhynchus mykiss*)

Райдужна форель є холоднолюбною, пойкилотермною, відносно стенотермною, реофільною та оксигенофільною рибою (8–12 мг/дм³). У порівнянні з іншими об'єктами аквакультури, вона характеризується високим рівнем виживання на всіх стадіях онтогенезу [1].

До характерних ознак, притаманних райдужній форелі, слід віднести наявність рожево-фіолетової смуги вздовж бічної лінії тіла та численних чорних плям, розташованих на тілі та непарних плавцях [4]. У самців в період нересту кольорова смуга особливо яскраво забарвлена [29].

Райдужна форель в природних умовах мешкає у верхньому шарі холодної води річок і морів [5]. У цього виду риб спостерігається значне коливання в показниках росту, що значною мірою зумовлено впливом навколишнього середовища. В морі та солонуватих лагунах спостерігається найбільша швидкість росту форелі, в озерах дещо менша, і найповільніше ростуть особини в невеликих потоках і річках [3]. Температурний діапазон росту для райдужної форелі складає 0–25 °С, з фізіологічним оптимумом для розвитку ікри – 6–15 °С, для утримання личинок і мальків – 14–16 °С та дорослих особин – 14–18 °С [4, 6]. Активна реакція середовища (рН), яка підходить для нормальної життєдіяльності райдужної форелі, має бути нейтральною і коливатися в діапазоні від 6,5 до 8,5 [6]. З віком особини стають стійкішими до вищого рівня солоності води: личинки виживають за рівня солоності 5–8 ‰, мальки-цьоголітки – 12–18 ‰, форель товарною масою 250–500 г витримує 20–30 ‰, а дорослі особини – 32 ‰ [6].

Статевозрілість є мінливою ознакою у райдужної форелі та значною мірою залежить від умов навколишнього середовища, настаючи у віці 1–3 роки у самців, а у самок – на 3–4 році [4, 10]. Плодючість самок становить 1500–5000 ікринок, розмір яких коливається в діапазоні 3,5–6,2 мм, а маса –

32–100 мг [4, 10].

За типом живлення райдужна форель – еврифаг, в природних водоймах їжа складається з ракоподібних та личинок дорослих форм водних комах [10]. Дорослі особини зазвичай хижаки, їхній шлунково-кишковий тракт пристосований до низького ступеня засвоєння тваринного і рослинного білка [10]. В умовах рибницьких господарств для годівлі райдужної форелі використовуються штучні спеціалізовані корми з високим вмістом протеїну, що мають значення кормового індексу в діапазоні 0,9–1,0 одиниць [1].

2.2 Сучасний стан на світовому та українському ринках аквакультури

Основну частину вирощування лососевих в холодноводній індустріальній аквакультурі України складає райдужна форель (рис. 1). Вирощування даного виду в українській аквакультурі розпочалось у 1894 р. у рибному господарстві у Пущі-Водиці під Києвом [4, 22], у період загальноєвропейської інтродукції [1].



Рис. 1 Райдужна форель

За останні роки щороку на українських форелевих фермах вирощують близько двох тисяч тон форелі [9]. В Україні спостерігається активне відновлення форелівництва після тривалого занепаду цього напрямку рибництва, що спостерігався в 90-х рр. ХХ ст. [3], за рахунок створення

високотехнологічних індустріальних господарств із замкненим водопостачанням. Після переходу країни на ринкові відносини, відродження форелівництва розпочалось зі старих форелевих господарств класичного ставового типу в Карпатському регіоні, де традиційно вирощували форель («Шипот», «Свалява», «Бронецька ріка», «Ворохта» та ін., загальною потужністю в межах 100 т товарної риби на рік). Індустріальне форелівництво характеризується інтенсивністю виробництва та високою рентабельністю, завдяки значному виходу продукції на одиницю площі [11].

Райдужна форель не розмножується в природних умовах України, як і у більшості країн Західної та Центральної Європи [2, 30]. Добре відомо, що натуралізація – складний процес, який залежить від характеристик інтродукованої популяції, гідрохімічних показників води, характеристик місць інтродукції тощо. Наразі вчені не досягли єдиної думки щодо відповіді на питання: чому популяції райдужної форелі не розмножуються в природному стані на більшій частині Європи? [2]. Існують припущення, що відсутність відтворення у природі спричинена гідрохімічними умовами, проте екологічні причини можуть мати локальний характер.

Гідрохімічний та температурний режим гірських річок Карпатського регіону [21] відповідає вимогам як для вирощування райдужної форелі, так і її відтворення. Наприклад, у довоєнний період (1938 р.) у р. Шипот (Закарпатська область) кількість виловлених екземплярів райдужної форелі становила 8–12 екз. на кожні 100 виловлених форелей [17].

Наступне десятиліття характеризувалося різким скороченням запасів лососевих внаслідок браконьєрства та антропогенного впливу на природно-екологічні комплекси (гідротехнічне будівництво, локальні забруднення води). Згадані чинники призвели до руйнування типових біотопів та втрати можливості формування самовідтворювальних популяцій лососевих риб [26]. Попри регулярне зариблення райдужною фореллю басейнів Дністра та Дунаю, яке проводилося до 2015 р., та відсутність істотної боротьби за кормові ресурси, випадків природного відтворення не було зафіксовано [33].

Отже, в Україні природного розмноження райдужної форелі не зафіксовано, що, можливо, є наслідком антропогенного впливу на природні та екологічні комплекси [19, 20, 23].

Тому поширення даного виду у природних водоймах України, зазвичай, зумовлене неконтрольованим потраплянням з господарств або процесом зариблення для спортивного рибальства.

Зробивши висновок, що на сьогоднішня на ринку аквакультури в Україні органічна продукція тільки починає розвиватися, має великий ріст на попит продукції аквакультури.

2.3 Вирощування струмкової форелі шляхом використання інтенсивної форми вирощування

Незважаючи на те, що результати показують глибоку генетичну структуру струмкової форелі в широких просторових масштабах, дрібномаштабна структура популяції переважає в західній Україні. Результати підкреслюють своєрідність і вразливість багатьох популяцій струмкової форелі і мають важливі наслідки для керування дикою фореллю [31, 35].

Проведені дослідження показали, що у всіх водотоках струмкова форель здійснювала непряжні міграції всередині річок між місцями нересту та нагулу. Порівняльні дані струмкових форелей високогірних річок свідчать про надзвичайно високу пластичність, при цьому кожна популяція форелей в річках, що розглядаються, по ряду знаків відрізняється один від одного.

Коливання морфометричних ознак не виходять за межі видової специфіки, і характеризують ці групи як екологічні форми єдиної таксономічної категорії. В останні роки у зв'язку з антропогенними впливами спостерігається скорочення нерестовищ і чисельності струмкових форелей [25].

Струмкова форель *S. trutta*, представляє прісноводну форму, тому популяції струмкових форелей можуть бути важливим резервом відновлення

прохідної популяції. У зв'язку з цим для збільшення запасів форелей рекомендуємо організувати штучне розведення струмкових форелей, а молодь їх випускати в джерельні джерела, необхідно розширити охоронну зону державного природного заказника шляхом включення до нього ряду ключових водотоків, що створить перспективну форельову ділянку.

Високогірні річкові басейни річок Закарпаття в основному населені струмковою фореллю, які репрезентують собою варіант реалізації струменевої стратегії.

Доведено, що нерест прохідної та житлової кумжі (струмка лінія форелі) може відбуватися спільно [1, 2]. У разі зникнення прохідного еко типу через антропогенні або природні факторів само відтворюваної популяції можуть існувати протягом тривалого часу, реалізуючи життєвий потенціал виду [3].

В умовах розірваного ареалу кожна популяція консервує певний набір унікальних ознак, які, у разі відновлення прохідного стада, можуть бути основою для реставрування екологічної пластичності прохідної форми.

Дослідження з іхтіофауни у гірських річках завжди носили епізодичний характер, у зв'язку з цим отримані дані становлять безперечний інтерес. Особливо, це стосується струмкових форелей гірських річок гір, які вивчені недостатньо.

У високогірних притоках річки вивчено мінливість морфологічних ознак кумжі та оцінено щільність популяції форелі.

Здійснюється методом гону за допомогою сітки-ловуна, волокуші та спеціально розроблених знарядь лову.

Вони є екологічними формами однієї таксономічної категорії форелі, тому популяції струмкової форелі можуть служити важливим резервом для відновлення [24] .

Струмкової форелі, мальків випускають в джерела річок, при цьому необхідно розширити охоронну зону держави.

В кінці XIX ст. окремі згадки про струмкової форелі *S. trutta*, зустрічаються у роботах [4] та [5]. Відносно докладно морфологія струмкових форелей високогір'я описано на роботах [6–8].

Відомості про стан іхтіофауни гірських ділянок розрізнені. При цьому постійно зростаючі антропогенні навантаження, насамперед трансформація природних комплексів, що можуть нанести непоправний збиток екосистемам, призвести до зникнення цінних риб і, зокрема, струмкових форелей, а ми знаємо, що популяція струмкових форелей гірських річок можна розглядати як важливий резервний об'єкт відновлення цінних прохідних популяцій – Закарпаття. У зв'язку з цим мета нашого дослідження – опис сучасного стану популяції струмкових форелей басейнів річок.

2.4 Годівля осетрових риб

Найважливішою частиною всіх технологій, що розробляються, вирощування райдужної форелі в умовах встановлення замкнутого водопостачання забезпечення риби, є організація її повноцінного годування, яке передбачає дотримання низки умов: науково обґрунтовані рецепти комбікормів, що забезпечують всі потреби риби в енергії та поживних речовинах; добова норма згодовування комбікорму; розмір кормових частинок; кратність годівлі; метод та спосіб годівлі.

Всі ці фактори можуть значно змінювати продуктивні якості та економічні показники вирощування форелі. Тільки в їх оптимальному поєднанні можливе досягнення високих показників для різних вікових груп риби [15].

При вирощуванні ремонтно-маточних стад форелі, були зроблені спроби з використання комбікормів із вмістом енергії та поживних речовин, що відповідають потребам та рівнем годівлі осетрових риб. Авторами встановлено, що за поживністю дані комбікорму задовольняють потреби

форелі, забезпечую високу енергію зростання і, отже, дають можливість їх використання в годівлі даного виду риб.

Збільшити позитивні якості корму та знизити рівень недоліків можна лише при спільному згодовуванні окремих компонентів. Підвищення ефективності вирощування форелі можливе при комбінуванні різних компонентів у складі кормів. В даний час розроблено багато рецептів комбікормів з використанням різних кормів та кормових добавок. У широкому використовують датську рецептуру Aller Bronze з розміром гранул 3,25 та 4,52 мм. На другому етапі – Aller Sturgeon Rep Ex з розміром гранул 6,2 та 9,5 мм. Авторами встановлено перспективність та доцільність застосування рецептури корму Aller Bronze та корму для виробників Aller Sturgeon Rep Ex.

В дію абіотичних та біотичних факторів, що знаходяться на рівні оптимальних значень, сприяє ефективній реалізації системи нормованого годівлі ремонтного поголів'я та виробників райдужної форелі. При цьому підтверджено підвищення ефективності засвоєння поживних речовин штучних кормів у міру поглиблення доместикації форелі [7].

В даний час збільшення поживної цінності комбікормів, що використовуються при вирощуванні риби, для її повної реалізації наявного генетичного потенціалу неможливе без використання препаратів біологічно активних речовин, а також високобілкових кормів.

Для підвищення продуктивних якостей форелі в першу чергу потрібне поліпшення якості годування. Структурною частиною білків живого організму є амінокислоти. Недолік чи відсутність у комбіормах форелі незамінних амінокислот призводить до помітного гальмування швидкості росту риби. До такого ж результату призводить дефіцит мінеральних речовин та вітамінів. Натуральна їжа риб у природних умовах життя містить велику кількість білка.

В УЗВ та інших штучних умовах вирощування риба забезпечує свою потребу в білку за рахунок кормів рослинного та тваринного походження, що надходять у складі комбікорму [18].

Навіть типові хижаки (лосось, форель) досить добре переносять включення до раціону рослинних білків як джерела азоту. Однак рослинний білок не може бути єдиним джерелом, оскільки він не завжди є повноцінним і не містить в достатній кількості і оптимальному співвідношенні незамінні амінокислоти.

Перевагою білків тваринного походження є їхня здатність легко комбінувати з іншими кормовими інгредієнтами, які доповнюють один одного за амінокислотним складом. Це дає можливість складати рецепти комбікормів у відповідність до потреб різних видів і статеві-вікових груп риб. Виходячи з оцінок поживної цінності таких сумішей, вважається, що їх використання в кормах для риб може сприяти перетворенню рибоводної галузі на надійного постачальника високоякісних продуктів харчування з урахуванням усіх екологічних вимог та етичних норм [13].

Нині у рибницьких господарствах шукають способи зменшення собівартості виробленої продукції. Значна частина у її структурі посідає комбікорми. Тому ведеться пошук оптимального співвідношення білка тваринного та рослинного походження. Вирощування райдужної форелі на комбікормах із зменшеним вмістом тваринного протеїну свідчать про їхню ефективність. Це особливо важливо у зв'язку зі значною вартістю стандартних форелевих комбікормів та їх основного компонента – рибного борошна, яке містить до 45 %.

