

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

УДК 639.2.053.4:639.21:597.423.22

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету тваринництва
та водних біоресурсів

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри аквакультури

_____ Руслан КОНОНЕНКО

_____ Віталій БЕХ

2023 р.

2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«ПРОЕКТ НЕНОВНОСИСТЕМНОГО ГОСПОДАРСТВА З
ВИРОЩУВАННЯ ПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ ОСЕТРОВИХ ВИДІВ
РИБ»

Спеціальність 207 – «Водні біоресурси та аквакультура»

(код і назва)

Освітня програма «Водні біоресурси та аквакультура»

(назва)

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

К.Б.Н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

_____ Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА

(підпис)

(ПІБ)

Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи

К.С.-Г.Н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

_____ Ірина КОНОНЕНКО

(підпис)

(ПІБ)

Виконав

_____ Єгор ДИМБОВСЬКИЙ

(підпис)

(ПІБ)

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри аквакультури

д.с.-г.н., професор

Віталій БЕХ

“ ”

20

р.

ЗАВДАННЯ

на виконання магістерської кваліфікаційної роботи студенту

ДИМБОВСЬКОГО ЄГОРА ВОЛОДИМИРОВИЧА

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 207 – «Водні біоресурси та аквакультура»

(код і назва)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Проект неповносистемного господарства з вирощування посадкового матеріалу осетрових видів риб»

затверджена наказом ректора НУБІП України від « » 20 р. №

Термін подання завершеної роботи на кафедру:

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: Організаційна структура неповносистемного осетрового рибного господарства. Ленський осетер (*Acipenser baerii stenorrhynchus*) – об'єкт культивування тепловодної ставової аквакультури.

Технологія культивування молоді ленського осетра в басейнах та рибоводно-біологічні нормативи, що використовують для нього.

Перелік питань, які потрібно розробити:

Здійснити аналіз літературних даних із обраної теми магістерської кваліфікаційної роботи; описати необхідні матеріали, а також методи досліджень; висвітлити

головні ланки технологічного процесу з культивування ленського осетра в басейнах; провести необхідні розрахунки у потребах зпроектованого

неповносистемного рибного господарства; оцінити економічну ефективність ведення рибного господарства.

Перелік графічних документів (за потреби) таблиці

Дата видачі завдання « »

20

р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____

Ірина КОНОНЕНКО

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____

Єгор ДИМБОВСЬКИЙ

(підпис)

(прізвище та ініціали студента)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ЛЕНСЬКОГО ОСЕТРА (<i>ACIPENSER BAERII STENORRHYNCHUS</i>) В УКРАЇНІ, РИБНИЦЬКО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕНСЬКОГО ОСЕТРА, ЗДІЙСНЕННЯ ОГЛЯДУ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДТВОРЕННЯ ТА КУЛЬТИВУВАННЯ ЛЕНСЬКОГО ОСЕТРА (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	6
1.1. Сучасний стан та перспективи вирощування ленського осетра (<i>Acipenser baerii stenorrhynchus</i>) в Україні.....	6
1.2. Рибницько-біологічна характеристика ленського осетера.....	7
1.3. Основні вимоги ленського осетера до якості води.....	10
1.4. Здійснення огляду технології відтворення та культивування ленського осетра.....	20
1.5. Висновки з огляду літератури.....	31
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	33
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	35
3.1. Загальна характеристика місця розташування неповносистемного рибного господарства.....	35
3.2. Гідрологічний режим джерела водопостачання.....	36
3.3. Структура неповносистемного басейнового господарства.....	38
3.4. Головні технологічні процеси із відтворення, а також утримання ленського осетра.....	39
3.5. Технологічні процеси, які здійснюють при отриманні потомства ленського осетра.....	40
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВЕДЕННЯ НЕПОВНОСИСТЕМНОГО ОСЕТРОВОГО ГОСПОДАРСТВА.....	53
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	62
ВИСНОВКИ.....	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	70

РЕФЕРАТ

Димбовський Є.В. «Проект неповносистемного господарства з вирощування посадкового матеріалу осетрових видів риб».

Магістерська кваліфікаційна робота викладена на 74 сторінках друкованого тексту, включає 8 таблиць та 4 рисунки. Список використаних у роботі літературних джерел налічує 50 найменувань, який включає вітчизняні, а також зарубіжні публікації науковців.

У даній магістерській кваліфікаційній роботі викладений матеріал, що стосується культивування молоді ленського осетра в басейнах.

Мета магістерської кваліфікаційної роботи – зпроектувати неповносистемне басейнове господарство по вирощуванню молоді ленського осетра.

Об'єкт дослідження – молодь ленського осетра (*Acipenser baeri stenorrhynchus*).

Предмет дослідження – технологічний процес культивування молоді ленського осетра в басейнах.

Завдання магістерської кваліфікаційної роботи:

- ✓ Здійснити аналіз літературних даних із обраної теми магістерської кваліфікаційної роботи.
- ✓ Описати необхідні матеріали, а також методи досліджень.
- ✓ Висвітлити головні ланки технологічного процесу з культивування ленського осетра в басейнах.
- ✓ Провести необхідні розрахунки у потребах зпроектованого неповносистемного рибного господарства.
- ✓ Оцінити економічну ефективність ведення рибного господарства.

ІНКУБАЦІЙНИЙ ЦЕХ, ПЛІДНИКИ, ІКРА, БАСЕЙНИ, ЦЬОГОЛІТКИ, ЛЕНСЬКИЙ ОСЕТЕР, РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ

ВСТУП

Осетрівництво є важливим та перспективним сегментом аквакультури, який в останні 20-25 років в Україні активно розвивався. У зв'язку з цим, актуальним завданням стає постійне вдосконалення технологічних процесів вирощування осетрових риб для досягнення максимально ефективних результатів.

Осетрові нині відомі під цікавою назвою «красна риба». М'ясо всіх осетрових видів риб смачне, досить жирне, яке використовують для вживання в їжу, через те, що в ньому відсутні кістки. Переважно скелет у них хрящовий, а шкірні кістки значно легко відділяються разом із шкірою. На сьогодні значно цінною, смачною і дуже поживною є чорна ікра осетрових видів риб, яка відома на ринку України як «зерниста» та «палосна». На ікру осетера є великий попит на світовому ринку. За наявності контрольованого вирощування ці види риб можуть задовольнити цей попит [31, 43].

Ленський осетер представляє собою об'єкт товарного осетрівництва з високими перспективами. За зовнішніми ознаками і біологією, цей вид схожий на стерлядь і демонструє значну адаптивну здатність і потенціал для швидкого зростання. В тепловодних господарствах ленський осетер в 7-9 разів швидше зростає, ніж в природних умовах.

В сучасний період існують визначені стратегічні напрями розвитку товарного осетрівництва, зокрема індустріальне осетрівництво, яке базується на інтенсивних методах вирощування у басейнах, садках та невеликих ставках площею не більше 0,1 гектара. Цей підхід дозволяє більш ефективно контролювати та регулювати параметри водного середовища, режим годівлі, фізіолого-біохімічний стан риби, збільшити рибопродуктивність на одиницю площі водного об'єкта, ефективно та раціонально використовувати земельні, а також водні ресурси, надасть можливість зменшити сезонність виробництва та підвищити автоматизацію та механізацію виробничих процесів. Також різні країни світу працюють над проблемою збереження, а також відтворення популяції осетрів [32, 44, 47, 48, 49, 50].

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ЛЕНСЬКОГО ОСЕТРА (*ACIPENSER BAERII STENORRHYNCHUS*) В УКРАЇНІ, РИБНИЦЬКО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕНСЬКОГО ОСЕТРА, ЗДІЙСНЕННЯ ОГЛЯДУ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДТВОРЕННЯ ТА КУЛЬТИВУВАННЯ ЛЕНСЬКОГО ОСЕТРА

1.1. Сучасний стан та перспективи вирощування ленського осетра (*Acipenser baerii stenorrhynchus*) в Україні

Поширеність осетрових видів риб пояснюється тим, що їхні личинки є невибагливими у годуванні та можуть бути вирощені навіть в домашніх умовах.

Головними методами розмноження осетера є розселення личинок у ставках або в басейнах [14].

Годування та належний догляд за молоддю риб завжди важливі, при цьому водойми потребують регулярної очистки від бруду, щоб забезпечити здоровий ріст риб. В Україні розведення осетрових риб стало поширеним явищем, тому важливо мати знання про всі методи розведення цього виду [18].

Більшість як солоних, так і прісноводних водойм України відведені спеціально для вирощування осетрових видів риб. Щорічно ця галузь регулярно дає можливість наростити велику кількість вирощуваної риби, приблизно від 40 до 50 тонн. Виробництво організоване у Запорізькій, Херсонській, Миколаївській, Одеській областях [12, 13].

Вирощування осетрових в українських водних об'єктах має значно вищу рентабельність порівняно з традиційними видами риб, такими як короп, сом, щука, товстолоб, білий амур, судак. Процес розведення є досить простим, і українські водні об'єкти мають досить високий потенціал природної кормової бази, що дозволяє збільшити вирощувану кількість риби на 80% в порівнянні з поточними обсягами [18, 28].

Вкладені кошти в вирощування осетрових видів риб в Україні повертаються протягом 4-5 років, незалежно від конкретного виду. Процес розведення є

достатньо простим в наших умовах. Тому сьогодні бізнес у сфері рибної аквакультури є одним із найбільш прибуткових напрямків в цій галузі [15].

Розвиток нових технологій та інноваційних методів вирощування сприяє підвищенню продуктивності та якості вирощених осетрових видів. Збільшується інтерес споживачів до продуктів високої якості, які вирощуються в екологічно чистих умовах, що створює попит на продукцію осетрових риб [4].

Вирощування осетрових риб може бути перспективним і вигідним напрямком для рибного бізнесу, але важливо дотримуватися найвищих стандартів управління та дотримання нормативів, щоб забезпечити стабільну якість продукції і дотримання екологічних стандартів [5].

1.2. Рибництво-біологія характеристика ленського осетра

Сибірський осетер ленської популяції (*Acipenser baeri stenorrhynchus*) належить до родини осетрових риб (*Acipenseridae*). Він отримав свою назву через своє природне середовище існування, а саме річку Лена в Якутії, та її притоки, є жителем суворої природних умов і мешкає у прісних водоймах [20].

Цей вид осетра поширений у басейнах рік Сибіру. Весь його життєвий цикл пов'язаний з прісними водами. Популяції цих осетрів, що живуть в низинних районах річок, не покидають межі прісних або слабкосолоних вод. Вони можуть знаходитися в різних губах, таких як Обська, Єнисейська та Тазовська, і піднімаються на нерест у верхні частини річок. Основні популяції сибірського осетра включають обську, байкальську, єнисейську і ленську популяції.

Сибірський осетер має витягнуте тіло і голову. Його морда може бути лопатоподібною або конічною і закінчується тупим рилом, в якому розташований невеликий поперечний рот, що оточений м'ясистими губами. На кінці рила осетера розміщені чотири вусики, які виступають як органи дотику і допомагають осетеру знаходити їжу. Рот у сибірського осетра зазвичай знаходиться знизу (нижній рот), що є характерним для більшості осетрових риб – типових бентофагів (живлення донними організмами). Осетрові риби мають досить великий плавальний міхур, що

надає їм можливість добре себе почувати на значних глибинах, навіть понад 100 метрів. Ця адаптація допомагає їм виживати і рухатися на значних глибинах в водних середовищах [30, 46] (рис. 1.2.1).



Рис. 1.2.1. Ленський осетер (*Acipenser baeri stenorrhynchus*)

Ленський осетер є видом осетрових риби, який зовні нагадує стерлядь, але має свої унікальні біологічні особливості. У річці Лена цей вид росте повільно, і до 15-20-річного віку досягає довжини приблизно 80-100 см і маси близько 3-4 кг [42].

Вид є евритермним, це означає, що він може переносити широкий діапазон температур, від дуже низьких і до 30 °С. Ця риба оксифільна, означає це те, що вміст розчиненого у воді кисню повинно бути не нижчим ніж 6 мг/л. Оптимальна температура для розвитку і росту ленського осетера складає приблизно 15-25 °С. Ці біологічні особливості впливають на життєдіяльність та поведінку цього виду риби в природних умовах [41, 45].

Ленський осетер є типовим бентофагом, він живиться донними організмами.

Склад його їжі може змінюватися в залежності від ареалу, віку, а також сезону року.

Основною складовою його раціону є водохокрильці, личинки хірономід, молоски, гамариди, бокоплавці тощо.

Особини більшості популяцій сибірського осетра, окрім енисейської популяції, починаючи із віку 3-5 років, лише частково переходять на хижацький спосіб життя, а в деяких випадках, наприклад, у Байкалі, дорослі особини можуть

живитися в основному рибою. Сибірський осетер, на більшій частині свого ареалу, не припиняє живитись навіть і взимку. Ця специфіка живлення є важливою для розуміння біології і екології цього виду риби.

