

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

07.07 – КР. 1975 «С» 2023.31.10. 06 ПЗ

ОМЕЛЬЧЕНКА ОЛЕКСАНДРА ІВАНОВИЧА

2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет (ННІ) _____ **тваринництва та водних біоресурсів**

УДК 639.311:597.423

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету (Директор ННІ)
тваринництва та водних біоресурсів

(назва факультету (ННІ))

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

(назва кафедри)

_____ **Кононенко Р.В.**

(підпис)

(ПІБ)

“ ___ ” _____ **2024** р.

_____ **Бех В.В.**

(підпис)

(ПІБ)

“ ___ ” _____ **2024** р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

**на тему «Проект повносистемного рибного господарства з вирощування
стерляді в ставових умовах»**

Спеціальність _____ **207 – Водні біоресурси та аквакультура**
(код і назва)

Освітня програма _____ **Водні біоресурси та аквакультура**
(назва)

Орієнтація освітньої програми _____
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

_____ **Д.Б.Н, доцент**
(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

_____ **Рудик-Леуська Н.Я.**
(ПІБ)

Керівник магістерської роботи

_____ **Д.С.-Г.Н., професор**
(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

_____ **Бех В.В.**
(ПІБ)

_____ **К.С.-Г.Н.**
(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

_____ **Охріменко О.В.**
(ПІБ)

Виконав

_____ (підпис)

_____ **Омельченко О. І.**
(ПІБ студента)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет (ННІ) _____ тваринництва та водних біоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____ аквакультури

д.с.-г.н., професор _____ Бех В.В.
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)
“ _____ ” _____ 2024 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ

П _____ Омельченко Олександр Івановичу
(прізвище, ім'я, по батькові)
Спеціальність _____ 207 – Водні біоресурси та аквакультура
(код і назва)
Освітня програма _____ Водні біоресурси та аквакультура
(назва)
Орієнтація освітньої програми _____
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Проект повносистемного рибного господарства з вирощування стерляді в ставових умовах»

затверджена наказом ректора НУБіП України від _____
31.10.23 № 1975 «С»

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

Вихідні дані до магістерської роботи Повносистемне осетрове ставове рибне господарство. Об'єкт осетрової аквакультури – стерлядь (*Acipenser ruthenus*).

Технологія одержання потомства стерляді та вирощування рибопосадкового матеріалу і товарної риби в умовах ставової аквакультури. Потужність проєктованого господарства – 50 тонн товарної стерляді.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Навести огляд літератури щодо стану популяцій стерляді у водоймах Світового Океану, дати характеристику її біологічних особливостей, вимог до умов середовища існування, охарактеризувати основні технологічні процеси щодо її відтворення та вирощування.
2. Навести основні технологічні процеси у повносистемному ставовому осетровому рибному господарстві, провести необхідні розрахунки щодо потреб проєктованого господарства у різновікових групах біологічного матеріалу стерляді, матеріально-технічних засобів для інкубаційного цеху та для вирощування посадкового матеріалу і товарної продукції об'єкта культивування.
3. Надати економічне обґрунтування проєктованому господарству

Перелік графічного матеріалу (за потреби): таблиці, фото, рисунки.

Дата видачі завдання « ____ » _____ 20 ____ р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

(підпис)

Бех В.В.

(прізвище та ініціали)

Охріменко О.В.

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)

Омельченко О.І.
(прізвище та ініціали студента)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН, БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ КУЛЬТИВУВАННЯ СТЕРЛЯДІ В СТАВОВИХ ГОСПОДАРСТВАХ (огляд літератури).....	8
1.1 Біологічна характеристика стерляді, її вимоги до умов середовища.....	8
1.2 Сучасний стан та перспективи розвитку товарного ставового осетрівництва	16
1.3 Хвороби стерляді та заходи їх профілактики.....	20
1.4. Заключення з огляду літератури.....	25
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ СТЕРЛЯДІ В СТАВОВИХ ГОСПОДАРСТВАХ.....	31
3.1 Основні вимоги до місця спорудження проектного осетрового господарства	31
3.2 Технологія відтворення та вирощування стерляді.....	34
РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА.....	63
4.1 Розрахунки потреб господарства у різновікових групах біологічного матеріалу стерляді.....	63
4.2 Розрахунки ставового фонду.....	65
4.3 Розрахунки потреб господарства у кормах.....	66
4.4 Водогосподарські розрахунки.....	67
4.5 Розрахунки потреб господарства в добривах.....	68
РОЗДІЛ 5. ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЕКТУ....	70
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	73
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	79
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	80

РЕФЕРАТ

Магістерська робота «Проект повносистемного рибного господарства з вирощування стерляді в ставових умовах» викладена на 86 сторінці, і включає 6 таблиць, 15 рисунків.

У роботі подано огляд літератури щодо сучасного стану популяції стерляді у водоймах Світового Океану, висвітлено її біологічні особливості, подано вимоги до умов середовища існування та описано технологічні аспекти її відтворення та вирощування в умовах ставової аквакультури.

Надано обґрунтування місця спорудження проектного господарства з водопостачанням з річки Ірпінь під заплановану потужність 50 тонн товарної стерляді. У розділі, присвяченому методам досліджень, охарактеризовано основні технологічні процеси, які будуть використовуватись у проектованому господарстві та надано їх сучасні рибоводно-біологічні нормативи.

Здійснено необхідні рибоводні розрахунки під задану потужність щодо потреб проектного ставового господарства у різновікових групах біологічного матеріалу стерляді, ставового фонду, обладнання та матеріальних засобів для потреб інкубаційного цеху, матеріальних засобів для вирощування рибопосадкового та товарного матеріалу, описано заплановані заходи з охорони праці. Проведено відповідну економічну оцінку діяльності підприємства щодо потенційної рентабельності проектного ставового господарства, яка за розрахунками складе 40,2 %.

Розроблений проект пропонується до впровадження у рибних господарствах різної форми власності.

СТЕРЛЯДЬ, ПОВНОСИСТЕМНЕ СТАВОВЕ ОСЕТРОВЕ ГОСПОДАРСТВО, ПОТУЖНІСТЬ, СТАВОВИЙ ФОНД, ЦЬОГОЛІТКИ, ДВОЛІТКИ, ТРИЛІТКИ, РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ.

ВСТУП

Осетрові риби являють собою унікальне, з біологічної точки зору явище. Вони є одними із найдревніших «живих викопних» істот, еволюційний вік яких відповідає віку динозаврів. Проте, не зважаючи на таку філогенетичну давність і порівняно примітивні ознаки морфологічної організації, осетрові зуміли не лише вижити, але і зайняти великий ареал — майже всю Північну півкулю Землі. Особливо багатими осетровими рибами, як за чисельністю, так і за видовим різноманіттям були водойми басейну Каспійського моря, де було зосереджено 13 із 26 відомих науці видів осетроподібних, які до недавнього часу давали 90 % від загального світового вилову цих риб [3] .

Одним із перспективних видів осетрових, якому необхідно приділити особливу увагу у розвитку вітчизняного осетрівництва, є стерлядь (*Acipenser ruthenus*) . Стерлядь є єдиним прісноводним представником осетрових риб в іхтіофауні України. Як і інші види родини осетрових, вона є надзвичайно чутливою до змін умов середовища існування. Зміни гідрологічного, хімічного та біологічного режимів річок, які виникли після гідротехнічного будівництва, призвели до різкого скорочення чисельності популяції стерляді, внаслідок чого вона опинилась на межі вимирання і є занесеною до Червоної книги України. Особливо відчутно постраждали популяції стерляді у зв'язку з погіршенням умов для їх природного відтворення після зарегулювання річки Дніпро [5] .

Таким чином, одним з найбільш ефективних заходів, націлених на введення стерляді до прісноводної ставової аквакультури, може слугувати її domestикація у контрольованих умовах рибницьких господарств різного типу. Це стане підґрунтям як до процесу одержання високопродуктивних гібридних форм стерляді з іншими представниками осетрових риб, так і виробництва цінної делікатесної товарної продукції самої стерляді. Крім того, дані заходи дозволять ефективно вирішувати питання, пов'язані із збільшенням чисельності популяції даного виду осетрових у природних водоймах.

Мета роботи – розробити рибоводно-біологічне обґрунтування до проєкту господарства ставового типу з вирощування товарної продукції стерляді (*Acipenser ruthenus*).

Актуальність роботи – розширити асортимент цінної дієтичної рибної продукції осетрівництва для потреб внутрішнього ринку України, запровадити технології одержання потомства та вирощування товарної продукції стерляді в умовах ставової аквакультури.

Об’єкт дослідження - стерлядь (*Acipenser ruthenus*) за її вирощування в ставових рибних господарствах.

Предмет дослідження - технологічні процеси з відтворення та вирощування стерляді у ставах для підготовки рибоводно-біологічного обґрунтування до проєкту повносистемного ставового осетрового рибного господарства.

Методи дослідження - загальноприйняті в аквакультурі із застосуванням сучасних рибоводно-біологічних нормативів для розрахунків технологічної потреби проєктованого рибного господарства у сировині, матеріалах, обладнанні та транспортних засобах.

РОЗДІЛ І

СУЧАСНИЙ СТАН, БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ КУЛЬТИВУВАННЯ СТЕРЛЯДІ В СТАВОВИХ ГОСПОДАРСТВАХ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Біологічні особливості стерляді, її вимоги до основних параметрів середовища

Стерлядь (*Acipenser ruthenus Linnaeus*) — єдиний прісноводний представник осетрових риб в іхтіофауні України, весь цикл її розвитку та існування проходить у річках. Тривалість її життя становить 20-30 років. Іноді вона може заходити в опрісненні лимани та затоки морів, прилеглі до гирла річок. Як і інші види родини осетрових, стерлядь досить чутлива до змін умов навколишнього середовища. Бурхливе гідротехнічне будівництво призвело до значних змін гідрологічного, хімічного та біологічного режимів річок, що спричинили викликали різке скорочення чисельності популяції стерляді. З цих причин вона опинилась на межі вимирання і була занесена до Червоної книги. Основною причиною критичного скорочення популяції стерляді стало значне погіршення умов її природного відтворення. З цієї точки зору, а також зважаючи на виключну цінність стерляді, питання збереження її в біологічному різноманітті України не втрачає своєї актуальності [3].

Нечислені популяції стерляді залишились на окремих ділянках водойм басейнів Дунаю, Дніпра та Дністра, у р. Десна та Дністровському водосховищі. Одним із актуальних заходів, спрямованих на відновлення запасів стерляді в наших внутрішніх водоймах, може бути створення природоохоронних акваторій (заказників) в основних місцях її нересту та формування ремонтно-маточних стад дніпровської та дністровської стерляді у контрольованих умовах рибних господарств з подальшим випуском одержаної життєстійкої молоді у певні ділянки річок [4, 56].

З огляду на значні загрози, осетрові України охороняються на національному та міжнародному рівнях. Зокрема, усі шість видів осетрових, що зустрічаються в Україні, занесені до Червоної книги України. Стерлядь прісноводна входить до групи «зникаючий». З 2000 року промисловий вилов осетрових в Україні заборонено. Станом на 2019 рік компенсація за незаконне добування однієї особини становить 48 тис. грн.

Загрозливий статус осетрових підтверджується і Червоним списком Міжнародного союзу охорони природи. Окрім того, охорона осетрових передбачена Бернською конвенцією: стерлядь – підлягає охороні і внесена до додатку 3. Охорона осетрових також передбачається Боннською конвенцією, а торгівля продуктами з осетрових (наприклад, чорною ікрою та м'ясом) регулюється конвенцією CITES. Декілька міжнародних угод, таких як Конвенція про міграцію видів диких тварин (CMS) та Конвенція про торгівлю видами дикої фауни та флори, які перебувають під загрозою зникнення (CITES), включають стерлядь до свого списку охоронних видів. Ці угоди спрямовані на контроль та регулювання міжнародної торгівлі стерляді, а також на забезпечення заходів охорони їх популяцій [6].

Різні країни світу працюють над проблемою збереження та відтворення популяції осетрових видів риби. До прикладу, в Китаї вирощують близько 15 видів осетрових, однак надмірне сільськогосподарське навантаження створює перешкоди для розведення цих риби у природних умовах. Втрата аборигенних видів осетрових має серйозні екологічні наслідки, тому що екзотичні вселенці приживаються, зхрещуються та дають нащадків [21, 43].

В Україні охорона осетрових знаходиться в компетенції таких державних органів, як Державна екологічна інспекція, Рибоохоронні патрулі, Державна фіскальна служба та Держпродспоживслужба. Збереження осетрових також покладено на окремі установи природно-заповідного фонду України, зокрема, Дунайський біосферний заповідник, Нижньодністровський НПП і ряд інших.

Окрім того, існують окремі громадські ініціативи, направлені на збереження осетрових. Зокрема, з 2016 року в рамках міжнародного проекту

збереженням осетрових Дунаю займається Всесвітній фонд природи в Україні (WWF в Україні). Така робота ведеться в трьох основних напрямках: покращення законодавства, пов'язаного з охороною осетрових, робота з місцевими риболовецькими громадами для попередження випадків браконьєрства, а також робота з ринком для зменшення рівня нелегальної торгівлі осетровими та продуктами з них.

Середня маса даного виду осетрових становить 3—5 кг і більше, але основу популяцій переважно формують риби 3-12 річного віку за довжини тіла від 35 до 55 см і маси до 1,5 кг. Найшвидші темпи росту характерні для дунайської стерляді, яка здатна на третьому році життя досягати довжини близько 45 см та маси понад 500 г. Як і у інших осетрових, тіло стерляді видовжене, воно звужується до хвоста та вкрите п'ятьма рядами кісткових фулькр. Кількість бокових фулькр становить більше 50, хвіст нерівнолопатевий, рот міститься на нижній частині голови (рис.1.1) [39].



Рис.1.1 Стерлядь (*Acipenser ruthenus* Linnaeus)

Рострум зазвичай має загострену форму середньої довжини, що складає менше 60% від довжини голови, на ньому розміщуються торочкуваті вусики, зустрічаються також форми із затупленою формою рила. Спина має сірувато-бурий або темно-бурий колір. Черевце жовтувато-біле, плавці сірого кольору. Середня тривалість життя стерляді складає близько 30 років [1].

Мешкає стерлядь в основному в придонних частинах водойм з піщаним та слабо замуленим дном. Основною їжею молоді слугують нижчі ракоподібні та дрібні безхребетні бентосу. Основу живлення дорослої стерляді становлять дрібні молюски, черв'яки, ракоподібні дна водойми і личинки комах. Інколи може споживати зоопланктон, ікру та молодь інших видів риб. Періодично у нічні години та вечірні, стерлядь підіймається до поверхні води, де поїдає комах, які падають на воду [2].

За ставового вирощування, впродовж перших кількох років життя, важливу роль в живленні стерляді можуть відігравати дорослі форми гіллястовусих та веслоногих ракоподібних - до 50% і більше від вмісту харчової грудки. У післянерестовий період стерлядь виходить для живлення у багаті на природні корми заплави річок.

Самці стерляді стають статевозрілими на 3-6 роках життя, в той час як самки у 4-10-літньому віці. Прискорене статеве дозрівання стерляді відмічено при утриманні плідників на теплих скидних водах енергетичних об'єктів. Залежно від віку та маси, плодючість самок стерляді може коливатись у межах від 5 до 100 тис. ікринок (зазвичай 10-40 тис. ікринок). Нерест у стерляді проходить лише у місцях із швидкою течією води, у квітні-травні за зростання температури води до 10-15 °С [9].

Нерестовий період у великих річках часто припадає на найвищий рівень весняної повені або коли вода тільки починає спадати. Зазвичай місця нересту стерляді розташовуються у найглибших (до 6 м і більше) ділянках русла річки, де кам'янистий та піщаний нерестовий субстрат добре промивається течією. У річках та водосховищах стерлядь здійснює активні переднерестові міграції вгору за течією для пошуку місць, що є ідеальними для відкладання ікри. У самок стерляді в природних умовах, як і у інших представників родини осетрових, нерест відбувається не щорічно [6].

Статевий диморфізм виражений слабо. У переднерестовий період у статевозрілих риб, незалежно від статі, з'являється шлюбне вбрання у вигляді шорсткого білуватого висипу на верхній частині голови. Проте, для самців

характерним є краще виражене шлюбне вбрання, ніж у самок. Зрілі самки від самців відрізняються більш повним м'яким черевцем та слабпомітною темною смугою, яка знаходиться по середині черевця. Ознакою зрілості обох статей слугує припухлість та почервоніння генітального отвору. Восени вторинні статеві ознаки мають меншу виразність [30].

Тривалість інкубаційного періоду до викльову вільних ембріонів із ікри у стерляді становить 5—11 діб, залежно від температури водного середовища. Після переходу на екзогенне живлення личинки залишають місця нересту і збираються в затоках, на плесах, де активно живляться дрібними кормовими організмами. Восени, зі зниженням температури води, цьоголітки стерляді скупчуються у глибоких місцях водойм.

Стерлядь, як типова реофільна риба, віддає перевагу прохолодній, чистій та швидкій воді. Проте, вона добре пристосовується до постійного життя у слабкопроточних та стоячих водоймах, таких як водосховища, озера, лимани, стави. Однак, розмноження в них не відбувається [20].

Нерестові міграції осетрових, як прохідних риб з позиції цілісності популяції мають спрямований характер, що відрізняється за строками самих міграцій. З метою отримання повноцінних популяцій у заводських умовах необхідно дотримуватися строків вилову плідників саме одної популяції [1].

Скорочення нерестових площ, міграційних шляхів і можливостей природнього нересту призвело до стримання відмінностей у біології розмноження між осетровими рибами різних біологічних груп, до згасання інстинкту міграції, до перетворення осетрових риб у напівпрохідних риб [37].

На даний час відбір плідників здійснюють лише за стадією зрілості. Так як, самки осетрових при нерестовій міграції заходять у річки з ооцитами, які знаходяться в різних фазах накопичення жовтка. Всі вони перебувають в перехідній III – IV стадії зрілості. А самці при цьому можуть перебувати в II, II-III, III-IV і IV завершальній стадіях зрілості [1].

При проведенні схрещування деяких видів осетрових риб із стерляддю було з'ясовано, що отримані гібриди мають особливо цінні в господарському

відношенні якості, які дозволяють з найвищим рівнем ефективності вирощувати їх до товарної маси в ставах, басейнах та плавучих садках. Роботами, започаткованими проф. М. І. Ніколюкіним, визначена особлива перспективність для використання в товарному осетрівництві гібрида білуги із стерляддю (бестера) (рис. 1.2) [47].



Рис.1.2 Бестер

Бестер має високий рівень виживаності, від батьківських форм він успадкував високі темпи росту та хижацький характер живлення. Крім того, для нього характерними є пристосованість до постійного життя у прісній воді, високі смакові якості та більш раннє статеве дозрівання у порівнянні з білугою. Найвищим темпом росту при товарному вирощуванні відзначається зворотній гібрид — білуга х (білуга х стерлядь) [11, 20, 58] .