Пошук, створення та використання у складі комбікормів різних кормових добавок, що забезпечують позитивний вплив на швидкість росту риби, її імунітет, відтворювальні здібності, економічні показники має велике виробниче значення.

З рослинних кормів соя та продукти її переробки у вигляді макухи та шротів вважаються найкращим джерелом білка серед рослинних кормів. Їхній білок містить усі незамінні амінокислоти у великій кількості та за своєю поживною цінністю наближається до білків тваринного походження [19].

Наявність у сирих бобах сої антипоживних речовин, що погіршує використання протеїну та надає несприятливий вплив на організм.

Для підвищення рівня та якості протеїнової годівлі форелі вводили до складу комбікорму гідролізат соєвого білка. Авторами зазначено підвищення продуктивності форелі на 13,26 % та зниження витрат кормів на одиницю приросту маси на 15,8 %.

Введення до складу комбікорму для лососевих кормової добавки на основі гідролізату соєвого білка «Abio-peptide - 2» сприяє збільшенню продуктивності та інтенсивності зростання молоді при одночасному підвищенні її збереження на 2,23 %. Препарат має високу вартість, що підвищує собівартість вирощеної риби 9,2 %.

Наявність достатньої кількості протеїну в раціоні не є гарантією забезпечення потреби та підвищення продуктивності риби. росту та життєдіяльності риб. обмежує використання для синтезу білка інших амінокислот, це, у свою чергу, знижує його ефективність, збільшуючи тим самим витрати корму на виробництво одиниці продукції [19].

Підвищення рівня біологічно активних речовин у комбікормах для риб також підвищує ефективність його використання, що відбивається на продуктивних якостях риб, а також на підвищенні резистентності організму риб до патогенних і умовно патогенних організмів. Раціон для мальків форелі знижувала обсімення внутрішніх органів патогенними мікроорганізмами, внаслідок чого вже через місяць після застосування вітамінізованого корму від риб було виділено тільки стрептокок при невеликій кількості колоній.

В даний час у всьому світі мінімізують, за можливості, використання антибактеріальних препаратів для лікування та профілактики інфекційних хвороб.

Дослідженням присвяченим пробіотикам було приділено багато уваги як у нашій країні, так і закордоном Як приклад можна навести результати досліджень, при підрощуванні молоді та вирощуванні сигаліток. Включення до складу комбікормів для цих вікових груп риб пробіотичного препарату

«Біоконс» збільшувало виживання риби, швидкість зростання при одночасному зниженні витрат кормів [17].

Як відомо в організмі прісноводних риб, у тому числі і форелі міститься не завжди достатня кількість мікроелементів, які забезпечують нормальний перебіг обмінних процесів. До них належить йод, недолік якого знижує стійкість організму до несприятливих умов середовища проживання і викликає ряд інших негативних наслідків.

В даний час все більшого поширення набувають органічні сполуки йоду, які краще засвоюються організмом і вступають у реакції обміну. Дослідженнями, було встановлено норму введення йоду у кількості 300 мкг у складі кормової добавки ОМЕК-ІА на 1 кг маси форелі. Така кількість робить на риб ростостимулюючу дію при одночасному зниженні витрат корму на одиницю приросту живої маси, підвищує збереження риби, дозволяє отримати додатковий прибуток від реалізації посадкового матеріалу і досягає рентабельності виробництва 35,36 %. Авторами встановлено, що, на засвоєння та накопичення в організмі форелі заліза, цинку, міді і марганцю впливає як надходження цих металів з корму, а й їх у воді [14].

Використання рибної муки в аквакультурі активно почалося з п'ятдесятих років минулого століття. Потреби в ній зростали швидкими темпами через інтенсивний розвиток галузі та неможливість досягнення необхідних показників продуктивності риби без цього компонента комбікорму. Спочатку щорічне збільшення її виробництва становило в середньому на 8,8 %.

Рибне борошно буває декількох видів, а саме промислове та берегове. Промислове борошно, це борошно, яке виробляють безпосередньо під час лову риби, на самому кораблі. У таку муку потрапляють відходи після оброблення риби, а також та риба, яку не встигли заморозити. Борошно, що виготовляється на рибомучних установках, які знаходяться безпосередньо на березі моря, океану або річки.

На початку століття для вироблення рибного борошна та риб'ячого жиру використовувалася третина вилову та їх сумарна кількість становила близько 25 млн. т, то до 2016 р., за світового видобутку морської риби в 79,3 млн. т, було отримано 15 млн. т борошна та жиру. У той же час збільшується частка високоякісної рибної муки. Для отримання рибного борошна з високими показниками поживності необхідно використовувати якісну сировину і точно дотримуватись технології її приготування. Отримання високоякісного рибного борошна вимагає великих енергетичних витрат, що є причиною високої вартості виробленого продукту. На виробництво 1 од. продукту потрібно 5–6 од. сировини, що ще більшою мірою збільшує собівартість кінцевого продукту, внаслідок чого у вартості комбікормів для риби частку рибного борошна припадають найбільші фінансові витрати.

Головна перевага рибного борошна полягає у наявності великої кількості протеїну, жиру та мінеральних речовин. Крім того вона має високі смакові якості, що дозволяють їй покращувати апетит у риб і відповідно поїдання всього корму.

Використання високоякісного рибного борошна дозволяє підвищити засвоюваність поживних речовин рослинних кормів, тим самим покращити економічні показники та продуктивні якості тварин, птиці та риб.

Якість борошна визначається вмістом білка (48-65 %) та наявністю в ньому незамінних амінокислот (лізин (43–56 г/кг), метіонін + цистин (21–31 г/кг), треонін (20–30 г/кг) та триптофан (5–7 г/кг) Саме ці елементи годівлі визначають поживну цінність рибного борошна та відповідно та її вартість.

До переваг рибного борошна слід віднести наявність в її жирах великої кількості ненасичених жирних кислот, які забезпечують організм енергією і необхідними елементами харчування [16].

Життєздатність і продуктивність тварин, риби та птиці визначається не тими поживними речовинами, які надходять з кормом, а які перетравлюються та використовуються для підтримання життя, на утворення м'яса, молока, яєць тощо. Однією з головних переваг рибного борошна є висока перетравність

поживних речовин, що містяться в ній, D ще більшою мірою збільшує поживну цінність даного кормового засобу. У нашу країну імпортують велику кількість рибного борошна з Ісландії, Данії, Марокко, Мавританії, Китаю, Перу та Чилі. Вважають, що найбільш високоякісне борошно виробляють в країнах Латинської Америки.

Найбільш поширеним способом фальсифікації рибного борошна є часткове заміщення її м'ясним або пір'яним борошном, додавання карбаміду або інших неорганічних джерел азоту. Наприклад, 1 % сечовини із вмістом 45,34 % азоту при додаванні до рибного борошна підвищує сирий протеїн на 2,94 % [26].

Тим часом, сечовина призначена виключно для жуйних тварин, але ніяк для свиней, птиці та риб, тому що вони не мають можливості перетворювати азот підгодівлі на азот тваринного білка, тому що для цього процесу необхідна наявність відповідних мікроорганізмів, яких немає в травному тракті риби. Вміст понад 0,3 % сечовини в рибному борошні говорить про можливу фальсифікацію. Надлишок сечовини негативно позначається на стан організму, що призводить до глибоких порушень функції різних органів і як наслідок загибелі.

Навіть якщо рівень сечовини, що вводиться, не призводить до негативного впливу на здоров'я риби, проте незважаючи на достатній рівень вмісту азоту, насправді кількість протеїну нижче рекомендованих норм, що забезпечують фізіологічні потреби риби. Амінокислотний склад незбалансований та потребує його коригування за рахунок введення синтетичних препаратів амінокислот. Включення такого фальсифікованого рибного борошна до складу комбикормів для риб є причиною зниження швидкості зростання та збереження риби, її відтворювальних здібностей, що в кінцевому підсумку знижує економічну ефективність вирощування риби та постає питання про її доцільність. При додаванні недоброякісної сировини, важкоперетравлюваних частин риби, такі як: кістки, голови, плавці, так само призводить до зниження біологічної цінності борошна.

Аналітичні підходи не дають повної якісної характеристики протеїну рибного борошна, проте, дозволяють провести швидкий скринінг великої кількості зразків рибного борошна на наявність токсичних неорганічних азотовмісних речовин або екзогенних включень білкових гідролізатів та синтетичних амінокислот [18].

Підвищенню рівня фальсифікації рибного борошна сприяє відносний дефіцит рибного борошна та ціни, що постійно зростають. З урахуванням того, що рибне борошно є дуже цінним і важливим кормовим продуктом харчування для риби, воно вкрай необхідне для подальшого розвитку рибництва. Тому зниження залежності від рибного борошна за допомогою інших джерел протеїну широко визнано як основний шлях підтримки інтенсивного розвитку рибної галузі.

Численними проведеними дослідженнями встановлено можливість та доцільність часткової заміни рибною кормами як тваринного, так і рослинного походження. Головна умова – наявність достатньої кількості біологічно повноцінного протеїну, що задовольняє потреби риб.

Комбікорми для осетрових риб, що містять високий рівень рибного борошна і жиру, мають недостатню міцність. Частина поживних речовин у процесі годування риби вимивається, у результаті знижується біологічна повноцінність комбікорму. Збільшення водостійкості може бути досягнуто за рахунок введення до складу сухих комбікормів продуктів переробки ракоподібних [7].

Визначали вплив комплексної добавки на основі борошна з ракоподібних на фізіологічний стан молоді осетрових риб у лабораторіях Астраханського державного технічного університету. Годівлю проводили стартовим та продукційним комбікормами рецептів. У зв'язку з високим вмістом протеїну в крабовому борошні проводили заміну 10 % рибного борошна на комплексну добавку. З оцінки результатів вирощування слід, що у дослідному варіанті маса цьоголіток російського осетра була вищою, ніж у контролі, застосування профілактичної добавки сприяло правильному

зростанню осьового скелета. Зазначають, що загалом фізіологічні показники у риб були в межах норми, однак у контрольному варіанті спостерігалися ознаки анемії, гемоглобін відзначався по нижній межі норми, тоді як у риб, які споживали профілактичний комбікорм, цей показник був дещо вищим.

Позитивна смакова та нюхова реакція риб на пропоновані корми є основою їх інтенсивного споживання, а здатність цих кормів індукувати інтенсивну діяльність травних ферментів є необхідною умовою їхнього засвоюваності організмом. У зв'язку з цим актуальною стає проблема застосування різних смакових добавок у складі комбікормів для осетрових риб [7].

РОЗДІЛ 3

МЕТА, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Мета, методики досліджень

*Метою роботи було дослідити та проаналізувати окремі морфо-фізіологічні ознаки, які характеризують продуктивні та репродуктивні характеристики струмкової форелі (*Salmo trutta m. fario L.*) з маточного стада сформованого в індустріальних умовах форелевого господарства «Стара Вага» Хутського району Закарпатської області*

На початку дослідю нами було виловлено 30 екземплярів струмкової форелі, (5 ♂ V стадія та 1 juv) (рис. 2). Вилов риб проводився у жовтні 2023 р. при температурі води 4,5⁰ С з використанням ручного накидного невода. Було проведено комплексний аналіз морфоекологічних та біологічних параметрів спійманих риб.



Рис.2 Струмкова форель (*Salmo trutta m. fario L.*)

При проведенні повного біологічного аналізу, кожену рибу попередньо вимірювали (довжина тіла до кінця лускового покриву – l і довжина кінця хвостового плавця – L), зважували (загальна маса тіла – G, маса тіла без нутрощів – g), визначали стать, стадію зрілості статевих продуктів та вік.

Проведено виміри наступних морфологічних параметрів: у відсотках від довжини тіла за – ас;

ad – довжини тіла (до кінця лускатого покриву);

c – довжина голови;

od – довжина тулуба;

hc – висота голови через потилицю;

po – заочний відділ голови (посторбітальна відстань);

H – найбільша висота тіла;

h – найменша висота тіла;

fd – Довжина хвостового стебла;

aD – антедорсальна відстань;

pD – постдорсальне відстань;

aV – антевентральна відстань;

aA – антеанальна відстань;

P-V та V-A – пектовентральну та вентроанальну відстані;

IA і hA – довжина основи та висота аналь ного плавця;

ID і hD – довжина основи і висота спинного плавця,

IP і IV – довжини грудного та черевного плавця.

У відсотках від довжини голови – с:

r – довжина рила, io – ширина лоба;

o – горизонтальний діаметр очей;

hc – висота голови через потилицю;

po – заочничний відділ голови (посторбітальна відстань);

aa6 – довжина верхньощелепної кістки;

k111 – довжина на нижній щелепі;

aa5 – довжина середньої частини голови.

Були розраховані середнє значення ознак (M) та її помилка репрезентативності (m), середнє квадратичне відхилення (σ), а також межі та розмах варіювання досліджених параметрів (max-min).

Вимірювання параметрів проводилося з точністю до 1 мм, а у випадку з діаметром очі – з точністю до 0,1 мм.