У природних умовах сибірський осетер досягає статевої зрілості не раніше ніж 10-12 років. Нерест цього виду осетра, так само як і більшості інших осетрових риб, не відбувається щороку. Періодичність повторення нересту у самок складає в середньому 5 років, а у самців – 3 роки. У природних умовах нерест відбувається зазвичай в кінці травня – на початку червня при температурі води від 14 до 18 °С.

Нерестові місця зазвичай розташовані на піщано-галькових та галькових ґрунтах на глибинах від 4 до 8 метрів, при швидкості течії 2-4 км/год. [34].

Абсолютна плодючість самок сибірського осетра в природних умовах може варіюватися значно: від 16 тисяч ікринок (у популяції річки Лена) до 3,5 мільйонів ікринок (у популяції річки Об). Ця різниця в плодючості пов'язана з різними розмірами самок.

Ленський осетер, як вид, виявив високу екологічну пластичність і великий потенціал для зростання в умовах тепловодних індустріальних господарств і ставових господарств, особливо в південних районах з тривалим вегетаційним періодом. Порівнюючи темпи росту у природних умовах з тими, що відбуваються в умовах штучного вирощування, видно, що в останньому випадку ленський осетер зростає в 7-9 разів швидше, ніж у природних водоймах [2].

Так, трилітки, які вирощені на теплій воді, можуть досягати маси 1,5-2 кг, а шестилітки – 5,5 кг. У той час як цьоголітки, які були вирощені в ставах, можуть досягати маси 50-60 г, а дволітки – 450-500 г. Ці результати свідчать про високий потенціал для вирощування ленського осетра в інтенсивних умовах.

Ленський осетер вважається досить цінним об'єктом товарного рибництва та має значне промислове значення. Ця риба володіє ніжним і ароматним м'ясом, а також славиться своєю цінною чорною ікрою. Через свою пластичність і здатність споживати комбікорми, а також завдяки високим темпам наростання своєї біомаси

в умовах тепловодних господарств, ленський осетер відкриває широкі можливості для використання його в індустріальній і ставовій аквакультурі. Це свідчить про високий потенціал цього виду як об'єкта для рибництва [40, 42].

1.3. Основні вимоги ленського осетера до якості води

Фізичні властивості води відіграють важливу роль у житті осетрових риб, включаючи ленського осетра. Ось кілька ключових фізичних параметрів води, які важливі для цих риб. Температура води має великий вплив на активність і ріст осетрових риб. Оптимальна температура залежить від виду, але зазвичай становить близько 15-25°C для багатьох видів осетрів, включаючи ленського осетра [11].

Температура води грає критичну роль у вирощуванні осетрових риб, і її зміни можуть мати суттєвий вплив на їхню продуктивність. Для забезпечення оптимальних умов для росту та розвитку осетрових риб важливо:

- **Слідкувати за температурою води:** Регулярно міряти температуру води і відстежувати будь-які зміни. Використовуйте системи контролю та регулювання температури, особливо в теплі літні дні або в холодну зиму.
- **Захист від екстремальних температур:** Забезпечити системи обігріву або охолодження, якщо температура води надто висока або низька, щоб зберегти її в оптимальному діапазоні для риб.
- **Реагувати на зміни:** В разі необхідності здійснювати дії для коригування температури води, якщо вона виходить за межі оптимального діапазону.
- **Моніторинг за рибою:** Спостерігайте за рибою та реакцією на зміни температури, оскільки це може вказувати на необхідність додаткових заходів.

Дотримання оптимальних температурних умов – це ключовий аспект успішного вирощування осетрових риб, який впливає на їхню продуктивність та загальне здоров'я.

Вимірювання температури води у водоймах за допомогою водяних ртутних термометрів з поділом 0,1-0,2 °C є стандартним методом і важливою практикою для моніторингу температурних умов у водних середовищах. Такий метод дозволяє отримувати точні дані про температуру на різних глибинах. Необхідно переконатися, що термометр у хорошому стані і має калібровку. Перевірити, чи немає пошкоджень або тріщин в ртутному стовбурі. Термометр занурюють у водойму на задану глибину. Для цього використовується мотузка з нанесеними поділками глибини. Термометр має бути у водоймі, там де ви плануєте виміряти температуру. Після того як термометр перебуває на потрібній глибині протягом п'яти хвилин, його піднімають і ретельно оглядають для отримання показань. Записують отримані показання температури разом з датою і часом вимірювання в журнал. Це важливо для моніторингу змін температури протягом тривалого періоду. Такий процес дозволяє точно визначити температурні умови на різних глибинах водойми та вести спостереження за їхніми змінами з часом.

Сибірський (ленський) осетер є досить адаптивною рибою і може рости в різних температурних умовах. Личинки і мальки ленського осетра найшвидше ростуть при температурі від 15 до 18 °C. В цьому діапазоні середньодобовий приріст може сягати 30% від їхньої маси. Підвищення температури до 20 °C ще допомагає зростанню, але температура вище 22 °C може призвести до уповільнення зростання личинок і мальків. Ленський осетер відзначається здатністю рости в зимовий час при низьких температурах води. Це означає, що зріст риби не сповільнюється значно до зими, особливо щодо лінійного зростання. Це важливі дані для управління умовами вирощування личинок і мальків ленського осетра в тепловодних господарствах та аквакультури, де температурні режими можуть контролюватися для оптимального зростання риби.

Температурні умови грають критичну роль у рості осетрових риб. Оптимальні температури сприяють швидкому зростанню і загалом сприяють розвитку риби. Проте високі температури води можуть мати негативний вплив.

При підвищених температурах росте ймовірність теплового пошкодження клітин риби, що може вплинути на її фізіологічний стан та здоров'я. З підвищенням температури води збільшується потреба риби в кисні. Це може призвести до погіршення умов дихання, особливо в умовах пониженої концентрації кисню в воді, що може стати на шляху до асфіксії. Високі температури можуть призвести до підвищення кордону кисневого порога. Це означає, що вода може містити менше розчиненого кисню, що є надзвичайно важливим для дихання риби.

У вирощуванні осетрових риб важливо забезпечити оптимальні температурні режими та дотримуватися контролю за якістю води, щоб уникнути негативного впливу високих температур на риб. Це може включати в себе використання систем охолодження, контроль за об'ємом риби та інші заходи для забезпечення комфортних умов для осетрових риб.

Проблема солоності води має велике практичне значення для вирощування осетрових риб, особливо тих, які утримуються в солоній воді або в районах, де солоність зростає через інтенсивне випаровування води, такі як моря або штучні водойми. Оскільки всі осетрові риби є прохідними, це означає, що вони мають здатність жити та пристосовуватися до змін в солоності середовища. Це представляє великий науковий і практичний інтерес.

Для вирощування осетрових риб в солоній воді або в умовах зі збільшеною солоністю, важливо розуміти, як риба реагує на ці зміни і як можна забезпечити їх оптимальні умови для росту. Солоність може вплинути на фізіологічний стан риб, їхню здатність до дихання та інші важливі аспекти їхнього життя.

Вплив солоності на рівні 2-3% позитивно впливає на приріст личинок осетра під час переходу на активне живлення, зокрема у молоді віці 15-20 днів після початку живлення. Середньодобовий приріст склав 15%, що значно перевищує приріст у прісноводних умовах, який склав 10%.

Це свідчить про те, що солоність може мати стимулюючий ефект на ріст личинок осетера, і відомості про оптимальну солоність можуть бути корисними для оптимізації умов вирощування.

Прозорість води є важливим фактором для риб у їхніх життєвих процесах.

Ця характеристика води визначається двома основними чинниками: водойма, в якій присутня велика кількість виважених частинок, таких як мул або інші тверді речовини, через що може мати погану прозорість. Це може заважати ридам в пошуках; мікрководорості, що розвиваються в водоймах, можуть бути іншим фактором, що впливає на прозорість води. Якщо ці водорості швидко ростуть і знаходяться у великій кількості, це може призвести до зниження прозорості води.

Осетрові риби віддають перевагу чистим водам, де прозорість може досягати значних значень, таких як 10 метрів і більше. В таких умовах риби мають кращі умови для пошуку їжі та забезпечені киснем.

Для успішного вирощування осетрових риб в аквакультурі важливо забезпечити належну прозорість води, щоб створити оптимальні умови для їх росту і розвитку.

Метод визначення прозорості води за допомогою опускання білого диска з грузиком і розміченим тросом є досить простим і доступним для оцінки прозорості води в польових умовах. При цьому методі, коли диск стає невидимим, визначається глибина проникнення світла в воду. Важливо вимірювати прозорість в різних точках водойми, оскільки вона може відрізнятись в різних ділянках.

Більш точні результати можна отримати за допомогою фотоелемента і спеціалізованого обладнання. Фотоелементи вимірюють інтенсивність світла, що проникає в воду, і конвертують ці дані в числові значення. Цей метод надає більш об'єктивні результати та може використовуватися для більш точних наукових досліджень. Якщо точність визначення прозорості води має важливе значення,

рекомендується використовувати спеціалізоване обладнання та методи, які забезпечують більш точні вимірювання.

Для вирощування осетрових риб, включаючи лєнського осетра, важливо уникати використання водойм з поганими параметрами фізичних властивостей води, такими як колір, запах і смак. Заболочені озера, водойми з домінуючими гнильними процесами або території з історією викидів комунальних нечистот або промислових стічних вод можуть негативно впливати на якість води і, відповідно, на умови вирощування осетрових риб.

Осетрові риби є вимогливими до якості води, і їхні водойми повинні мати високі параметри якості води. Це включає в себе чистоту води, відсутність запахів, які можуть негативно впливати на смак та якість м'яса риби. Необхідно уникати використання водойм з низькою прозорістю води, оскільки це також може вплинути на умови утримання та розвиток осетрових риб. Правильний вибір водойми та контроль за якістю води є важливими факторами для успішного вирощування осетрових риб в промисловому масштабі.

Кисень є одним із найважливіших хімічних параметрів якості води для осетрових риб. Вміст кисню в воді впливає на життєдіяльність риб, їх розвиток та ріст. Недостатній рівень кисню в воді може призвести до гіпоксії, що шкідливо впливає на рибу. У водоймах кисень утворюється в результаті фотосинтезу мікродоростей під час денного світла. Проте вночі та в умовах поглиблення водойм та зростання щільності риби рівень кисню може значно знизитися, що створює загрозу для риб.

Тому в басейнах, де вирощують осетрових риб, часто використовують штучну аерацію води. Це означає постачання кисню в водойму за допомогою спеціальних обладнань, таких як аераційні системи або окиснювачі. Це допомагає забезпечити оптимальний рівень кисню для риб та підтримувати високу якість води.

Важливо також враховувати інші хімічні параметри води, такі як вміст вуглекислого газу, реакція (рН) води і концентрація різних сполук, оскільки вони також можуть впливати на життєдіяльність риби та якість води в водоймах, де утримують осетрових риби [29].

Параметр рН (активна реакція) води є важливим для життєдіяльності осетрових риби. Оптимальний діапазон рН для рибоводних ставків зазвичай знаходиться від нейтрального (рН 7) до слабколужного (рН 8,5). У цьому діапазоні рН вода має оптимальні умови для збереження життєдіяльності та росту осетрових риби.

Води з кислим рН (нижче 6) містять багато органічних кислот і можуть бути шкідливими для риби. Такі води можуть вимагати нейтралізації за допомогою вапна перед використанням для осетрових риби.

Забезпечення правильного рівня рН у воді є важливою частиною управління водою в аквакультурі, особливо при утриманні чутливих видів, таких як осетрові. Оптимальний рівень рН сприяє росту риби та допомагає забезпечити високу продуктивність у господарствах з вирощуванням осетрових.

Окислюваність води є важливим параметром, що відображає рівень забруднення води органічними сполуками і її здатність підтримувати життєдіяльність риби та інших водних організмів. Окислюваність вимірюється в міліграмах кисню на літр води ($\text{mg O}_2/\text{л}$).

Вода з низькою окислюваністю має високий вміст органічних речовин, які можуть походити від різних джерел, таких як стічні води, рослинні залишки та інше. Низька окислюваність може вказувати на бідність води киснем і створює небезпеку для риби та інших водних організмів, оскільки вони можуть не отримувати достатньо кисню для свого життя.

У ставкових господарствах вода вважається придатною для утримання риби, коли окислюваність не перевищує $20 \text{ mg O}_2/\text{л}$. Якщо окислюваність перевищує цей рівень, вода вважається забрудненою і може викликати

захворювання риби. Тому важливо враховувати рівень окисленості води при веденні рибного господарства та рибозовплідниках для забезпечення здоров'я та продуктивності риби [26].

Жорсткість води є важливим параметром для рибництва і визначається в градусах, де один градус жорсткості відповідає 10 мг кальцію (Ca_2^+) або 7,19 мг магнію (Mg_2^+) в 1 літрі води. Бажана жорсткість води для рибництва залежить від виду риби та її особливостей.