Як і інші осетрові риби, стерлядь досить вибаглива до якості водного середовища. Обов'язковою умовою успішного культивування стерляді є підтримання оптимальної концентрації розчиненого у воді кисню - не нижче за 6 мг/л, та не менше 80% насичення. При зниженні рівня кисню до 4 мг/л, особливо в умовах підвищених температур води, може з'являтися пригнічення функції дихання риб, що негативно впливає на інтенсивність їх живлення та

росту. Порогові величини концентрації кисню для стерляді знаходяться в межах близько 2—3 мг/л. Особливо чутливими до нестачі кисню є личинки, мальки та цьоголітки осетрових.

Оптимальним для активної життєдіяльності та росту цьоголіток і старших вікових груп стерляді є діапазон температур в межах 22-24 °С. За температури до 27 °С, стерлядь продовжує активно житись і рости, за умови наявності сприятливого газового режиму у водоймі. Рівень водневого показника води (рН) для стерляді має складати 7,5—8 , оскільки його підвищення до 9 і вище може спричиняти пригнічення загального стану риб [3].

Досить чутлива стерлядь до органічного забруднення, в першу чергу, до вмісту у воді нафтопродуктів. Абсолютно неприпустима наявність у воді сірководню, метану та вільного хлору (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Вимоги до хімічного складу води при вирощуванні стерляді [3]

Показник	Одиниця виміру	Норматив
Вміст розчиненого у воді кисню	мг/л	не менше 6
Водневий показник рН	мг/л	7-8
Концентрація CO ₂	мг/л	до 10
Перманганатна окислюваність	мг O ₂ /л	5-20
Концентрація нітратного азоту NO ₂	мг N /л	1
Концентрація нітритного азоту NO ₃	мг N /л	0.1
Концентрація фосфатів P ₂ O ₅	мг P /л	0.3
Концентрація сульфатів SO ₄	мг/л	50
Концентрація хлоридів	мг/л	50
Концентрація свинцю	мг/л	0.1

Концентрація цинку	мг/л	0.01
Концентрація сірководню	мг/л	0
Концентрація метану	мг/л	0
Концентрація вільного хлору	мг/л	0

З метою підтримання процесу вирощування риби на належному рівні потрібно постійно контролювати газовий режим водойми, концентрацію біогенних елементів та сольовий склад води ставів і оперативно використовувати результати аналізів при вжитті заходів з метою запобігання створення несприятливих умов середовища. Забезпечення оптимальних гідрохімічних умов впродовж усього технологічного процесу вирощування рибної продукції є не тільки основою для успішного ведення підприємницької діяльності, а й превентивним заходом щодо виникнення інфекційних та інвазійних захворювань об'єктів вирощування.

У 2022 році світовий улов стерляді склав близько 100 тисяч тонн. Найбільшими виробниками стерляді є Україна, Китай, Казахстан, Узбекистан [1]. Промислове значення стерляді полягає в особливостях її продукції та використанні різних частин цієї риби. Чорна ікра володіє унікальним смаком та текстурою, що робить її дуже цінним продуктом на ринку. Вона вважається одним із найбільш елітних видів ікри і використовується в дорогій гастрономії (ціна, в середньому - 1800-2000 грн за 100 г).

Харчова цінність на 100 г чорної ікри виглядає наступним чином:

Білки - 21,85 г.

Жири - 10,13 г.

Вуглеводи - 1,35 г.

Калорійність продукту складає 200-235 ккал на 100 г, енергетична цінність - 772 кДж [22].

Висока харчова цінність чорної ікри обумовлена наявністю в її складі безлічі корисних нутрієнтів. Продукт містить цілий комплекс корисних для

організму людини вітамінів, мінералів, замінних і незамінних амінокислот (всі значення наведено на 100 г):

○ Вітаміни:

A - 271 мкг; B1 - 0,19 мг; B2 - 0,62 мг; B4 - 491 мг; B5 - 3,50 мг; B6 - 0,32 мг; B9 - 50 мкг; B12 - 20 мкг; D - 2,92 мкг; E - 1,89 мг; K - 0,6 мкг; PP - 5,5 мг. .

○ Мікроелементи:

марганець - 0,05 мг; мідь - 0,11 мг; залізо - 11,88 мг; цинк - 0,95 мг; селен - 65,5 мкг.

○ Макроелементи:

Натрій - 1500 мг; кальцій - 275 мг; Калій - 181 мг; фосфор - 356 мг; магній - 300 мг.

М'ясо стерляді містить цинк, фтор, нікель і молібден, а також вітамін PP. Крім того в ньому містяться омега-3 жирні кислоти, що сприятливо діють на мозкову діяльність і очний кровообіг людини. Ці кислоти також допомагають підтримувати в тонусі серцево-судинну систему, зменшують імовірність виникнення інфаркту й попереджають появу онкологічних захворювань [31].

Деякі фахівці вважають, що вживання в їжу жирної риби допомагає знизити деякі прояви псоріазу, а також поліпшує діяльність мозку і зір. Не зважаючи на високу жирність м'яса стерляді, воно має низьку близько 88 ккал/100 г, тому дану продукцію відносять до дієтичної. Значна кількість фтору в продукції стерляді зміцнює й допомагає зберегти в порядку кісткову систему, а також сприяє росту кісток [22].

1.2 Сучасний стан та перспективи розвитку товарного ставового осетрівництва

Зарегулювання майже всіх рік в межах ареалу мешкання стерляді, яке розпочалось з 1930 р., призвело до різкого зменшення площ, придатних для її

нересту. Успіх природного відтворення даного виду прямо залежить від рівня води, який знаходиться під впливом діяльності гідроелектростанцій. Навесні під час нересту, рівень води багатьох річок штучно знижується, що призводить до масової загибелі ікри і личинок стерляді вздовж берегів річок [2].

В сьогоденнішніх умовах товарне осетрівництво як напрям успішно розвивається в таких країнах як Німеччина, Болгарія, Франція, Японія, США. Так, основними об'єктами вирощування у країнах Європи є бестер, ленський осетер, веслоніс та ін. Разом з тим, розроблюються технології розведення і вирощування гібридних форм осетрових, зокрема гібриди білуги зі стерляддю, шипа з севрюгою [36].

Висока вартість товарної продукції осетрових разом з інтенсивними технологіями їх вирощування дозволяють одержувати економічну ефективність і за невеликих обсягах виробництва.

Товарне вирощування стерляді в ставовій аквакультури можна здійснювати в нагульних ставах (земляних садках), застосовуючи моно- чи полікультуру. Екстенсивні господарства можуть бути організовані у водоймах комплексного призначення, або ж осетрові види риб застосовуються як додаткові об'єкти вирощування в нагульних ставках при вирощуванні коропових риб.

Повносистемні господарства спеціалізуються на вирощуванні товарної рибної продукції та одержанні рибопосадкового матеріалу із одночасним формуванням власних маточних стад. Разом з тим, є господарства які практикують вирощування рибопосадкового матеріалу від власних плідників з 2-3-річним виробничо-технологічним циклом. Крім того, вирощування товарної продукції можна здійснювати з завезеного рибопосадкового матеріалу (ікри, личинок, мальків, цьоголіток) [3].

Стерлядь була першим об'єктом робіт зі штучного розведення осетрових риб. У 1869 році вчений Овсянников. В. вперше здійснив штучне запліднення й інкубацію ікри стерляді та зумів одержати личинку. У своїй роботі він використовував сперму не лише стерляді, а й севрюги та осетра [26].

У 1952 році Суховерховим Ф. М. та іншими дослідниками було здійснено вирощування стерляді у ставках Саввинського рибгоспу. Було задіяно 554 екземпляри середньою масою 221,8 г віком три-чотири роки, яких завезли з р. Волги. Вирощували стерлядь разом з коропом та іншими видами риб в ставах, площею 0,1 га і середньою глибиною 0,6 м [11]. Протягом досліджень стерлядь дала приріст 200-350 г. Вона уникала зарослих ділянок водойми. Відмічено, що після транспортування й зариблення стерлядь протягом 11-12 год перебувала на дні. У цей період вона потребує догляду. В Саввинському рибгоспі вдалося одержати життєстійких личинок стерляді від вирощених у ставах плідників.

У 1967-1969 рр. у ставах Донрибокомбінату при вирощуванні в полікультурі середня маса цьоголіток стерляді становила 80 г, дволіток — 250 г, а триліток — 580 г [13].

У ставах Ікрянїнського експериментального рибоводного заводу у квітні-жовтені 1978 р. вирощували триліток стерляді, яких одержали в 1976 р. заводським способом. Щільність посадки під час вирощування складала 1500 екз/га. Середня маса становила 80 г, приріст за вегетаційний період складав 67 г, виживаність - 87%. Відмічено, що найбільш інтенсивний приріст маси тіла спостерігався у період з травня по липень, а саме 40 г. Основу живлення трилітки стерляді переважно становили личинки хірономід і гіллястовусі ракоподібні. Вихід продукції був на раівні 200 кг/га, з приростом за літній період близько 100 кг/га.

У 1968—1972 рр. у р. Дон було виловлено особини стерляді, з яких потім було сформовано племінне стадо в Аксайському рибгоспі. Його утримання відбувалось в ставах з постійним водообміном площею 0,1-4,0 га. Температура води в ставах не перевищувала 27 °С. На 1 га площі ставу було поміщено загальну масу риби в розмірі 1-6 т. Відмічено, що статеве дозрівання самців наставало у віці 6-7 років, а самок - 4 років. Самки щорічно, або раз у два роки давали ікру із застосуванням хірургічного способу її одержання з попереднім введенням гіпофізарної ін'єкції. При цьому, маса ікри становила 26,5 % від маси тіла самок, що складало від 940 до 2400 г [1].

Пізніше співробітниками Всесоюзного науково-дослідного інституту ставового рибного господарства було розроблено біотехніку вирощування стерляді в плавучих садках, встановлених в озерах і водосховищах. Було визначено, що стерлядь, як і інших осетрових, можна на літній період розташовувати в понтонних або плаваючих садках, а зимове утримання може відбуватись в садках під льодом. З 1 м² садка можна одержати від 10 до 15 кг товарної продукції стерляді. Для оптимального перебігу зимівлі в садках середня маса цьоголіток має становити не менше 20-25 г, а дволіток - 250-300 г.

Щільність посадки старших вікових груп стерляді в літніх садках складала 1,5-3,0 кг/м². Годівлю здійснювали 1 - 3 рази на день з розрахунку 3-5 % від маси тіла, вологими гранулами та дробленою сирою дрейсеною. Відносний приріст маси за рік склав 10-20 %. Взимку плідників утримували в садках за щільності посадки 10-15 кг/м². Статеве дозрівання стерляді в садкових умовах відбувалось на 2 - 3 році життя. Вихід плідників за сезон становив 90-100 %. При вирощуванні від личинок самці дозрівали у віці 4-5, самки -7-8 років. Маса зрілих самок склала близько 900 г, самців - 700 г [3].

Нерестовий період розпочинався за температури води 10-11 °С в другій половині - кінці травня. На теплих скидних водах ТЕЦ цей процес розпочинається на 1,5 - 2 місяця раніше [21] .

У 1969 р Строганов М. С. у басейні площею 6 м² вирощував обську стерлядь. За температури водного середовища 16-20 °С вона не припиняла живлення й росла цілий рік, досягнувши за маси більше 1 кг за третину року, в той час як у природних умовах вона досягає такої маси за 6-7 років. Рибопродуктивність басейнів становила 1,0-1,4 кг/м² на рік. Годували стерлядь личинками хірономід. Інші корми майже не застосовувались [3].

У 2001 - 2006 рр. вчені досліджували вплив транспортування на фізіологічний стан осетрових. Досліди відбувались на дволітках стерляді, масою 250 – 300 г. Рибу перевозили протягом 7 год. Після транспортування особин утримували в басейнах з аерацією води, за температури водного середовища 16

– 18 °С. За результатами досліджень було встановлено порушення окисно-відновних реакцій, підвищення вільних радикалів та окисних процесів.

На Бертюльському осетровому рибзаводі проводилися дослідження по визначенню кількості мікропіле в ікрі стерляді. Результатами встановлено, що їх кількість варіює від 1 до 17, але найчастіше зустрічалися ікринки з 5 мікропіле [13].

У 2002р. в Кармановському рибгоспі проводили роботи по використанню ацетонованих гіпофізів сомових риб для гонадотропного ін'єктування стерляді, які показали хороші результати.

В результаті 20-літньої селекційної роботи зі стерляддю була створена порода СТЕР-1, адаптована до високої температури води тепловодних господарств, що в окремі дні може сягати 33°C. Дана порода має високу резистентність до токсичних речовин технологічної води ГРЕС. Молодь СТЕР-1 у процесі вирощування відзначалась підвищеною життєстійкістю в порівнянні з іншими об'єктами осетрівництва на заводі, особливо в період стресу й пов'язаним з ним захворюванням міксобактеріозом. Більш високий імунітет у порівнянні з видами осетрових дозволяє навіть у гострі періоди хвороби зберегти високу життєстійкість, до 70% у- гірших випадках. [20]

1.3 Хвороби стерляді та заходи їх профілактики

Хвороби риб в ставових господарствах виникають як наслідок порушення умов утримання та годівлі, а також при потраплянні до водного середовища паразитичних організмів. Все це зумовлює необхідність при вирощуванні осетрових суворого дотримання комплексу ветеринарних і рибоводних заходів, які сприяють збереженню вирощуваної продукції. При вирощуванні осетрових риб в аквакультурних господарствах відмічають захворювання різної етіології, а саме інфекційні, інвазійні, аліментарні і захворювання, які пов'язані з порушенням газового режиму води. З метою діагностики, профілактики та лікування цих хвороб використовують загальноприйнятні в іхтіопатології методи. Виняток становлять вірусні захворювання [38].

Об'єкти вирощування повинні утримуватись в оптимальних для них умовах, саме тому необхідно притримуватись нормативів щодо вирощування осетрових риб. Найбільшої уваги та контролю потребують такі гідрохімічні показники, як температура, концентрація розчиненого у воді кисню, рН середовища.

Необхідною умовою ведення сучасної аквакультури є зменшення впливу стресчинників, таких як низький вміст кисню, різкі зміни рН або температури, невідповідна солоність, органічне забруднення, а також підвищена щільність посадки та часті рибоводні маніпуляції, що знижують природну резистентність об'єктів вирощування, ускладнюючи епізоотичну ситуацію та попередження забруднення водою токсикантами (нітрати, нітрити, високі концентрації аміаку, сірководню, хронічна дія низьких концентрацій пестицидів або важких металів), що призводить до порушення гемопоезу, розвитку патологічних процесів [53].

У осетрових за умов їх вирощування в аквакультурі, можуть спостерігатися появи інвазій:

- протозоозів (апіозомоз, триходинози, іхтіофтиріоз),
- гельмінтозів (дактилогіроз, гіродактильоз, диплостомоз, нішиоз, контрацекоз, цистоопсіоз),
- крустацеозів (аргульоз, псевдотрахеліастоз, ергазильоз, калігоз, пісцикольоз).

Для молоді осетрових найбільшу небезпеку несуть інвазії, збудники яких відносяться до паразитів з прямим циклом розвитку (костіоз, хілодонельоз, іхтіофтиріоз, триходиноз, апіозомоз). Траплялись випадки коли збільшення чисельності інвазії триходин призводила до загибель цьоголіток молоді руського осетра внаслідок тимчасової зупинки водоподачі при високих показниках температури водного середовища.

Немало збитків осетровим рибним господарствам можуть заподіяти такі незаразні хвороби риб як некроз зябер, газопухирцева хвороба,

аліментарні захворювання та інші, що виникають під дією чинників довкілля, нехтування технологічними вимогами тощо [48].

Згодовування низькоякісних, слабкотоксичних комбікормів у риб призводить до токсикозів, і, як наслідок, до змін у структурі печінки (дистрофія гепатоцитів), виникнення катаракти, анемії (зменшення кількості еритроцитів, зниження рівня гемоглобіну, анемічність зябер та внутрішніх органів). При значній контамінації комбікорму мікрофлорою виникають дисбактеріози (кандидози), які характеризуються скупченням газу в шлунково-кишковому тракті (тимпанія), що в свою чергу призводить до порушення координації руху, відмови від корму та загибелі хворих риб [23].

З метою профілактики грибкового захворювання сапролегніозу (рис.1.3) на 16–17 і 26 стадіях розвитку ікринок проводять профілактичну обробку барвником фіолетовим «К». Концентрація має становити 10 мг/л за експозиції 15–20 хв. Крім того, відрегульовують систему водопостачання і скидання води з інкубаційних апаратів.



Рис. 1.3 Сапролегніоз ікри

Вирощування товарної продукції стерляді базується на одержанні якісних статевих продуктів у плідників. До початку роботи із плідниками стерляді виконують такі профілактичні заходи:

- до початку роботи в інкубаційному цеху всі вікна і стіни миють та дезінфікують;
- промивають і дезінфікують весь рибоводний інвентар, інкубаційні апарати, місткості, посуд;
- плідників перед початком одержання статевих продуктів, очищують від слизу, насухо витирають черевце;
- з метою мінімізації травматизму риб застосовують анестезуючі препарати (хінальдин, пропоксат, іхтіокальм, трихлорбутиловий спирт, момент, дімедрол, амізін, пеніцилін);
- ікру відбирають в чистий незаражений емальований посуд;
- в період інкубації ікри підтримують оптимальні умови інкубації та систематично відбирають мертві і заражені сапролегнією ікринки.

В даний час у осетрових виявлено чотири види вірусів: *Adenoviridae*, *Herpesviridae*, *Iridoviridae* та *Papovairidae*. Найпоширенішими є віруси *Herpesviridae* та *Iridoviridae*, що несуть найбільшу загрозу. На сьогодні найбільш вивченим є іридовірус осетра (WSIV), який вперше виявили у білого осетра (*Acipenser transmontanus*) у США (Каліфорнія), а згодом також у руського осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*) у Північній Європі (рис.1.4). За іридовірусної інфекції молодь не реагує на подразнення, відмовляється від корму, поверхневі покриви мають бліде забарвлення, уражується епідерміс зябер, ротоглотки, накопичується рідина у черевній порожнині. Хвора риба плаває у вертикальному положенні, втрачає рівновагу та гине [41, 46].

При вирощуванні молоді найчастіше її вражають зовнішні паразити (*Trichodinidae*, *Diclybotrium*, *Nitzshia*) та бактеріальні захворювання.

Більшість паразитів та захворювань здатні погіршувати фізіологічний стан риби, проте вони не призводять до масової загибелі гідробіонтів. Зафіксовано

також випадки ураження ікри внутрішньопорожнинним паразитом *Polypodium hydryforme*.