Варіаційно-статистична обробка проводилася за загальноприйнятими методиками [2, 7, 12].

Значення показника достовірності відмінностей (t) порівнюваних середніх значень ознак обчислювали за формулою:

Достовірність відмінностей отриманих результатів оцінювали за таблицею стандартних значень критерію Стюдента t рівня значущості $p=0,05$ [2, 7, 11].

Струкова форель *S. trutta*, була відібрана у вересні 2024 року. Відбір зразків проводився за допомогою електричного вилову серед популяції, розташованої в ставку (рис. 1). Розвиток генетичних методів дозволив виявити значний ступінь внутрішньовидового генетичного різноманіття в цій зоні у струмкової форелі та існування двох різних ліній: місцевої середземноморської лінії, завезли атлантичну рибу, а також гібриди між цими двома.

Форелі піддавалися анестезії, щоб вони не рухалися, а потім розміщувалися над вимірювальною шкалою та фотографували. На відміну від вибірки плідників, стать і стадія зрілості особин.

Нерестовиків відловлювали в листопаді-грудні 2023 року, в період розмноження. Відбір зразків проводився шляхом відлову (рис. 3). Цю форель обробляли так само. Крім того, в цю пору року стать статевозрілої риби можна було точно визначити зовнішніми методами.

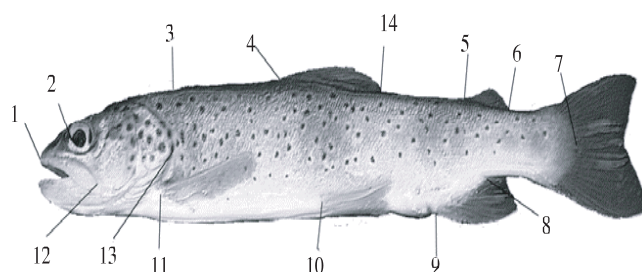


Рис. 3 Схема промірів форелі *S. trutta*

Примітка: 1 – кінець рила; 2 – межа переднього ока; 3 – кінець голови, позначений вертикальною проекцією точки 13; 4 – передня точка вставлення спинного плавника; 5 – передня точка вставлення жирового плавника; 6 – задня точка контакту між жировим

плавцем і шиною; 7 – задня кінцівка бічної лінії; 9 – переднє вставлення анального плавця; 10 – передня точка вставлення черевного плавця; 11 – передня точка вставлення грудного плавника; 12 – задня кінцівка верхньої щелепи; 13 – Вертикальна дотична до кришки; 14 – задня точка контакту спинного плавника зі шиною.

Статевозрілих самців ідентифікували за допомогою пальпації живота для видалення молока. Статевозрілих самок ідентифікували за розширенням черевця та сечостатевих сосочків.

І після того, як вони овулювали, через те, що кілька яйцеклітин були викинуті у відповідь на легкий абдомінальний тиск. Нерестова форель, відібрана в пастці. Вибірка складалася з 15 самців і 15 самок.

Характеристики особин самців та самиць були визначені та порівняні за допомогою методу Букштейном (1991).



Рис. 4 Дослідження труквої форелі (*Salmo trutta m. fario L.*)

Проводили дослідження один раз на 30діб, за допомогою контрольних обловів риби для контрольного зважування риби, також використовували електроні ваги.

Об'єктами досліджень були самки та самці у віці 3+ струмкової форелі *S. trutta*. Для досліджень, плідники були розділені за статтю за фенотиповими ознаками. Ремонтне та маточне стадо вирощували в монокультурі у басейнах об'ємом 75–110 м³.

Годівля плідників здійснювалася кормами завезеними з Полтавської області ТОВ Козельщинського комбікормового заводу в кількостях, рекомендованих виробником із врахуванням фізіологічного стану, маси риб та температури води.



Рис. 5 Струмкова форель (*Salmo trutta m. fario L.*)

Матеріал отриманий в дослідженнях був опрацьований за допомогою офісу Microsoft Office Excel 2016, використовували критерій аналізу ($M \pm m$), (σ), (Cv).

3.2 Умови проведення досліджень

Наукові дослідження проводили у повносистемному господарстві “Стара Вага” яке розташоване у Закарпатській області, Хустському районі, селі Бронька, розташоване 450 м над рівнем моря (рис. 6).

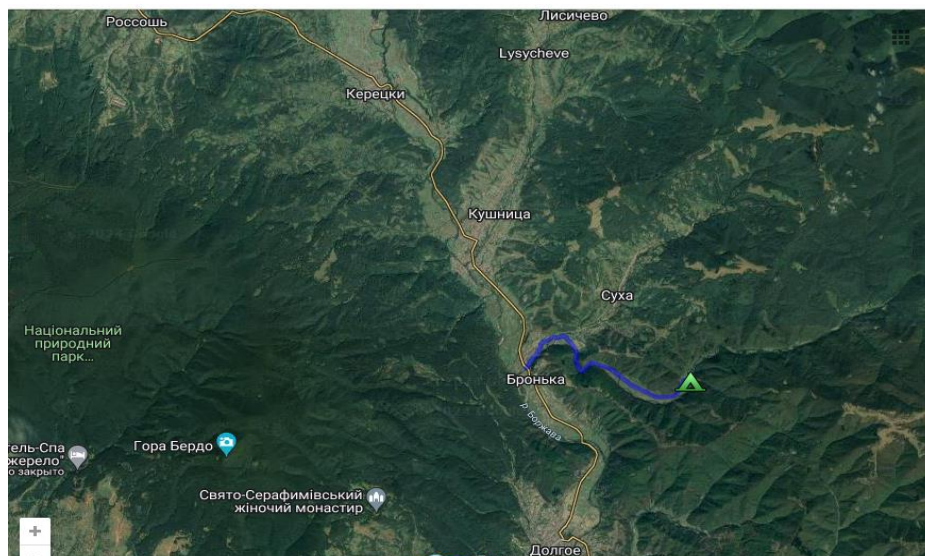


Рис. 6 Розташування форелевого господарства

Для ставів водопостачання форелевого господарства є ґрунтові води басейну р. Туричка. Термічний режим у ставах господарства нестабільний за пори роками (рис. 7).



Рис. 7 Річка Туричка

Визначивши влітку температуру води у ставах засвідчено, що вона прогрівається до 15,5–19,1 °С, взимку знижується до 2,2 °С. Так як живлення річки відбувається більш за все, за рахунок атмосферних опадів та талої води з гір, для цього є характерні сезонні коливання потужності, у зв'язку з чим

водообмін призводить до не стабільності, та в літні місяці буває критичною для струмкової форелі. Також визначали рівень кисню який коливається в межах 7–10 мг/дм³ у воді. Якщо узагальнити гідрохімічні показники які відповідали державному стандарту СОУ 05.01-37- 385:006.

За даними літературних джерел, які свідчать, що довжина майже – 23 км, що займає площу водозбірного басейну майже – 102 км². Також нахил річки 46,7 м/км. Річка Туричка є типовою гірською. У верхній течії річка каньйоноподібна, а пониззю долина розширюється, за рахунок чого утворюється заплава.



Рис. 8 Ставок форелевого господарства «Стара Вага»

Ставкове форелеве господарство ретельно продуманий з технічної сторони і гарантує найкращі умови для рибництва. Першим етапом є вибір майданчика під будівництво. Передбачено відповідну кількість якісної води, забезпечивши раціональне її використання та подальшу очистку. Найкращим показником хорошої якості води є наявність у ній: струмкової форелі, гольян.

Вода для рибництва повинна відповідає таким показникам:

- насичення кисню вище 80 %
- рН 6,5–8,2 (7,5 – оптимально)
- БПК5 не більше 4 мг / л

- окислення до 15 мг / л

Вода придатна для форелівництва повинна має такі характеристики:

- вміст заліза до 0,5 мг / л
- вміст аміаку до 0,2 мг / л
- вміст двоокису вуглецю до 5 мг / л

Температура води

Таблиця 1

Вимоги до води у ставах фермерського форелевого господарствах (ГСТ 15.378-87)

Показник	Одиниця виміру	Норматив
Температура	°С	Температура води, від ≤ 5 °С до $-\leq 20$ °С
Прозорість	м	$\geq 1,5$
Амоній-іон	мгN/л	0,5
Нітрит-іон	мгN/л	0,02
Нітрат-іон	мгN/л	1
Фосфат-іон	мгP/л	0,3
Залізо загальне	мг/л	0,5

Для утримання і розведення струмкової форелі *S. trutta*, температура води повинна відповідати від 14 °С до 18 °С. Навіть короточасне підвищення температури вище 25 °С неприйнятно для форелівництва (при температурі води вище 22 °С значно обмежується можливість вирощування форелі).

Наступним чинником, який визначає продуктивні можливості проєктованого господарства є кількість води. Встановлення мінімальної кількості води разом з оцінкою її якості і температури робить можливим визначення розміру площі ставків для вирощування форелі.

Вміст кисню. Приймається, що форель використовує тільки 40 % кисню з води. Приймається, що при темп. 20 °С споживання кисню:

- для товарної форелі становить 0,06 мг O₂ / кг риби на сек. для малька – 0,1 мг O₂ / кг риби на сек.

- для виробників і ремонтного стада 0,04 мг O₂ / кг риби на сек.

Розрахунок маси риби, вирощуваної при певному витраті води

$$G = Q * O_2 / Z;$$

- G – маса риб;
- Q – витрата води в л / сек.;
- O₂ – доступне вміст кисню мг O₂ / л;
- Z – споживання кисню в мг O₂/кг риби / сек.

При значній різниці рівня води у ставках на вході і зливі з'являється можливість двох- і навіть триразового її використання. Так, за наявним досвідом, при каскаді води за зниженим до 60 % вмісту кисню (на зливі зі ставка) на кожні 20 см перепаду можемо отримати зростання кисню приблизно 1 мг / л. Коли немає можливості використовувати достатню різницю рівнів в ставках для інтенсифікації виробництва слід використовувати різного типу аератори.

Біотехнологія струмкової форелі *S. trutta*.

Нерест форелі

- Готовність самки до нересту перевіряють кожні 7 діб.

Взяття ікри. Рибу присипляє, витирають і перекладаємо в порожню миску, хорошу ікру зливаємо в загальну миску.

- Ікру 10–15 самок запліднюємо молоками 10–15 самців
- Перемішуємо, поливаємо водою, залишаємо на 5–10 хвилин.

Інкубація ікри.

Після взяття ікри поміщаємо її в ємності апарату – ікра повинна отримувати води в кількості 24 л / хв. на 100 тис. ікринок спочатку, потім – до 50 л / хв.

- Температура води це 4–10 °С.
- Час інкубації це 340 градусоднів.

Інкубація

- Під час інкубації вибираємо мертві ікринки.

- Коли з'являються личинки, їх переводять в лотки і починають годувати.

- На початку щільність посадки повинна бути близько 10 тис. штук на 1 м² лотка і витрата води встановлюється в межах 10–40 л / хв.

Вирощування личинок

- Температура повинна бути вище 3 °С.
- Личинки годуємо 8–12 рази на добу і поступово зменшуємо частоту годівлі.

- Басейни для вирощування личинок потрібно чистити щодня.

- Під час росту риб слід проводити сортування.

Розмір денної дози корму залежить від: маси риб, температури, розміру риби, калорійності корму

Знаючи ці параметри, необхідно скористатися кормовою таблицею, з якої можна отримати дозу у % від маси.

Годівля полягає в тому, щоб знайти «золоту середину» між кількістю корму, який гарантує зростання, і кормовим коефіцієнтом (кг корму / кг приросту маси риби). Чим нижче цей коефіцієнт, тим більш якісний корм. Це важливо тому, що корми складають більше 50 % витрат при вирощуванні продукції.

Вирощування молоді і товарної риби

- Молодь – це риба від 0,5 г до 80 г
- Щільність посадки від 10–40 кг / м³. Чим більше риби, тим вищі вимоги до проточності і якості води

- спочатку годуємо 6, потім 3 рази на день.

- періодично слід сортувати рибу.

Мінімум за добу до сортування – рибу не годувати.

Профілактика

- Кожен день спостерігають за станом риб, насамперед під час годівлі.
- Поганий апетит – сигнал для рибовода про необхідність втручання в технологічний процес

- Коли неможливо визначити причини хвороби - необхідне втручання компетентного ветеринара.

Підготовка до збуту

- Перед реалізацією, забоєм або транспортуванням стравохід риби повинен бути порожнім.

- Для цього слід припинити годування за 3 доби з перекладом риби в чистий басейн або ставок з водообміні не менше 15 хв.

Перевезення ікри та риби

- Запліднену ікру перевозять в контейнерах з водою, проте не пізніше ніж протягом 10 годин після запліднення. Ікру на стадії вічка перевозять без води в ізотермічних контейнерах.

- Личинки і мальки – у мішках з киснем.

- Велика кількість мальків, товарну рибу – у контейнерах з киснем.

РОЗДІЛ 4 ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1 Годівля при вирощуванні струмкової форелі

Годували форелі в період досліджень – 4 рази на добу, з інтервалом 4 години о 7.00, 11.00, 15.00 та 19.00 годин. В годівлі використовувався гранульований комбікорм із діаметром гранул 6 мм, що відповідає масі риб. Раціон та поживність відповідали періоду вирощування форелі.