Зазвичай рекомендується, щоб загальна жорсткість води не перевищувала 12-15 градусів, щоб забезпечити комфортні умови для більшості риб, зокрема осетрових. Однак існують риби, які можуть переносити воду з високою жорсткістю, наприклад, сазан, карась, окунь, плотва, і піскар.

Рівень сполук азоту є важливим параметром якості води в рибних водоймах. Відповідно до визначених норм, загальний вміст сполук азоту в придонних шарах неглибоких водойм зазвичай повинен бути на рівні до 2-3 мг/л. Рівень більший за 3 мг/л свідчить про початок забруднення водойми органічними речовинами, а значення більше 10 мг/л вказує на дуже сильне забруднення азотом. При знесенні талої води із удобрених полів, що знаходяться поблизу водойм забруднення може відбуватися від сполук мінерального азоту, таких як аміак і нітрати. Для більшості водойм бажано, щоб вміст аміаку відповідав рівню до 1,5 мг/л, і нітратів було на рівні 1-2 мг/л. Зниження рівня азотних сполук до прийнятних показників може вимагати заходів щодо обмеження забруднення водойм азотом, а також водоочистки і контролю за якістю води.

Фосфор не чинить безпосереднього впливу на рибу, але його вміст у водоймі може впливати на стан водного середовища та біоту. Забруднені водойми з підвищеним вмістом фосфору сприяють інтенсивному росту синьо-зелених водоростей. Ці водорості мають деякі негативні наслідки:

- Вони можуть виробляти токсини, які є потенційно небезпечними для риби та інших водних організмів.

➤ Весною синьо-зелені водорості на поверхні води утворюють товстий шар, що заважає диханню риби і впливає на доступ світла для інших водних організмів.

➤ Після загибелі синьо-зелених водоростей, вони осідають на дно водойми, де відбувається їхнє гниття. Це призводить до поглинання кисню, що може впливати на рибу і інші водні організми.

Розглядаючи наявність фосфору в водоймищах для риборозплідників, слід враховувати, що фосфор є важливим хімічним компонентом у біологічних процесах та надходить у водоймища з різних джерел, включаючи природні процеси та антропогенні впливи. Наявність фосфору в воді пов'язана з ростом водоростей та рослин у водоймі, що, в свою чергу, може впливати на життя і розвиток риби.

Спостереження за концентрацією фосфору в водоймах та встановлення норм для риборозплідників є важливими для забезпечення оптимальних умов для рибного господарства. Встановлення допустимих значень фосфору відповідає захисту водних екосистем та сприяє здоровому розвитку риби.

Наявність фосфору повинна бути в межах, які не викликають перевищення біологічної продуктивності водоймища та сприяють оптимальним умовам для росту риби. Водоймища, де фосфор надходить з надлишковими концентраціями, можуть стикатися з проблемами евтрофікації, а це може вплинути на якість води та здоров'я водних організмів.

Залізо є важливим хімічним елементом у водному середовищі, і його концентрація може впливати на біологічні процеси у водоймах, включаючи розвиток водоростей та інших водних організмів.

Досить висока концентрація заліза (1,5-2 мг/л і більше) може пригнічувати розвиток деяких водоростей, зазвичай в умовах кислого середовища. Це може бути корисним для збереження балансу водних організмів у водоймах та

НУБІП УКРАЇНИ

запобігання надмірному росту водоростей, який може викликати проблеми евтрофікації та погіршити якість води.

Дотримання допустимих рівнів заліза у водоймах важливе для створення сприятливих умов для росту та розвитку риби та інших водних організмів.

Контроль за концентрацією заліза в воді допомагає зберегти екологічний баланс водних екосистем і забезпечити здоровий стан риби.

Марганець, подібно до інших мікроелементів, грає важливу роль в життєдіяльності водоростей та інших водних організмів. Оптимальна

концентрація марганцю для нормального розвитку водоростей, складає від 0,001

до 0,21 мг/л. Це свідчить про важливість дотримання балансу мікроелементів у водному середовищі для забезпечення здорового екосистемного функціонування.

Умови анаеробного розкладання органічних речовин (наприклад, клітковини) і можливе виділення метану та сірководню можуть створювати

отруйні умови для водних організмів в водоймах. Ці гази можуть бути шкідливими для риби та інших водних тварин, особливо в умовах низького

вмісту кисню. Забруднення газів у воді може призвести до погіршення якості води та загибелі водних організмів.

Дія сірководню на водних організмів може бути небезпечною через зв'язування заліза, що входить до гемоглобіну крові, що може призвести до

порушення нормального транспорту кисню в організмі. Крім того, сірководень має здатність видаляти кисень з води, що призводить до погіршення умов для

водних організмів, особливо в умовах низького вмісту кисню в водоймах.

Взимку сірководень може залишитися в воді, і це може призвести до нестачі кисню під кригою, що становить загрозу для риби та інших водних

організмів. Це підкреслює важливість збереження оптимальної якості води, включаючи вміст кисню і запобігання накопиченню отруйних речовин у

водоймах.

Надмірне накопичення сірководню у водоймах може бути наслідком різних процесів і джерел, включаючи:

1. **Фекальні стоки:** Викиди з каналізаційних систем і стічних вод, які можуть містити бактеріальні домішки та інші забруднення, які призводять до вироблення сірководню в річках і водоймах.

2. **Викиди з тваринницьких комплексів:** Викиди від тваринницьких господарств та ферм, які можуть містити відходи та органічні матеріали, які розкладаються в умовах з недостатнім доступом до кисню, сприяючи виробленню сірководню.

3. **Забруднення сульфатами:** Сульфати можуть проникати в водойми з різних джерел, таких як земельні води або стічні води від промислових процесів. Сульфати можуть піддаватися хімічним перетворенням, що призводить до вироблення сірководню.

Велика кількість гумусових речовин та сульфатів у водоймах може призводити до утворення сірководню і в результаті відновлення сульфатів редукуючими бактеріями. Це може призвести до утворення токсичного середовища для риб та інших водних організмів.

Сірководень може бути шкідливим для водних організмів, оскільки він впливає на процеси дихання та призводить до недостатнього забезпечення організмів киснем. Це може призвести до загибелі донної фауни, яка служить їжею для риб, та зниження рибпродуктивності.

Контроль рівнів гумусових речовин та сульфатів у водоймах, а також моніторинг рівнів сірководню є важливим для забезпечення здорової водної екосистеми та збереження рибного ресурсу. Управління джерелами забруднення води та зменшення викидів цих речовин є ключовими заходами для попередження таких негативних впливів на водне середовище [24, 27].

1.4. Здійснення огляду технології відтворення та культивування ленського осетра

Вирощування молоді ленського осетра у промислових басейнових рибних господарствах в басейнах під навісом (площею 10-15 м²) є одним з ефективних методів для забезпечення оптимальних умов росту та виживаності молоді.

Важливо контролювати різні аспекти цього процесу, включаючи щільність посадки, розміри басейнів та раціон годівлі. Щільність посадки молоді в басейни може суттєво впливати на ріст та виживаність. Тому вона має складати приблизно

25 кг/м². Це означає, що на кожен квадратний метр басейну припадає 25 кілограмів молоді риб. Важливо ретельно контролювати цей параметр, оскільки перевищення може призвести до конкуренції за ресурси та стресу для риб [1].

Для успішного вирощування ленського осетра дуже важливо дотримуватися оптимальних параметрів температури води та забезпечити раціон годівлі, що відповідає різним стадіям розвитку риб. Осетрові риби досить чутливі до температурних змін та потребують контролю за водними параметрами [35, 36].

Температура води:

- Літній період (18-25 °С, не вище 30 °С). Ця температура підходить для оптимального росту та розвитку ленського осетра влітку.
- Зима (10-11 °С). В зимовий період температура води має бути нижчою для стабілізації циклів розвитку гонад. Забезпечення прохолоди важливе для імітації природних умов.

2. Водообмін:

- Для забезпечення нормального життєвого процесу риби, важливий водообмін. Водообмін повинен бути 2-3 рази на годину.

3. Годівля:

- У теплий період. Гранульований корм або пастоподібна кормосуміш на базі малоцінної риби можуть бути використані. Раціон годівлі слід контролювати із врахуванням температури води та розміру риби.

Норма годівлі залежатиме від температури води: в теплий період – 4, у холодний – 1-2 рази в добу [6].

Збереження чистоти і регулярне очищення допомагають забезпечити оптимальні умови для росту риби та знизити ризик поширення захворювань та патогенів. Щільність посадки важлива для досягнення оптимальних біомас та забезпечення здорового росту риби. Кінцева щільність посадки в межах 40-60 кг/м² може бути досягнута завдяки ретельному контролю за кількістю і розмірами риби, що ростуть у басейні. Даний показник може змінюватися в залежності від розміру басейну, температури води, інтенсивності годівлі та інших факторів. Для плідників важливо зберігати якість стада та вибракувати хворих особин. Такий підхід допомагає підтримувати генетичну чистоту популяції та забезпечувати вирощування здорової молоді для подальшого розведення [13, 37].

В тепловодному господарстві самці стають статевозрілими у 3-4 роки, а самки – у 6-7 років. Зрілість самок ленського осетра зазвичай визначають за допомогою шупа під час бонітування плідників. Бонітування – це процес оцінки риби на підставі різних характеристик, таких як розмір, вага, структура тіла та інші фактори, що можуть вказувати на статеву зрілість (рис. 1.4.1).



Рис. 1.4. 1. Ленський осетер (*Acipenser baerii stenorrhynchus*)

Для отримання статевих продуктів, таких як ікра і сперма ленського осетра, зазвичай застосовують ін'єкцію з використанням гіпофізу осетрових риб. З лютого по квітень отримують статеві продукти риб. Основні етапи процесу включають:

1. **Визначення оптимальної температури води:** Температура води грає важливу роль у процесі запліднення. Зазвичай оптимальна температура води для ін'єкції плідників ленського осетра становить 13-16°C, а припустима температура коливається в межах 11-18°C.
2. **Підготовка гіпофізу:** Гіпофіз – це гормональний орган риб, який відповідає за статеву функцію. Плідників ін'єктують раз ацетатованими гіпофізами осетрових риб самок – по 3 мг/кг, а самців – по 2 мг/кг маси тіла. Гіпофізи розчиняють в фізіологічному розчині, і суспензія містить 10 мг сухої речовини гіпофізу на 1 мл розчину.
3. **Час ін'єкції:** Ін'єкцію гіпофізу в самок і самців проводять при встановленій температурі води 13,5-15 °C. Зазвичай це відбувається ввечері між 21-22 годиною.
4. **Збір ікри:** Після ін'єкції збір ікри припадає на робочі години протягом наступного дня [1].

Початок овуляції визначається за допомогою регулярного огляду риб і натисканням на черевце чи по ікринках, які випали на дно басейну. Першу порцію ікри отримують від самки шляхом відпріджування руками. Після цього роблять розріз черевної стінки самки. Забирають близько половини ікри із порожнини тіла. Витягання залишкової ікри з порожнини тіла здійснюють за допомогою руки. Весь процес може займати близько 20 хвилин.

Після відбору ікри на оперованій самці накладають шов, щоб закрити розріз черевної стінки. Запліднення ікри проводять в той же час різні рибоводи.

Для цього використовують ікру, яка була зібрана від самок та сперму від самців.

Вживання самок може сягати 85% і більше, іноді до 100%. Після операції по

заплідненню ікри і загоєння шва у самок, їх тримають у пластикових басейнах до повного загоєння шва (1-2 міс.). Згладжена поверхня цих басейнів служить для захисту ниток від подразнення, у відмінності від бетонних басейнів з шорстким дном. Важливо забезпечити видалення залишкової ікри, яка може випасти із самок, а також нез'їденого корму. Для цього використовують зливальні сифони, які видаляють воду та бруд із дна басейнів.

Для запліднення ікри від трьох самців беруть сперму. Сперма збирається від окремих самців. Перед забором сперми протирають область ануса та близько розташованих плавців, щоб уникнути забруднення. Для збору сперми використовують катетер, який вводять у стаканчик. Сперму обережно відщипують за допомогою цього катетера у стаканчик. Зібрану сперму зазвичай зберігають у прохолодному місці, щоб забезпечити її якість і життєздатність.

Після взяття сперми проводять оцінку її якості. Оцінку якості сперми можна провести за допомогою методу, розробленого Г.М. Персовим, який використовує п'ятибальну систему. Цей аналіз дає інформацію про здатність сперми до запліднення. Якість сперми грає важливу роль у процесі запліднення і вирощуванні ікри ленського осетра. Гарантується, що використовується якісна сперма, яка максимізує шанси на успішне запліднення і вирощування молоді риби.

Бал 5 - всі спермії є рухливими; рухи лише поступальні, рухливість досить висока.

Бал 4 - добре виражені поступальні рухи, але можуть зустрічатися спермії з зигзагоподібними, а також з коливальними рухами.

Бал 3 - зигзагоподібні рухи переважають над поступальними, та може бути так, що зустрічаються нерухомі спермії.