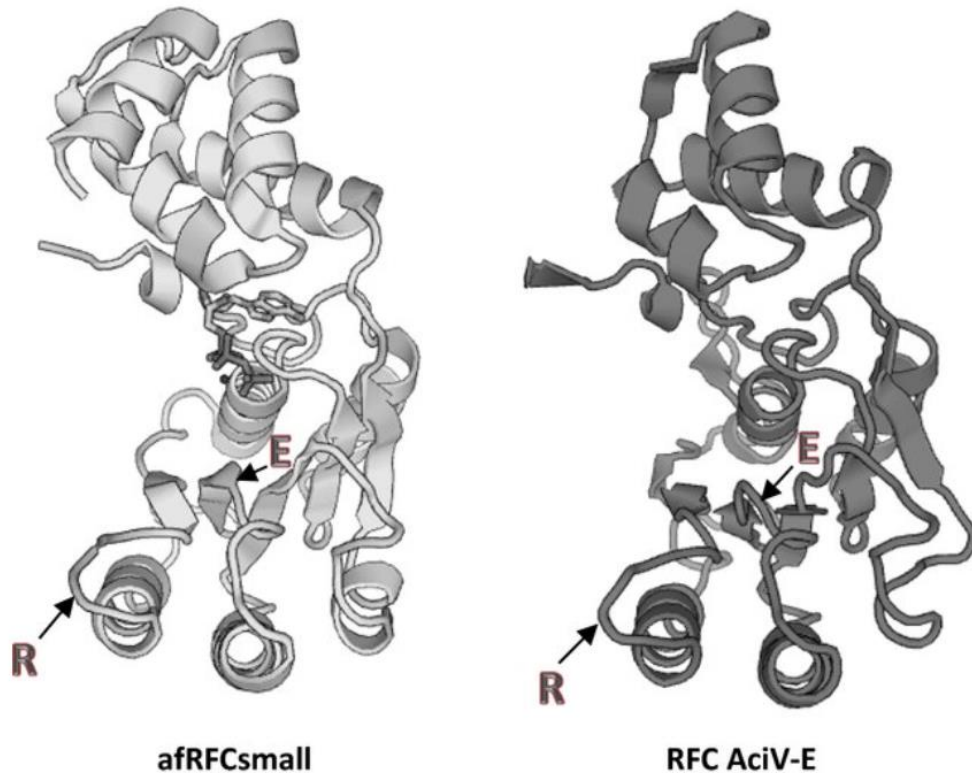


Рис.1.4 Модель іридовірусу осетрових (AcIV-E) [51]

З мою своєчасної діагностики захворювань та запобіганню їх розвитку важливим є регулярний контроль. Для зручності реєстрації та аналізу зовнішніх ознак клінічного стану осетрових риб можна створювати спеціальні таблиці окремо за кожним ставом [42].

Використання антибіотиків під час виробництва продукції осетрівництва допускається лише для лікування захворювань бактеріальної природи у ремонтно-маточних стадах. Не рекомендовано використовувати антибіотики для лікування молоді, якою зариблюються природні водойми. Лікування антибіотиками передбачає обов'язкову відновну терапію із використанням пробіотиків на основі бактеріальних препаратів. Пробіотики можуть містити культуру *Bacillus subtilis* та *B. licheniformis*, їх додають з розрахунку 100 доз на

1 кг протягом 5-10 діб (1 доза еквівалентна 700 млрд. спор), *Bifidobacterium globosum* використовують з розрахунку 1 доза на кг протягом 10 діб (1 доза = 1 мільйон бактеріальних клітин) [33].

Для відновної терапії застосовують спеціально приготовлені комбікори, у які вносять бактеріальний препарат. Тривалість відновлювального курсу становить не менше ніж 14 днів. Поряд з цим, для підвищення імунітету доцільно вводити до раціону осетрових комплекс жиророзчинних вітамінів А, D, Е (150 мг/кг протягом 5 діб) та вітамін С (1 г на кг корму 7-10 діб) для зменшення наслідків стресу [3].

1.4 Заключення з огляду літератури

Сучасний стан економіки України характеризується значними диспропорціями у структурі виробництва, нагромадженням економічних та соціальних проблем. Однією з причин такого становища є низький рівень конкурентоспроможності галузевого виробництва, зокрема й аквакультури. Проблема формування та зміцнення конкурентних позицій виробництва осетрових видів риб в умовах ставової аквакультури сьогодні як ніколи набуває особливої актуальності.

Стерлядь є одним із основних об'єктів товарного ставового осетрівництва. Основним правилом її вирощування є одержання цінної товарної продукції за короткий проміжок часу та при найменших витратах. Осетрові риби - найдревніша родина прісноводних риб, які населяли водойми нашої планети 200-250 млн років тому. Стерлядь – єдиний прісноводний представник осетрових риб. Характерними для неї є підвищена чутливість до різких змін умов середовища. Зміни гідрологічного, хімічного та біологічного режимів річок, що були спричинені бурхливим гідробудівництвом, призвели до значного скорочення чисельності природних популяцій стерляді, і, як наслідок, вона опинилась на межі вимирання в Україні.

Найбільш негативним фактором впливу на популяції стерляді стало погіршення умов їх природного відтворення. Таким чином, збереження

генетичного різноманіття та відновлення чисельності популяцій стерляді є актуальним та першочерговим завданням для рибогосподарської галузі.

Вирощування товарної продукції осетрових в умовах підприємств аквакультури дає змогу зменшити навантаження на природні ресурси та можливість в легальний спосіб наповнити нею ринок риби в Україні.

Результат робіт по відновленню і поповненню популяцій осетрових риб пов'язаний із дотриманням технологічних процесів вирощування життєстійкої молоді осетрових риб з подальшим її вселенням у природні водойми. Крім того, в умовах сьогодення гостро стоїть питання збереження біологічного різноманіття осетрових риб, структури їх популяцій та генофонду. Не менш актуальним питанням залишається розробка новітніх біотехнологій в товарному осетрівництві та впровадження їх у виробничий процес одержання товарної продукції [13].

Ефективність вітчизняного осетрівництва значно підвищиться при подальшому поліпшенні технологій розведення й вирощування. Слід максимально концентрувати й спеціалізувати виробництво стерляді, комплексно механізувати й автоматизувати рибоводні процеси, ширше проводити селекційно-племінну роботу, широко використовувати гібриди і їх гетерозисний ефект, а також впроваджувати в рибоводних господарствах досягнення закордонної й вітчизняної науки й передової практики [10].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проектні дослідження включали в себе наступні етапи:

1. Аналіз джерел науково-технічної інформації і постановка проблеми;
2. Вибір оптимального місця для розташування проектного ставового господарства з вирощування 50 т товарної продукції стерляді;
3. Підбір джерела водопостачання господарства на основі показників якості водного середовища, що живить інкубаційний цех та ставовий фонд;
4. Розрахунки технологічної потреби проектного ставового осетрового рибного господарства у сировині, матеріалах, необхідному обладнанні, ставових площах, транспорті тощо;
5. Узагальнення отриманих результатів та формування висновків.

Матеріалами досліджень слугували планові рибоводно-біологічні та економічні показники майбутнього господарства. Вибір місця розташування об'єкту робився з врахуванням на якості води джерела водопостачання, що застосовується в товарному осетрівництві [3].

Потреби господарства у різновікових групах біологічного матеріалу стерляді визначали з використанням наступних нормативів:

- ✓ планова потужність господарства;
- ✓ відсоток виходу біологічного матеріалу на різних етапах вирощування;
- ✓ відсоток запліднення ікри;
- ✓ робоча плодючість самок стерляді;
- ✓ співвідношення статі та резерв плідників.

Потребу у ставовому фонді господарства для вирощування запланованого обсягу продукції стерляді розраховували з використанням наступних даних:

- ✓ оптимальні щільності посадки;
- ✓ глибина водойми;

✓ вікові групи, стать

Використані у роботі нормативні показники подано в таблиці 2.1.

Визначення потреби у матеріальних засобах проводили з використанням коефіцієнтів продуктивності для кормів та норми дозування препаратів гіпофізу для гонадотропних ін'єктувань плідників під час відтворення.

Таблиця 2.1

Рибоводно-біологічні нормативи відтворення та вирощування стерляді у ставових рибних господарствах [3]

Показник	Одиниця виміру	Норматив
Співвідношення статі у зрілих риб у загальному стаді	♂ : ♀	1:5
Доза гонадотропної речовини		
самки	мг/кг	4
самці	мг/кг	2
Робоча плодючість самок	тис. ікр.	20
Резерв плідників (від числа ін'єктованих)		
самок	%	30
самців	%	10
Запліднення ікри	%	85
Завантаження інкубаційного апарату "Осетер"	тис. ікр.	2500
Витрати води при фнкубації на 1 кг ікри	л/хв	2,6
Тривалість інкубації	діб	7
Вихід вільних ембріонів	%	70
Вихід личинок	%	60
Вихід цьоголіток	%	70
Вихід однорічок	%	85
Вихід дволіток	%	90
Вихід дворічок	%	90
Щільність посадки вільних ембріонів у лотоки	тис. екз./м ²	30
Щільність посадки личинок у вирощувальні стави	тис.екз./га	25
Щільність посадки цьоголіток у зимувальні стави	тис.екз./га	150
Щільність посадки однорічок у вирощувальні стави	тис.екз./га	3
Щільність посадки дволіток у зимувальні стави	тис.екз./га	50
Щільність посадки дворічок у нагульні стави	тис.екз./га	2
Щільність посадки плідників у зимувальні стави	тис.екз./га	10
Об'єм басейнів для витримування ембріонів	м ³	10

Об'єм басейнів для витримування плідників	м ³	4
Середня маса личинок	кг	0,001
Середня маса цьоголіток	кг	0,03
Середня маса дволіток	кг	0,1
Середня маса товарної риби	кг	0,5
Середня маса плідників		
Самки	кг	0,7
Самці	кг	0,5
Кормовий коефіцієнт	од.	1,3
Внесення суперфосфату	кг/га	50
Внесення аміачної селітри	кг/га	75
Внесення органічних добрив	кг/га	3000
Вирощування ремонтно-маточного матеріалу		
Самки		
Вік	Вихід %	Відбір %
Семирічки	95	80
Семилітки	95	
Шестирічки	95	80
Шестилітки	95	
П'ятирічки	95	80
П'ятилітки	95	
Чотирирічки	95	95
Чотирилітки	95	
Трирічки	95	95
Трилітки	90	
Дворічки	90	50
Дволітки	80	
Однорічки	80	50
Цьоголітки	50	
Личинки		
Самці		
Чотирирічки	95	90
Чотирилітки	95	
Трирічки	95	95
Трилітки	90	
Дворічки	90	50
Дволітки	80	
Однорічки	80	50
Цьоголітки	50	
Личинки		

Потреби у технічних засобах розраховували на основі обсягів робіт із використанням певних засобів механізації та їх технічних характеристик.

Економічну ефективність виробництва товарної продукції стерляді у проектованому господарстві знаходили використовуючи загальноприйняті економічні методики. Враховували той факт, що формування цін на рибну продукцію залежить від її собівартості та тих цін, що є споживчому ринку. Даний показник в основному залежний від насиченості ринку та купівельної спроможності споживачів [1].

РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ СТЕРЛЯДІ В СТАВОВИХ ГОСПОДАРСТВАХ

3.1 Основні вимоги до місця спорудження проектного осетрового господарства

Проектоване господарство планується розташувати із його водозабезпеченням з р. Ірпінь (рис.3.1) у Київській області, що належить до зони Полісся. Водоподача господарства буде організована самотоком і з використанням насосної станції. Для побудови господарства буде обрано оптимальну територію, на якій розташовуватимуться всі необхідні категорії ставів, притаманні для повносистемних ставових рибних та адміністративно-господарський комплекс.



Рис.3.1 Річка Ірпінь

Рельєф Київської області рівнинний із загальним похилом до долини Дніпра. Північна частина області лежить в межах Поліської низовини. На сході в межах області проходить частина Придніпровської низовини. Найбільш підвищені й розчленовані південна та південно-західна частини, зайняті Придніпровською височиною (висота біля 273 м над рівнем моря). Ґрунтовий

покрив Київської області досить різноманітний. Найпоширенішими є чорноземи, площа яких становить близько 50% площі орних земель регіону. Ступінь розораності території перевищує 60%.

Загальна площа лісів Київської області становить близько 649 тис. га. Для північної частини області характерні масиви хвойних і мішаних лісів, південна частина значною мірою розорана, на тих ділянках, які не зазнали сильного антропогенного впливу, переважають широколистяні ліси. Тваринний світ Київщини дуже різноманітний. Багатство видового складу пов'язане з тим, що область розташована на межі двох природних зон: північна частина розташована в зоні Полісся, південь області лежить у лісостеповій зоні. Природне середовище території Київщини протягом історичного часу відзначалося сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами [24].

Річки Київської області відносяться, переважно, до басейну Дніпра, який тече територією області в межах 246 км. До його приток відносяться річки Прип'ять, Тетерів, Ірпінь, Рось, Десна і Трубіж. Природний режим цих річок значною мірою змінений, оскільки вони є зарегульованими великою кількістю ставків і водосховищ. Зокрема, створено 58 водосховищ (без врахування дніпровських) з повним і корисним об'ємом відповідно 185,7 і 161,7 млн.м³ води. Найбільшими є Київське та Канівське водосховища, більша частина площі яких розташована в межах території Київщини. В Київській області побудовано також 2389 ставків з об'ємом 259,1 млн.м³. Довжина берегової лінії річок і водойм в межах області складає 17,8 тис.км. Клімат області помірно континентальний, м'який з достатньою кількістю вологи [24].

За запасами водних ресурсів область має достатньо поверхневих і підземних водних ресурсів: у маловодний рік 95% забезпеченості на 1 кв. км тут припадає 996,5 тис. куб. м загальних і 26,4 тис. куб. м місцевих поверхневих водних ресурсів, а на одного мешканця – відповідно 6,48 і 0,18 тис. метрів. Водозабезпеченість території і населення загальними водними ресурсами майже в 6-11 раз більші і місцевими в 1,2-2,2 рази менші, ніж у середньому по Україні. За даними звітності №2-ТП (водгосп) в області в 2021 році було забрано 523,53

млн.м³ води, що на 158,54 млн.м³ менше, ніж у попередньому році. З них з поверхневих водних джерел – 484,34 млн.м³, із підземних – 39,19 млн.м³ [12].

Річка Ірпінь протікає в межах Житомирської та Київської областей. Вона є правою притокою Дніпра. Довжина річки становить 162 км, загальна площа басейну 3340 км², ширина русла у верхів'ї – 3-5 м, в середній і нижній течії – 20-25 м. У порівнянні з річкою Дніпро довжина річки Ірпінь у 14 разів менша. Бере початок поблизу с. Яроповичі у Житомирській області. Гирло річки знаходиться біля с. Козаровичі у Київській області, звідки води Ірпеня за допомогою насосної станції піднімаються до рівня Київського водосховища. Дана потреба викликана тим, що водне дзеркало річки розташоване на 6-8 м нижче його рівня.

Річка Ірпінь протікає поряд з 35 населеними пунктами і примусово впадає в Київське водосховище. Долина річки коритоподібна, шириною до 4 км, глибиною до 40 м., раніше заболочена заплава, має ширину до 1,5 км. Русло має ширину 25-40 м. Похил річки становить 0,7 м/км. Від початку грудня до кінця березня на річці триває льодостав. Середньорічна витрата води становить 7,6 м³/с, об'єм водного стоку - 0,24 км³ [24].

Для річки Ірпінь характерною є мінералізація води 295 мг/дм³ під час весняної повіні, 450 мг/дм³ у період літньо-осінньої межені та 459 мг/дм³ у зимову межень. Стік річки зарегульовано Корнинським, Суццанським та Лісовим водосховищами. Ліві та праві притоки річки:

- Ліві: Калинівка, Жарка, Свинаярка, Сивка, Відьманка, Лупа, Куделя, Трубище, Тростинка, Кочур, Буча, Рокач, Кізка;
- Праві: Крив'янка, Білка, Шишкарівка, Бистрик, Веприк, Унава, Борщагівка, Любка, Горенка, Мощунка, Бобриця. Найбільша притока - р.Унава (права).

В річку Ірпінь також впадає р. Нивка, яка протікає південно-західною та західною околицями м. Києва. Басейн річки розташований на території Андрушівського, Брусилівського і Попільнянського районів Житомирської області та Бородянського, Макарівського, Фастівського, Києво-Святошинського

й Вишгородського районів Київської області. Тип живлення річки Ірпінь відноситься до змішаного[34].

Основу іхтіофауни р. Ірпінь складають наступні види: карась сріблястий, лящ, плітка, краснопірка. Рідше зустрічаються щука, окунь, сом, судак. Відмічаються також чужорідні види, такі як білий амур, чебачок амурський, строкатий і білий товстолоби, сонячний окунь, ротань-головешка.

Згідно аналізу гідрохімічних показників води джерела водопостачання визначено, що вони знаходяться в межах допустимих значень для вирощування осетрових риб (таб. 3.1).

Таблиця 3.1.

Гідрохімічний склад води р. Ірпінь [Ошибка! Источник ссылки не найден.]

Гідрохімічний показник	Одиниця виміру	Показник
Загальна мінералізація	мг/л	401
ХСК	мгО ₂ /дм ³	39
Концентрація Cu ²⁺ ,	мг/дм ³	0,02
Концентрація Zn ²⁺	мг/дм ³	0,02
Концентрація Cr ⁶⁺	мг/дм ³	0,031
Концентрація іонів HCO ₃ ⁻	мг/дм ³	169-174
Водневий показник, рН		7,4-8,3
Концентрація біогенних елементів:	мг/дм ³	
NH ₄ ⁺		2,5
NO ₃ ⁻		1,9
NO ₂ ⁻		0,4
Нафтопродукти	мг/дм ³	0.9

Отже, обрана місцевість і річка Ірпінь як джерело водопостачання мають сприятливий гідрохімічний та гідрологічний режими, які відповідають рибоводно-біологічним нормативам вирощування стерляді в ставах [3].

3.2 Технологія відтворення та вирощування стерляді

Вирощування товарної продукції стерляді у повносистемному господарстві базується на наступних етапах технологічного процесу: підготовка виробничої бази, формування і утримання маточного стада, керування статевими циклами самок проведення стимуляції дозрівання статевих продуктів плідників, отримання зрілих статевих продуктів, запліднення і інкубація ікри, витримування вільних ембріонів, підрощування мальків, вирощування рибопосадкового матеріалу, вирощування товарної риби (рис.3.2).