Розраховували за загальною методикою з урахуванням температури води та маси риби добову дозу комбікорму. Щодня спостерігали за збереженням риби та поїдання корму.

Склад та поживність комбікорму наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Раціон та поживність комбікорму

№	Показник	Кількість речовини
	Борошно пшеничне, %	7
	Макуха соняшникова, %	23,5
	Дріжджі, %	6,4
	Борошно рибне, %	51,5
	Рослинний жир, %	5
	Риб'ячий жир, %	4,6
	Меляса, %	1,0
	Премікс, %	1,0
	Разом, %	100
	Енергія, ккал	330,54
	Протеїн, г	45,36
	Жир, г	15,59
	Клітковина, г	3,22
	Кальцій, г	2,34
	Фосфор, г	1,67
	Вуглеводи, г	16,56
	Зола, г	10,05

За даними таблиці 2, особи форелі отримували борошно пшеничне – 7 % , макуху соняшникову – 23,5 %, дріжджі – 6,4 %, борошно рибне – 51,5 % рослинний жир – 5 %, риб'ячий жир – 4,6 %, мелясу – 1,0 %, також премікс – 1,0 %.

Раціон був збалансований відповідно до норм, відповідно плідники отримували всі необхідні поживні речовини. Вміст поживних речовин складався з енергії, – 330,54 ккал, протеїну – 45,34 г, жиру – 15,59 г, клітковини – 3,22 г, вуглеводів – 16,56 г, золи – 10,05 г. Вміст мінералів, таких як кальцій – 2,34 г та фосфор – 1,67 г.

В умовах господарства форель вирощують на штучних комбікормах, вихідна сировина для виробництва має максимально відповідати природній їжі риб. Введення до складу корму нехарактерних для натурального харчування райдужної форелі компонентів може мати значний вплив на метаболізм риб і, як наслідок, призвести до зміни їх фізіологічного стану та ростових процесів

Для інтенсивного росту форелі необхідні оптимальні температура, кількість розчиненого у воді кисню. Крім того, швидкий ріст риб і висока продуктивність досягаються тільки у випадку, якщо риби забезпечені необхідною кількістю поживних речовин – протеїну, жиру, вуглеводів, мінеральних речовин, вітамінів – і отримують достатню кількість енергії для здійснення життєвих функцій.

4.2 Репродуктивні показники смак і самців струмкової форелі в умовах форелевого господарства « Стара Вага»

Провівши дослідження з основних показників і проаналізувавши отримані дані динаміки росту цьоголіток– триліток струмкової форелі *S. trutta* наведено в таблиці 3.

Морфометричні показники струмкової форелі *S. trutta*, n=15

Вік риб	Показник				
	W, г	Ls, см	lh,, см	Im	Io, %
Цьоголітки: $M \pm m$	$8,27 \pm 2,292$	$9,07 \pm 1,196$	$1,20 \pm 0,498$	$1,30 \pm 0,120$	6,48
Cv	37,87	13,65	32,59	0,10	
Min-Max	3,99–19,93	7,48–13,16	1,20–3,09	0,60–1,20	
Дволітки: $M \pm m$	$126,88 \pm 36,479$	$21,93 \pm 2,292$	$4,58 \pm 0,897$	$1,10 \pm 0,130$	4,78
Cv	28,31	9,97	18,74	0,11	
Min-Max	67,78–236,22	18,44–26,91	3,59–5,98	0,70–1,40	
Трьохлітки: $M \pm m$	$460,58 \pm 121,896$	$33,59 \pm 2,990$	$7,67 \pm 0,997$	$1,10 \pm 0,150$	4,39
Cv	25,62	9,07	13,75	0,17	
Min-Max	162,46–818,29	23,42–40,86	5,58–9,97	0,70–1,50	

За даними таблиці 3, ми бачимо, що морфометричні показники цьоголіток, дво- та тріліток спостерігається поступове збільшення маси та довжина риб. На 1–2 році життя приріст маси збільшується майже у 10 разів, тоді як на другому та третьому році майже в шість разів.

Динаміка м'язового накопичення форелі цьоголіток наведено на рис. 9.

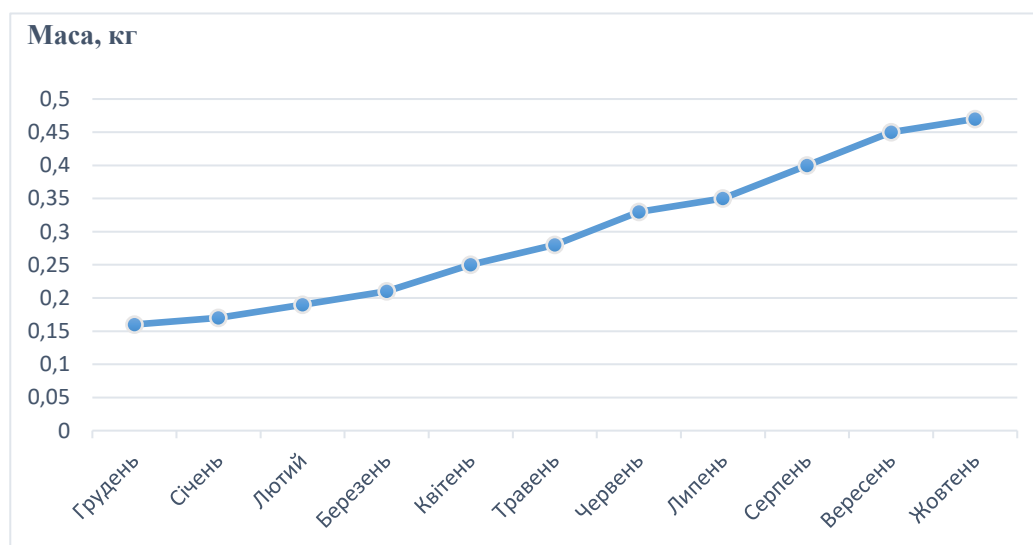


Рис. 9 Динаміка м'язового накопичення форелі

Відібрали 30 особин форелі і визначили морфометричні показники цьоголіток струмкової форелі *S. trutta* господарства, представлені в таблиці 4.

Рибницько-біологічна характеристика цьоголіток струмкової форелі *S. trutta*. Вирощені цьоголітки були одержані від осінньо-нерестуючої форелі. У листопаді 2023 р. для інкубації було відібрано 100 тис. ікринок. Збереженість мальків за середньої маси – 3 г становило майже – 54 %. Також виживання цьоголіток при середній масі особин – 40 г відповідно – 83 %. Загальна продуктивність при вирощуванні цьоголіток складала 11,3 кг/м³.

Таблиця 4

Морфометрична характеристика цьоголіток струмкової форелі *S. trutta* господарства «Стара Вага», n=15

Показник	Від довжини риби за Смітом, %	Від довжини голови, %	M ± m	δ	Cv
1	2	3	4	5	6
<i>aφ</i>			14,48±1,236	0,23	8,53
<i>ab</i>			14,03±1,286	0,24	9,14
<i>av</i>			12,98±1,286	0,24	9,91
<i>cv</i>			9,80±0,718	0,19	7,34
<i>ag</i>	3,69	21,63	5,31±0,618	0,16	11,53
<i>gh</i>	2,69	15,95	3,92±0,070	0,26	6,54
<i>a₅d</i>	11,86	68,47	16,81±1,993	0,52	11,79
<i>ac</i>	17,34		24,45±0,997	3,73	15,15
<i>hc</i>	8,47	49,04	12,0±31,615	0,42	13,42
<i>l₁m₁</i>	13,85	79,84	19,61±1,106	0,29	5,64
<i>asi</i>	5,98	34,59	8,50±1,296	0,34	15,21
<i>kl</i>	8,77	50,33	12,36±1,635	0,42	13,18
<i>qu</i>	19,24	110,43	27,11±0,179	0,68	2,51
<i>ζη</i>	6,18	35,68	8,77±0,030	0,12	1,36
<i>aq</i>	45,45		64,06±5,542	1,43	8,62
<i>σv</i>	35,78		50,43±4,425	1,15	8,74
<i>aω</i>	45,95		64,79±5,332	1,38	8,19
<i>ay</i>	65,98		92,96±5,412	1,40	5,80
<i>λv</i>	12,96		18,34±2,791	0,72	15,16

Показник	Від довжини риби за Смітом, %	Від довжини голови, %	$M \pm m$	δ	C_v
<i>l</i>	2	3	4	5	6
<i>qr</i>	7,41		10,44±1,455	0,38	13,87
<i>st</i>	5,76		8,11±2,023	0,54	24,88
<i>yz</i>	4,95		6,98±1,126	0,29	16,15
<i>$\alpha\beta$</i>	5,16		7,70±1,784	0,46	23,09
<i>uv</i>	3,82		5,38±1,425	0,45	26,39
<i>ωx</i>	5,04		7,11±2,223	0,58	31,19
<i>$u\omega$</i>	29,60		41,73±8,532	2,20	20,37
<i>ωy</i>	17,54		24,79±2,940	0,76	11,82

За даними таблиці 4, цьоголіток складала середня маса – 29,78 г з середньою довжиною тіла – 14,35 см, а відсоток маси голови від довжини тіла складав – 17,41 %, також висота тіла була – 19,32 %, це свідчить, що риби є високоспинними. Дані плавців свідчили, що вони були розвиненими: спинний – 5,16 %, грудні – 3,82 %, черевні – 5,06 %, анальний – 5,16 % від довжини тіла за Смітом.

Розподілили молодь на три групи: дрібні – до 5 г, середні – до 10 г, великі – від 10 г (рис. 10).

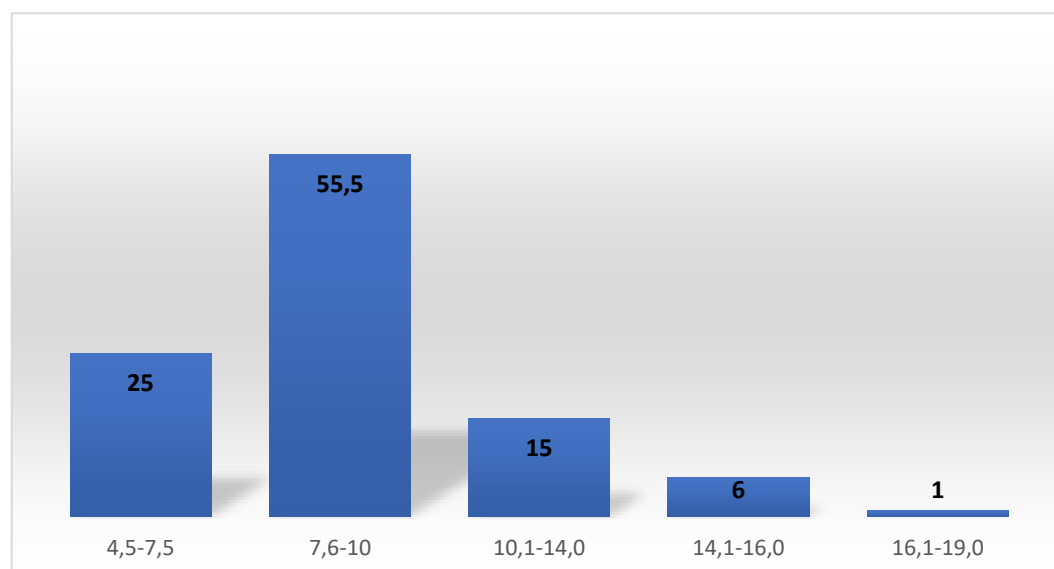


Рис. 10 Розподіл маси тіла цьоголіток, %

Розподіливши цьоголіток за їх масою, відповідно склали – 25 %, масою від 4,5 г до 7,5 г. Особини які важили від 7,6 % до 10 % становили – 55,5 %, при масі від 10,1 г до 14 г, їх було 15 %. Форель цьоголіток з масою 14,1–16,0 г (6 %) і всього було – 1% з масою 16,1–19,0 г.

На рисунку 11, представлено дволітки за різної маси тіла, % .