Бал 2 - поступальних рухів майже немає, домінують коливальні рухи, при цьому до 75% сперміїв є нерухомими.

Бал 1 - всі спермії є нерухомими.

Оцінка якості сперми за цією шкалою допомагає визначити рівень рухливості спермій, що може бути важливим показником для оцінки якості статевих продуктів при заплідненні ікри ленського осетра.

Запліднення ікри ленського осетра відбувається таким чином:

1. Готують суміш сперми від різних самців з розрахунку 10 мл на 1 кг ікри.
2. Розводять цю суміш водою в 200 разів, стримуючи розчин (10 мл сперми на 2 л води).
3. Одразу ж вливають цей розчин у ікру.
4. Запліднення ікри триває 3 хвилини при рівномірному помішуванні.
5. Після запліднення ікру двічі промивають водою.
6. Потім додають різні компоненти для обезклеювання суспензією, такі як тальк, крейда, кухонна сіль, річковий мул, сухе молоко і незбиране молоко.
7. Ця суміш циркулює в апараті з енергійним барботажем протягом 50-60 хвилин або перемішується разом із ікрою в тазі рукою (рис. 1.4.2).

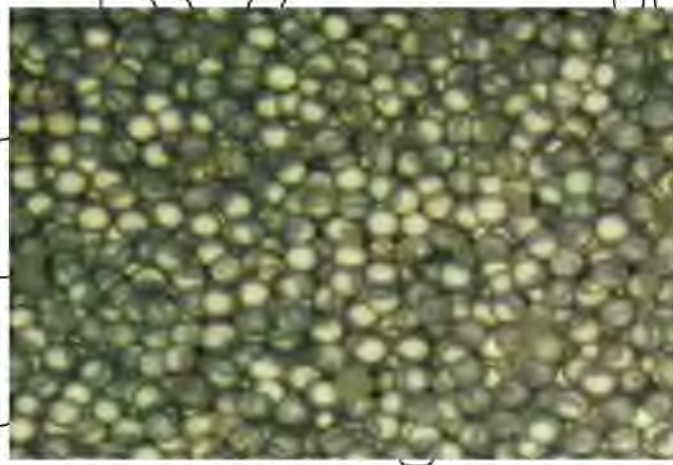


Рис. 1.4.2. Запліднена ікра ленського осетра

Інкубація ікри ленського осетра відбувається наступним чином: в апарат "Осетер" завантажують від 50 до 100 тисяч ікринок. З другого дня інкубації ікри та через один день роблять профілактичну обробку ікри розчином метиленової сині в пропорції 1:100000 (запобігання сапролегніозу). Час експозиції цього розчину становить 30 хвилин. Два рази на день видаляють загиблу ікру. Викльов

ембріонів із ікри відбувається протягом 2-3 днів. Тривалість інкубації ікри, від запліднення ікри до дня масового виходу, залежить від температури води. При середній температурі 14,3 °С цей процес триває 9 днів, при 15,4 °С – 8 днів, і при 16,5 °С – 7 днів. Після виходу ікри відбувається тривалий процес розвитку личинок. Тривалість періоду від викльову личинок до переходу на зовнішнє живлення становить 12-14 днів при температурі 14-15 °С і 10 днів при 18 °С. Під час цього періоду важливо підтримувати температуру води на рівні 17-20 °С і забезпечувати водообмін у лотках (двічі на годину). Також важливо слідкувати за поведінкою личинок та викидом меланінової пробки, щоб визначити початок зовнішнього живлення [1].

Під час переходу на активне живлення предличинки сибірського (ленського) осетра висаджують з інкубаційного апарата в лотки та тримають протягом місяця. Щільність посадки предличинок варіюється від 3 до 5 тис. екз/м². За нижніми значеннями щільності у цьому інтервалі спостерігається підвищена швидкість росту личинок.

Зазвичай за 3-4 дні до переходу на активне живлення предличинки починають формувати скупчення (рої) на дні лотка. Протягом цього періоду їх поведінка характеризується розсіяністю, і вони можуть розосереджуватися як на дні, так і в товщі води.

Вихід пробки з анального отвору всієї маси личинок сибірського (ленського) осетра може тривати 3-4 дні. Втрата цієї пробки вказує на готовність личинок до початку активного живлення. Запзнення з початком годівлі може призвести до підвищеного відходу, тому важливо забезпечувати личинкам постійний доступ до корму.

Під час переходу на активне живлення середня маса личинок становить приблизно 35 мг. Годування личинок зазвичай починають штучним кормом, до якого може додаватися 10-15% живого корму. Серед живого корму можуть

використовувати науплію артемії, прісноводний зоопланктон або олігохети (трубочники), енхітреїди в подрібненому вигляді протягом перших 5-10 днів.

Годівля личинок осетра вимагає ретельного розрахунку, оскільки молодь потребує регулярного живлення для оптимального росту і розвитку. Личинок годують цілодобово. Початково годують їх кожні 2 години, з обліком кількості поїданого корму. Після досягнення середньої маси 3 г личинок (зазвичай після 3-4 днів) можна перейти на годування кожні 3-4 години. Водобмін в лотках повинен проводитися 2-3 рази на годину для забезпечення чистої води та оптимальних умов для росту личинок. Температура води в лотках повинна

підтримуватися на рівні 20-25 °С, оскільки це сприяє оптимальному росту і розвитку личинок. Лотки повинні бути очищені двічі на день, щоб забезпечити гігієнічні умови і попередити забруднення води. Маса молоді досягає 1 грама віком приблизно 30 днів і 3 грами віком приблизно 50 днів. Після досягнення цієї

маси молодь може бути пересаджена в басейни. Щільність посадки в басейнах становить 400 екземплярів на квадратний метр. Для годівлі використовують осетровий продукційний комбікорм або форелевий комбікорм. Також можна використовувати і тістоподібний корм, який на основі рибного фаршу.

Молодь осетра, починаючи з маси 3-5 г, можна перевозити в поліетиленових пакетах. Важливо забезпечити відсутність стресу та надати зручні умови для їхнього перевезення. Ремонт і шідників перевозять в автоцистернах, що надає відповідні умови для їхнього перевезення та збереження. Личинок перевозять на стадіях вільного ембріона. Важливо

визначити оптимальний час для перевезення, зазвичай через тиждень після початку активного живлення. Для зручності роботи з вирощуванням магоїного стада осетрів важливо мати басейни з відповідними розмірами. Площа басейнів повинна бути в межах 10-15 м², але розміри можуть бути обмежені з віком риби.

Тому 4-5-річних осетрів можуть розміщувати в басейнах площею до 30 м² (рис.

1.4.3).



Рис. 1.43. Автотранспорт для перевезення осетрових риб

Оптимальна температура води для осетра становить 18-25 °С. Ця температура сприяє приросту риби в теплий період. У випадку, коли температура води піднімається до 27 °С, слід підмішувати холодну воду з меншою температурою. Це допоможе зберегти оптимальні умови для осетра. Для нормального дозрівання плідників важливо забезпечити подачу холодної води в басейни протягом зимових місяців [35].

Для різних вікових груп осетра важливо забезпечити правильну годівлю та відповідні види кормів. Для цьоголіток, однорічок та більш старших вікових груп рекомендовано використовувати гранульований комбікорм РГМ-5В. Для дорослих риб відповідних вікових груп також можна використовувати гранульований комбікорм, але також можна готувати пастоподібні суміші з різних складових. Склад пастоподібної суміші може включати фарш або розмелену дрейсену, борошно рибне, м'ясокісткове борошно, кров'яне борошно, дріжджі, шпроти-зліпний і соняшниковий, борошно пшеничне, фосфати, олія рослинна, риб'ячий жир та премікс [3, 7, 38].

Кратність годівлі може варіювати від 1 до 4 разів на день у залежності від температурних умов та потреб риби. Важливо також забезпечити належну

водоподачу і чищення басейнів в залежності від щільності посадки, температури, а також інтенсивності годівлі.

Вирощування сибірського (ленського) осетра в садках на скидних каналах ДРЭС є одним із методів для забезпечення високого росту та ефективного вирощування риби. Щільність посадки грає важливу роль в досягненні максимального приросту. Для 2-5-літніх осетрів рекомендується щільність посадки в межах 40-60 кг/м². Для ленського осетра період від викльову ембріонів і до переходу личинок на зовнішнє живлення складає від 12 до 14 днів. Важливо забезпечити належний догляд за молоддю, включаючи водообмін, чищення та підтримку температури води в межах 17-20 °С [25].

Протягом місяця у лотках утримують пересаджених личинок до переходу на зовнішнє живлення. Для їх розсаджування використовують басейни площею 1-4 м², а також пластикові лотки. Зазвичай за 3-4 дні ще до переходу личинок на активне живлення, вони починають утворювати на самому дні лотків скупчення віялоподібної форми.

Годівля личинок осетра – важливий процес в їхньому вирощуванні. Наявність різних типів корму (живий і штучний) дозволяє забезпечити оптимальний раціон для молоді осетра і прискорити їхній ріст та розвиток. Існує кілька важливих аспектів щодо годівлі личинок осетра: на початковому етапі годують личинок осетра штучним кормом із додаванням живого корму – 10-15% (науплії артемії, прісноводний зоопланктон, а також олігохети) важливий для забезпечення оптимального росту і розвитку. В подальшому можна використовувати штучний корм, а саме гранули, зокрема стартовий СТ-1 і продукційний ОПК-1 для молоді осетра масою понад 3 г. Годівлю личинок проводять регулярно, цілодобово, з дотриманням певного інтервалу між годівлями, враховуючи поїдання корму. У перший місяць годівлю здійснюють кожні дві години. Важливо спостерігати за ростом молоді осетра і слідкувати за

тим, щоб вони досягли очікуваної маси у відповідний час (маси 1 г осетр досягає у віці 50 днів, а 3 г, то у віці 70 днів) [39].

Забезпечуючи оптимальні умови годівлі і догляду, рибоводи можуть забезпечити здоровий ріст і розвиток личинок осетра, що є важливим для подальшого вирощування цих риб.

Зариблення вирощувальних ставів I порядку молоддю осетра є важливим етапом у їхньому вирощуванні. Щоб досягти успішного вирощування осетра, деякі ключові аспекти мають бути враховані: зариблення ставів проводять молоддю осетра, яка досягла масу близько 3 г. Щільність посадки залежить від

розмірів ставів, але в середньому рекомендується 25-30 тис. екз./га. Біомаса зоопланктону має становити на рівні 25-30 г/м³. Значна частина цього зоопланктону (70-80%) повинна складатися з гіллястовусих ракоподібних.

Хірономіди є важливими для живлення цього літток осетра. Розвиток хірономідів в ставах слід підтримувати на рівні 50-60% від загальної біомаси зообентосу. Цьоголітки за такого рівня розвитку природної кормової бази досягають маси 25-30 г, і виживання становить не менше 70% [39].

Вирощування осетра за інтенсивною формою ведення, передбачає активний догляд за ставами і рибою з метою досягнення максимальних результатів вирощування. Регулярне удобрення ставів органічними та мінеральними добривами є важливим для підтримання продуктивності водойм. Рибу у ставах годують високобілковими та збалансованими комбікормами та кормосумішами. Важливо враховувати біологічні потреби осетра та забезпечувати оптимальну якість корму для їхнього росту.

Реакція середовища визначає ступінь кислотності або лужності води. Оптимальний рН для осетра зазвичай знаходиться в діапазоні від 7,8 до 8,0, але цей діапазон може коливатися в залежності від конкретних умов. Рибі потрібна достатня кількість розчиненого кисню у воді для дихання. Вміст кисню у воді в межах 7-10 мг/л зазвичай є оптимальним для більшості видів риб, включаючи

осетра. Моніторинг органічних речовин важливий, оскільки велика концентрація органічних речовин може вказувати на забруднення водойм або на відсутність ефективною системи очищення води. Біогени, такі як аміак, нітрати та фосфати, також потрібно контролювати, оскільки вони можуть впливати на якість води [39].

Глибокі ставки (з площею до 0,5 га та глибиною 2,5-3 м) забезпечують рибі стабільні умови для зимівлі. Відповідна глибина дозволяє уникнути негативного впливу морозів та коливань температури. Щільність посадки в зимових ставках залежить від середньої маси риби (25-30 г) та об'єму ставка, вона становить 60-120 тис. екз./га. Регулярне спостереження за станом водойм, температурою та гідрохімічними показниками важливе для виявлення будь-яких аномалій або проблем. До кінця березня наступного року цьоголіток утримують в зимувальних ставках.

Після зимівлі 90% виходу є дуже високим показником і свідчить про успішну підготовку та утримання молоді осетра під час зимівлі. Це також означає, що всі необхідні заходи були вжиті для забезпечення їхнього розвитку в зимових ставках.

При вирощуванні дволіток осетра у вирощувальних ставках II порядку важливо дотримуватися щільності посадки 2,5-3 тис. екз./га. Середня маса дволіток складає 100-200 г. Виживання становить 80-90%. Дволітки осетра споживають організми зообентосу, і личинки хірономід можуть складати значну частину їхнього раціону до 65%. Це важливий аспект у вирощуванні осетра, оскільки дозволяє ефективно використовувати природні ресурси водойми для годівлі [39].