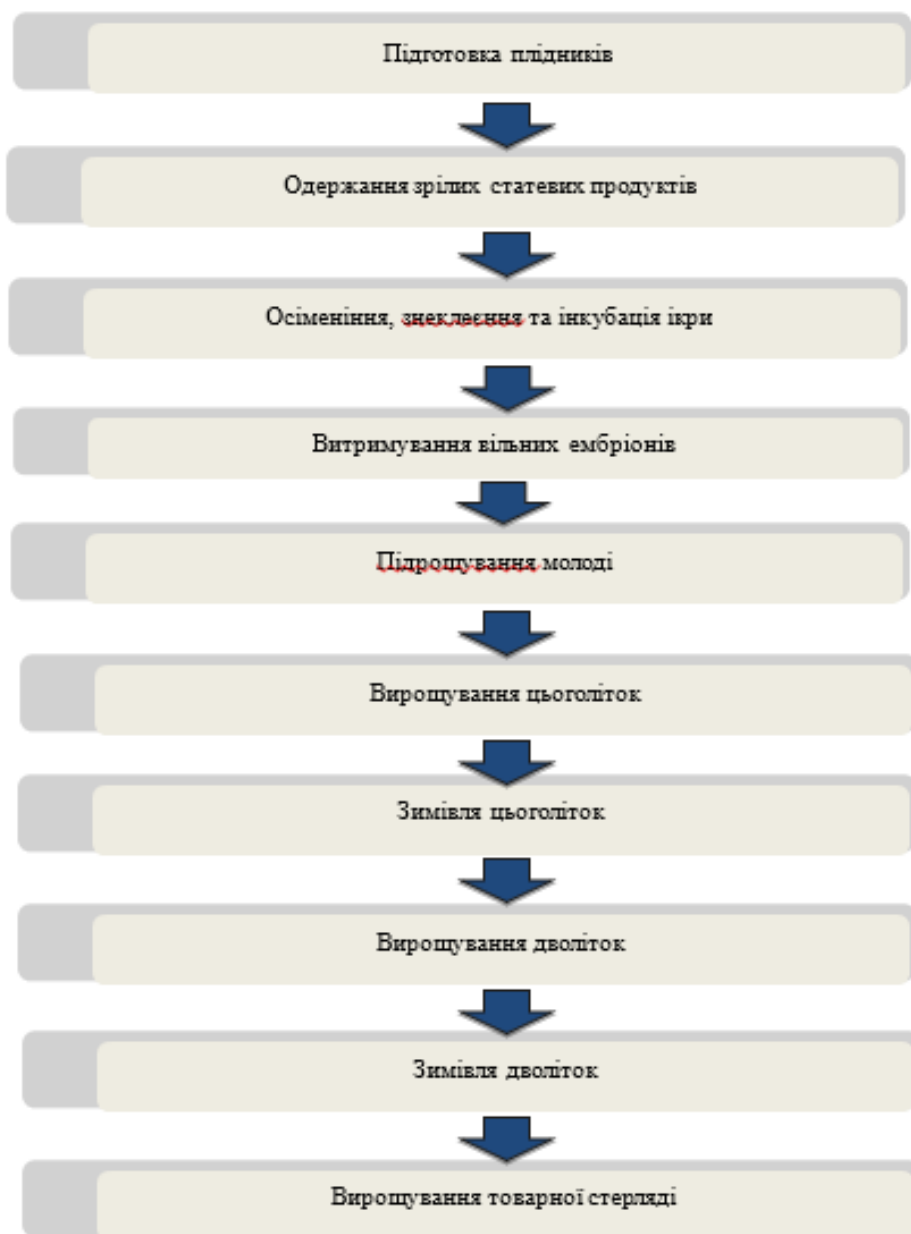


Рис.3.2 Схема технологічного процесу вирощування товарної продукції стерляді

У сучасному осетрівництві з метою одержання зрілих статевих продуктів стерляді заготівлю плідників здійснюють із природних водойм. Ці роботи проводять навесні або восени в той рік, який передує проведенню рибоводних робіт у наступному. При їх відборі орієнтуватись на первинні та вторинні статеві ознаки, які у риби найбільш яскраво виражені [4].

На тім'яних кістках стерляді від початку роstrума і до кінця голови із спинної частини тіла зрілі риби обох статей мають сірувато-білий висип або шлюбне вбрання. Його поява є ознакою досягнення статевими продуктами риб IV стадії зрілості. Зрілі самки мають відвисле черевце. Ознакою зрілості як самок, так і самців є припухлість генітального отвору та його почервоніння. У осінній період вторинні статеві ознаки у осетрових риб мають слабке вираження. Втім, плідників краще заготовлювати восени, оскільки в кінці жовтня - на початку листопада вони концентруються у потенційних місцях зимівлі. У весняний період після сходження льоду плідники можуть швидко розосередитись у водоймі, що ускладнить їх відлов.

Плідників, яких заготовили восени, витримують у зимувальних ставах протягом 5-6 місяців до настання рибоводних робіт з ними. Відлов стерляді з метою одержання зрілих статевих продуктів відбувається ставними та закидними неводами і тралами. Відбирають самців мінімальною масою 300 г, а самок - 500 г. Зазвичай, орієнтуються на середню масу самців 1 -1,5 кг, а самок-1,5-2 кг.

Плідників, яких відібрали у прорізах за кількості не більше 30 екземпляр на 1 м³ транспортують на підприємство. При цьому враховують, що швидкість їх транспортування не повинна бути більше 10-12 км/год. За штормової погоди транспортувати рибу не рекомендується з метою уникнення її загибелі. Відхід плідників за період транспортування не перевищує 10%, що відбувається у результаті травмування особин при відлові [27].

Утримання плідників на рибоводному господарстві відбувається у зимувальних ставах, які мають площу до 0,5 га за глибини 2,5-3 м. Щільність посадки плідників знаходиться в межах 4 тис. екз./га. Якщо на рибоводному

заводі є зрілі плідники, їх навесні відбирають при розвантаженні зимувалів, а потім разом з особинами стерляді, відловленими навесні, відсаджують у бетонні басейни або переднерестові стави з розрахунку 300 самців або 100-150 екземпляр самок у кожний. Тут їх утримують до моменту одержання зрілих статевих продуктів протягом 20-30 діб [28].

Починаючи із завезення посадкового матеріалу або отримання власного племінного матеріалу, проводиться суворий облік за збереженням та рухом його на заводі. До переведення стада в групу старшого ремонту контроль за його станом проводиться одночасно із контролем всієї товарної риби. При переведенні у старшу групу ремонту (три-чотирилітки) проводять індивідуальні проміри та зважування кожної групи риб, одночасно із бонітуванням проводять мічення кожної особини, кожній з них присвоюється індивідуальний паспортний номер. На кожного плідника заводять індивідуальну паспортну карту, до якої заносять всі дані: походження, рік народження, дані бонітування, основні показники репродуктивних характеристик (плодючість самок, процент запліднення, кількість ікри в 1 г, дата нересту, об'єм еякуляту у самців, кількість сперми в балах).

Паспортизація дозволяє прослідкувати зміни, що відбуваються з плідниками в процесі відтворення, відібрати за категоріями елітну групу, поділити плідників на класи та вибракувати неякісних особин. У тепловодних індустріальних господарствах бонітування проводять восени або взимку в період пониження температури води до 10-14 °С. Одночасно з бонітуванням відбирають проби гонад для визначення ступеня поляризації ядра ооцита. Як правило це проводиться не пізніше, ніж за два місяці до передбачуваного нересту [29].

За настання стійкої температури води 11-12 °С розпочинають роботи із штучного відтворення стерляді. Температурний оптимум відтворення даного виду становить 13-15 °С. На завершальному етапі одержання зрілих статевих продуктів від плідників спостерігається зростання температури водного середовища до 16-17 °С. З метою стимуляції дозрівання статевих продуктів

плідників застосовують ацетоновані гіпофізи осетрових риб або їх синтетичні аналоги (наприклад, сурфагон). Техніка приготування суспензії ацетонованих гіпофізів є загальноприйнятою в рибництві. У роботі із самками і самцями використовують одноразове ін'єктування. За температури води 11-13 °С дозування гонадотропної речовини ацетонованих гіпофізів для самок становлять 4,0-4,5 мг/кг маси тіла, для самців 2,5-3,0 мг/кг. За зростання температури води до 14 - 15 °С, в залежності від ступеню готовності плідників до нересту, дозування зменшують до 2,5- 3,5 мг/кг для самок та 1,5- 2,5 мг/кг для самців [32].

Перед початком гормональної стимуляції відібраних плідників 1,5—2 доби витримують у пластикових лотках із забезпеченням постійної проточності води з припиненням їх годівлі. Температура води на цьому етапі має складати 13-14 °С. Самок і самців ділять на групи по 10, 20 або 30 екземпляр в кожній групі. Їх ін'єктування здійснюють з інтервалом 2-3 години. Інтервал між групами у ін'єкціях зберігається і в процесі дозрівання плідників, що дозволяє більш якісно проводити роботи з відбору зрілих статевих продуктів у самок і самців. У зв'язку із більш швидким дозріванням самців їх ін'єктування доцільно проводити через кілька годин після здійснення ін'єкцій самкам. Тривалість дозрівання плідників знаходиться у прямій залежності від температури водного середовища. За температури води 12-13 °С овуляція ікри може проходити через 36-48 годин після гіпофізарної ін'єкції. Із зростанням температури води до 15-16 °С цей процес зменшується до 20-30 годин [45].

Зниження температури води може негативно відобразитись на процесі дозрівання плідників, оскільки це викликає затримку овуляції. Враховуючи цей факт та часті весняні похолодання, для рибоводних місткостей під час післяін'єкційного витримування плідників важливо організувати підігрів води в інкубаційному цеху. Найкращі результати отримують за умов стабільної температури води з повільним її зростанням на 0,5 - 1,0 °С у період дозрівання плідників [2].

Протягом проведення рибоводних робіт самок і самців у лотках утримують окремо за статтю, забезпечуючи постійну водоподачу 15-20 л/хв на

м³. Щільність посадки риб із середньою масою 1-1,5 кг у прямоточних лотках з об'ємом води 1,5 м³ становить не більше 20-25 екз./м³. Обов'язковою умовою витримування плідників є сприятливий кисневий режим водного середовища на рівні не менше 6 мг/л.

Приблизно за 2 години до початку можливої овуляції розпочинають огляд самок, оскільки дозрівання у них відбувається неодноразово і у окремих особин цей процес може відбуватись швидше. Як тільки визначено початок овуляції яйцеклітин, одержують сперму від самців. Її зціджують в окремий сухий посуд масажуючи черевце самця (рис. 3.3) [50].



Рис.3.3 Відціджування сперми у самця

Оцінку якості сперми здійснюють за шкалою Г. Персова враховуючи концентрацію та рухливість сперміїв:

- Бал 5 – помітний рух всіх сперміїв. Рух тільки поступальний і рухливість сперміїв настільки велика, що важко акцентувати увагу на якому-небудь сперматозоїді;
- Бал 4 – добре виражений рух, але в полі зору зустрічаються спермії з так званим зигзагоподібним і коливальним рухом;
- Бал 3 – зигзагоподібний і коливальний рух переважає над поступальним, є нерухомі спермії;

- Бал 2 – поступального руху майже немає, є тільки коливальний, зрідка, зигзагоподібний; спостерігається великий відсоток нерухомих сперміїв (до 75%);
- Бал 1 – усі спермії нерухомі.

Сперма, що містить менше 0,2 млрд/см³ сперміїв є рідкою та прозорою, вона не використовується для осіменіння [3].

Від добре підготовлених самців стерляді масою 0,5 — 1,5 кг (5—9-річки) можна в середньому одержати в трьох—п'яти порціях від 30 до 60 мл доброякісної сперми. Інтервали між відбиранням порцій сперми становлять близько 2 год.

Самки, у яких розпочинається процес дозрівання, під час легкого натискання на черевце вивільняють з генітального отвору невелику кількість зрілих ооцитів з високим коефіцієнтом поляризації ядер (таб.3.2). Ті екземпляри плідників, які дозріли, зазвичай розпочинають у гуртуватись разом. Крім того, якщо на дні лотоку виявляють окремі розсіяні по дну ікринки, то це свідченням настання дозрівання окремих особин [3].

Таблиця 3.2

Залежність попередньої дози гонадотропної речовини від ступеня поляризації ядра у стерляді

Коефіцієнт поляризації ядра ооцитів	Доза ацетонованих гіпофізів за попередньої ін'єкції, мг/кг
0,04-0,06	0,4-0,6
0,06-0,08	0,6-0,8
0,08-0,09	0,8-0,9
0,1-0,13	1,0

З метою одержання ікри у стерляді та зважаючи на цінність даного виду використовують прижиттєвий спосіб її відбору. Для цього після оцінки стану

повного дозрівання самиці, її витирають чистим рушником з метою уникнення потрапляння води до статевих продуктів і розпочинають відціджування ікри. Зазвичай першу порцію ікри відціджують легко масажуючи черевце та дбайливо натискаючи на нього. Самиця масою 1 кг може дати кілька тисяч ікринок, що становить близько 15-20 г. Щоб здійснити відбір ікри, яка залишилась у черевній порожнині, необхідно здійснити невеликий розтин черевної стінки, розміром 6-8 см, трохи вище черевних плавців біля генітального отвору і змістившись від центральної лінії черевця. Попередньо місце майбутнього розтину обробляють спиртовим розчином йоду. Надріз виконують обережно, уникаючи проникнення леза скальпеля в черевну порожнину. З цією метою використовують скальпель з одностороннім загостренням леза. Для збільшення надрізу до оптимальних розмірів застосовують хірургічні ножиці. Під час проведення операції необхідно унеможливити потенційні ушкодження внутрішніх органів самиці [2].

Відступ від центральної лінії черевця дає можливість не пошкоджуючи великі кровоносні судини, здійснити практично безкровне операційне втручання. Під час операції самицю тримають черевцем догори. Після здійснення розтину самку повертають черевцем вниз на бік зі сторони надрізу, злегка розсовують краї розтину руками і ікра самотоком витікає в посуд. Залишки ікри з порожнини тіла видаляються спеціальною ложкою [3].

Після проведення хірургічного втручання та відбору ікри самицю розташовують черевцем догори і зашивають розріз кетгуттом. Накладання швів виконують лише хірургічним методом за допомогою спеціальної хірургічної голки та голкоутримувача. Хірургічна голку під час накладання швів необхідно вводиться з внутрішньої сторони черевної порожнини, щоб уникнути пошкоджень внутрішніх органів самиці. На кожні 10-12 мм розтину накладають один шов. Весь процес відбору статевих продуктів, що складається з трьох основних операцій — розтину черевної порожнини, відбору зрілої ікри та накладання швів, необхідно виконувати у максимально стислі строки, не більше 6-7 хв.

Попередньо готують лоток для відпрацьованих самок, в який поміщають самок після закінчення операції. Тут вони перебувають до появи перших ознак загоювання післяопераційної рани. Не рекомендовано використовувати бетонні басейни для післяопераційного утримання плідників, оскільки шов може зазнавати травмування при контакті особин з дном і стінками рибоводних місткостей, це може погіршувати його загоювання. Термін повного загоювання рани у самок становить близько місяця. Вихід плідників у післянерестовий період складає не менше 80% [3].

Широко відомим способом одержання статевих продуктів у самок стерляді є також метод надрізання яйцеводу С.Б. Подушки, який базується на особливостях анатомії самок осетрових. Оскільки яєчники осетрових не володіють власною порожниною, то зріла ікра надходить безпосередньо в порожнину їх тіла. Ікра потрапляє назовні через яйцепроводи. Вони являють собою дві довгі трубки, які розташовані в дорсолатеральних відділах черевця.

Лійки яйцепроводів розташовуються в краніальному напрямку на значній відстані від генітального отвору. Саме ці анатомічні особливості статевої системи осетрових є причиною, чому неможливо зцідити всю їх ікру одразу. Масажуючи черевце самки від голови до генітального отвору можна отримати зрілу ікру тільки з яйцеводів. Після цього їх стінки спадають і подальше зціджування неможливо здійснювати. Після розрізу каудальної ділянки одного з яйцепроводів овульована ікра надходить до генітального отвору безпосередньо з порожнини тіла. Для проведення хірургічного втручання необхідно мати скальпель з шириною леза менше діаметра генітального отвору риби [1].

Самок з ознаками дозрівання статевих продуктів залишають у басейні на 40-60 хв. до завершення процесу овуляції. Протягом цього періоду відбувається одержання сперми у самців. Дозрілу самицю розташовують на операційному столі, черевцем догори. Черевце і хвостове стебло протирають сухим рушником, щоб запобігти потраплянню води або слизу в тазик з ікрою. Спершу отримують способом зціджування ікру з яйцепроводів. Як тільки виділення ікри припиняється, у генітальний отвір вводять скальпель. Його розташовують в бік,

направляючи у правий або лівий яйцевід, що сходяться у генітальний отвір. Глибина введення скальпеля залежить від розмірів риби, вона може складати від одного до декількох сантиметрів. Надріз роблять невеликий, край скальпеля направляють до черевця самки. Після підрізання яйцеводу надходження ікри до генітального отвору знову розпочинається. Зціджування проводять до тих пір, поки ікра самовільно витікає з порожнини тіла. За проведення першого зціджування у самки отримують 80-90% зрілої ікри, тобто її основну частину. Рекомендовано через годину повторити процедуру (рис. 3.4) [1].



Рис.3.4 Одержання ікри від самок стерляді

Даний спосіб прижиттєвого отримання статевих продуктів дозволяє отримати високоякісну ікру та зберегти для використання в наступних нерестових кампаніях самок. Таким чином, відбувається збереження маточного стада плідників [2].

Сьогодні актуальним питанням залишається використання у світовій рибоводній практиці під час одержання зрілої ікри в осетрових риб прижиттєвими методами анестезуючі препарати. До них належать такі препарати як пропісцин, іхтіокалм, гвоздична олія. Плідники перебувають у розчині анестетика до втрати можливості рухатись близько 3-4 хв. Після завершення хірургічного втручання рибу поміщають у чисту проточну воду, де за кілька хвилин її стан знову нормалізується.

Робоча плодючість зрілих самок стерляді з масою тіла 1-2 кг 5-9-річного віку коливається в межах від 20 до 35 тис. ікринок. Кількість ікринок у 1 г ікри зазвичай становить 125-140 шт. На плодючість самок впливає маса самок та умов їх утримання. Самки, від яких була одержана ікра, в більшості випадків пропускають один нерестовий сезон, тобто, можуть використовуватись для відтворення один раз у два роки (іноді рідше) [3].

Перед початок проведення процесу осіменінням ікри з ємності з ікрою обережно зливають порожнинну рідину. З метою осіменіння ікри використовують «напівсухий» спосіб. Для цього на 1 кг ікри додають суміш сперми від двох - трьох самців в кількості 10 - 15 мл, яку виливають у воду. Співвідношення сперми та води в даному випадку має складати 1:200. Сперму та воду швидко перемішують і доають до ікри. Ікру та розведену у воді сперму старанно перемішують пташиним пір'ям протягом 3 - 4 хв, після чого її зливають. Для звільнення від залишків сперми, слизу, порожнинної рідини ікру доцільно промити чистою водою, після чого розпочинають її знеклеєння [52].

Під час процесу запліднення температура води у ємностях з ікрою повинна бути максимально подібною до температури води у рибоводних місткостях з плідниками, де вони перебували під час їх дозрівання та в інкубаційних апаратах, де буде проходити розвиток заплідненої ікри. Так, різниця температур не повинна перевищувати 1 °С.

За умов виконання зазначених технологічних вимог та наявності якісних статевих продуктів, відібраних у зрілих плідників, відсоток запліднення ікри становить не менше 80%. Його визначають на п'ятій стадії ембріонального розвитку ікри або стадії 4-х бластомерів.