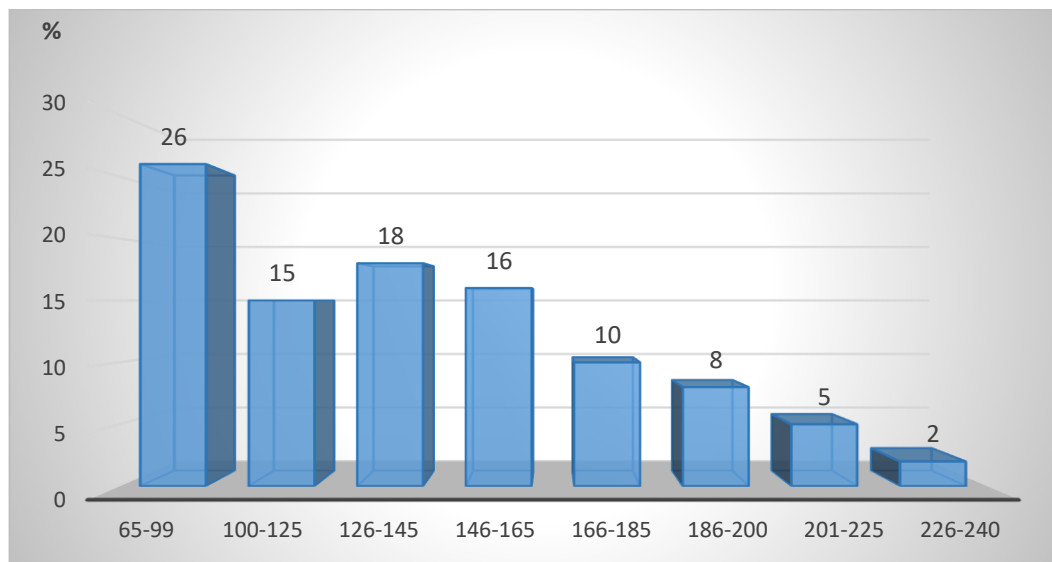


Рис. 11 Дволітки за різної маси тіла, г

Рибницько-біологічна характеристика дволіток струмкової форелі *S. trutta*. Упродовж 2023–2024 рр. вирощували дволіток – 10 місяців. Щільність посадки становила – 33 екз./м².

Таблиця 5

**Морфометрична характеристика дволіток струмкової форелі
S. trutta господарства «Стара Вага», n=15**

Показник	Від довжини риби за Смітом, %	Від довжини голови, %	M ± m	δ	Cv
1	2	3	4	5	6
<i>aφ</i>			28,34±2,900	0,51	10,20
<i>ab</i>			27,88±2,432	0,45	8,70
<i>av</i>			26,04±2,233	0,41	8,53
<i>cv</i>			20,30±1,904	0,35	9,36
<i>ag</i>	5,68	28,36	15,92±2,970	0,54	18,58
<i>gh</i>	3,39	16,94	9,54±0,767	0,14	8,06

Показник	Від довжини риби за Смітом, %	Від довжини голови, %	$M \pm m$	δ	C_v
1	2	3	4	5	6
a_3d	14,45	72,76	41,33±4,924	0,90	11,87
ac	19,93	51,63	55,94±5,771	1,06	10,28
hc	10,37	70,77	29,03±5,861	1,07	20,10
l_1m_1	14,15	42,76	39,80±5,940	1,09	14,87
a_5i	8,57	53,72	24,02±4,714	0,86	19,56
kl	10,76		30,17±4,794	0,88	15,85
$q\mu$	22,33		62,62±10,296	1,88	16,38
$\zeta\eta$	8,37		23,45±5,113	0,94	21,73
aq	45,55		127,58±12,409	2,26	9,70
σv	38,57		106,78±13,994	2,55	13,07
$a\omega$	49,14		134,88±14,273	2,60	10,55
ay	67,68		189,37±18,150	3,31	9,55
λv	15,75		44,15±7,495	1,37	16,92
qr	8,77		25,15±6,748	1,23	26,72
st	6,58		18,57±4,057	0,74	21,78
yz	7,28		20,40±5,023	0,92	24,56
$\alpha\beta$	7,08		20,00±4,316	0,79	21,51
uv	6,48		18,21±5,302	0,97	29,01
ωx	6,58		18,64±5,073	0,92	27,11
$u\omega$	28,90		81,06±9,000	1,64	11,06
ωy	19,44		54,45±6,239	1,14	11,42

За даними таблиці 6, суттєвої різниці в яких не спостерігалось, але індекс прогонистості у цьоголіток становив – 5,223, у дволіток знижувався і складав – 4,496 одиниці.

Результати, отримані під час дослідницького використання геометричних методів для дослідження варіацій форми тіла струмкової форелі *S. trutta* або під час нересту в сезон розмноження, або в постійній популяції, присутній на місці початок осені.

Екстер'єрні індекси цьоголіток та дволіток струмкової форелі

Показник	Цьоголітки			Дволітки		
	$M \pm m$	δ	C_v	$M \pm m$	δ	C_v
Індекс високоспинності (L/H)*	0,488±0,079	0,020	15,808	0,419±0,050	0,010	10,83
Індекс прогонистості	5,223±0,847	0,219	16,097	4,496±0,429	0,080	9,499
Індекс обхвату (L/O)*	0,229±0,021	0,010	8,562			
Індекс голови (L/C)*	0,538±0,078	0,020	15,529	0,468±0,030	0,010	6,688
Коефіцієнт вгодованності	1,09±0,16	0,040	14,542	1,057±1,096	0,020	9,578

Примітка. L – довжина тіла без хвостового плавця; H – висота тіла найбільша; O – обхват тіла найбільший; C – довжина голови

Показники коефіцієнта вгодованності цьоголіток та дволіток струмкової форелі відображено на рис. 12, майже без змін.

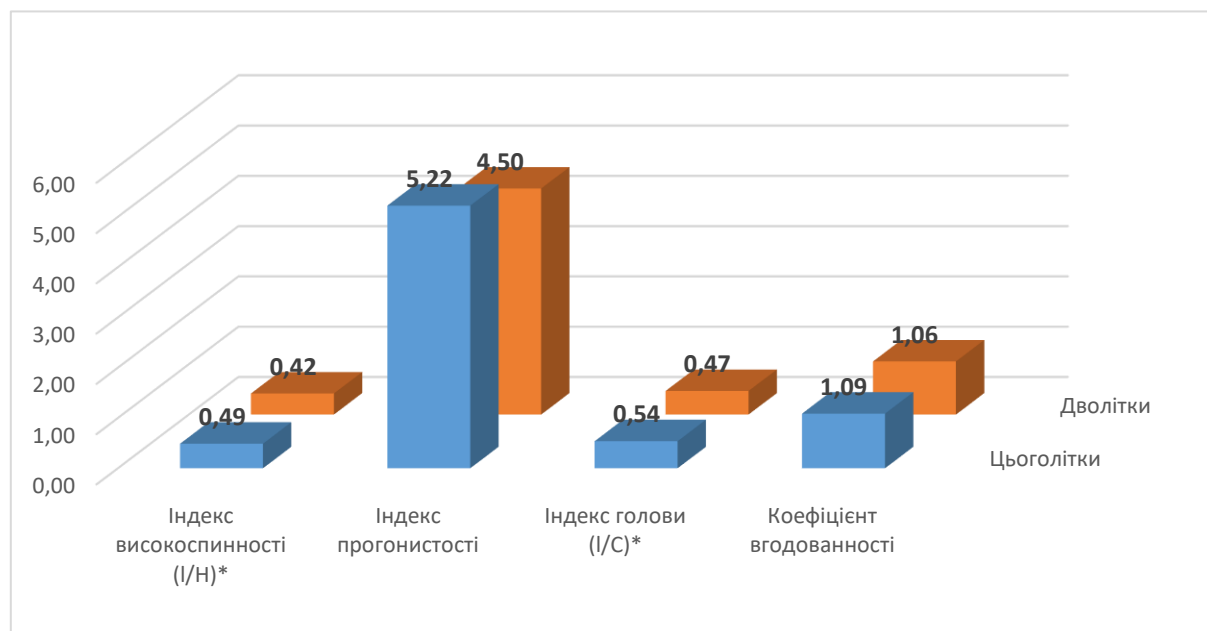


Рис.12 Екстер'єрні індекси цьоголіток та дволіток форелі *S. trutta*

При дослідженні в господарстві «Стара Вага» тріліток струмкової форелі *S. trutta* за масою, особини мали масу від 400 г до 500 г, було майже 43

%. Масу риб яка коливалась в значних межах – від 160 до 825 г представлено на рис. 13).

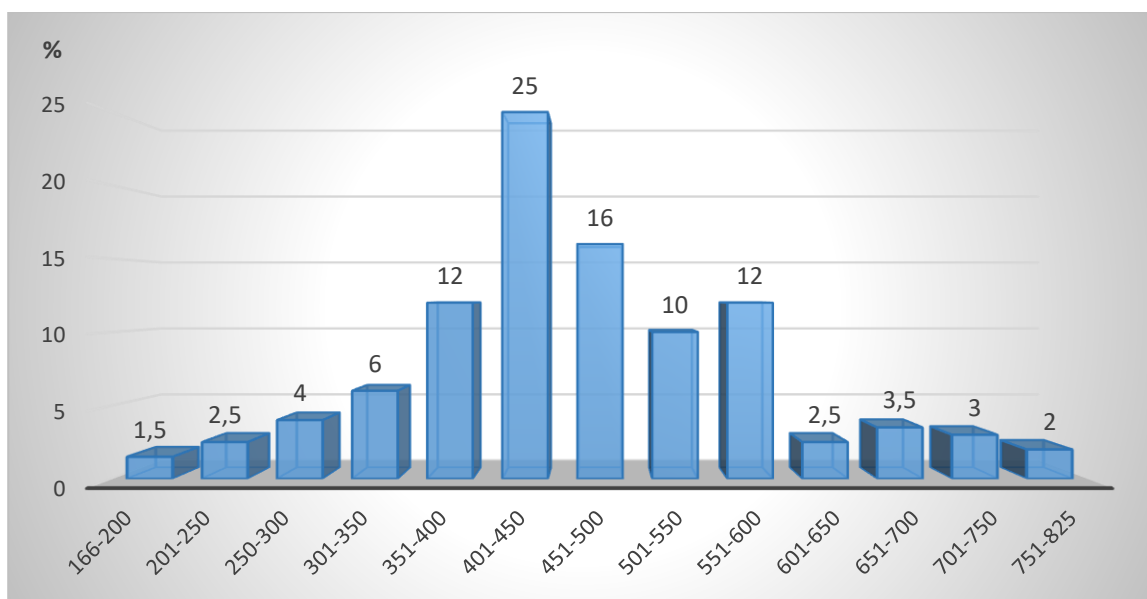


Рис. 13 Маса тріліток струмкової форелі в господарстві «Стара Вага».

За даними рисунку13, ми бачимо, що різність росту з масою особин струмкової форелі *S. trutta* з віком зберігалася. Це призводить до збільшення конкурентної спосібності при високій щільності посадки у ставах.

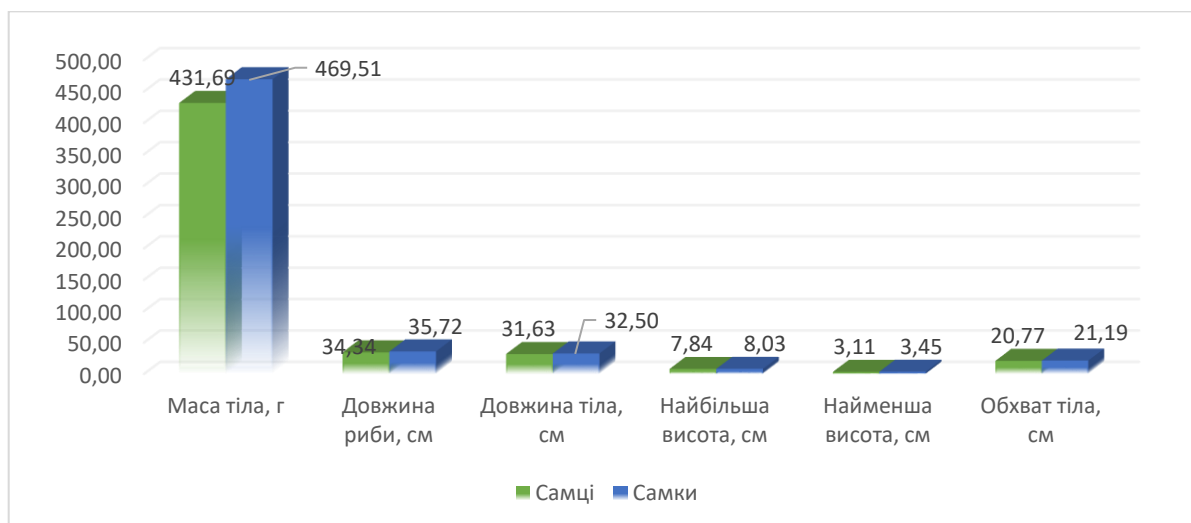


Рис. 14 Рибницько-екстер'єрні показники самців і самок форелі

За даними рис.14, ми бачимо, що при вирощуванні плідників струмкової форелі *S. trutta* на комбікормах становила тріліток плідників середня маса

самиць – 469,51 г, а самців – 431,69 г, що відображає самці менші самок на – 8,05 %.

Провели порівняльний морфологічний аналіз самок і самців (табл. 7).