Якщо дволіток осетра не підгодовувати штучним кормом, їхня маса може досягти приблизно 100 г на природній кормовій базі. Однак використання штучних кормів може значно підвищити їхню масу близько 200 г.

Пересадка дворічок осетра у зимували проводиться на кінець жовтня або на початку листопада і проводиться за щільністю посадки 25-30 тис. екз./га. Виживання дворічок осетрів після зимівлі становить приблизно 90%, що свідчить про успішну підготовку риб до зими і їхню стійкість в цей період.

Вирощування товарних тріліток ленського осетра є важливим кроком у вирощуванні цінного виду риби. Трілітки – це третій рік життя риб, і на цьому етапі вони досягають середньої маси 1,5 кг. Успішне вирощування та досягнення високих рівнів виживання (90-95%) є важливими завданнями для рибних господарств.

Живлення тріліток ленського осетра включає в себе організми зообентосу, а також використання високобілкових осетрових комбікормів. Завершення цього циклу вирощування полягає у реалізації товарної риби на ринку [39].

Так, ленський осетер є одним із найбільш перспективних видів риби для товарного вирощування у різних регіонах. Інтродукція ленського осетра в різні водойми та вирощування його з метою отримання цінної рибопродукції може мати значний господарський ефект. Однак важливо пам'ятати, що такі проекти вимагають комплексного підходу, а також контролю та догляду за всіма етапами життєвого циклу риби.

Здобуття успіху в цьому питанні потребує не лише вирощування риби, але й вирішення питань, пов'язаних з рибоводно-меліоративними заходами, збереженням природних умов для росту риби, охороною навколишнього середовища та водних ресурсів. Контроль і управління всіма аспектами рибного господарства та рибоохорони є важливими для досягнення успіху в інтродукції та вирощуванні ленського осетра.

1.5. Висновки з огляду літератури

1. Вирощування осетрових в українських водних об'єктах має значно вищу рентабельність порівняно з традиційними видами риб, такими як короп, сом, щука, товстолоб, білий амур, судак. Процес розведення є досить простим, і

українські водні об'єкти мають досить високий потенціал природної кормової бази, що дозволяє збільшити вирощувану кількість риби на 80% в порівнянні з поточними обсягами.

2. Розвиток нових технологій та інноваційних методів вирощування сприяє підвищенню продуктивності та якості вирощених осетрових видів. Збільшується інтерес споживачів до продуктів високої якості, які вирощуються в екологічно чистих умовах, що створює попит на продукцію осетрових риб.

3. Фізичні властивості води відіграють важливу роль у житті осетрових риб, включаючи ленського осетра. Ось кілька ключових фізичних параметрів води, які важливі для цих риб. Температура води має великий вплив на активність і ріст осетрових риб. Оптимальна температура залежить від виду, але зазвичай становить близько 15-25°C для багатьох видів осетрів, включаючи ленського осетра.

4. Годівля личинок осетра – важливий процес в їхньому вирощуванні. Наявність різних типів корму (живий і штучний) дозволяє забезпечити оптимальний раціон для молоді осетра і прискорити їхній ріст та розвиток.

5. Ленський осетер вважається досить цінним об'єктом товарного рибництва та має значне промислове значення. Ця риба володіє ніжним і ароматним м'ясом, а також славиться своєю цінною чорною шкірою. Через свою пластичність і здатність споживати комбікорми, а також завдяки високим темпам наростання своєї біомаси в умовах тепловодних господарств, ленський осетер відкриває широкі можливості для використання його в індустріальній і ставовій аквакультурі. Це свідчить про високий потенціал цього виду як об'єкта для рибництва.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вибір і застосування різних методів досліджень у проектній роботі є важливою частиною процесу обґрунтування, розробки та оцінки проекту.

Аналіз науково-технічної інформації. Цей метод допоміг обґрунтувати вибір об'єкта рибництва та технології його культивування шляхом аналізу наявних даних та науково-технічної інформації. Це важливий крок у прийнятті обґрунтованих рішень.

Метод пошукових досліджень. Метод використали для вибору місця будівництва неповносистемного басейнового господарства. Він сприяв збору необхідної інформації. Цим методом користувалися при проведенні геолого-розвідувальних робіт, а також при будівництві промислових об'єктів.

Метод зворотних розрахунків. Цей метод використали для визначення потреби проекту в обладнанні, сировині та матеріалах.

Метод прогнозної оцінки техніко-економічних результатів роботи. Метод допоміг зрозуміти можливу економічну ефективність проекту з виробництва продукції осетрівництва в сучасних умовах.

Матеріали, які використали для проведення досліджень: наукові праці і літературні джерела, які містили дослідження та теоретичні аспекти проекту; результати роботи виробничих рибницьких підприємств, які вже займалися культивуванням лемського осетра; інформацію з інтернету щодо біологічних особливостей виду; рибницько-біологічні нормативи; економічні дані та інформація про ринок, тобто дані щодо сучасних цін на рибну продукцію, матеріали, енергоносії, обладнання та ін.

Важливий крок у процесі розробки проекту був вибір місця будівництва неповносистемного господарства, оскільки від цього залежала ефективність та стабільність майбутнього рибного господарства. Основні аспекти, які були враховані в цих пошукових дослідженнях, включали: технологічні вимоги до

обладнання та інфраструктури, що необхідні для вирощування ленського осетра. Це допомогло забезпечити оптимальні умови для розвитку риб та досягнення високої продуктивності; урахування вимог ленського осетра до якості води важливо для забезпечення найкращих умов для росту та розвитку риб. Зворотні розрахунки допомогли визначити необхідну кількість біологічного матеріалу, площу та інші ресурси для досягнення планової потужності господарства.

Визначення потреби у матеріалах, технічних засобах та оцінки економічної ефективності досить систематичний і здійснений з урахуванням різних аспектів проекту. Оцінка потреби у матеріалах, відповідно до продуктивної дії кожного найменування матеріалу або норм внесення препаратів, дозволяє точно визначити обсяги та вартість необхідних ресурсів для успішного вирощування ленського осетра.

Врахування характеристик технічних засобів дозволив оптимізувати вибір обладнання та механізмів для проведення різних робіт. Важливо забезпечити, щоб обране обладнання відповідало технологічним вимогам та максимально підвищило продуктивність.

Економічна оцінка проекту на основі собівартості, прибутку і рентабельності допомогла визначити фінансову ефективність та доцільність інвестицій в проект. З урахуванням всіх цих аспектів, розроблено проект з вирощування ленського осетра з урахуванням технічних, екологічних та економічних аспектів.

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Загальна характеристика місця розташування неповносистемного рибного господарства

Проектоване господарство планується біля с. Калинівка, Жовтневого району, Миколаївської області (рис. 3.1.1).



Рис. 3.1.1. Місце розташування неповносистемного рибного господарства

Миколаївська область розміщена на півдні України та знаходиться у басейні нижньої течії річки Південний Буг, простягаючись до узбережжя Чорного моря. Загальна площа області становить близько 24,6 тис. км².

Більша частина Миколаївської області включає в себе Причорноморську низовину, а на півночі можна знайти відроги Придніпровської та Подільської височин. Височинна частина області відзначається річковими долинами, ярами

та балками, в той час як на Причорноморській низовині зустрічаються неглибокі замкнуті зниження, відомі як "поди."

Миколаївська область характеризується обмеженим наявністю корисних копалин. Вона відома наявністю граніту, гнейсу, мергелю, вапняку, глини, гіпсу, кварцового піску, бурого вугілля, графіту, торфу, джерел мінеральних вод та лікувальних грязей.

Миколаївська область має помірно континентальний клімат. Літо характеризується жаркою погодою, сильними вітрами та частими суховіями, водночас зима в цій області є м'якими та малосніжними. Середня температура в

січні коливається від -4 до -5 °С, тоді як в липні вона становить від +21,6 до +22,8 °С. Річний опад в області складає 300-450 мм, і основна їх кількість випадає влітку. Тут не рідко стикаються з посушливими періодами та пиловими бурями.

Миколаївська область входить до басейну Чорного моря, і вздовж її узбережжя розташовані лимани. Найбільшою річкою в регіоні є Південний Буг, який має такі притоки, як Інгул, Кодима, Чичикля та Синюха. На сході області протікає річка Інгулець.

У Миколаївській області переважають різні типи чорноземів, каштанові та темно-каштанові ґрунти. Більша частина території була перетворена на сільськогосподарські землі. Природна степова рослинність залишилася на схилах балок, в річкових долинах, а також в таких природно-заповідних територіях, як Чорноморський біосферний заповідник і природний заповідник "Славецький Степ."

3.2. Гідрологічний режим джерела водопостачання

Проектоване господарство буде забезпечене водою з річки Інгул. Річка Інгул – це ліва притока річки Південний Буг у її нижній течії та має своє джерело у селі Родниківка, що розташоване в Кіровоградській області. Вона протікає через місто Кіровоград та ряд районів, таких як Кіровоградський, Новгородківський, Компаніївський, Бобринецький та Устинівський райони,

перебуваючи спочатку в Південній лісостеповій зоні, а потім в степовій зоні Миколаївської області. Впадає в річку Південний Буг в місті Миколаїв. Річка має вузьке та звивисте досить русло в її верхній частині, плавні ділянки між селами Костичі і Виноградівка, і розширюється на середній ділянці до 30 метрів, а в нижній частині до 80 метрів та більше. Глибина річки переважно становить від 0,7 до 1,2 м, а швидкість течії до 0,5 м/с (1,8 км/год). Інгул має численні притоки, такі як Сугоклія, Кам'янка, Аджамка, Громоклія, Березівка та інші.

Річка Інгул бере свій початок у невеликому лісовому озерці поблизу села Бровкове, на північ від Кіровограда. Вона має загальну довжину 354 км та водоспадає в басейні площею 9890 км². Річка зазвичай замерзає в першій половині грудня, а льодостав є нестійким, і розмерзає в кінці лютого або на початку березня. Річка Інгул є судноплавною на відстані 55 км від її гирла.

Водозабезпечення річки в основному залежить від снігового та дощового стоку. Середні річні витрати води біля села Новогорожене (118 км від гирла) становлять приблизно 8,84 м³/с.

В верхів'ї річки Інгул немає підприємств, що могли б забруднити. Однак у місті Кіровоград через зливові колектори потрапляє значна кількість забруднюючих речовин в річку Інгул. Це включає в себе стоки від атмосферних опадів, аварійні скиди та втрати в системі водопостачання. Таке надходження неочищеного поверхневого стоку призводить до замулення річки та забруднення нею нафтопродуктами, а також іншими токсичними речовинами.

Зазвичай, якість води річки Інгул стабільно вважається доброю за більшістю показників. Однак іноді спостерігаються перевищення ГДК (гранично допустимих концентрацій), що може бути викликане погодними умовами, такими як дощі та танення снігу. Також можливі незначні перевищення магнію, які пояснюються природним фоном в річці.

3.3. Структура неповносистемного басейнового господарства

1. Племінна ділянка – це басейни, де частина їх використовується, щоб утримувати ремонтно-маточне поголів'я риби.

2. Риборозплідник, що включає інкубаційний цех та цех підрощування молоді.

3. Допоміжні споруди та приміщення включають склади, електропідстанції, різні майстерні, гараж, адміністративну будівлю, приміщення для робітників, а також виробничу лабораторію.

Планується використовувати такі типи басейнів:

- Для того, щоб утримувати ремонтно-маточне поголів'я будемо встановлювати пластикові басейни овальної форми із круговим потоком води, які не мають 'мертвих зон', де накопичуватимуться продукти обміну та нез'їдений корм. Ці басейни матимуть площу 10 м² і глибину 1,5 м.

- Для підрощування личинок використовуватимемо круглі пластикові басейни із площею 2 м² і глибиною 0,6 м.
- Для вирощування цьоголіток сибірського (ленського) осетра плануємо використовувати круглі басейни із пластика, загальною площею 10 м² і глибиною 1 м.

Для проєктованого неповносистемного басейнового господарства всі басейни будуть виготовлені тільки на замовлення.

У інкубаційному цеху використовуватимемо апарат "Осетер" з нормативним завантаженням 1,5-2 кг на один ящик. Для зважування плідників осетрових риб – ваги від 0,25 до 0,5 та лабораторні ваги ТВЕ-2.1-0.01.

Для переміщення вантажів, включаючи плідники та комбікорм, використовуватиметься внутрішньоцеховий ланцюговий тельфер із електричним приводом, це буде марки ТЕ 500, що зможе підняти вантаж до 5 тонн.

В автотранспорт включатиметься:

Вантажний автомобіль марки ISUZU з вантажопідйомністю до 5 тонн для перевезення живої риби.

На борту автомобіля встановлюватимуться два живорибних контейнери із об'ємом 2 м³ кожен, відповідно з системою аерації води.

➤ Службовий автомобіль.