З метою знеклеєння заплідненої ікри стерляді застосовують чистий проморожений річковий мул з розрахунку 0,5 л мулу на 10 л води. Також використовують суспензію талька у кількості 100 г тальку, 6,5 г кухонної солі на 10 л води. Суспензію мулу чи тальку додають у запліднену ікру і безперервно її перемішують, періодично доливаючи знеклеюючу рідину. Ікру стерляді

знеклеюють протягом 40-45 хв. Після цього ікру промивають чистою водою і поміщають в інкубаційні апарати [3].

На сьогоднішній день на всіх осетрових рибних господарствах інкубація ікри здійснюється в спеціально обладнаних приміщеннях. Тому на цих підприємствах негативні фактори зовнішнього середовища не впливають на результати інкубації ікри. В інкубаційному цеху розташовують апарати для інкубації ікри. Подача води в апарати і її скидання здійснюється цілодобово, водопостачання апаратів організують так, щоб воно було незалежним. Для того, щоб в апарати можна було подавати чисту, фільтровану воду, в інкубаційному цеху необхідно мати два зрівняльні баки, які забезпечують рівномірну подачу води до апаратів.

Для інкубації ікри осетрових використовують апарати системи Ющенка, апарати Вейса, лотковий апарат Садово-Коханської, «Осетер» (рис. 3.5).



Рис. 3.5 Процес інкубації ікри осетрових риб

Норма завантаження ікри у апарати складає 0,8-1 кг на один ящик. Слідкують, щоб вміст розчиненого у воді кисню під час інкубації ікри стерляді не знижувався нижче за 6 мг/л. Загалом його оптимальний показник становить 7-9 мг/л. Для ембріонального розвитку оптимальною є температура води 14-18 °С. В межах такої температури початок викльову вільних ембріонів з ікри розпочинається на 5-7 добу інкубації і триває близько 30-40 годин. Відсоток

виживання вільних ембріонів складає не менше 70-80%, кількість аномальних форм не перевищує 10%. Відхід за період інкубації пов'язаний переважно з ураженням ікри сапролегніозом. Одноденні вільні ембріони зазвичай мають масу 7-12 мг [3].

Інкубаційний апарат Ющенка існує в чотирьох модифікаціях, але найбільш поширенні друга і третя, які відрізняються лише за розмірами. Інкубаційний апарат складається з металевої ванни розміром 140x50x15 і уставленого у ній металевого вкладиша розміром 120x45x10 з сітчастим дном з ячейкою розміром 1-1,1 мм. Вкладка розділяється висувною перетинкою на частини: меншу інкубаційну частину, й велику для викльову вільних ембріонів. У інкубаційну частину апарата поміщають 300 тис. знеклеєних ікринок. [3]

Вода з крану водогону за витрати 7-8 л/хв надходить на фільтр аератора, який складається з трьох металевих ящиків, вкладених як інший. Відстань між днищами ящиків. У дні першого внутрішнього ящика є 400 круглих отвори діаметром 1 мм. Другий внутрішній ящик зроблено з металевої сітки з лотками розміром 5 мм. У цей ящик вкладено фільтр з вати чи марлі. Зовнішній ящик не має однієї подовжньої стінки із боку інкубатора. З фільтра аератора вода надходить в ванну [2].

Стік води з ванної і регулювання її утворюються за допомогою рівневої трубки, відгородженої від робочої частини ванни сітчастою перегородкою з ячейкою розміром 0,3 мм. Вода через рівневу трубку потрапляє у верхній лоток, під кришкою столу. З лотка вода надходить у глечик, який закріплено нерухомо на кінці коромисла. Коромисло має вісь, кінці якої можна побачити у чопі підшипника. Інший кінець коромисла оснастили важелем і противагою. Кінець коромисла з ковшиком утримується в верхньому положенні поворотною пружиною. Глечик після наповнення водою під дією сили тяжіння опускається вниз, долаючи напругу поворотної пружини. У нижньому положенні глечик нахилений у бік сифона, який автоматично видаляє воду і скидає її у нижній лоток. З нижнього лотка вода надходить в каналізаційну мережу. Звільнений від

води глечик під дією поворотної пружини повертається у верхнє положення верхньої ятки, де одразу знову наповнюється водою [2].

Перед початком вилуплення предличинок перегородку вкладиша видаляють і ікра струмом води, що утворюється внаслідок руху лопаті, розміщається рівномірним шаром по всьому сітчастому дну. Предличинки, що виклюнулися, проходять через сітку вкладиша на дно ванни, а оболонки ікринок затримуються на стінці вкладиша [3].

Рух сифонного черпака і лопаті апарату припиняють, коли із усієї закладеної на інкубацію ікри відбувається вилуплення близько 2/3 предличинок. Після закінчення викльову предличинок вкладка і лопать з апарату виймають, а предличинок витримують до їх переходу від придонного життя до життя у товщі води. Саме тоді вони стають личинками, яких випускають із ванни через лоток разом із водою в тару для прорахунку і транспортування до ставків, де і вирощують молодь [3].

Апарат Вейса використовують для інкубації дрібної ікри лососевих, сигових та осетрових. Він є циліндричною склянною або виготовленою з органічного скла, посудиною, що звужена донизу (перегорнута велика пляшка без дна). Висота апарату складає зазвичай 50 см, діаметр верхнього отвору близько 20 см, нижнього отвору - 3 см. Верхні краї посудини обтягнуті обручем з оцинкованого заліза. Нижній отвір апарату (горло) закритий корком з ввернутою у центрі металевої трубкою діаметром 0,8-1 см. Зовнішній кінець цієї трубки з'єднаний із гумовим шлангом, яким подається в апарат вода з водогінного крана. Щоб не було " мертвого " простору над трубкою, у стінок посудини, де відсутні струми води, цю пустоту заповнюють воском або пробці надають потрібну увігнуту форму. Над корком вкладають металеву сітку. Струми води, що йдуть з водогінного крана, надходять під напором в нижню частину посудини і піднімають вгору поміщену в апарат ікру. У верхній частині посудини натиск води слабшає, тому ікринки починають поступово опускатися в нижню частину, де підхоплюються струменями води та знову підіймаються вгору. Отже, протягом усього періоду інкубації ікра перебуває у безупинному русі в товщі

води. Скидання води з апарату відбувається через зливальний носик, зроблений у залізному обручі, по верхньому краю ємкості [2].

На рисунку 3.6 зображено процес інкубування ікри осетрових в апаратах Вейса.



Рис. 3.6 Інкубування ікри осетрових в апаратах Вейса

Зниження температури води у період інкубації значно сповільнює тривалість розвитку вільних ембріонів до 10-12 діб. Так, зниження температури водного середовища нижче 10 °С подовжує період викльову вільних ембріонів до 3-3,5 діб [12]. Як наслідок, в подальшому можуть затримуватись процеси переходу личинок на екзогенне живлення, що призводить до значного відходу личинок у перші 10-12 днів їх постембріонального розвитку. З цих причин, важливою умовою успішної інкубації ікри є оснащення рибоводних цехів, призначених для відтворення осетрових риб у ранні строки, пристроями, що дозволяють проводити роботи у контрольованому режимі основних факторів середовища. Так, важливим є можливість терморегулювання та цілеспрямованого збагачення води киснем.

Протягом періоду інкубації важливо регулярно здійснювати відбір з інкубаційних апаратів мертвих ікринок. Для профілактики сапролегніозу використовують барвники, такі як, фіолетовий К з розрахунку 10 мг на літр води. Обробку здійснюють розпочинаючи з другої доби інкубації 2-3 рази за

експозиції 15-20 хв. Крім того, профілактично обробляють інкубаційні апарати перед закладанням до них ікри. У період інкубації уникають яскравого освітлення приміщення інкубаційного цеху та захищати ікру від потрапляння прямого сонячного проміння.

Молодь стерляді вирощують за різними способів. Для цього використовують лотки, стави або комбінований метод. У всіх трьох варіантах молодь вирощують до кінцевої маси 3 г, що свідчить про її фізіологічну життєстійкість [57].



Рис. 3.7 Молодь стерляді

Після викльову з ікринок вільних ембріонів витримують в стандартних пластикових лотках (4,5x0,7x0,5 м) з постійним водообміном. Повна заміна води у них здійснюється за 1-1,5 години. Рівень води в лотках не повинен перевищувати 30-35 см. На цьому етапі в лотки подається добре відфільтрована вода без наявності сторонніх дрібних організмів та з мінімальною кількістю завислих речовин.

На даному етапі важливо слідкувати за абіотичними параметрами води. Оптимальною вважається температура в межах 15-21 °С. Не допускається її зниження нижче 11-12 °С. Концентрацію розчиненого у воді кисню повинна становити не нижче 6 мг/л, оптимальним вважається показник 8-9 мг/л. Крім

того, слідкують щоб на передличинок не потрапляв великий струмінь води. У період витримування вільних ембріонів у лотоках щільність їх посадки становить 20-30 екз./л. Переміщення вільних ембріонів у лотоки відбувається після завершення фази «роїння». Початкова щільність посадки передличинок у лотоках для подальшого підрощування становить до 10 тис. екз./м³ [4].

Відмічено, що одним із найбільш відповідальних та складних етапів у технологічному процесі штучного відтворення стерляді є період переходу личинок на активне живлення. При недотриманні технологічних вимог саме в цей час може спостерігатись найбільший відхід молоді. Існує пряма залежність віку переходу личинок стерляді на екзогенне живлення від температури водного середовища. Активне їх живлення на 6-8 добу після викльову спостерігається за температури води 17-20 С, в цей час їх маса становить 18-20 мг. Разом з тим, підгодівля личинок здійснюється вже на етапі змішаного живлення [25, 59].

За концентрації дрібних форм зоопланктону у лотоках на рівні 50-100 г/м³ води при переході личинок на активне живлення відхід складає до 10-15%. Це пов'язано з тим, що така концентрація харчових організмів підвищує можливість контакту личинок з ними. Для її досягнення культуру олігохет або каліфорнійського черв'яка вносять у вигляді гомогенної пасти.

Вважається, що для підрощування молоді осетрових найкращим живим кормом протягом 5-7 днів є науплії *Artemia Salina* (рис. 3.8). Це пов'язано з тим, що артемія має високу кормову цінність, а її повільний рух спрощує процес пошуку і захоплення її личинками. Саме тому на осетрових рибних господарствах виникає потреба у створенні можливостей для інкубації яєць артемії. З ростом риб при виведенні науплій з раціону личинок стерляді поступово адаптують до нових видів живих та штучних кормів [54, 55].

Крім того, зоопланктон для годівлі молоді стерляді можна віловлювати з природних водойм різного типу. Для цього використовують сачки та вловлювачі виготовлені з млинарського сита № 27-30. З метою уникнення потрапляння до лотоків недоступних за розміром кормових організмів, а також окремих паразитів, таких як аргулюси та триходини, згодують лише відфільтрований

зоопланктон. Фільтри для проціджування зоопланктону виготовляють з млинаруського сита різних номерів, що дає змогу регулювати розмірність кормових організмів.



Рис.3.8 Науплії *Artemia Salina*

Як і на етапі переходу личинок на активне живлення, так і на наступних етапах годівлі молоді живими зоопланктонними організмами, їх концентрацію в лотоках, для повного забезпечення риби кормом, доцільно постійно підтримувати на рівні близько 50 г/м³. Найкращими серед організмів зоопланктону для згодовування личинкам стерляді вважаються представники гіллястовусих ракоподібних, а саме дафнії, моїни, босміни. Дорослі форми веслоногих ракоподібних личинки стерляді споживають неохоче, оскільки вони досить рухливі і їх складніше захоплювати личинкам. Кормовий коефіцієнт при годівлі зоопланктоном личинок і мальків стерляді може варіювати від 6 до 10.

У другій половині етапу підрощування у раціоні молоді стерляді мають бути присутні подрібнені і цілі олігохети, дрібні личинки хірономід, подрібнене м'ясо молюсків та інші природні корми.

Під час підрощування молоді стерляді в спеціалізованих осетрових господарствах її годівлю здійснюють високоякісними стартовими штучними комбікормами із збереженням в раціоні частки живих кормів на рівні 10-20%.

Добова норма годівлі високоякісними стартовими осетровими кормами становить від 2 до 15% від маси тіла риб, та з врахуванням їх віку та температури водного середовища. Годівля відбувається від 10-12 разів на добу, що дозволяє спостерігати за поїданням кормів. Крім того, цілодобова нормована годівля може бути забезпечена з використанням автогодівниць [15, 16].

Оптимальними для личинок і мальків осетрових, у тому числі стерляді та її гібридних форм з іншими видами осетрових риб, є дієти, що містять не менше 400 г перетравного протеїну на 1 кг корму в сухому вигляді. Для нормального росту та розвитку осетрові потребують додаткового введення в комбікорми комплексу вітамінів, макро- та мікроелементів. Стартові осетрові комбікорми за різними рецептами містять 48-58% протеїну, 10-19% жиру та 9-25% вуглеводів. Вони містять такі компоненти як рибне, м'ясо-кісткове та кров'яне борошно, рослинні шроти, дріжджі, спеціальні полівітамінні премікси [5].

Ефективність використання комбікормів значною мірою залежить від якості компонентів, насамперед рибного борошна. Високі рибоводні результати дає згодування спеціальних стартових осетрових комбікормів датського виробництва, зокрема Aller aqua (рис. 3.9) [17].



Рис. 3.9 Корм Aller Aqua Thalassa, фракція 0.9-1.6

У багатьох випадках за наявності стартових осетрових кормів високої якості їх вводять до раціону риб вже на початкових етапах підрощування з 3-5 доби. Корми вносять невеликими порціями із додаванням дрібних форм

зоопланктону. За досягнення личинками середньої маси 100 - 150 мг, їх годують лише штучними кормами.

У разі нестачі добре збалансованих стартових комбікормів з точно визначеними рецептами та нормами згодовування, допускається годівля молоді протягом перших 25-30 діб підрощування виключно живими кормами, а саме до досягнення ними середньої маси не менше 0,4-0,5 г. До них додають подрібнені олігохети, найдрібніші личинки хірономід та інших природних кормів відповідного розміру. Наступні 7-10 днів молодь поступово привчають до споживання штучних пастоподібних кормосумішей. На початку переводу молоді на штучний корм співвідношення живих і штучних кормів у раціоні має складати 9:1, потім 8:2 і т. д. [5].

Найкращі рибоводні результати за темпом росту та виживанням мальків одержують за умов одночасної годівлі риб живими кормовими організмами та кормосумішами протягом періоду підрощування. При цьому природні корми (зоопланктон, олігохети, личинки хірономід, подрібнений каліфорнійський черв'як тощо) повинні забезпечувати не менше 25-30% харчових потреб риб [14].

Згодовування пастоподібних кормів здійснюють 4-5 разів на добу невеликими порціями. Дрібні шматочки фаршу прикріплюють до стінок та дна лотоків, при цьому відслідковують їх поїдання. Наявність живих кормів повинна забезпечуватись у лотоці постійно, особливо у нічний час доби, коли штучні комбікорми не згодовуються. За цих умов витрати пастоподібних кормосумішей на одиницю приросту маси риб не перевищують 5-6 одиниць. В процесі привчання мальків до штучних комбікормів раціонально вводити до їх раціону 20-30% від загальної маси свіжовилонені зоопланктонні організми [16].

З метою профілактики у молоді стерляді авітамінозу В₁, рибу, що згодовується та дрейсену перед приготуванням фаршу відварюють. У сирому вигляді їх у складі фаршу слід застосовувати не частіше 2 днів на тиждень, у проміжках між згодовуванням проварених компонентів. Бульйон, що утворився при відварюванні риби та молюсків, використовують при змішуванні пастоподібного корму. Щоби позбутись дрібних кісток у рибному фарші його

перетирають через капронове сито № 10. Усі компоненти при введенні до складу кормосуміші ретельно подрібнюються до мінімального розміру часточок. Використовуються пастоподібні кормосуміші лише у свіжому вигляді. Недопускається згодовування молоді гарячий та мерзлий корм.

Обов'язковим етапом підрощування молоді стерляді в лотках є їх щоденне очищення від екскрементів, мулу та залишків неспожитого корму. Штучний корм, який тривалий час знаходиться в лотках, становить особливу небезпеку, оскільки у молоді стерляді, яка його поїдає, може виникати отруєння, що спричинює її масовий відхід [16] .

Під час підрощування молоді стерляді проводять сортування личинок і мальків за масою їх тіла та поступове зниження щільності їх посадки від 10 тис. екз./м³ на початку процесу та 2,5-3 тис. екз./м³ на завершальному, коли вони досягають середньої маси 0,5-1 г.

Велику увагу приділяють забезпеченню належної якості водного середовища, що надходить у ємності для підрощування. У воді не повинно бути значної кількості завислих речовин, для чого забезпечують її проходження через фільтри-відстійники. Водообмін у лотках тримають на рівні повної заміни води протягом однієї-двох годин або ж не менше 10 разів протягом доби. Вміст розчиненого у воді кисню повинен бути не менше за 6 мг/л при оптимумі 7-9 мг/л. Сприятливою для інтенсивного живлення та росту молоді стерляді є температура води в діапазоні 18-25 °С. Оптимальний кисневий режим досягається за температури 22-24 °С, що сприяє найменшим витратам кормів.

При виконанні всього комплексу технологічних вимог молодь стерляді за 50-60 днів підрощування у лотках досягає середньої маси не менше 3 г, при цьому виживання становить 50%.

З метою одержання життєздатного рибопосадкового матеріалу, підрощування молоді доцільно проводити в контрольованих умовах рибних господарств, з використанням пластикових лотків та басейнів різної конструкції, а також із обов'язковою годівлею риб живими кормами та штучними стартовими кормосумішами високої якості [5] .

Для вирощування цьоголіток стерляді використовують вирощувальні стави. Зариблення вирощувальних ставів I порядку проводять підрощеною молоддю масою 3 г. Щільність посадки при цьому складає 25-30 тис. екз./га. При цьому забезпечують рівень розвитку біомаси зоопланктону в межах 25-30 г/м³. Гіллястовусі ракоподібні мають становити 70-80% в його структурі. Крім того, до спектру живлення цьоголіток стерляді входять представники бентосу. Так, розвиток хірономід у ставах має бути в межах 50-60% від загальної біомаси зообентосу, яка складає 20-25 г/м². Забезпечення даного рівня розвитку кормових організмів у водоймі дозволяє одержати цьоголіток стерляді масою 25-30г за їх виходу 70%.

З метою інтенсифікації росту цьоголіток стерляді в ставових умовах забезпечують високий рівень розвитку кормової бази водойми та застосовують менші щільності посадки в кількості 15 тис. екз./га. Це дає можливість за подовженні періоду вирощування виростити цьоголіток із значно більшою середньою масою. Саме тому рекомендовано стерлядь вирощувати у значно ранні строки до маси 3 г. Для цього роботи по відтворенню та одержанню потомства проводять у період з 15 по 25 квітня. При дотриманні вказаних умов з раннього одержання рибопосадкового матеріалу й зменшення щільності посадки молоді, цьоголітки сягають в кінці вирощування середньої маси 50 г [44].