Таблиця 7

Показники пластичних ознак та показники (t) самців

Признак	2023 рік		
	M±m	σ	lim
ас	14,0	-	12,2–15,8
Відносно довжини тіла, %			
ad	90,20±0,787	1,57	88,32–92,165
od	69,57±1,734	3,46	64,97–70,995
с	22,23±0,229	0,45	21,16–23,971
hc	14,15±0,209	0,42	13,65–14,512
H	20,23±0,738	1,48	19,79–22,147
h	8,72±0,249	0,50	8,19–9,459
aD	41,16±0,419	0,84	40,03–42,001
pD	37,18±0,518	1,04	35,59–37,576
fd	16,74±0,897	1,78	14,33–17,971
aA	61,30±2,731	5,46	49,84–64,855
aV	47,14±0,648	1,30	46,43–48,200
ID	10,71±0,249	0,50	10,24–11,990
hD	16,45±0,708	1,41	13,25–17,153
IA	8,47±0,359	0,71	7,39–10,724
hA	13,46±0,359	0,71	12,82–14,701
IP	17,44±0,787	1,57	15,70–17,971
IV	12,46±0,359	0,71	11,60–13,246
P-V	28,01±0,668	1,34	27,05–29,652
V-A	17,44±0,498	1,00	15,14–18,429
r	27,21±0,817	1,63	25,72–28,854
o	18,04±0,837	1,66	15,74–19,286
po	53,52±0,419	0,84	52,46–54,659
aa5	74,30±0,339	0,67	73,44–74,753
aa6	49,93±0,837	1,66	48,23–52,456
k1l1	62,49±1,336	2,67	56,95–65,413
hc	62,29±0,997	1,99	60,33–64,307
io	35,98±0,757	1,51	34,27–38,582

Отже, досліджуваних нами особини форелевих риб відповідають нормативним результатам інших авторів. При проведенні досліджень екстер'єрних та репродуктивних показників самців струмкової форелі *S. trutta* встановлені дані, які наведено у таблиці 7, рисунок 14.

Довжина риби відповідає нормативним даним для форелевих риб, середня довжина у самиць – 35,72 см, а у самців – 34,34 см, що відображає самці менші самок на – 3,86 %.

Дослідивши проміри дослідної форелі довжина тіла самців – 31,63 см, а у самок – 32,50 см, що більше на – 2,75 % від самців. При вимірюванні за допомогою лінійки, відповідно найбільша висота у самців – 7,84 см, при цьому нижче від самок – 2,37 %, що відповідно у самок – 8,03 см. Найменша висота у самців – 3,11 см, при цьому нижче від самок – 9,85 %, що відповідно у самок – 3,45 см. Зробивши розрахунки, показник середнього обхвату тіла риби був у самців – 20,77 см, а у самок – 21,19 см, що більше – 2,02 % проти самців.

Таблиця 8

Рибницько-екстер'єрні та репродуктивні показники самців і самок

Показник	Самки (M ± m, n = 15)	Самці (M ± m, n = 15)
Вага ікринки (г)	0,079 ± 0,0111	
Діаметр ікри (мм)	4,84 ± 0,036	
Плодючість робоча	1422,41 ± 16,122	
Плодючість відносна	3030,31 ± 45,290	
Об'єм еякуляту, мл		6,56 ± 0,229
Рухливість спермій, с		35,62±0,037

За даними таблиці 8, відносна плодючість була встановлена у самиць був на рівні – 3030,31, а робоча плодючість – 1422,41, з відси видно, що робоча плодючість нижча на – 46,94 % у струмкової форелі *S. trutta*. Відповідно маси ікри – 0,072 г, а діаметр її становив – 4,81 мм. За визначення репродуктивних характеристик самців трирліток струмкової форелі *S. trutta* були достатньо високі, за середньої плодючисті їх – 1235 млн спермій, а рухливість їх тривала – 35,62 с.

Морфологічна характеристика різновікових самиць струмкової форелі (*Salmo trutta m. fario* (L.)) в господарстві «Стара Вага» представлено в таблиці 9.

Таблиця 9

Морфологічна характеристика різновікових самиць струмкової форелі (*Salmo trutta m. fario* (L.)) в господарстві «Стара Вага»

Вік	Показники	Маса, г	Довжина тіла		Індекс			Висота, см		Обхват, см	
			Ls, см	L без с, см	високо-спинності	вгодюваності	обхвату	H	h	O	o
2+	M	464,06	34,39	31,89	4,39	1,10	0,50	7,77	3,19	17,34	7,28
	m	135,252	2,990	2,990	0,399	0,199	0,040	1,096	0,299	3,787	0,797
	Cv	29	9	9	8	14	8	13	10	22	11
	max	821,28	40,86	38,37	5,38	1,50	0,63	9,97	3,99	22,92	8,97
	min	199,34	26,91	24,42	3,69	0,60	0,41	5,98	2,79	1,99	5,48
3+	M	1137,23	44,25	44,05	3,59	1,30	0,60	12,36	4,49	25,32	9,47
	m	356,021	3,090	3,887	0,199	0,080	0,020	0,897	0,797	2,492	1,495
	Cv	31	7	9	6	7	3	7	19	10	16
	max	1883,76	51,33	51,83	3,79	1,40	0,60	14,45	6,48	30,90	12,36
	min	897,03	41,46	37,87	3,19	1,20	0,50	11,46	3,99	22,92	6,98
4+	M	1393,09	48,13	43,26	3,79	1,20	0,50	12,66	4,78	25,62	10,57
	m	243,195	1,993	1,794	0,199	0,100	0,030	0,797	0,498	2,292	0,598
	Cv	17	4	4	5	9	6	6	10	9	6
	max	1893,73	50,83	45,85	4,09	1,40	0,60	13,95	5,58	29,90	11,46
	min	1096,37	44,85	40,86	3,59	1,00	0,50	11,96	3,99	22,92	9,47

Дослідивши нерестуючих самиць у віці дволіток, визначили, що вони досягли середньої маси – 464,06 г, (199,34–821,28 г). Відповідно варіабельність маси у особин тріліток струмкової форелі склав 29 %, а у чотирьохліток не перевищувала відповідно 31 та 17 % (табл. 12).

Морфологічна характеристика різновікових самиць струмкової форелі *S. trutta* в господарстві «Стара Вага» наведено в таблиці 10.

**Морфологічна характеристика різновікових самців струмкової форелі
(*Salmo trutta m. fario* (L.) в господарстві «Стара Вага»**

Вік	Показники	Маса, г	Довжина тіла		Індекс			Висота, см		Обхват, см	
			Ls, см	L без с, см	високо-спинності	вгодюваності	обхвату	H	h	O	o
2+	M	457,29	34,39	31,40	4,58	1,10	0,50	7,48	3,39	17,24	7,77
	m	131,365	3,289	3,090	0,199	0,100	0,050	0,897	0,498	2,392	0,897
	Cv	29	10	10	5	6	9	12	14	14	12
	max	779,42	40,86	37,87	5,18	1,20	0,58	8,97	4,49	22,92	8,97
	min	163,46	24,42	21,93	4,29	1,00	0,31	5,48	2,29	11,96	5,48
3+	M	1077,23	45,35	44,15	3,79	1,10	0,60	11,96	5,08	25,52	11,96
	m	87,809	1,694	1,794	0,299	0,100	0,000	0,797	0,299	0,897	1,296
	Cv	8	4	4	9	8	5	6	7	4	11
	max	1180,09	47,34	46,84	4,29	1,30	0,60	12,46	5,48	26,91	13,95
	min	952,85	41,86	40,86	3,39	1,00	0,50	10,47	4,49	23,92	10,47
4+	M	1863,83	53,32	46,94	3,79	1,20	0,50	14,15	5,35	29,00	12,66
	m	148,209	1,993	1,595	0,199	0,100	0,030	0,598	0,299	1,296	0,997
	Cv	8	4	3	4	9	6	4	6	4	8
	max	2093,07	55,82	50,83	4,09	1,40	0,60	15,45	5,98	31,89	13,95
	min	1694,39	50,83	44,85	3,49	1,00	0,50	13,46	4,98	26,91	10,96

Середня довжина самиць у дволіток була на рівні – 34,39 см (від 26,91 до 40,86 см), у трьохліток – 44,25 см (від 37,87 до 51,83 см), у чотиріліток – 48,13 см з межами від 44,85 см до 50,83 см.

Відповідно показників середньої довжини самиць тріліток, то вони були більшими на – 9,86 см (28,67 %), у чотиріліток на – 13,74 см (39,95 %) проти дволіток, а в порівнянні з трілітками на – 3,88 см (8,77 %) більша довжина форелі.

Як засвідчують дані таблиці 10, у віці самці дволіток, визначили, що вони досягли середньої маси – 457,29 г, (163,46–779,42 г), а трілітки важили –

1077,23 г, що більше на – 619,94 г (135,56 %) від дволіток. У віці чотириліток форель мала масу – 1863,83 г, що більше на – 1406,54 г (307,58 %) від дволіток і триліток на – 786,6 г (73,02 %).

Середня довжина самців у дволіток була на рівні – 34,39 см (від 24,42 до 40,86 см), у трьохліток – 45,35 см (від 41,86 до 47,34 см), у чотириліток – 53,32 см з межами від 55,82 см до 50,83 см.

Відповідно показників середньої довжини самців триліток, то вони були більшими на – 10,96 см (24,16 %), у чотириліток на – 18,93 см (55,04 %) проти дволіток, а в порівнянні з трилітками на – 7,97 см (17,57 %) більша довжина форелі. Маса самиць і самців за роками періодів росту наведено на рис. 15.

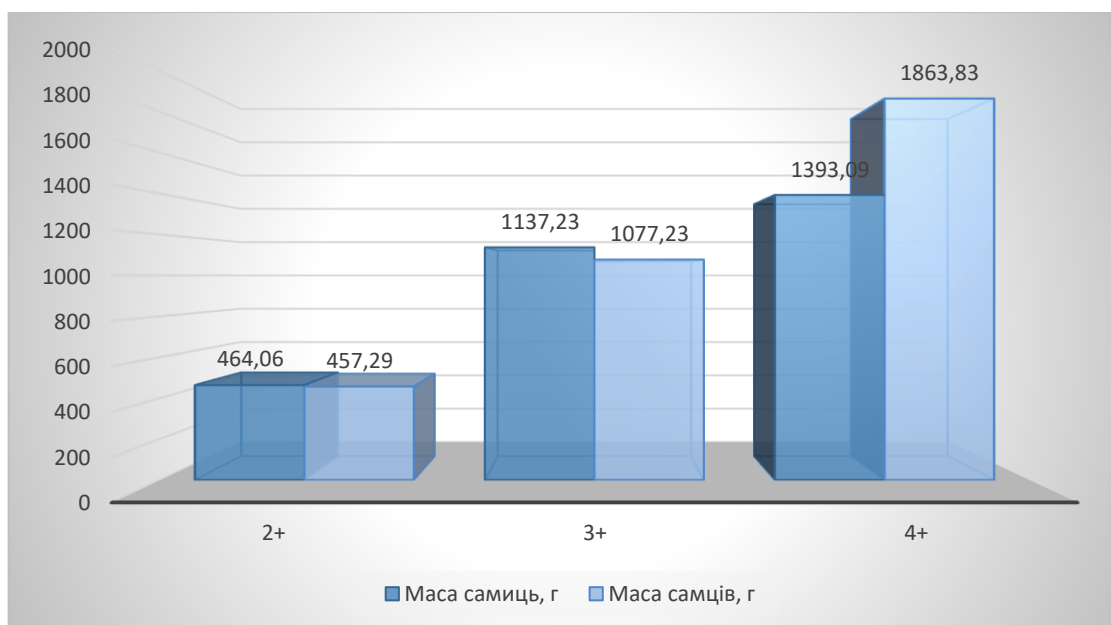


Рис. 15 Маса самиць і самців за періодами росту, г

Зваживши відібрані особини струмкової форелі, свідчать дані рис. 15. Жива маса самиць дволіток була більшою на – 6,77 г (1,46 %) від самців дволіток. У триліток дещо вищі показники, і та самки важчі на – 60 г (5,28 %). Тенденція і у чотириліток змінилася, самці набрали вагу – 1863,83 г, що більше від самок на – 470,74 г (33,79 %).

Ми розрахували на підставі морфометричних та вагових досліджень індекси тіла. Отримані дані, свідчать про стан утримання риби, форму тіла, та оцінку популяції риби, що дає в подальшому можливість застосовувати для

селекційної роботи. Відібрали три особини самиць для розрахунків індексів тіла самиць, представлено на рис. 16.