Для розподілу електроенергії планується використовувати електричну підстанцію потужністю 50 кВт

3.4. Головні технологічні процеси із відтворення, а також утримання леньського осетра

Технологія одержання молоді леньського осетра (*Acipenser baerii stenorrhynchus*) в умовах проектованого недовносистемного господарства включає такі етапи:

1. **Формування, а також утримання маточного стада.** На цьому етапі вибирають і токують плідників леньського осетра для створення маточного стада, яке буде віддавати ікру. Вони утримуються в спеціальних умовах та доглядаються протягом років.

2. **Підготовка інкубаційного цеху до відповідної роботи.** Створення оптимальних умов для інкубації ікри леньського осетра. Це включає в себе підготовку спеціалізованого обладнання та приміщень.

3. **Переднерестова підготовка плідників.** Підготовка самців і самок леньського осетра до нересту, включаючи спеціальне годування та догляд.

4. **Одержання статевих продуктів, проведення осіменіння і знеклеєння ікри.** На цьому етапі здійснюється відбір статевих продуктів (ікра та сперма) від підготовлених плідників, осіменення та знеклеєння ікри.

НУБІП України

5. **Інкубація ікри.** Ікра після збору і осіменіння розміщується в інкубаційних апаратах. В цей період проходить розвиток ікри.

6. **Вирощування молоді ленського осетра від передличинок і до мальків.**

Молодь вирощується в спеціальних умовах до того моменту, коли вона стає мальком, готовим до пересадки в зимові ставки.

7. **Завершення робіт із інкубації, а також консервування обладнання та відповідних механізмів до наступного сезону.** Після завершення інкубації і

вирощування молоді проводять технічне обслуговування та зберігають обладнання і устаткування до наступного сезону.

8. **Вирощування цьоголіток ленського осетра.** Молодь пересаджується в зимові ставки для подальшого вирощування до цьоголіток [19, 22].

3.5. Технологічні процеси, які здійснюють при отриманні потомства ленського осетра

Формування та утримання маточного стада ленського осетра методом "від ікри" – це процес вибору елітного потомства із наявного рибопосадкового матеріалу (ікри) на основі певних критеріїв і подальше його вирощування до досягнення статевої зрілості [1].

Формування ремонтно-маточного стада ленського осетра передбачає вже запліднену ікру, яка закупується та транспортується до риборозплідного господарства. Запліднена ікра закупується від інших господарств, де вже проведено процес осіменіння та запліднення. Ікра перевозиться до риборозплідного господарства з дотриманням спеціальних умов, які забезпечують її збереження та надійність. Ікра інкубується, і личинки вирощуються до стадії цьоголіток (молодь першого року життя). На цьому етапі відбувається масовий відбір риби з молоді та формується експериментальне стадо, яке буде піддаватися подальшим спостереженням та оцінці. Відібрана риба вирощується у басейновому цеху в

спеціальних умовах, які сприяють її нормальному росту та розвитку. Відбір певних екземплярів для включення в ремонтно-маточне стадо здійснюється у віці 2-3 років, на основі морфометричних ознак, таких як маса тіла, довжина хвостового стебла і коефіцієнт вгодованості. Екземпляри, які не відібрані в ремонтно-маточне стадо, будуть використані для рибицьких цілей або інших потреб.

Для успішного вирощування ремонту та плідників ленського осетра проводяться різні процеси, включаючи забезпечення водопостачання, годівлю риб, а також чистку басейнів. Площа басейнів важлива для забезпечення комфортних умов для вирощування риби. Для вирощування маточного стада ленського осетра

рекомендується басейни площею 10-15 м². У басейнах площею до 30 м² можна вирощувати рибу різного віку, включаючи 4-5-річних осетрів. Ленський осетр відзначається тим, що для його вирощування басейни можна використовувати різної форми. Навіть басейни, які використовуються для вирощування інших видів риб, таких як короп чи форель, можуть бути придатними для ленського осетра.

Основний ріст ленського осетра відбувається під час теплої періоду вирощування. У холодний період рік, осетри набувають приросту менше, приблизно 20-30% щорічного приросту. Тому дбайливий контроль і оптимальні температурні режими дуже важливі для успішного вирощування. Розрахунок приросту за різними

сезонами допомагає встановити темпи росту риби та визначити, коли можна очікувати найкращі результати. Такі обчислення важливі для планування вирощування ленського осетра [23].

Ретельний контроль температурного режиму води є важливою складовою процесу вирощування ленського осетра. Температура води, що постачається від ГРЕС в басейни, в літній період знаходиться на рівні 23-27 °C (максимум 30 °C), а в зимовий період на рівні 10-11 °C (максимум 5 °C). Максимальна температура води для ленського осетра становить 30 °C. Важливо уникати перевищення цієї межі, оскільки вищі температури можуть бути шкідливими для росту риби.

Оптимальна температурна зона для ленського осетра розташована в інтервалі 18-25

°C. В цьому діапазоні риба зазвичай найкраще росте та розвивається. Якщо температура води піднімається до 27°C, то слід подавати "холодну" воду природної температури для зниження температури і підтримання її в оптимальних межах. Для створення гідрологічної сезонності протягом трьох зимових місяців у басейни можна подавати холодну підльодну воду. Цей процес важливий для підтримання природного температурного режиму. У віці 2 років на такий режим переводять ремонтних осетрів. Дегазація води для дорослих осетрів може забезпечуватися за рахунок розбризкування струменю на водоподачі. Це допомагає підтримувати оптимальні умови для дорослих риб. У басейнах слід забезпечувати достатній водообмін, зазвичай 2–3-кратний водообмін за годину.

Добові норми годівлі гранульованим (сухим) кормом для цьоголіток та однорічок осетрів можуть змінюватися в залежності від розміру риби і її потреб у харчуванні. Ось загальні вказівки щодо кількості корму:

1. Годівля гранульованим кормом (рецепти ОПК-1 та РГМ-5В):

- **Цьоголітки.** Починають з невеликої кількості, наприклад, 5% від їхньої власної маси, і поступово збільшують кількість з ростом риби. Розділити годівлю на декілька разів на день.
- **Однорічки осетрів.** Приблизно 3-5% від маси риби. Необхідно поділити денну кількість на кілька однакових порцій і годувати декілька разів на день.

2. Пастоподібний корм (за рецептом ВНДПРГ).

- Добова норма подібного корму може коливатися, враховуючи потреби риби. Почати необхідно з невеликої кількості і спостерігати за реакцією риби.

Важливо враховувати реакцію риби на годівлю і регулювати кількість корму відповідно до росту та потреб риби. Зберігати режим годівлі стабільним і слідкувати за станом осетрів для досягнення найкращих результатів вирощування.

Влітку кратність годівлі риби складає 4 рази на добу, а взимку лише 1-2 рази. Також важливо забезпечити постійний доступ до чистої води і часте чищення басейнів, особливо при високих температурах та інтенсивній годівлі. Це сприяє забезпеченню чистоти середовища [35].

Регулярні зважування риби до одного року проводять кожного місяця, а в подальшому тільки один раз на квартал. Без води зважування здійснюють у пластикових ваннах. Це є важливим кроком для контролю за їхнім ростом. Вони дозволяють відстежувати, чи досягають особини нормального приросту маси і розміру. Молодь осетрів потребує досить специфічних умов для найкращого росту і розвитку, тому точний моніторинг і дотримання розкладу годівлі дуже важливі.

На водоспаді ГРЕС встановлюються металеві садки площею $2,5 \text{ м}^2$ для посадки осетрів віком від 2 до 5 років. Щільність посадки риби обчислюється за їх біомасою і становить від 40 до 60 кг на 1 м^2 згідно з результатами осіннього обліку.

У господарстві використовується селекційний відбір, який полягає в щорічному оновленні і поповненні племінного стада. Кількість самок і самців в племінному стаді становить 10% від загальної кількості зрілих особин. При цьому відбираються лише швидкоростучі особини, а ті, що мають дефекти екстер'єру або рано досягають статевої зрілості на 3-4 рік життя, вибраковуються.

Для ідентифікації риби використовують систему міток, які наносять на лівий ряд черевних пластин (фулькр). Наприклад, мітка 4/2 означає, що риба народилася у 1984 році і має індивідуальну мітку, яка знаходиться на 2-му фулькрі лівого ряду.

Самців виділяють за допомогою міток на останньому або першому фулькрі лівого ряду. Наприклад, мітка 3-1/2,5 означає, що це самець генерації 1983 року з індивідуальною міткою 2,5.

Під час мічення осетрів важливо вести облік вже "використаних" міток (цифр) у спеціальній таблиці, щоб уникнути дублювання та плутанини під час ідентифікації риби за мітками. Ці записи з числами міток виконуються кольоровою пастою, враховуючи кольори самих міток.

Природні мітки на тілі осетрів можуть бути представлені малюнками і особливостями забарвлення черева, кількістю та розташуванням "анальних" фулькр (фулькра А до фулькра Ж) між анусом і анальним плавником, а також характеристиками форми плавників і носа. В індивідуальних картках або паспортах риби фіксують цифрові мітки, які супроводжуються словесним описом і рисунками осетра з сторони черева. Зазвичай в основі схематичного малюнка зображений ромб у вигляді силуета риби, на якому розташовані кольорові точки штучних міток. При наявності, силуети рисунків з тіла риби, плями тощо.

У паспортах та журнальних записах також реєструють інші дані, такі як розміщення осетрів у басейнах, їх ріст, ступінь дозрівання, участь в нересті тощо.

Щодо підготовки інкубаційного цеху до роботи, процес включає наступні етапи:

1. Перевірка систем водопостачання, а також водовідведення.
2. Перевірка наявності необхідного інвентарю, матеріалів та обладнання, а також їх технічного стану.
3. Здійснення профілактичної дезінфекції обладнання для забезпечення гігієнічних умов в інкубаційному цеху.

У інкубаційних приміщеннях необхідне приглушене освітлення, оскільки яскраве пряме світло може негативно впливати на розвиток ембріона. Вода, яка постачається до інкубаційних апаратів, повинна бути чистою, насиченою киснем та мати відповідні показники рН та температури, які відповідають нормам для розвитку ембріона конкретного виду риби. Бажано встановлення бактерицидних установок для попередньої обробки води перед її подачею до інкубаційних апаратів [27].

Підготовка плідників перед нерестом включає в себе оцінку їх якості, визначення статевої зрілості та відбір якісних особин. Також вибраковують рибу, яка відстає у рості або має дефекти екстер'єру.

Статева зрілість осетрів настає раніше у самців. У тепловодному господарстві вони досягають статевої зрілості у віці 3-4 років, тоді як самки досягають її у віці 6-7 років. У одновіковій ремонтній групі самці осетра, які вже дозріли, можуть бути відрізані за білуватим забарвленням голови, в той час як подібне шлюбне вбрання у самок з'являється пізніше. Також різницю між самками і самцями можна помітити за розміром, оскільки зрілі самки зазвичай більші за самців і мають більше м'яке черево.

Для остаточного визначення статі і ступеня зрілості плідників використовують проби. Щуп вводять через прокол стінки черева плідника та після одного оберту навколо осі виймають разом з ооцитами чи ділянкою сім'яника в борозні. Глибина занурення щупу зазвичай становить 1-2 см.

Готовність ооцитів (ікри) до овуляції, а також запліднення визначають за положенням ядра. Чим більше ядро зміщене від самого центру до анімального полюсу (поляризоване), тим все ж таки краща зрілість ооцитів. Для огляду ядра роблять розріз фіксованої ікринки в площині, що проходить крізь обидва полюси. Ікру фіксують кип'ятінням у воді протягом двох хвилин або за допомогою рідини Серра.

Вимірюють на розрізі ікринки відстань від точки анімального полюсу до ближнього краю ядра, а також до вегетативного полюсу, використовуючи при цьому окуляр-мікромір. Першу величину ділять на другу та перемножують на 100%, отримуючи коефіцієнт поляризації ооцита (i) в відсотках. При значенні $i = 7$ спостерігається нормальна реакція ооцитів на гіпофізарну ін'єкцію, інші значення коефіцієнта можуть коливатися в діапазоні від 3 до 10. Зменшення (i) вказує на перезрівання, а збільшення – на недозрілість ооцитів. Коли формують ремонтне та маточне поголів'я, то визначають необхідну кількість плідників за статтю відповідно до планових завдань рибного господарства, а також нормативного співвідношення між зрілими самками і самцями, яке становить 1:1. Для того, щоб досягти успішного виборозведення необхідно надавати оптимальні умови для

утримання плідників в рибоводних спорудах, дотримуючись гідрологічних та температурних режимів, рівнів кисню та інших гідохімічних параметрів води. Важливо берегти маточне поголів'я і уникати його травмування під час пересадок або вилову з басейнів та ставків. Утримувати самок і самців необхідно окремо [35].

Перед введенням гонадотропних ін'єкцій плідники переносяться до спеціальних пластикових басейнів об'єм, яких складає 20 м³, де кожен статеву групу розміщують окремо. Основна вимога до цих басейнів полягає в створенні ідеальних умов для дозрівання плідників та забезпечення можливості їх огляду без небажаних травм [1].