Для зимівлі цьоголіток стерляді використовують зимувальні стави площею до 0,5 га, що мають глибину 2,5-3 м. До них в кінці жовтня або на початку листопада поміщають після спуску та облову вирощувальних ставів близько 40 тис. екз. цьоголіток. Якщо їхня маса становить 30 г, то цей показник становитиме 60-70 тис.екз. Тут цьоголітки перебувають протягом 5-5,5 міс. до кінця березня наступного року [3].

Протягом зимівлі у ставах регулярно слідкують за гідрохімічним та температурним режимами водойми. Вихід цьоголіток після зимівлі складає близько 90% якщо було додержано необхідні вимоги до їх пересадки та вони мали нормальний фізіологічний стан.

На подальше вирощування однорічок стерляді зариблюють у вирощувальні стави II порядку. Застосовують щільність посадки до 3 тис. екз./га. Подальше їх вирощування потребує використання інтенсифікаційних заходів. Основу живлення дволіток складають організми зообентосу, їх частка становить 90%. Основою спожитого бентосу є личинки хірономід, що становлять до 65% харчової грудки. На природній кормовій базі дволітки стерляді досягають середньої маси близько 100 г.

В умовах цілеспрямованого формування природної кормової бази протягом періоду вирощування дволітки стерляді споживають зоопланктон, частка якого становить до 65%. Він під дією факторів інтенсифікації розвивається у водоймі швидкими темпами. Бентосні організми становлять до 35% у живленні дволіток [3].

З метою збільшення приросту маси та довжини тіла стерляді в годівлі застосовують штучні корми. У цьому разі восени дволітки стерляді важать до 200 г. Відсоток їх виживання за період вирощування складає 80-90%, на що впливає в першу чергу якість рибопосадкового матеріалу, дотриманні оптимальних гідрохімічного та температурного режимів водного середовища.

Восени, у кінці жовтня або на початку листопада дволіток із вирощувальних ставів переводять на зимівлю у зимувальні стави. Щільність їх посадки до них становить від 25 до 30 тис. екз./га. Вихід після зимівлі складає 90%.

На третьому році вирощування стерлядь досягає 350-400 г, що вважається її товарною масою. Застосовують щільність посадки до водойми в межах 1,5-2,5 тис. екз./га [17]. Якщо для водойми характерними є невисокі показники розвитку природної кормової бази, то за умов відсутності штучної підгодівлі, рекомендовано наведену щільність посадки зменшити у 1,5-2 рази. У такому випадку, можна отримати близькі до оптимальних результати приростів маси та виживаності стерляді. Поряд з цим можливим є використання постійної підгодівлі риби пастоподібними кормосумішами, які формують на базі рибного фаршу. Вважається, що щільність посадки, враховуючи особливості живлення

стерляді, не слід збільшувати порівняно з розрахованою на споживання природної кормової бази, більше ніж у 1,5-2 рази [19].

Незважаючи на високу харчову пластичність всіх вікових груп стерляді, вона погано споживає штучні корми, які використовуються в осетрівництві. Вона надає перевагу живим кормам, з цієї причини у ставах необхідно приділяти особливу увагу питанню формування природної кормової бази.

У кінці третього року життя стерлядь досягає середньої маси 350-400 г, тобто товарних розмірів, за яких характерними для неї є високі гастрономічні якості. Вживаність її за ставового вирощування на даному етапі складає 80-90% за загальної рибопродуктивності водойм 250-300 кг/га [3].

Для domestikованих плідників та режиму їх годівлі ставляться жорсткі вимоги. Для стерляді застосовують високобілкові корми, склад яких забезпечує функціональний і пластичний ріст, а в період, що передує повторному дозріванню їх статевих продуктів, генеративний обмін. Прооперованих самок годують сумішшю з дрібною малоцінною, не харчової риби у вигляді дрібно нарубаних фракцій або фаршу та гранульованого комбікорму, переважно спеціалізованого осетрового, або близького до нього за якісним складом. Співвідношення компонентів суміші (фарш : комбікорм) в середньому становить: 70:30 – 80:20 і може змінюватися протягом періоду утримання. При застосуванні для годівлі плідників більш концентрованих висококалорійних гранульованих кормів добова норма зменшується на 30-40 %, на відміну від годівлі пастоподібними кормосумішами на основі рибного фаршу. При використанні у годівлі тільки фаршу з риби, добову дозу корму збільшують на 50-70%.

На осетрових господарствах для зниження непродуктивних витрат, які призводять до подорожчання процесу утримання маточного стада, організують суворий контроль за споживанням корму. Перевіряють його наявність на годівниці за годину після годівлі. Частота годівлі риб за оптимальних умов нагул становить 1-2 рази на добу у чітко визначений час. Риба поступово освоює режим годівлі, що позитивно позначається на її харчовій

активності. Добова норма штучного корму у період нагулу в середньому становить 2,5-3,0 % від загальної маси риби. Її коригування здійснюють виходячі зі змін температури водного середовища, маси риби, термінів доместикації. За температури води 6-10 °С корм задають у кількості 1,5-2,0 % від маси риби, що міститься у водоймі. У період оптимальних температур (10-24 °С) норма годівлі коливається в діапазоні 3,5-4,0 %, а за позначки 24 °С вона знижується до 1,5-2,0 %. У цей час рекомендується застосовувати обережний режим годівлі, і паралельно зі зниженням добової норми робити перерви в годівлі риби. У цей період, який у південному регіоні зазвичай доводиться на кінець липня-серпень, частота задавання корму доместикованим риbam знижується до одного разу на два дні [2].

Норми годівлі розраховуються щодаки, на підставі планованих середньодобових приростів маси доместикованих риб, які коливаються від 0,05 % до 0,09 %, залежно від року нагулу. Риби першого післяопераційного року утримання поступово переходять на штучні корми, їх харчова активність нижча, ніж у доместикованих раніше, тому розрахунок кормів для них проводиться диференційовано з урахуванням періоду адаптації, тривалість якого становить 20-30 днів. Годівля для них у початковий період знаходиться на рівні підтримуючого раціону і коливається за сезон від 0,5 до 1,0 % маси самиць. Ведення такого режиму годівлі самок маточного стада за роздільного утримання риб різних термінів доместикації дозволяє понизити наднормативні витрати кормів та оптимізувати умови нагулу плідників [60].

В умовах проектного осетрового рибного господарства планується здійснювати годівлю риб продукційним кормом «Аллер-аква 45/15», з розміром гранул на початкових етапах годівлі 3 мм, із її збільшенням по мірі росту риби до 4.5 мм та 6 мм [18, 19].

Поряд з цим особлива увага буде приділена удобренням ставів як заходу комплексної інтенсифікації процесу вирощування рибної продукції. У мінеральних добривах містяться елементи живлення у вигляді мінеральних сполук, а кількість поживних речовин, які знаходяться в них у легкорозчинній

формі, досягає 40-50 %. Потребу у внесенні їх до водного середовища та кількість визначають індивідуально за станом кожного окремого ставу. Отже, і техніка удобрення підбирається відповідно до екосистеми кожної водойми окремо.

Мінеральні добрива включають у себе азотні (N), фосфорні (P), калійні (K), мікродобрива та вапно (Ca). Основний елемент азот N міститься у структурі білків, амінокислот, РНК і ДНК, пептонів, поліпептидів і вітамінів, які складають основу клітини і відіграють значну роль у обміні речовин. Серед них найбільш вживаними у рибництві є аміачна селітра і сульфат амонію [18].

Фосфор у організмі використовується на побудову скелета риб, витрачається на забезпечення м'язової та нервової діяльності. Основним фосфорним добривом в осетрівництві є суперфосфат (рис. 3.10).



Рис.3.10 Мінеральне добриво Суперфосфат

Калій як елемент сприяє зростанню риб. В основному з метою удобрення ставів використовують хлористий калій, а також у меншій мірі сільвініт, каїніт, полігеніт, потан.

Мікродобрива застосовуються у незначних кількостях. Відомо, що недостатній вміст мікроелементів може негативно позначатись на фізіологічному стані рибопосадкового матеріалу. До прикладу, бор має впливає на поділ клітин, вуглеводний та білковий обміни, а марганець приймає участь у

синтезі амінокислот, білків та вітамінів, і є регулятором окисно-відновних процесів. Також кобальт як мікроелемент може стимулювати ріст риб і процеси кровотворення, що відіграє особливу роль в житті осетрових видів риб [3].

До органічних добрив відносяться речовини рослинного і тваринного походження, які містять всі основні елементи живлення. Проте, органічні добрива мають такі недоліки як складність визначення необхідного дозування та внесення їх у більших дозах, ніж може використати екосистема водойми. Внесення надмірних кількостей органіки до ставів призводять до забруднень їх екосистем і, як наслідок, задухи в них риби (рис. 3.11)[3].

У осетрівництві традиційно застосовують такі органічні добрива як перегній великої рогатої худоби, гноївку, пташиний послід, зелену масу водяної та лучної рослинності.



Рис. 3.11 Органічне рідке добриво «Ріверм», що застосовується в рибництві

Рекомендовано у період експлуатації ставів вносити мінеральні добрива 3-4 рази за вегетаційний сезон. Першу порцію добрив, як правило, вносять через добу після заповнення ставу, другу — за 2-3 дні до зариблення водойми. Внесення їх до водойми обов'язково здійснюється у розчиненому стані.

Перегній у стави вносять у два підходи: під час осінньої оранки ставів та безпосередньо перед їх заповненням. У залежності від стану водойми планують подальше внесення органічних добрив. За комплексного використання органічних добрив їх застосовують до заливки ставу і засипають землею.

Варто зазначити, що єдиної схеми і нормативів використання добрив не існує. Вона є індивідуальною для кожного регіону, типу ґрунтів і кожної водойми. Ефективність застосування добрив і загальний стан ставів залежить від їх регулярного оброблення. Із закінченням технологічного процесу вирощування риби восени здійснюють оранку ложа ставів та його боронування. Це активізує біогенні елементи, які накопичуються у донних відкладах протягом вегетаційного сезону. Крім того, це дає можливість освоїти запаси планктонних організмів, які при заповненні ставу водою переходять у активний стан. Впливати на ефективність дії добрив може ступінь меліорації ставів. Заборонено застосовувати добрива у ставах, де не проводились меліоративні роботи.

План внесення добрив за кожним окремим ставом розроблюють із врахуванням механічного і хімічного складу ґрунтів, гідрохімічних показників за попередній сезон, показників кормової бази, рибопродуктивності. Мінеральні добрива, стимулюючи розвиток фітопланктону у ставах, значно позначаються на вмісті розчиненого у воді кисню. Крім того, на цей показник може впливати перебування у водоймі раків, які зрушують донні відклади, знижуючи прозорість води та зменшуючи таким чином вміст розчиненого у воді кисню, який продукується за рахунок фотосинтезу рослин.

Розчинений у воді кисень витрачається на окислення органічних речовин та зависей мулових відкладів. Це може стати причиною різкого зниження загального вмісту кисню у воді, іноді до критичних показників. Внесення мінеральних добрив в цьому випадку є неефективним. Значні коливання розчиненого у воді кисню від 50 до 250 % фіксуються переважно у кінці липня та серпні в жаркий період року. Саме в цей час, у періоди сильного розвитку зоопланктону і за наявності листоногих раків концентрація кисню у воді ставів падає до 60-50 % насичення [49].

Під час планування удобрення ставів потрібно пам'ятати, що мінеральні добрива активують фотосинтетичну діяльність фітопланктону, що призводить до зниження вмісту вуглекислоти і зростання водневого показника води (рН). Утилізація мінеральних добрив екосистемою ставу залежить від рівня використання їх водоростевими угрупованнями та абсорбції ґрунтом, що залежить від індивідуальних особливостей кожного ставу (рис. 3.12).

Тому, потрібно пам'ятати, що у перші дні після внесення добрив кількість фосфору і азоту сильно зростає, і з часом починає знижуватись до вихідних величин. Водночас відбувається зміна й решти параметрів водного середовища, таких як водневий показник (рН) та концентрація розчиненого у воді кисню [40]

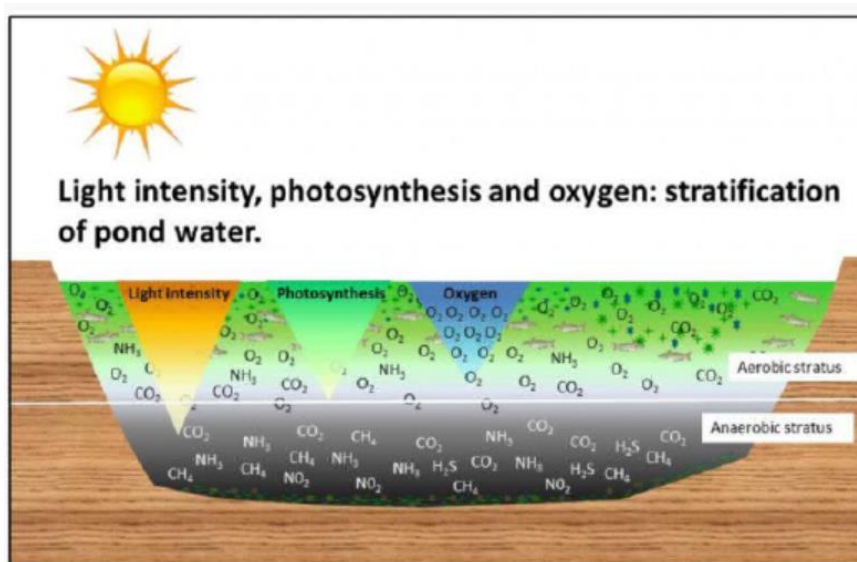


Рис.3.12 Фізична та хімічна стратифікація води у ставку

За результатами багаторічних спостережень за рибоводними процесами визначено, що середня норма внесення суперфосфату до осетрових ставів становить 50 кг/га, а аміачної селітри — 75-100 кг/га [3].

РОЗДІЛ 4

РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

4.1 Розрахунки потреб господарства у різновікових групах біологічного матеріалу стерляді

Потреби у біологічному матеріалі, виробничій площі ставового фонду, плідниках стерляді, комбікормах та водогосподарські розрахунки для осетрового рибного господарства здійснювали методом зворотних розрахунків, виходячи з планової потужності підприємства, застосовуючи рибницько – біологічні нормативи.

- Потреби у товарних трилітках стерляді розраховуються із врахуванням планової потужності господарства, середньої маси різновікових груп стерляді та відсотку її виживаності на кожному з етапів вирощування.

1. Знаходимо кількість *триліток*: $50000 \text{ кг} : 0.5 \text{ кг/екз.} = 100000 \text{ екз.}$
2. Знаходимо кількість *дворічок*: $100000 \text{ екз.} : 0.9 = 111111 \text{ екз.}$
3. Знаходимо кількість *дволіток*: $111111 \text{ екз.} : 0.9 = 123457 \text{ екз.}$
4. Знаходимо кількість *однорічок*: $123457 \text{ екз.} : 0.85 = 145244 \text{ екз.}$
5. Знаходимо кількість *цьоголіток*: $145244 \text{ екз.} : 0.7 = 207491 \text{ екз.}$
6. Знаходимо кількість *личинок*: $207491 \text{ екз.} : 0.5 = 414982 \text{ екз.}$
7. Знаходимо кількість *вільних ембріонів*: $414982 \text{ екз.} : 0.7 = 592831 \text{ екз.}$
8. Знаходимо кількість *заплідненої ікри*: $592831 \text{ екз.} : 0.85 = 697448 \text{ ікр.}$
9. Знаходимо кількість *незаплідненої ікри*: $697448 \text{ ікр.} : 0.7 = 996354 \text{ ікр.}$
10. Знаходимо кількість *самок*: $996354 \text{ ікр.} : 20000 \text{ ікр./самку} = 50 \text{ екз.}$
11. Знаходимо 30% *резерв самок*: $50 \text{ екз.} + 15 = 65 \text{ екз.}$
12. Знаходимо кількість *самців*: $50 : 5 = 10 \text{ екз.}$
13. Знаходимо 10% *резерв самців*: $10 \text{ екз.} + 1 = 11 \text{ екз.}$
14. Знаходимо кількість *препарату гіпофізу* для самок:

$$65 \text{ екз.} * 0.7 \text{ кг} * 4 \text{ мг/кг} = 200.2 \text{ мг}$$
15. Знаходимо кількість *препарату гіпофізу* для самців:

$$11 \text{ екз.} * 0.5 \text{ кг} * 2 \text{ мг/кг} = 11 \text{ мг}$$

16. Знаходимо кількість інкубаційних апаратів «Осетр»:

$$996364 \text{ ікр.} : 2500000 \text{ ікр./ап.} = 1 \text{ апарат}$$

- Розрахунки кількості ремонтної молоді для щорічної заміни маточного поголів'я:

Знаходимо кількість *самок*:

Семирічки - 15 екз.

$$\text{Семилітки: } (15 \text{ екз.} * 0.25) + 15 \text{ екз.} = 19 \text{ екз.}$$

$$\text{Шестирічки: } (19 \text{ екз.} * 0.05) + 19 \text{ екз.} = 20 \text{ екз.}$$

$$\text{Шестилітки: } (20 \text{ екз.} * 0.25) + 20 \text{ екз.} = 25 \text{ екз.}$$

$$\text{П'ятирічки: } (25 \text{ екз.} * 0.05) + 25 \text{ екз.} = 27 \text{ екз.}$$

$$\text{П'ятилітки: } (27 \text{ екз.} * 0.25) + 27 \text{ екз.} = 34 \text{ екз.}$$

$$\text{Чотирирічки: } (34 \text{ екз.} * 0.05) + 34 \text{ екз.} = 36 \text{ екз.}$$

$$\text{Чотирилітки: } (36 \text{ екз.} * 0.1) + 36 \text{ екз.} = 40 \text{ екз.}$$

$$\text{Трирічки: } (40 \text{ екз.} * 0.05) + 40 \text{ екз.} = 42 \text{ екз.}$$

$$\text{Трилітки: } (42 \text{ екз.} * 0.1) + 42 \text{ екз.} = 46 \text{ екз.}$$

$$\text{Дворічки: } (46 \text{ екз.} * 0.1) + 46 \text{ екз.} = 51 \text{ екз.}$$

$$\text{Дволітки: } (51 \text{ екз.} * 0.6) + 51 \text{ екз.} = 82 \text{ екз.}$$

$$\text{Однорічки: } (82 \text{ екз.} * 0.2) + 82 \text{ екз.} = 99 \text{ екз.}$$

$$\text{Цьоголітки: } (99 \text{ екз.} * 0.7) + 99 \text{ екз.} = 169 \text{ екз.}$$

$$\text{Личинки: } (169 \text{ екз.} * 0.5) + 169 \text{ екз.} = 254 \text{ екз.}$$

Знаходимо кількість *самців*:

Чотирирічки: 1

$$\text{Чотирилітки: } (1 \text{ екз.} * 0.15) + 1 \text{ екз.} = 2 \text{ екз.}$$

$$\text{Трирічки: } (2 \text{ екз.} * 0.05) + 2 \text{ екз.} = 3 \text{ екз.}$$

$$\text{Трилітки: } (3 \text{ екз.} * 0.01) + 3 \text{ екз.} = 4 \text{ екз.}$$

$$\text{Дворічки: } (4 \text{ екз.} * 0.01) + 4 \text{ екз.} = 5 \text{ екз.}$$

$$\text{Дволітки: } (5 \text{ екз.} * 0.6) + 5 \text{ екз.} = 8 \text{ екз.}$$

Однорічки: $(8 \text{ екз.} * 0.2) + 8 \text{ екз.} = 10 \text{ екз.}$

Цьоголітки: $(10 \text{ екз.} * 0.7) + 10 \text{ екз.} = 17 \text{ екз.}$

Личинки: $(17 \text{ екз.} * 0.5) + 17 \text{ екз.} = 26 \text{ екз.}$

4.2 Розрахунки ставового фонду

1. Знаходимо площу ставів для вільних ембріонів:

$$494026 \text{ екз.} : 30000 \text{ екз/га} = 17 \text{ га}$$

2. Знаходимо площу вирощувальних ставів для 3г молоді:

$$207491 \text{ екз.} : 100000 \text{ екз/га} = 2,07 \text{ га}$$

3. Знаходимо кількість 4м^3 басейнів для плідників:

Для самок: $50 \text{ екз.} : 10 \text{ екз/басейн} = 5 \text{ басейнів}$

Для самців: $10 \text{ екз.} : 20 \text{ екз/басейн} = 1 \text{ басейн}$

4. Знаходимо площу вирощувальних ставів I порядку:

$$345818 \text{ екз.} : 25000 \text{ екз/га} = 13.8 \text{ га}$$

5. Знаходимо площу вирощувальних ставів II порядку:

$$145244 \text{ екз.} : 3000 \text{ екз/га} = 48.4 \text{ га}$$

6. Знаходимо площу зимувальних ставів I порядку:

$$207491 \text{ екз.} : 150000 \text{ екз/га} = 1.4 \text{ га}$$

7. Знаходимо площу зимувальних ставів II порядку:

$$123457 \text{ екз.} : 50000 \text{ екз/га} = 2.5 \text{ га}$$

8. Знаходимо площу нагульного ставу:

$$111111 \text{ екз.} : 2000 \text{ екз/га} = 55.6 \text{ га}$$

9. Знаходимо площу літньо-маточних ставів:

Для самок: $(50 \text{ екз.} * 0.7 \text{ кг}) : 5000 \text{ кг/га} = 0,007 \text{ га}$

Для самців: $(10 \text{ екз.} * 0.5 \text{ кг}) : 5000 \text{ кг/га} = 0,001 \text{ га}$

10. Знаходимо площу санітарних ставів:

$$(48.4 \text{ га} + 13.8 * 1\%) : 100 \% = 0.62 \text{ га}$$

11. Знаходимо площу зимувальних ставів для плідників:

$$(65 \text{ екз} * 0.7 \text{ кг} + 11 \text{ екз} * 0.5 \text{ кг}) : 10000 \text{ екз/га} = 0.005 \text{ га}$$

Таблиця 4.1

Ставовий фонд проєктованого осетрового господарства

Категорія ставу	Площа, га
Для вільних ембріонів	17
Для 3г молоді	2,07
Вирощувальні I порядку	13,8
Вирощувальні II порядку	48,4
Зимувальні I порядку	1,4
Зимувальні II порядку	2,5
Нагульні	55,6
Літньо-маточні	0,008
Санітарні	0,62
Зимувальні для плідників	0,005
Всього	141,403

4.3 Розрахунки потреб господарства у кормах

1. Потреби в комбікормах (розмір гранул 3 мм) для цьоголіток з урахуванням показнику приросту однорічок стерляді (0.1 кг/екз.), за рахунок комбікормів - 90 % . :

Загальний приріст однорічок:

$$207491 \text{ екз.} * 0,1 \text{ кг} = 20749.1 \text{ кг}$$

Приріст, отриманий за рахунок комбікормів:

$$20749.1 \text{ кг} * 0.9 = 18674.2 \text{ кг}$$

Необхідна кількість корму:

$$18674.2 \text{ кг} * 1,3 = 24276.5 \text{ кг}$$

2. Потреби в комбікормах (розмір гранул 4,5 мм.) для дволіток, враховуючи показник приросту дворічок стерляді (0.15 кг/екз.), за рахунок комбікормів - 90 %:

Загальний приріст дворічок:

$$123457 \text{ екз.} * 0.15 \text{ кг} = 18518.55 \text{ кг}$$

Приріст за рахунок комбікормів:

$$18518.55 * 0.9 = 16666.7 \text{ кг}$$

Необхідна кількість корму:

$$16666.7 \text{ кг} * 1,3 = 21666.7 \text{ кг}$$

3. Потреби в кормах (розмір гранул 6 мм.) для триліток враховуючи показник приросту триліток стерляді (0.25 кг/екз.), за рахунок комбікормів — 90 %:

Загальний приріст триліток:

$$100000 \text{ екз.} * 0,25 \text{ кг} = 25000 \text{ кг}$$

Приріст за рахунок комбікормів:

$$25000 \text{ кг} * 0.9 = 22500 \text{ кг}$$

Необхідна кількість корму:

$$22500 \text{ кг} * 1,3 = 29250 \text{ кг}$$

4.4 Розрахунки потреб господарства в добривах

Суперфосфат :

1. Для вирощувальних ставів I порядку: $13.8 \text{ га} * 50 \text{ кг/га} = 0.7 \text{ т}$, оскільки необхідне 4 кратне внесення: $0.7 \text{ т} * 4 = 2.8 \text{ т}$
2. Для вирощувальних ставів II порядку: $48.4 \text{ га} * 50 \text{ кг/га} = 2.4 \text{ т}$, оскільки необхідне 4 кратне внесення: $2.4 \text{ т} * 4 = 9.7 \text{ т}$
3. Для нагульних ставів: $55.5 \text{ га} * 50 \text{ кг/га} = 2.78 \text{ т}$, оскільки необхідне 4 кратне внесення: $2.78 \text{ т} * 4 = 11.12 \text{ т}$

Аміачна селітра:

1. Для вирощувальних ставів I порядку: $13.8 \text{ га} * 75 \text{ кг/га} = 1.04 \text{ т}$, оскільки необхідне 4 кратне внесення: $1.04 \text{ т} * 4 = 4.14 \text{ т}$
2. Для вирощувальних ставів II порядку: $44.8 \text{ га} * 75 \text{ кг/га} = 3.63 \text{ т}$, оскільки необхідне 4 кратне внесення: $3.63 \text{ т} * 4 = 14.52 \text{ т}$
3. Для нагульних ставів: $55.6 \text{ га} * 75 \text{ кг/га} = 4.17 \text{ т}$, оскільки необхідне 4 кратне внесення: $4.17 \text{ т} * 4 = 16.68 \text{ т}$

Органічні добрива:

1. Для вирощувальних ставів I порядку: $13.8 \text{ га} * 3000 \text{ кг/га} = 41.4 \text{ т}$
2. Для вирощувальних ставів II порядку: $44.8 \text{ га} * 3000 \text{ кг/га} = 145.2 \text{ т}$
3. Для нагульних ставів: $55.6 \text{ га} * 100 \text{ кг/га} = 166.8 \text{ т}$

Визначаємо потребу у негашеному вапні для меліоративних заходів у вирощувальних та нагульних ставах:

Для весняного вапнування ставів:

$$117.8 \text{ га} * 2 \text{ т/га} = 235.6 \text{ т}$$

Для весняного вапнування ставів:

$$130 \text{ кг} * 4 \text{ міс.} * 117.8 \text{ га} = 61256 \text{ кг}$$

Загальна кількість вапна:

$$235.6 \text{ т} + 61.26 \text{ т} = 296,86 \text{ т}$$

4.5 Водогосподарські розрахунки

Знаходимо потреби у водопостачанні для апаратів «Осетер»:

$$996354 \text{ ікр} \approx 1 \text{ кг}$$

$$1 \text{ кг} * 2,6 \text{ л/хв} * 60 \text{ хв} = 0.16 \text{ м}^3$$

$$\text{За весь час інкубації: } 0.16 \text{ м}^3 * 24 \text{ год} * 7 \text{ діб} = 27 \text{ м}^3$$

Визначаємо потреби у водоподачі для вирощувальних ставів за формулою

$$V = S \times h \times k, \text{ де:}$$

V — об'єм води необхідний для заповнення літніх ставів певних категорій, м³;

S — площа ставів відповідно категорії, га;

h — середня глибина, м;

k — коефіцієнт комплексної втрати води на випаровування, фільтрацію, та насичення ґрунту (1.5).

Розрахунок водопостачання для вирощувальних ставів I порядку:

$$V = 13.8 \text{ га} * 1.5 \text{ м} * 1.5 = 31.05 \text{ м}^3$$

Розрахунок водопостачання для вирощувальних ставів II порядку:

$$V = 48.4 \text{ га} * 1.5 \text{ м} * 1.5 = 108.9 \text{ м}^3$$

Розрахунок водопостачання для нагульних ставів:

$$V = 55.6 \text{ га} * 1.5 \text{ м} * 1.5 = 125.1 \text{ м}^3$$

Визначаємо потреби у водопостачанні для зимувальних ставів за формулою

$$V = S \times h \times n, \text{ де:}$$

V — об'єм води необхідний для заповнення зимувальних ставів певних категорій, м³;

S — площа ставів відповідно категорії, га;

h — середня глибина, м;

n — кількість циклів повної заміни води в ставах протягом зимівлі = 15

Розрахунок водопостачання для зимувальних ставів I порядку:

$$V = 1.4 \text{ га} * 2 \text{ м} * 15 = 42 \text{ м}^3$$

Розрахунок водопостачання для зимувальних ставів II порядку:

$$V = 2.5 \text{ га} * 2 \text{ м} * 15 = 75 \text{ м}^3$$

Визначаємо водозабезпечення для басейнів (враховуючи, що норма водозабезпечення одного басейну – 15 л/хв.)

$$V = 6 \text{ бас} * 15 \text{ л/хв.} = 90 \text{ л/хв.}$$

$$1 \text{ 440 хв. (1 доба)} \times 90 \text{ л/хв.} = 129 \text{ 600 л/добу} = 43.2 \text{ м}^3/\text{добу}$$

РОЗДІЛ 5

ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЕКТУ

Згідно проекту повносистемного ставового осетрового господарства об'єктом його виробництва та реалізації є товарні трилітки стерляді. Економічну ефективність вирощування продукції осетрівництва у запроєктованому підприємстві здійснювали за загальноприйнятими економічними методами розрахунків на основі показників доходу, витрат, прибутку, рентабельності. Реалізація вирощеної рибної продукції може відбуватись в умовах ринків чи торгівельних мереж.

- Виручка та прибуток від реалізації товарної продукції.

Розрахуємо суму від реалізації 50 т стерляді:

$$50000 \text{ кг} * 255 \text{ грн} = 12750000 \text{ грн}$$

- Витрати на матеріально-технічні засоби:

Вартість мінеральних добрив:

$$59 \text{ т} * 2000 \text{ грн} = 118000 \text{ грн}$$

Вартість органічних добрив:

$$353,4 \text{ т} * 1000 \text{ грн} = 353400 \text{ грн}$$

Вартість негашеного вапна:

$$296,86 \text{ т} * 1200 \text{ грн} = 356232 \text{ грн}$$

Вартість комбікормів Aller Futura:

$$26444 \text{ кг} * 200 \text{ грн} = 5\,288\,800 \text{ грн}$$

Вартість комбікормів Aller 45/15:

$$29250 \text{ кг} * 100 \text{ грн} = 2\,925\,000 \text{ грн}$$

Придбання гіпофізу для плідників стерляді (8000 грн./1 г):

$$0.211 \text{ г} * 8000 \text{ грн.} = 1688 \text{ грн}$$

Визначаємо витрати на заробітну плату, відповідно до штатного розпису працюючих на господарстві, надано у таблиці 5.1:

Таблиця 5.1

Чисельність та фонд оплати праці працівників господарства

№	Посада	Кількість штатних одиниць	Місячний оклад, грн.	Загальний фонд оплати праці, грн. (за 3 роки до моменту реалізації товарної продукції)
1	Директор господарства	1	12000	432000
2	Головний бухгалтер	1	10000	360000
3	Головний рибовод	1	10000	360000
4	Лаборант	1	5000	150000
5	Рибовод	2	8000	240000
6	Водій	1	6000	180000
7	Сторож	2	5000	150000
8	Тимчасові працівники на період осіннього облову	4	5000	60000
	Всього	14		1932000
Нарахування на ФЗП (36%)				695520
Фонд заробітної плати всього				2627520

Визначаємо витрати коштів на енергоносії (електроенергію та паливно-мастильні матеріали) становитимуть:

Електроенергія (освітлення території, опалення побутових приміщень, робота електрообладнання) – всього близько 10000 кВт на суму 66000 грн.

Паливно-мастильні матеріали (робота власного автотранспорту, підвісних моторів рибальських човнів, дизель-генераторів тощо) – всього близько 8 тонн на суму 100000 грн.

Разом витрат на енергоносії = 166 000 грн.

Амортизаційні відрахування, враховуючи вартість основних засобів і норми амортизаційних відрахувань для кожної групи основних засобів, становитимуть близько 250000 грн./рік.

Проведення профілактичних заходів – 60 000 грн

- Визначаємо загальну суму валових витрат по господарству перших 3 років ведення господарства до одержання першої товарної продукції:

11670640 грн

- Сума валових щорічних витрат

9094120 грн

- Розрахунок прибутку і рентабельності вирощування товарної риби у проєтованому господарстві.

Прибуток перших трьох років виробництва розраховуємо за формулою:

Прибуток = Валовий дохід – Витрати:

12750000 грн - 11670640 грн = 1079360 грн

Прибуток в подальшому:

12750000 грн - 9094120 грн = 3 655 880 грн

Рентабельність перших трьох років ведення господарства, до одержання першої продукції визначаємо за формулою:

(Прибуток * 100%) : Витрати

(1079360 грн * 100%) : 11670640 грн = 9,2 %

Рентабельність подальшої діяльності з виробництва продукції стерляді 50 т щорічно визначаємо за формулою:

(Прибуток * 100%) : Витрати

(3 655 880 грн * 100%) : 9094120 грн = 40.2%

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці являє собою систему законодавчих, соціально-економічних, технічних, санітарно-гігієнічних і організаційних заходів, що слугують задля гарантування безпеки, збереження здоров'я і працездатності людини.

Охорона праці в рибництві – це комплекс заходів зі збереження здоров'я і підтримання оптимальної працездатності робітників галузі аквакультури в умовах виробництва рибної продукції.

Згідно Типового положення "Про порядок проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці", затвердженого від 26.01.05 р. №15, працівники допускаються до роботи лише після проходження відповідного інструктажу з техніки безпеки, виробничої санітарії. Інструктажі з охорони праці поділяються за характером і часом проведення на вступні, первинні, повторні, позапланові та цільові. Вступний інструктаж повинен бути здійснений для усіх працівників, прийнятих на постійну або тимчасову роботу безвідносно до їх освіти та стажу роботи. Крім того, такий інструктаж проводять працівниками інших виробництв, які беруть участь у технологічному процесі. Інженер з охорони праці при проведенні вступного інструктажу доводить до відома характер виробництва, основні шкідливі фактори на даному робочому місці, а також порядок використання захисних засобів. Після проходження вступного інструктажу дана інформація занотовується у журналі реєстрації проведення вступного інструктажу з техніки безпеки (ф.№1). Крім того, дані про проходження інструктажу вносяться також у особову справу працівника [8].

Первинний інструктаж проводиться до початку роботи, безпосередньо на робочому місці. Ці відомості заносяться у журнал реєстрації інструктажів з техніки безпеки (ф. №2). Повторний інструктаж проводять на роботі з підвищеною небезпекою 1 раз на 3 місяця. За потребою проводять позапланові, цільові та повторні інструктажі.

Трудове законодавство, техніка безпеки, виробнича санітарія і протипожежна безпека на господарствах є важливими складовими охорони праці. Під час укладання трудового договору роботодавець інформує працівника під підпис про умови праці та наявність на його робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих умов, можливі наслідки їх впливу на здоров'я та про права працівника на пільги і компенсацію за роботу в таких умовах відповідно до законодавства і Колективного договору .

Регламент режиму праці здійснюється згідно Кодексу законів про працю (Кзпп). Тривалість роботи протягом тижня становить 40 годин, а для відпочинку працівників надається 28 календарних днів відпустки та організовується 2 вихідних дні на тиждень. Для працівників, які працюють в нічний час графік роботи узгоджують окремо. Для кожного працівника обговорюється безпосередньо їх обов'язки та відповідальність за дотримання чинного законодавства. До надурочної праці кожен працівник може залучатися не більше 120 годин на рік. Заборонено до такого типу робіт залучати жінок, інвалідів і неповнолітніх осіб [14].

Усі працівники згідно із законом підлягають загальнообов'язковому державному соціальному страхуванню від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності. З цією метою роботодавець у Фонд соціального страхування щомісяця відраховує страхові внески згідно встановлених тарифів.

Організація служби з охорони праці здійснюється згідно "Типового положення про службу охорони праці" та закону України "Про охорону праці". На інженера з охорони праці покладено обов'язки з'ясувати причини нещасних випадків, разом з тим він розробляє заходи щодо усунення і запобігання цим явищам на основі дослідження виробничих процесів, засобів виробництва, безпечних прийомів праці. До техніки безпеки належить напрацювання безпечних, технологічних процесів, автоматизацію окремих операцій, обладнань, агрегатів, їх модернізацію з метою створення належних умов праці, полегшення трудомістких процесів на виробництві. [14]

Громадський контроль з охорони праці покладено на профспілки. Вони мають право на перевірку стану охорони праці, а також вносять пропозиції щодо покращення умов праці. Атестація робочих місць проводиться атестаційною комісією в порядку, передбаченому постановою Кабінету міністрів України «Про порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці» від 1.08.1992 р. №442. За наказом роботодавця формуються повноваження та склад атестаційної комісії. До здійснення атестації залучаються головні спеціалісти та керівники дільниць. Згідно висновків атестації обладнуються робочі місця, з'ясовується складність і розряд робіт. До атестації робочих місць входять усунення факторів і причин виникнення неблагоприємних умов праці, встановлення ступеню шкідливості і небезпечності праці та її характеру за гігієнічною класифікацією. Крім того, здійснюється визначення права працівників на пільгове та пенсійне забезпечення за роботу у несприятливих умовах. Атестацію здійснюють один раз на 5 років з метою виявлення шкідливих та небезпечних умов праці. Її проводить комісія, склад якої затверджується наказом по підприємству [7].