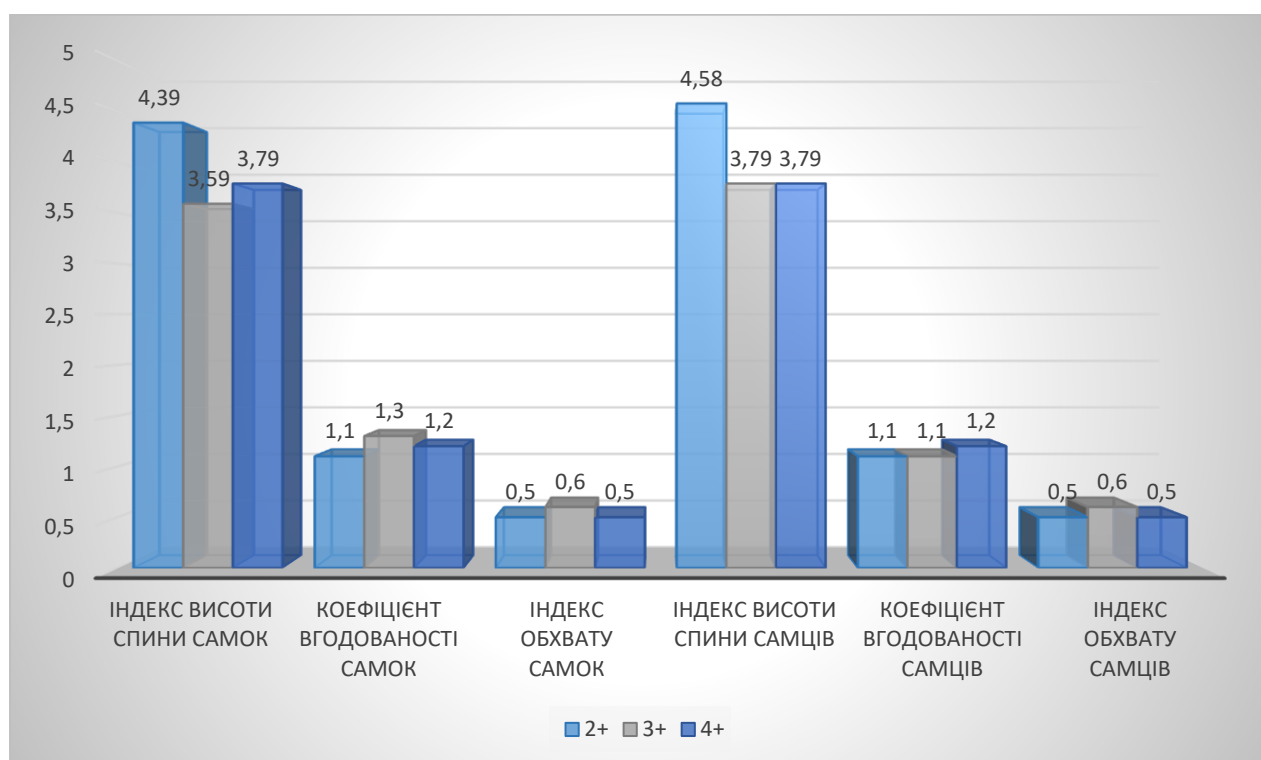


Рис. 16 Індокси тіла самиць і самців струмкової форелі

Як засвідчують дані рис. 16, індекси обхвату самок і самців були в однакових межах за віком.

Самки струмкової форелі у віці дволіток, визначили, що вони досягли індексу висоти спини – 4,39, а у триліток – 3,59, що більше на – 0,8 (22,28 %) від дволіток. У віці чотириліток форель мала індекс висоту спини – 3,79 що менше на – 0,6 (13,66 %) від дволіток, а від триліток на – 0,2 (5,57 %) вищий індекс. Самці струмкової форелі у віці дволіток, визначили, що вони досягли індексу висоти спини – 4,58, а у триліток та чотириліток на одному рівні – 3,79, що менше на – 0,79 (17,25 %) від дволіток.

У віці самці дволітки форелі мали індекс висоту спини – 4,58 що вище на – 0,19 (4,33 %) від дволіток самок, також у триліток і чотириліток самців і самок індекс висоти спини були майже на одному рівні.

РОЗДІЛ 5 ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНІ ЗАХОДИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СТРУМКОВОЇ ФОРЕЛІ

Лікування хворих риб в окремій посудині ґрунтоване на дії лікувального препарату на збудника хвороби в максимальній, близькій і токсичній для організму риби, концентрації. У зв'язку з цим час перебування риби в лікувальному розчині (експозиція) невеликий. Частіше всього проводиться декілька сеансів, які повторюються 1–2 рази на добу.

Звичайно для проведення короткотривалих ванн використовують цілісно скляні посудини (можна акваріуми з оргскла) різної форми і ємності. Карих посудин повинно бути три.

В склянці ємністю 200–250 мл. старанно розводять препарат. Доза його чітко розрахована на об'єм води першої посудини, де буде проводитися лікування хворих риб. в свіжу відстояну воду цієї посудини наливають половину приготовленого маточного концентрованого розчину. Дві інших посудини також повинні бути наповнені свіжою відстояною водою. Необхідно, щоб температура води в усіх трьох посудинах була такою ж, як в акваріумі з великими рибами.

Коли риба буде поміщена в лікувальний розчин, в нього на протязі 4–5 хвилин при рівномірному помішуванні води поступово переливають зі склянки другу половину концентрованого маточного розчину. При цьому слід уважно спостерігати за станом риби. Якщо вони проявляють ознаки занепокоєння (роблять різкі скачкоподібні рухи, вискакують з води, перевертаються на бік), додавання маточного розчину треба припинити. При необхідності потрібно знизити концентрацію лікувального розчину, доливши в нього воду; іноді рибу пересаджують в тару зі свіжою водою.

Якщо ж риба веде себе нормально, весь концентрований маточний розчин, приготовлений в склянці, постійно переливають в першу посудину. В усіх випадках потрібно слідити за тим, щоб ні в склянці, а ні в посудині з лікувальним розчином не лишилось жодного нерозчиненого кристалику

препарату. Враховуючи, що концентрація приготовленого лікувального розчину може виявитися токсичним для ослаблених хворобами молодих риб, в першу посудину спочатку поміщують двох-трьох самих слабких і поражених риб. якщо відхилень в їх поведінці нема, то можна приступати до обробки решти риби.

По закінченні сеансу лікування риб переводять в другу посудину.

Медикаментозні препарати, застосовуванні в лікувальних дозах, не завжди вбивають паразитів, що живуть на шкірі і зябрах риби. Нерідко паразити під дією лікувальних речовин поступово покидають місця локалізації і опускаються на дно посудини. Але через деякий час вони знову здатні нападати на рибу. Перебування риби в другій посудині розраховано на те, що паразити покинуть місця свої локалізації і опускаються на дно. Через 30 хвилин їх переводять в третю посудину, в якій тримають до наступного сеансу лікування. При пересадці проходить деяке механічне очищення риби від оглушених паразитів. Використовуваний лікувальний розчин з першої посудини і воду з другого виливають. Перед кожним сеансом лікувальний розчин готують знову. При закінченні другого і наступних сеансів після пересадки риби в лікувальний розчин (в першу посудину) також заміняють свіжою. І так – до закінчення всього періоду лікування хворих риб.

Годують рибу в третій посудині, використовуючи при цьому живі корми. В час перебування риби в першій і третій посудині проводять аерацію води.

На період лікування необхідно виділити окремий сачок і рибний інвентар (годівницю, термометри, розпилювачі, резинові шланги). По закінченні їх обеззаражують кип'ятінням на протязі 10 хвилин (термометр кип'ятити не можна, його дезінфікують в 5 %-ому розчині перманганату калію). Сачок тричі обробляють крутим кип'ятком після кожного сеансу лікування.

Найбільш широко короткотривалі ванни застосовують при лікуванні хворих риб, поражених простішими (костія, оодініум, хілодонела,

іхтіофтиріус, тріхоніда), моногенетичні сисуни (гіродактілюси і дактілогіруси), ракоподібні (аргулуси і леренеї), а також п'явками (пісціколи). Крім того, їх застосовують в боротьбі з дерматомікозом (сапроленгніозом). Для лікування інфекційних хвороб риб короткотривалі ванни в більшості випадків малоефективні.

Застосовуються розчини наступних лікувальних препаратів.

Перманганат калію з розрахунку 500 мг на 10 л води, експозиція – 10–20 хв. Рибу 5–6 раз проводять через лікувальний розчин (кожні 12 годин). Утворення на тілі риби міхурців повітря в час надходження їх в лікувальному розчинні небезпечно.

Розчин формаліну (формальдегід) з розрахунку 2,0–2,5 мл 40 %-го розчину формальдегіду, що продається в аптеках, на 10 л води. Експозиція – 30–45 хв. Курс лікування триває 3–4 доби з щоденною обробкою хворої риби в лікувальному розчині формаліну.

Кухонна сіль – у розрахунку 100–150 г на 10 л води. Експозиція – 20 хвилин. Обробку повторюють через кожні 12 годин на протязі 5–6 діб.

Біцилін-5 – з розрахунку 1500000 ОД на 10 л води. Експозиція – 30 хвилин. Курс лікування триває 6 діб. Щоденно складають свіжий лікувальний розчин антибіотику. За час всього періоду лікування риби температура води в тарі та лікувальний розчин має бути 24–26 °С.

Препарат повністю звільняє рибу від збудника іхтіофтирозу, оодиниозу, триходиниозу, костиозу, хилодонелезу, гіродактиольозу, дактилогірозу. Сприяє за живленню виразок при мікобактеріозі, іхтіоспориозі (іхтіофонозі), виразковій хворобі і плавниковій гнилі.

Застосовують хімічно чистий або чистий для аналізу малахітовий зелений. Обробці підлягають тільки дорослі риби наступних видів: гушпи, мечоносці молієнезії, пляйфери, гурами. Петушки, ляліуси, неони, кардинали, фундулус гетероклітус, барбуси, рос бора гетероморфа, нанностомус аріпірагский.

Хвору рибу піддають 4 добовій обробці. Концентрація лікувального розчину в перші дві доби – 0,7 мг малахітового зеленого на 1 л води.

Температура води в посудинах і лікувальних розчинах повинна бути 24–25 °С при рН 5,5–6,8.

В лікувальному розчині рибу витримують 5 годин. Щоденно готують свіжі лікувальні розчини. Для визначення потрібної дози препарату користуються аналітичними вагами. Лікувальні розчини і воду в посудинах, де міститься риба в період обробки, аеріують.

Небезпечний метод досить ефективний при лікуванні риби, хворої іхтіофтіруозом, оодініозом, костіозом, хілодонельозом, тріходініозом, гідроактілезом, дактілогірозом і дерматомікозом.

Сульфат міді – з розрахунку 1 г хімічно чистого або чистого для аналізу сульфату міді ($\text{CuSO}_4 \cdot \text{SH}_2\text{O}$) на 10 л води. Технічний купорос, що продається в господарських магазинах, для лікування риби непридатний. Препарат купують в магазинах “Хімреактиви”.

Хворих риб витримують у лікувальному розчині по 10-30 хв щоденно на протязі неділі.

Основний фіолетовий К (хлоргідрат) – синтетичний барвник. Розводять 0,1 г препарату в 1 л води, потім 10–15 мл маточного розчину розводять в 10 л води в лікувальному розчині 4 доби. Препарат має лікуванню дію при хворобах, що викликаються ектопаразитами (паразити риби, що локалізуються на поверхні шкіряного покриву, плавниках і зябрового апарату), при початкових стадіях дерматомікозу і плавникової гнилі. Слід уважно відноситися до рекомендованих концентрацій лікувального розчину, так як, за нашими спостереженнями, деякі види живородних риб після їх обробки у ваннах основного фіолетового К втрачали здатність до розмноження.

При лікуванні молоді риби у віці до трьох місяців дози перерахованих вище медикаментозних препаратів слід скорочувати в півтора рази.

Відповідно всі рибогосподарські водойми повинні мати таку воду, яка забезпечує риби не тільки можливість вижити, але і добре харчуватися, рости, швидко додавати у вазі і розмножуватися.

Речовина для життєдіяльності риби міститься у воді – кисень. Споживається кисень рибою при диханні. Велика кількість кисню йде на гниття, мінералізацію продуктів життєдіяльності. Недолік кисню у воді негативно відбивається на всіх життєвих процесах риби: живленні, рості і може викликати її загибель. У природних умовах вода ставків та інших водойм насичується киснем з повітря в процесі перемішування водних мас

під впливом вітру, змін температури. Як відомо, кисень виділяється водними рослинами. Проте в нічний час виділення кисню рослинами припиняється і при масовому розвитку водоростей поглинають кисень у водоймі може викликати замор риби.

РОЗДІЛ 6 ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПРИ ВИРОЩУВАННІ ФОРЕЛІ

В умовах екологічної кризи все глибше загострюються протиріччя між зростаючими потребами людства у забезпеченні продуктами харчування та нездатністю біосфери відтворювати живі організми у необхідній кількості, зберігаючи свою стійкість. Для вирішення цієї екологічної проблеми та постачання населення продовольством особливої актуальності набуває така галузь сільськогосподарської діяльності як аквакультура, провідним напрямком якої є рибництво.

Світові запаси близько 70 % промислових видів риб перебувають у критичному стані через порушення екологічної рівноваги та антропогенного пресингу, що посилюється. Вирішити проблему збереження природної спадщини, біорізноманіття, сталого розвитку біосфери можливо, відновлюючи біологічні ресурси океану та внутрішніх водойм шляхом відтворення гідробіонтів, що є перспективним продовольчим резервом, оскільки можливості виробництва біомаси наземними мешканцями виведені на граничний фізіологічний рівень. Особливо привабливим об'єктом повноцінного харчування є риба. Розвиток рибництва, значне збільшення виробництва риби сприяє розширенню асортименту об'єктів, що культивуються, особливо видів. Серед таких видів риб слід особливо виділити форель, що у низці країн є провідним об'єктом рибництва.