Отримання статевих продуктів, осіменіння та знеклення ікри проводять у тепловодному господарстві, коли плідники ленського осетра досягають готовності до нересту, що відбувається в період від жовтня до квітня. Зазвичай весняний відбір ікри відбувається в період від лютого до квітня. Температура у цей період оптимальна для відбору ікри становить 13-16 °С, і прийнятний діапазон температур від 11 до 18 °С.

За 1-2 тижні до самого початку робіт з відбору ікри, а також вирощування молоді ленського осетра, усе необхідне обладнання повинно бути повністю готове до використання. Перед проведенням ін'єкції самок та самців, їх розміщують окремо в бетонних або пластикових басейнах розміром 2х2 м. Плідників зважують та реєструють їхні мітки.

Дози ацетонованого гіпофізу для самок складають 3 мг на кілограм маси, а для самців – 2 мг на кілограм. Суспензія гіпофізу містить 10 мг сухої речовини гіпофізу на 1 мл фізіологічного розчину. Ін'єкція проводиться одноразово в приспущених басейнах, без видалення риби з води та без дотику до неї руками. Для зручності обробки великих плідників може бути використана анестезія.

Після ін'єкції, плідники витримують при сталій температурі або зі збільшенням її. Для визначення строку дозрівання самок після проведення ін'єкції при певній температурі можна використовувати відповідний графік для осетрів.

За середніх температур у діапазоні від 13,5 до 15,0 °C ін'єкцію у самок та самців здійснюють о 21–22 годині, щоб забезпечити відбір ікри через день під час світлого часу. Момент готовності самки (коли відбувається перехід ікри до овульованого стану) встановлюють, слідкуючи за реакцією риби на натискання на черевце або виявленням ікринок на дні басейну. Інші показники овуляції включають запалення генітального отвору, а також зміщення черева внаслідок вільного переміщення ікри в тілі риби (підняття хвостового відділу).

Методом відціджування отримують першу порцію ікри від самки. Потім самку розміщують у станку, задню половину тіла риби фіксують руками. У цій позиції проводять розріз черевної стінки риби на рівні 4–5 черевних фулькр від хвоста, і на відстані близько 1,5–2,0 см від середньої лінії черевця. За допомогою розрізу довжиною 5–7 см виймають близько половини ікри. Потім самку переносять у станок і розширюють розріз до 15 см, витягаючи ікру із порожнини тіла риби рукою. Останнім кроком є відціджування ікри з яйцеводів, які розташовані по боках у задній частині порожнини тіла риб. Після цього виконують накладання шва, а також запліднення ікри.

Під час хірургічного втручання для отримання ікри від осетрів використовують такі інструменти: скальпель (ніж), тримач голки, хірургічну голку і пінцет. Для того, щоб зашити розріз використовують хірургічні шовкові нитки, такі як кетгут № 5 чи капронові нитки. Шов накладають у безперервному порядку через кожні 1,5–2,0 см. Вживання таких самок складає 85% (іноді досягає 100%).

Процес загоєння шва триває від 1 до 2 місяців, але іноді може тривати всього 15 днів. Прооперованих самок розміщують у пластикових басейнах до повного загоєння шва, і важливо забезпечувати видалення залишкової ікри та залишків нез'їденого корму, використовуючи постійні зливні сифони для видалення води та бруду з дна басейну [9].

Від трьох самців для запліднення ікри беруть сперму. Самця обтирають від води біля ануса та плавців, і сперму відціднують у ківш або безпосередньо у

склянку за допомогою катетера. Катетер – це гумовий шланг з скляною трубкою на кінці, який вводять у статеву пору (ззаду від анального отвору). Сперму зберігають в прохолодному темному місці, уникаючи потрапляння води до неї.

Під час виливання порожнинної рідини з тазу застосовують такий метод: досить обережно нахилиючи таз, зливають невелику кількість рідини. Завдяки великій в'язкості перша порція витікає разом із залишками рідини, яка передивається через край, утворюючи тонкий потік, не зачіпаючи ікру.

У двограмовій наважці розраховують кількість ікринок. Загальну масу отриманої ікри зважують у грамах, віднімаючи 3–5% маси залишкової порожнинної рідини (вираженої в грамах), і множать на розраховану кількість ікринок.

Від різних самців готують суміші сперми за наступним розрахунком: 10 мл сперми на 1 кг ікри, яку розведено водою в 200 разів (10 мл сперми на 2 літри води), і негайно додають до ікри. У випадку, якщо сперма має досить рідку консистенцію чи низьку активність сперматозоїдів, то концентрацію суміші з водою збільшують її вдвічі. У воді осіменіння ікри з сперматозоїдами коливається в межах 3 хвилини за рівномірного перемішування пташиними перами чи руками. Після цього ікру промивають водою два рази та завантажують в апарати для її знеклеювання.

Для того, щоб зробити промивання ікри готують суспензію, використовуючи при цьому різні речовини в таких пропорціях (на 10 л води) 150–200 г тальку чи крейди і 15–20 г кухонної солі; 0,5 л річкового мулу, 200–250 г сухого молока чи 2 л незбираного молока. Можна використовувати цю суспензію другий раз.

Промивання від клейкості ікри здійснюють протягом 50–60 хвилин, використовуючи апарат для знеклеювання ікри (АЗІ) чи у тазу, при цьому перемішуючи ікру руками.

Щодо інкубації ікри, нормативне завантаження апарату "Осетер" складає 180 тис. ікринок на один ящик, площа якого становить 0,15 м².

Вода має бути дегазованою, після видалення з неї залишку газоподібного азоту, оскільки в іншому випадку ембріони, що тільки виконувалися, можуть

розвивати газопухирцеву хворобу. Ця хвороба призводить до утворення бульбашок газу у ротовій порожнині, які можуть підвищувати ембріонів до самої поверхні води і призвести до їхньої загибелі. У випадку відсутності дегазатора рекомендується встановити розпилювач на притоках води до апарату. Це також стосується водопостачання личинок, які також дуже чутливі до газопухирцевої хвороби [10].

З другого дня інкубації, а потім через день ікру обробляють проти сапролегніозу за допомогою розчину метиленового синього в розведенні 1:100000. Час експозиції цього розчину складає 30 хвилин. Заражену і загиблу ікру видаляють двічі на день.

Викльов ембріонів із ікри зазвичай триває 2-3 дні в залежності від температури води. За температури 14,5 °C цей процес займає 9 днів, а при температурі 15,4 °C – 8 днів. Температура може коливатися від 11 до 20 °C.

Згідно з вимогами селекції, молодь вирощують окремо від кожної самки, розсаджуючи її в окремі лотки. Це надає можливість відстежувати виживання та темпи росту молоді кожної самки протягом місяця. При розсаджуванні підрахунок проводять на основі 500 передличинок на кожен таз.

Вирощування від передличинок до мальків триває приблизно 12-14 днів за температури 14-15 °C та 10 днів за температури 18 °C. У цей період слід підтримувати регулярний водообмін у лотках (двічі на годину), дбати про чистоту і підтримувати температуру води на рівні 17-20 °C. Також ведуть спостереження за поведінкою личинок і реєструють вихід меланізованої пробки, що вказує на початок переходу до зовнішнього живлення.

Передличинок пересаджують у окремі лотки і тримають там протягом ще одного місяця. Використовують для розсаджування пластикові лотки, а також басейни різних розмірів із глибиною води приблизно 20 см і густотою посадки передличинок від 3 до 5 тисяч на 1 м².

Можна відслідковувати перехід личинок до активного живлення за їхньою поведінкою. Зазвичай, на 3-4 день після викльову, передличинки починають

формувати на дні лотка великі групи (рої). Пізніше, перед їхнім переходом до активного живлення, вони стають менш групуваними і розселяються по дну лотка та воді [35].

Личинки починають житись навіть до викиду меланінової пробки (перших відходів) з кишечника. Процес виходу пробки через анальний отвір у всіх личинок триває приблизно 3-4 дні. Втрата пробки вже є сигналом для початку годівлі личинок. Відкладення годівлі може призвести до збільшення кількості відходів. Це пояснюється тим, що при відсутності кормів личинки можуть атакувати одна одну, обкусуючи грудні плавці зубами і навіть пошкоджуючи їх. Тому важливо забезпечувати постійний доступ до їжі для личинок, яка завжди має бути в місткості. На момент початку активного живлення, маса личинок становить близько 35 мг.

Личинок осетра годують переважно штучним кормом, до якого може додаватися 10-15% живого корму. Живий корм може включати науплії артемії, прісноводний зоопланктон, олігохети (такі як трубочник та сикітрєди), і каліфорнійського черв'яка, які подають у подрібненому вигляді. Першого місяця молодь годують живим кормом, а потім переходять на штучний корм.

Штучний корм може бути представлений гранулами, які виготовляють за спеціальними рецептами для осетрових риб. Для молоді масою понад 3 грами можуть використовуватися гранули стартового СТ-1 та продукційного ОПК-1. Гранули для молоді масою менше 3 грамів подрібнюють на три різні розмірні фракції (0,3-0,5 мм, 0,6-1,0 мм, 1,3-2,0 мм), і використовують відповідно до розмірів молоді осетрових.

Під час першого місяця годівлі личинок, подають корм кожні дві години, обліковуючи кількість спожитого корму. Після досягнення молоддю маси 3 грами, годівлю проводять кожні 3-4 години. Забезпечують водообмін на рівні 2-3 рази на годину за температури води в межах 20-25 °С. Лотки очищають двічі на день – вранці і ввечері (табл. 3.3.1).

Таблиця 3.3.1

Добові норми годівлі молоді осетрових риб продукційними комбікормами залежно від маси і температури води

Маса молоді, г	Добова норма, % залежно від температури води			
	12-17 °C	17-20 °C	20-24 °C	24-27 °C
1	2	3	4	5
3-50	8-6	10-5	10-8	8-6
50-100	4	5-4	5	3-4
150-200	3	5-4	5	3-4
1	2	3	4	5
200-250	3	4-3	4	3-2
250-300	3	4-3	4	3-2
350-400	2	4-3	4	3-2
450-500	2	3	4	3-2

Всі дані про відбір ікри, інкубацію і вирощування молоді фіксуються у спеціальних журналах. Молодь досягає маси 1 г на 50-й день та маси 3 г на 70-й день. Після досягнення маси 3 г, молодь пересаджують в басейни площею 15 м², де її щільність посадки становить 400 екз/м². Продукційний корм ОПК-1 використовують для годівлі осетрових. Для молоді та цьоголіток масою від 3 до 100 г рекомендований розмір гранул складає 2,5 мм, 4,5 мм і 6 мм. Кожну декаду проводять контрольний видоз цьоголіток.

Транспортування ікри, личинок і старших вікових груп риби відбувається при продажу рибпродукції до інших господарств. Ікру перевозять на рамках, використовуючи пінопластикові ящики, а вільних ембріонів, личинок, а також молодь масою 3-5 г, ремонт і плідників перевозять автоцистернами. Найкраще перевозити молодь, яка знаходиться на стадії вільного ембріону. Перевезення личинок здійснюють не раніше, ніж через тиждень після початку їхнього активного живлення, попередньо утримуючи їх без корму протягом 12 годин.

По завершенню робіт з інкубації рибники закривають водопостачання в інкубаційному цеху. Потім обладнання інкубаційного цеху ретельно очищається та

промивається водою, і пошкоджені частини замінюються, щоб готовність його до використання в наступному сезоні забезпечити [1].

Вирощування цього літоку ленського осетра, які мають масу 500 грамів, проводиться в басейнах типу ЩА-2 або в лотках. Рівень розчиненого кисню у воді повинен бути не менше 7 мг/л, і витрати води встановлюються залежно до оптимального вмісту кисню – 8-10 мг/л. Для риб, які мають масу від 3 до 500 г, ці витрати складають 3-0,8 л/год. на 1 кг риби, і в разі нестачі кисню, їх збільшують. Заміна води проводиться кожні 20-25 хв., і щільність посадки риб масою 30-200 грамів складають 500-400 екз./м².

У басейнах рівень води для риб маса яких від 30 до 500 г становить 0,3-0,7 метра при щільності посадки 250-300 екз./м². Для годівлі осетрових риб рекомендується використовувати продукційний комбікорм ОТ-6 або його аналог ОТ-7 (з глютенном), якщо маса їх становить від 3 до 500 г (табл. 3.3.2).