Рибогосподарській діяльності властиві всі категорії небезпечних і шкідливих факторів. Сюди належать такі фізичні фактори як елементи дамб, що можуть руйнуватися, автівки, механізми що рухаються, несприятливі показники мікроклімату, робота на відкритому повітрі. Серед хімічних факторів вирізняють токсичні, подразливі, гонадогенні, такі як пестициди, мінеральні добрива, хімічні кормові добавки, засоби дезінфекції, лікувальні та профілактичні препарати.

Показники важкості та напруженості праці мають значний вплив на працівників хімічних лабораторій. Основними є роботи з аналізу гідрохімічного режиму водного середовища. Перед застосуванням речовин, що відносяться до гонадогенних, працівників необхідно забезпечити засобами індивідуального захисту органів дихання, відповідно до ДНАОП 0.00-3.01.-98. Засобами колективного і індивідуального захисту, такими як гумові костюми, рукавиці, фартухи, халати, куртки, чоботи), окуляри, теплий одяг, звичайні халати

здійснюють згідно ДСТУ 12.4.081. Відповідальність за забезпечення засобами індивідуального захисту несуть головні спеціалісти. Хижі риби, білкові препарати, патогенні мікроорганізми, такі як небезпечні збудники інфекційних захворювань, відносяться до біологічних факторів [8].

Дотримання вимог безпеки при проведенні технологічних процесів у рибництві відбувається згідно ДНАОП 4.0.00.-1.11.-79 "Правила техніки безпеки і виробничої санітарії на рибоводних підприємствах і внутрішніх водоймищах". У господарствах аквакультури широко застосовують різні види добрив, лікарських і дезінфікуючих засобів. Ці речовини пов'язані з певною небезпекою їх шкідливого впливу на організм людини. Так, негативний вплив від використання мінеральних добрив полягає в подразненні слизової оболонки верхніх дихальних шляхів і спричиненні запальних процесів. Використання лікарських речовин без дотримання правил безпеки призводить до алергічних реакцій організму, захворювань шкіри і слизових оболонок очей. Не менш небезпечними вважаються й дезінфікуючі речовини, які мають подразнюючі властивості. У зв'язку з цим чітке дотримання заходів безпеки при роботі з вказаними речовинами є гарантією здоров'я працівників, які з ними контактують.

До загальних принципів профілактики несприятливого впливу мінеральних добрив, лікувальних і дезінфікуючих засобів належать використання засобів індивідуального захисту, відокремлене зберігання речовин в сухих приміщеннях із забезпеченням вентиляцією, механізація виробничих процесів, регулярне проведення інструктажів для робітників, дотримання правил особистої гігієни, проведення попередніх і періодичних медоглядів [7].

Забезпечення попереднього та періодичного медичного огляду у господарствах здійснюють один раз на рік згідно ДНАОП 0.03.-4.02.-94. Постійну увагу на виробництвах надають запобіганню та попередженню травматизму та аналізу випадків травмування робітників з метою виявлення негативних факторів, що впливають на його виникнення та попередження його поширення. До основних методів аналізу ситуації з травмуванням працівників на підприємстві являється: статистичний, топографічний, монографічний.

Статистичний метод використовується найбільш широко. Він дозволяє дати кількісну та якісну оцінку виробничого травматизму. При статистичному методі вивчення аналізу нещасних випадків аналізують показники коефіцієнту частоти і коефіцієнту важкості травматизму.

Обов'язковим для працівників і службовців підприємства є протипожежний інструктаж. Його проводять в цілях ознайомлення з правилами пожежної безпеки на об'єкті і діями на випадок пожежі. Кожні 2-3 роки повторюють інструктаж або навчання по пожежно-технічному мінімуму. Адміністративно - господарські приміщення мають бути обладнані схемами евакуації людей та матеріальних цінностей на випадок пожежі [14].

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Здійснивши аналіз наукової літератури з'ясовано сучасний стан штучного відтворення осетрових, зокрема стерляді (*Acipenser ruthenus*) та стану її популяцій, а також визначено ключові аспекти підвищення його ефективності.
2. Стерлядь є прісноводним представником осетрових риб, для якого характерними є тривалий період життя, порівняно раннє статеве дозрівання і нещорічний нерест. Цей вид має цінне промислове значення, використовується як об'єкт відтворення і товарного вирощування в умовах ставової аквакультури та як об'єкт гібридизації.
3. Проектоване господарство рекомендовано побудувати на р. Ірпінь у Київській області, що має сприятливі природно-кліматичні умови для вирощування товарної продукції осетрових.
4. Вирощування стерляді у ставовому господарстві дасть змогу одержувати її товарну продукцію середньою масою 500 г/екз. за використання екосистемного, екологічно та економічно доцільного підходу й раціонального використання водогосподарського фонду водойм.
5. Для отримання 50 т товарної продукції стерляді потреби проектового ставового осетрового господарства становитимуть:
 - 65♀: 11 ♂ середньою масою 0,7 і 0,5 кг відповідно;
 - 211 мг препаратів ацетонованих гіпофізів;
 - площа літньо-маточних ставів для самок - 0,007 га, для самців - 0,001 га;
 - площа зимувальних ставів для плідників - 0.005 га;
 - 1 інкубаційний апарат «Осетер»;
 - 24276.5 кг комбікормів « Aller aqua» для молоді.
6. Загальна розрахункова рентабельність підприємства становитиме 9,2 % до одержання першої товарної продукції, та 40,2 % при замкненні

циклу виробництва. Даний проект повносистемного ставового осетрового господарства з вирощування товарної рибної продукції стерляді може бути реалізовано як у рибогосподарських об'єктах державної форми власності, так і у приватних господарствах.

Пропозиції:

1. У цілях «вливання свіжої крові» налагодити обмін племінним матеріалом з іншими осетровими господарствами;
2. Здійснювати пошук альтернативних джерела енергії як спосіб піклування про навколишнє середовище та енергетичну незалежність виробництва;
3. Застосовувати новітні екосистемні підходи до управління біопродуктивністю водойм;
4. Працювати над маркетинговою складовою при презентуванні вирощеної товарної продукції для споживачів, розробити власний бренд.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрющенко А.І., Вовк Н.І. Індустріальна аквакультура. К.: Наука, 2014. 586 с.
2. Андрющенко А. І., Алимов С. І., Захаренко М. О., Вовк Н. І. Технології виробництва продукції аквакультури. К. 2006. 335 с.
3. Алимов С.І. «Осетрівництво» С.І. Алимов, А.І. Андрющенко, Харків. 2008. 502 с.
4. Борщевський П. Стратегічні проблеми розвитку рибного господарства України / П. Борщевський, М. Стасишен, Н. Алесіна // Стратегія розвитку України: наук. жур. К.: Книжкове видавництво НАУ, 2004. № 1–2. С. 370–388.
5. Білик Г.В., Н. О. Грудко, І. М. Шерман Вплив початкової маси мальків на ефективність вирощування цьоголіток стерляді та веслоноса в умовах півдня України // Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2018. Вип. 2. С. 72-77.
6. Васильєва, Л. М. Тенденції розвитку осетрівництва в країнах Центральної та Східної Європи / Л. М. Васильєва // Водні біоресурси та аквакультура. 2010. С. 171-177.
7. Войналович О. В., Марчишина Є. І. Охорона праці у рибному господарстві. Навчальний посібник для студентів спеціальності «Водні біоресурси» К: Основа 2013. 464с.
8. Геврик Є. О. Охорона праці. К: Ельга, Ніка-Центр. 2003. 280 с.
9. Дворецький А.І., Сидоров М.А., Байдак Л.А. Індустріальна аквакультура Дніпропетровської області: історія, досягнення, перспективи // Рибогосподарська наука України. 2009. №4. С. 4-10.
10. Лагуткіна Л. Ю., Лагуткін О. Ю. Аквакультура: пріоритети, ресурси, технології // Вісник АГТУ. Сер. Рибне господарство. 2010. № 1. С. 69-76.

11. Методи досліджень у генетиці, селекції риби та біотехнологіях. Тематична бібліографія / І. Й. Грициняк, Т. М. Швець // Рибогосподарська наука України. 2019. № 1. С. 86-98.
12. Павельчук Є.М. Гідролого-гідрохімічні характеристики річок Житомирського Полісся в умовах глобального потепління / Павельчук Є.М., Сніжко С.І. Житомир.: В-во «Волинь», 2017. 244 с.
13. Рудь Ю.П., Л.П. Драган, П.К. Цапенко, І.І. Грициняк Молекулярна діагностика патогенних та умовно-патогенних бактерій в популяціях цінних видів риби // Тваринництво, ветеринарна медицина, 2017. с. 28-32.
14. Русаловський А. В. Правові та організаційні питання охорони праці: Навч. посіб. 4-е вид., допов. і пер. К.: Університет «Україна», 2009. 295 с.
15. Симон М. Ю. Особливості окисних процесів у осетрових видів риби (*Acipenseridae*) // Рибогосподарська наука України. 2016. № 4. С. 131–153.
16. Симон М.Ю. Особливості переходу ранньої молоді осетрових (*Acipenseridae*) риби на годівлю штучними кормами в УЗВ Рибогосподарська наука України 1(35). 2016. С. 106-126.
17. Тарасюк С. І., Дворецький А. І., Дерень О. В. Біологічні основи годівлі риби: монографія. Д.: Адверта, 2015. 180 с.
18. Третяк О.М. Система науково обґрунтованого розвитку аквакультури веслоноса в Україні // Рибогосподарська наука України. 2010. № 2. С. 3–25.
19. Третяк О.М., Грициняк І.І., Коцюба В.М., Ганкевич Б.О. Біологічна характеристика та технологічні прийоми культивування додаткових і нетрадиційних об'єктів рибництва // Фермерське рибництво. К.: Герб, 2008. С. 333–361.
20. Третяк О.М., Б.А. Ганкевич, О.М. Колос, Т.В. Яковлева. Стан запасів осетрових риби та розвиток осетрової аквакультури в Україні // Рибогосподарська наука України .№ 4.2010. С. 4-22.
21. Туркулова, В. Н. Продукція товарного осетрівництва в Європі і перспективи його розвитку на берегових морських господарствах України

- / В. Н. Туркулова, В. А. Шляхов, Е. П. Губанов // Осетрові риби та їх майбутнє: зб. ст. Міжнар. конф. Бердянськ. 2011. С. 190-196
22. Хижняк С. В. Вміст жирних кислот у печінці та серці стерляді (*Acipenser ruthenus*) за гіпоксигіперкапічного впливу / Хижняк С. В., Мідик С. В., Сисолятин С. В., Войціцький В. М. // Гідробіологічний журнал. 2017. № 5. С. 88–95.
23. Худий О.І., Л. В. Худа, М. І. Голубєв, В. О. Бабин, Ю. Ю. Джуравець
Лабораторне виготовлення гранульованих кормів- основ для вивчення ефекту біологічно активних добавок при вирощуванні осетрових риб // Біологічні системи. Т. 8. Вип. 1. 2016, с. 15-19.
24. Шакірзанова Ж.Р., Кічук Н.С. Гідрохімія річок і водойм України: Конспект лекцій. – Одеса: Вид. ТЕС, 2015. – 59 с.
25. Шевченко В.Ю. Удосконалення технології вирощування життєстійкої молоді осетроподібних в умовах півдня України // Автореф. на здоб. ступеня канд. с.-г. наук. Херсон. 1997, С. 14 – 22.
26. Шерман І. М. Технологія виробництва продукції рибництва: підруч. / І. М. Шерман, В. Г. Рилов. К. : Вища освіта, 2005. 351 с.
27. Шерман І. М. Ставове рибництво / І. М. Шерман. К. : Урожай, 1994. 336 с.
28. Шерман І.М., Корнієнко В.О, Шевченко В.Ю. Осетрівництво: підручник. – Херсон: Олді-Плюс, 2011. 356 с.
29. Шерман І. М. Рибництво / І. М. Шерман, Г. П. Краснощок, Ю. В. Пилипенко. К. : Урожай, 1992. 192 с.
30. Шерман І.М. Стан і перспективи осетрівництва в Азово - Чорноморському басейні // Таврійський науковий вісник. Херсон. 1998. С. 107-113.
31. Age-related changes phospholipids of sterlet in liver and dorsal muscles / Suleimanova R. R. et. al. // The Ukrainian Biochemical Journal. 2017. Vol. 89, Issue 1. P. 71–75.
32. Bahram Falahatkar , Samaneh Poursaeid , Mark A. Sheridan. Repeated intraperitoneal injection of ovine growth hormone accelerates growth in sub-

- yearling Siberian sturgeon *Acipenser baerii*. *Heliyon*. Volume 8, Issue 6, June 2022.
33. Serik Bakiyev , Izat Smekenov , Irina Zharkova , Saidina Kobegenova, Nurlan Sergaliyev, Gaisa Absatirov , Amangeldy Bissenbaev. Isolation, identification, and characterization of pathogenic *Aeromonas hydrophila* from critically endangered *Acipenser baerii*. *Aquaculture Reports*. Volume 26, October 2022, 101293.
34. S. Madzhd et al. Environmental Assessment of Small Rivers of Irpin River Basin by Ekosystem Principle. *Proceedings of the National Aviation University*. 2018. N4(77): 81–87.
35. Barannikova I., Bayunova L, Semenkova T. 2005. Serum sex steroids and their specific cytosol binding in the pituitary and gonads of Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt) during final maturation. *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 331-333.
36. Beer K. Commercial aquaculture of sturgeon in North America. /K. Beer // Technical Compendium to the Proceedings of the 4th International Symposium on Sturgeon, Oshkosh, Wisconsin, USA, July 8–13, 2001. P. 162.
37. FAO – «Sturgeon» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.fao.org/docrep/006/Y5261E/y5261e06.html>.
38. Gazo I. et al. Inhibition of Atm and Atr kinases affects embryo development and the DNA damage response in sterlet (*Acipenser ruthenus*). *Aquaculture* 590(4):741146.
39. Grande L. , Hilton E. J. An exquisitely preserved skeleton representing a primitive sturgeon from the Upper Cretaceous Judith River Formation of Montana (*Acipenseriformes: Acipenseridae: n. gen. and sp.*) *Memoir of the journal of paleontology*, 65. - 2006 - P. 39-45.
40. Grynevych, N., Sliusarenko, A., Khomiak, O., Svitelskyi, M., & Semaniuk, N. (2021). Monitoring of the main parameters of pond water in order to obtain safe products for joint cultivation of sturgeon and carp fish. *Scientific Messenger of*

- LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences, 23(94), 73-80.
41. Hedrick, W. B., 1. Sgeas, M. L. Kent, and T. McDowell. 1985. Adenovirus-Bike particles associated with a disease of cultured white sturgeon, *Acipenser transmontanus*. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 42: 1321-1325.
42. Hubanova, N. L., Novitskiy, R. O., Horchanok, A. V., Bajdak, L. A., & Prysiashniuk, N. M. (2021). Analysis of the death causes in sturgeon fish on a farming environment. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 9(3), 160–164.
43. Jones A. The commercial farming of sturgeon in Europe. *Technical Compendium to the Proceedings of the 4th International Symposium on Sturgeon*, Oshkosh, Wisconsin, USA, July 8–13, 2001. P. 161.
44. László Horváth MSc, PhD., Gizella Tamás (Horváth) PhD., Chris Seagrave BSc (Hons). *Carp and Pond Fish Culture*. 2007.
45. Laszlo Horváth. Péterij. Kouril. Successful sterlet, *Acipenser ruthenus* L., propagation with synthetic LH-RH hormone. *Aquaculture Research*. 2008. 17(2). P.113 – 116.
46. L. Bigarré et. al. Molecular identification of iridoviruses infecting various sturgeon species in Europe. *Journal of Fish Diseases*. Volume 40, Issue 1. January 2017. Pages 105-118.
47. Mikhail Subbotkin. T. A. Subbotkina. Study of Relationships between Four Species of *Acipenser*. *Journal of Ichthyology*. 41(8). P. 625–634
48. M. Koziy. Micro-level adaptation of individual organs and tissue of sterlet (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) under heat stress conditions. *Ribogospod. nauka Ukr.*, 2024; 2(68): 95-114.
49. N. Ye. Grynevych, Yu. V. Osadcha, N. V. Semaniuk, O. A. Khomiak. Hydrochemical monitoring is the basis for planning production processes in full-system fish farming. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 26(100), 247-254.

50. Nururshopa Eskander Shazada et al. Optimizing extenders for short-term storage of Sterlet (*Acipenser ruthenus*) sperm. *Aquaculture Reports* 37 (2024) 102216.
51. Pallandre, L., Lesne, M., de Boisséson, C. et al. *Acipenser iridovirus*-European encodes a replication factor C (RFC) sub-unit. *Arch Virol* 163, 2985–2995 (2018).
52. Psenicka M., Rodina M., Linhart O. Ultrastructural study on the fertilisation process in sturgeon (*Acipenser*), function of acrosome and prevention of polyspermy. *Animal Reproduction Science*. Volume 117, Issues 1–2, January 2010, Pages 147-154.
53. Tan C, Pang X, Zhang J, et al. Effects of chronic heat stress on spleen structure, apoptosis and immune response in Siberian Sturgeon (*Acipenser baerii*). *Israeli Journal of Aquaculture - Bamidgeh*. 2024. 76(4). P. 69-74.
54. Thomas Friedrich, Jakob Neuburg, Arne Ludwig, Gerald Zauner. Aktueller Wissensstand zum Sterlet (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) in Österreich. Teil 1: Populationsgröße. *Österreichs Fischerei* .77. Jahrgang. Seite 82– 95.
55. Thomas Friedrich, Jakob Neuburg, heidruN eichhorN. Aktueller Wissensstand zum Sterlet (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) in Österreich. Teil 3: Wachstum, Geschlechtsreife und Management. *Österreichs Fischerei*. 77. Jahrgang. Seite 173 –184.
56. Sindler et al. Implications of climate-change-induced stressors and watermanagement for sterlet populations in the Middle and Upper River Danube. *River Res Applic*. 2024. P.1–18.
57. Sindler et al. Effectiveness of mass marking of juvenile sterlet (*Acipenser ruthenus*) with alizarin red S stain on field detection. *Fish Manag Ecol*. 2024. P.1-11.
58. Steven A. Serfling and Heather Hamlin Culture of beluga-hybrid «bester» sturgeon (*H. huso* x *A. ruthenus*) in closed-cycle culture systems in Florida / A. Steven // Extended Abstracts. *Aquaculture /General Biology: 4th International symposium on sturgeon*. Oshkosh, Wisconsin, USA, 2001. AQ. 51

59. Yu. Zabytivskiy, S. Yurchak, L. Mormil, M. Koziy. Growth potential of sterlet (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) during the juvenile period using the probiotic preparation “Emprobio”. *Ribogospod. nauka Ukr.*, 2024; 1(67): 102-124.
60. Zarei Sevda et al. Using heat shock protein (HSP) inducers as an approach to increase the viability of sterlet (*Pisces; Acipenseridae; Acipenser ruthenus*) cells against environmental diazinon toxicity. *Journal of Hazardous Materials*. Volume 465, 5 March 2024, 133-194.