Поряд з цим, є можливість отримання рибопосадкового матеріалу шляхом зміни властивостей об'єкта, що вирощується, який би дозволив у рівну одиницю часу, за інших рівних умов, розкрити кращі можливості м'ясо накопичення риби. Це дозволить зберегти трудові, енергетичні та матеріальні ресурси, більш економно та ефективно вести процес вирощування товарної риби. Широку перспективу розвитку рибництва в Україні становлять теплі води енергетичних об'єктів. Їх позитивний вплив виявлятиметься у прискоренні формування та зростання ремонтно-маточного поголів'я, його більш раннього статевого дозрівання та скорочення періоду загального рибоводного циклу.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У форелевому господарстві «Стара Вага» Хутського району Закарпатської області розводять струмкову форель (*Salmo trutta m. fario L.*).

Основна речовина для життєдіяльності риби міститься у воді – кисень. Споживається кисень рибою при диханні. Велика кількість кисню йде на гниття, мінералізацію продуктів життєдіяльності. Недолік кисню у воді негативно відбивається на всіх життєвих процесах риби: живленні, рості і може викликати її загибель. У природних умовах вода ставків та інших водойм насичується киснем з повітря в процесі перемішування водних мас під впливом вітру, змін температури. Кисень виділяється водними рослинами. Проте в нічний час виділення кисню рослинами припиняється і при масовому розвитку водоростей поглинають кисень у водоймі може викликати замор риби. Необхідно регулярно контролювати вміст кисню у воді.

Для утримання і розведення струмкової форелі *S. trutta*, температура води повинна відповідати від 14 °С до 18 °С. Навіть короткочасне підвищення температури вище 25 °С неприйнятно для форелівництва (при температурі води вище 22 °С значно обмежується можливість вирощування форелі).

Цьоголіток складала середня маса – 29,78 г з середньою довжиною тіла – 14,35 см, а відсоток маси голови від довжини тіла складав – 17,41 %, також висота тіла була – 19,32 %, це свідчить, що риби є високоспинними. Дані плавців свідчили, що вони були розвиненими: спинний – 5,16 %, грудні – 3,82 %, черевні – 5,06 %, анальний – 5,16 % від довжини тіла за Смітом.

Розподіливши цьоголіток за їх масою, відповідно склали – 25 %, масою від 4,5 г до 7,5 г. Особини які важили від 7,6 % до 10 % становили – 55,5 %, при масі від 10,1 г до 14 г, їх було 15 %. Форель цьоголіток з масою 14,1–16,0 г (6 %) і всього було – 1% з масою 16,1–19,0 г.

Довжина риби відповідає нормативним даним для форелевих риб, середня довжина у самиць – 35,72 см, а у самців – 34,34 см, що відображає самці менші самок на – 3,86 %.

Дослідивши проміри дослідної форелі довжина тіла самців – 31,63 см, а у самок – 32,50 см, що більше на – 2,75 % від самців. При вимірюванні за допомогою лінійки, відповідно найбільша висота у самців – 7,84 см, при цьому нижче від самок – 2,37 %, що відповідно у самок – 8,03 см. Найменша висота у самців – 3,11 см, при цьому нижче від самок – 9,85 %, що відповідно у самок – 3,45 см. Зробивши розрахунки, показник середнього обхвату тіла риби був у самців – 20,77 см, а у самок – 21,19 см, що більше – 2,02 % проти самців.

Відносна плодючість була встановлена у самиць був на рівні – 3030,31, а робоча плодючість – 1422,41, з відси видно, що робоча плодючість нижча на – 46,94 % у струмкової форелі *S. trutta*. Відповідно маси ікри – 0,072 г, а діаметр її становив – 4,81 мм. За визначення репродуктивних характеристик самців трирліток струмкової форелі *S. trutta* були достатньо високі, за середньої плодючості їх – 1235 млн спермій, а рухливість їх тривала – 35,62 с.

Самки струмкової форелі у віці дволіток, визначили, що вони досягли індексу висоти спини – 4,39, а у триліток – 3,59, що більше на – 0,8 (22,28 %) від дволіток.

Самці струмкової форелі у віці дволіток, визначили, що вони досягли індексу висоти спини – 4,58, а у триліток та чотириліток на одному рівні – 3,79, що менше на – 0,79 (17,25 %) від дволіток.

У віці самці дволітки форелі мали індекс висоту спини – 4,58 що вище на – 0,19 (4,33 %) від дволіток самок, також у триліток і чотириліток самців і самок індекс висоти спини були майже на одному рівні.

З метою підвищення рівня продуктивних якостей струмкової форелі та економічної ефективності її вирощування, вважаємо за доцільне вводити до складу комбікормів, що використовуються, макуху соняшникову – 23,5 %, дріжджі – 6,4 %, борошно рибне – 51,5 % від маси комбікорму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гідроекологічна характеристика річки Дністер URL: https://knowledge.allbest.ru/geology/3c0a65635b2ac79a5c53a88421206d27_0.htm
1
2. Єгоров Б. В. Стан та перспективи розвитку форелівництва у рибоводних господарствах України / Б. В. Єгоров, Л. В. Фігурська. // Зернові продукти та комбікорми. – 2011. – С. 83–85.
3. Муквич М. Г. Сучасний стан, проблеми та завдання розвитку рибництва в Україні // Рибогосподарська наука України. 2009. № 1. С. 4–8.
4. Механізм забезпечення прибутковості рибних господарств України / Смирнюк Н. І. та ін. // Рибогосподарська наука України. 2009. № 1. С. 107–115.
5. Рибне господарство України : статистичний збірник / Державний комітет статистики України. Київ, 2006.
6. Baker ME 2003 Evolution of glucocorticoid and mineralocorticoid responses: go fish. *Endocrinology* 144:4223– 4225
7. Balm PH, Lambert JD, Wendelaar Bonga SE 1989 Corticosteroid biosynthesis in the interrenal cells of the teleost fish, *Oreochromis mossambicus*. *Gen Comp Endocrinol* 76:53– 62
8. Balment RJ, Henderson IW 1987 Secretion of endocrine glands and their relationship to osmoregulation. In: Chester-Jones I, Ingleton PM, Phillips JG, eds. *Fundamentals of comparative vertebrate endocrinology*. New York: Plenum Press; 413–510
9. Barylo, Y.O., & Loboiko, Y.V. (2018). The comparison of qualitative composition of the muscle tissue of brown trout, rainbow trout and brook trout. *Biol. Tvarin*, 20(1), 16–22. doi: 10.15407/animbiol20.01.016.
10. Barylo, Ye. (2018). Exterior and weight characteristics of age-1+ brown trout (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758), rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*

Walbaum, 1792) and brook trout (*Salvelinus fontinalis* Mitchill, 1814). *Fisheries Science of Ukraine*, 1(43), 43–53 doi: 10.15407/fsu2018.01.043.

11. Bern HA, Madsen SS 1992 A selective survey of the endocrine system of the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) with emphasis on the hormonal regulation of ion balance. *Aquaculture* 100:237–262

12. Bury NR, Sturm A, Le Rouzic P, Lethimonier C, Ducouret B, Guigen Y, Robinson-Rechavi M, Laudet V, Prunet P 2003 Evidence for two distinct functional glucocorticoid receptors in teleost fish. *J Mol Endocrinol* 31:141–156

13. Butler DG 1973 Structure and function of the adrenal gland of fishes. *Am Zool* 13:839 – 879

14. Campbell CM, Fostier A, Jalabert B, Truscott B 1980 Identification and quantification of steroids in the serum of rainbow trout during spermiation and oocyte maturation. *J Endocrinol* 85:371–378 39.

15. Colombo L, Bern HA, Pieprzyk J, Johnson DW 1973 Biosynthesis of 11- deoxycorticosteroids by teleost ovaries and discussion of their possible role in oocyte maturation and ovulation. *Gen Comp Endocrinol* 21:168 –178

16. Ducouret B, Tujague M, Ashraf J, Mouchel N, Servel N, Valotaire Y, Thompson EB 1995 Cloning of a teleost fish glucocorticoid receptor shows that it contains a deoxyribonucleic acid-binding domain different from that of mammals. *Endocrinology* 136:3774 –3783

17. Edwards CR, Stewart PM, Burt D, Brett L, McIntyre MA, Sutanto WS, de Kloet ER, Monder C 1988 Localisation of α -hydroxysteroid dehydrogenase-tissue specific protector of the mineralocorticoid receptor. *Lancet* 2: 986 –989

18. Estay, F.Javier, Noriega R., Ureta J.P., Martín, W., & Colihueque, N. (2004). Reproductive performance of cultured brown trout (*Salmo trutta* L.) in Chile. *Aquaculture Research*, 35(5), 447–452. doi: 10.1111/j.1365-2109.2004.01036.x. FAO (2014). The State of World Fisheries and Aquaculture Opportunities and challenges. Rome. <http://www.fao.org/3/a-i3720e.pdf>.

19. Evans RM 1988 The steroid and thyroid hormone receptor superfamily. *Science* 240:889 – 895 5. Arriza JL, Weinberger C, Cerelli G, Glaser TM,

Handelin BL, Housman DE, Evans RM 1987 Cloning of human mineralocorticoid receptor complementary DNA: structural and functional kinship with the glucocorticoid receptor. *Science* 237:268–275

20. Flik G, Perry SF 1989 Cortisol stimulates whole body calcium uptake and the branchial calcium pump in freshwater rainbow trout. *J Endocrinol* 120:75–82

21. Foskett JK, Bern HA, Machen TE, Conner M 1983 Chloride cells and the hormonal control of teleost fish osmoregulation. *J Exp Biol* 106:255–281

22. Funder JW, Pearce PT, Smith R, Smith AI 1988 Mineralocorticoid action: target tissue specificity is enzyme, not receptor, mediated. *Science* 242:583–585

23. Greenwood AK, Butler PC, White RB, DeMarco U, Pearce D, Fernald RD 2003 Multiple corticosteroid receptors in a teleost fish: distinct sequences, expression patterns, and transcriptional activities. *Endocrinology* 144:4226–4236

24. Hellal-Levy C, Couette B, Fagart J, Souque A, Gomez-Sanchez C, Rafestin-Oblin M-E 1999 Specific hydroxylations determine selective corticosteroid recognition by human glucocorticoid and mineralocorticoid receptors. *FEBS Lett* 464:9–13

25. Hollenberg SM, Weinberger C, Ong ES, Cerelli G, Oro A 1985 Primary structure and expression of a functional human glucocorticoid receptor cDNA. *Nature* 318:635–641

26. Hrynzhevskiy, M.V., Sherman, I.M., Hrytsyniak, I.I., Vasylets, S.V., Tretiak, O.M., Tomilenko, V.H., Oleksienko, O.O., & Mruk, A.I. (2006). Orhanizatsiia selektsiino-pleminnoi roboty v rybnytstvi. Kyiv (in Ukrainian).

27. Jiang J, Young G, Kobayashi T, Nagahama Y 1998 Eel (*Anguilla japonica*) testis 11-hydroxylase gene is expressed in interrenal tissue and its product lacks aldosterone synthesizing activity. *Mol Cell Endocrinol* 146:207–211

28. Johnson JP 1992 Cellular mechanisms of action of mineralocorticoid hormones. *Pharmacol Ther* 53:1–29.

29. Kime DE 1987 The steroids. In: Chester-Jones I, Ingleton PM, Phillips JG, eds. Fundamentals of comparative vertebrate endocrinology. New York: Plenum Press; 3–56

30. Kocaman, E.M., Bayir, A., Sirkecioğlu, A.N., Bayir, M., Yanik, T., & Arslan, H. (2009). Comparison of hatchery performances of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), brown trout (*Salmo trutta fario*) and brook trout (*Salvelinus fontinalis*) under the same environmental conditions. *J Anim Vet Adv.*, 8(7), 1429–1431. <http://medwelljournals.com/abstract/?doi=javaa.2009.1429.1431>.

31. Laurent P, Perry SF 1990 Effects of cortisol on gill chloride cell morphology and ionic uptake in the freshwater trout, *Salmo gairdneri*. *Cell Tissue Res* 259:429–442

32. Lee, C.S., & Donaldson, E.M. (2001). General discussion on “Reproductive biotechnology in finfish aquaculture. *Aquaculture*, 197(1), 303–320. doi: 10.1016/S0044-8486(01)00591-9.

33. Özgür, M.E., & Bayir, İ. (2013). Bir Alabalık İşletmesindeki Gökkuşluğu Alabalığı Damızlıklarının Üretim Performansı Üzerine Bir Çalışma. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6(2), 1–7.

34. Pickford GE, Pang PK, Weinstein E, Torretti J, Hendler E, Epstein FH 1970 The response of the hypophysectomized cyprinodont, *Fundulus heteroclitus*, to replacement therapy with cortisol: effects on blood serum and sodium-potassium activated adenosine triphosphatase in the gills, kidney, and intestinal mucosa. *Gen Comp Endocrinol* 14:524–534

35. Sandor T, Fazekas AG, Robinson BH 1976 The biosynthesis of corticosteroids throughout the vertebrates. In: Chester-Jones I, Henderson IW, eds. General, comparative and clinical endocrinology of the adrenal cortex. London: Academic Press; 25–142.

36. Yudit MR, Cidlowski JA 2002 The glucocorticoid receptor: coding a diversity of proteins and responses through a single gene. *Mol Endocrinol* 16:1719–1726.