Таблиця 3.3.2

Нормативи годівлі та вирощування ринопосадкового матеріалу осетрових риб масою 500 г без зимівлі

Показники	Норматив
Глибина води у басейнах, лотках, м	0,3-0,7
Площа басейнів та лотків, м ²	4-20
Температура води, °С	20-24
Тривалість вирощування від маси 3 г і до 500 г, днів	150-180
Водообмін, хв.	20-25
Кормовий коефіцієнт за сухими гранулами	1,0-1,2
Вміст O ₂	Не нижче 7 мг/л
Вихід, %	80-85

Так, знання технологічних процесів вирощування осетрових риб є дуже важливим для успішного ведення рибного господарства. Вирощування осетрових риб вимагає досить високого рівня знань і розуміння специфіки їх біології та умов утримання.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВЕДЕННЯ
НЕПОВНОСИСТЕМНОГО ОСЕТРОВОГО ГОСПОДАРСТВА

Рибоводно-біологічні нормативи, які використовують при формуванні та відтворенні поголів'я ленського осетра у таблиці 4.1.1

Рибоводно-біологічні нормативи

Таблиця 4.1.1

Показник	Одиниця виміру	Норма
Плідники осетрових. Отримання дозрілих статевих продуктів, запліднення і інкубація ікри	о♂	3
Вік статевої зрілості	роки	4-5 4-8
самці		
самки		
Тривалість повторного дозрівання	роки	1-3 4-8
самці		
самки		
Співвідношення статей: у зрілих плідників, які використовують в цьому році для отримання статевих продуктів	♀:♂	1:1
у плідників спільного стада (необхідно враховувати самок міжнерестового періоду)		3:1
Резерв зрілих самок (окрім проін'єктованих)	%	30
Середня повторність використання	разів	5 3
самців		
самок		
Дозрівання самок після одержання ін'єкції	%	90
Щорічне оновлення маточного стада	%	10
Середня робоча плідність однієї самки	тис. ікринок	60
Запліднення	%	80
Вихід вільних ембріонів від кількості заплідненої ікри	%	80
Норма завантаження в інкубаційний апарат «Осетер»: становить на 1 ящик (1500 см ²), на весь апарат (всього 16 ящиків)	тис. ікринок	до 180 до 2880

Площа емкостей для личинок	м ²	1-4
Щільність посадки вільних ембріонів	тис. екз./м ²	3-5
Вихід личинок, що перейшли на активне живлення, від кількості вільних ембріонів	%	60
Середня маса личинок при переході їх на активне живлення	мг	35
Тривалість періоду від викльову личинок та до початку активного живлення	днів	10-12
Потреба в воді для того, щоб вирощувати передличинок	л/хв	10
Вихід личинок маса яких становить 3 г, що перейшли на активне живлення	%	50
Потреба в воді для молоді, яка має масу 3 г	л/хв	2
Годівля та вирощування рипосадкового матеріалу маса яких складає 500 г, не враховуючи зимівлю		
Глибина води у басейнах та потоках	м	0,3-0,7
Площа басейнів і потоків	м ²	4-20
Температура води	°С	20-24
Тривалість вирощування риби від маси 3 г і до 500 г	діб	150-180
Водообмін	хв.	20-25
Кормовий коефіцієнт (за сухими гранулами)	од.	1,0-1,2
Вміст O ₂	мг/л	7
Вихід	%	80-85
Вирощування ремонту і маточного етапа		
Щільність посадки плідників в басейни: 7-15 річки	екз./м ²	1-2
Водообмін у басейнах	хв.	15-20

Розрахунки потреб неповносистемного басейнового господарства в різних вікових групах ленського осетра

Середня маса цьоголіток складатиме 500 г

Потреби в цьоголітках ленського осетра:

$$90\,000 \text{ кг} / 0,5 \text{ кг} = 180\,000 \text{ екз.}$$

Потреба в 3 г молоді ленського осетра:

$$180\,000 \text{ екз.} / 0,50 = 360\,000 \text{ екз.}$$

Потреба в личинках, що перейшли на активне живлення, від певної кількості вільних ембріонів:

$$360\ 000\ \text{екз.} / 0,50 = 720\ 000\ \text{екз.}$$

Потреба в передличинках становитиме:

$$720\ 000\ \text{екз.} / 0,60 = 1\ 200\ 000\ \text{екз.}$$

Потреба в вільних ембріонів (від кількості заплідненої ікри):

$$1\ 200\ 000\ \text{екз.} / 0,80 = 1\ 500\ 000\ \text{ікринок}$$

Потреба в кількості незаплідненої ікри ленського осетра:

$$1\ 500\ 000\ \text{ікринок} / 0,80 = 1\ 875\ 000\ \text{ікринок}$$

Потреба в дозрілих самках ленського осетра:

$$1\ 875\ 000\ \text{ікринок} / 60\ \text{тис. ікринок/самка} = 32\ \text{самки}$$

Потреба в плідниках ленського осетра:

$$32\ \text{екз.} \text{ ♀} / 0,9 = 36\ \text{екз.} \text{ ♀}$$

При співвідношенні самок відповідно до самців 1:1, то кількість самців складатиме 36 екз., а із урахуванням резерву 30% самок та 10% самців.

$$36\ \text{екз.} \times 0,3 = 11\ \text{екз.} \text{ ♀}$$

$$36\ \text{екз.} \times 0,1 = 4\ \text{екз.} \text{ ♂}$$

Загальна кількість самок і самців складатиме: 47 екз. ♀, 40 екз. ♂

Проведено розрахунок потреби у гіпофізах:

$$(6\ \text{кг/екз.} \times 40\ \text{екз.} \times 2\ \text{мг/кг}) + (10\ \text{кг/екз.} \times 47\ \text{екз.} \times 3\ \text{мг/кг}) = 480 + 1\ 410 =$$

1 890 мг або приблизно 19 г гіпофізу.

Розрахунки потреб неповносистемного басейнового господарства в різних вікових групах ленського осетра у таблиці 4.1.2.

Таблиця 4.1.2

Потреби господарства у різних вікових групах біологічного матеріалу ленського осетра

Вихідний матеріал	Кількість
Цьоголітки, екз.	180 000
Молодь масою 3 г, екз.	360 000
Личинок, що перейшли на активне живлення	720 000
Передличинки, екз.	1 200 000
Запліднена ікра, ікринок	1 500 000
Незапліднена ікра, ікринок	1 875 000
Самок, екз.	47
Самців, екз.	40

Розрахунки по необхідній кількості басейнів в господарстві

Загальна кількість басейнів, яка необхідна для цьоголіток:

$$180\,000 \text{ екз.} / 300 \text{ екз./м}^2 / 20 \text{ м}^2 = 30 \text{ бас.}$$

Загальна кількість басейнів, що потрібна для 3 г молоді:

$$360\,000 \text{ екз.} / 400 \text{ екз./м}^2 / 15 \text{ м}^2 = 60 \text{ бас.}$$

Загальна кількість басейнів, яка необхідна для личинок, що перейшли на активне живлення:

$$720\,000 \text{ екз.} / 4 \text{ тис./м}^2 / 4 \text{ м}^2 = 45 \text{ бас.}$$

Загальна кількість басейнів, яка потрібна для плідників:

$$47 \text{ екз.} \text{♀} / 2 \text{ екз. м}^2 / 20 \text{ м}^2 = 2 \text{ бас.}$$

$$40 \text{ екз.} \text{♂} / 2 \text{ екз. м}^2 / 20 \text{ м}^2 = 1 \text{ бас.}$$

Потреби неповносистемного господарства у басейновому фонді наведено в таблиці 4.1.3.

Таблиця 4.1.3.

Потреби неповносистемного господарства у басейновому фонді для утримання різних вікових груп ленського осетра

Категорії басейнів	Кількість, шт.
Для цьоголіток ленського осетра	30
Для 3 г молоді ленського осетра	60
Для личинок, що перейшли на активне живлення	45
Для плідників ♀, ♂	3
Всього:	138

Розрахунки потреб у обладнанні для інкубаційного цеху

Потреба у інкубаційних апаратах «Осетер»:

$1\ 500\ 000 \text{ ікр.} / 180\ 000 \text{ ікр./ящ.} = 8 \text{ ящ.}$ Необхідно 1 апарат «Осетер».

Розрахунки потреб неповносистемного господарства у матеріальних засобах при здійсненні вирощування рибопосадкового матеріалу

Для підрощування молоді ленського осетра до молоді 3 г загальна кількість стартових кормів становитиме:

$360\ 000 \text{ екз.} \times 0,003 \text{ кг/екз.} = 1\ 080 \text{ кг}$

$1\ 000 \text{ кг} \times 1 = 1\ 080 \text{ кг}$

Для вирощування цьоголіток необхідна така кількість кормів:

$(500 \text{ г} - 3 \text{ г}) \times 180\ 000 \text{ екз.} / 1000 = 89\ 460 \text{ кг}$

$89\ 460 \text{ кг} \times 1,2 = 107\ 352 \text{ кг}$

Витрати корму, які потрібні на утримання маточного поголів'я:

$(6 \text{ кг/екз.} \times 40 \text{ екз.}) + (10 \text{ кг/екз.} \times 47 \text{ екз.}) \times 1 = 710 \text{ кг}$

Водогосподарські розрахунки для господарства

Для забезпечення обладнання провели розрахунок потреб у воді:

Потреби у воді для вирощування личинок ленського осетра:

$4 \text{ м}^2/\text{бас.} \times 0,2 \text{ м} \times 45 \text{ бас.} \times 10 \text{ л/хв.} = 360 \text{ л/хв.} = 22 \text{ м}^3/\text{год.}$

Визначення потреби у воді для 3 г молоді ленського осетра:

$15 \text{ м}^2/\text{бас.} \times 0,5 \text{ м} \times 60 \text{ бас.} \times 10 \text{ л/хв.} = 4500 \text{ л/хв.} = 270 \text{ м}^3/\text{хв.}$

Визначення потреби у воді для цьоголіток леньського осетра:

$$20 \text{ м}^2/\text{бас.} \times 0,5 \text{ м} \times 30 \text{ бас.} \times 20 \text{ л/хв.} = 6\,000 \text{ л/хв.} \approx 360 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Визначення потреби у воді для того, щоб забезпечити інкубаційний апарат: $80 \text{ л/хв.} \times 60 \text{ хв./год.} \times 1 \text{ апарат} = 4,8 \text{ м}^3/\text{год.}$

Розрахунок потреби у воді для маточного поголів'я леньського осетра:

$$20 \text{ бас.} \times 20 \text{ м}^2/\text{бас.} \times 0,7 \text{ м} \times 60 \text{ хв./год.} / 15 \text{ хв.} = 1120 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Розрахунок загальної потреби у воді для леньського осетра:

$$\text{Вп} = 22 \text{ м}^3/\text{год.} + 270 \text{ м}^3/\text{хв.} + 360 \text{ м}^3/\text{год.} + 4,8 \text{ м}^3/\text{год.} + 1120 \text{ м}^3/\text{год.} = 1777$$

$\text{м}^3/\text{год.}$

Високий економічний результат досягається за рахунок дотримання технологічних вимог, ефективному управлінню матеріальними ресурсами, належній організації праці, вирішенню соціальних питань у колективі господарства і іншим факторам. Ці заходи спрямовані на виробництво якісної рибної продукції за конкурентоспроможними цінами, що гарантує постійний попит і прибутковість на ринку. У таблиці 4.1.4 наведено витрати на заробітну плату 4.1.4.

Таблиця 4.1.4

Фонд заробітної плати для неповносистемного басейнового господарства

Посада	Кількість працівників (чоловік)	Термін роботи (місяць)	Заробітна плата грн./міс.	Річний фонд оплати праці, грн.
Директор	1	12	20 000	240 000
Головний інженер	1	12	15 000	180 000
Головний рибовод	1	12	13 000	156 000
Головний бухгалтер	1	12	12 000	144 000
Іхтіопатолог	1	12	10 000	120 000
Рибовод	1	12	9 000	108 000
Охоронець	1	12	6 000	72 000
Водій	1	12	5 000	60 000
Прибиральниця	1	12	3 000	36 000
Тимчасові робітники	4	12	2 000	96 000
Разом:	13	12	95 000	1 212 000
Фонд заробітної плати із нарахуваннями				1 656 804

Фонд оплати праці в господарстві визначається шляхом множення місячного окладу працівника на кількість місяців, протягом яких він працював. Потім обчислюють загальну заробітну плату всіх працівників, враховуючи відрахування на соціальне страхування і пенсійний фонд.

Нарахування на фонд заробітної плати складатиме 36,7 % від загального розміру фонду – 444 804 грн.

За цінами на 2023 рік здійснюємо розрахунки:

Матеріали та сировина, яка використовуватиметься при вирощуванні ленського осетра:

– Ціна корму для підрощування 3 г молоді ленського осетра становитиме 300 грн./кг:

$$1\,080 \text{ кг} \times 124 \text{ грн./кг.} = 133\,920 \text{ грн.}$$

– Для плідників ленського осетра повноцінний корм ALLER AQUA складатиме 95 грн./кг:

$$710 \text{ кг} \times 95 \text{ грн./кг.} = 67\,450 \text{ грн.}$$

– витрати на корми становитимуть:

$$133\,920 \text{ грн.} + 67\,450 \text{ грн.} = 201\,370 \text{ грн.}$$

– витрати на опалення, а також освітлення приміщення, всієї території і на роботу різних електричних механізмів – 60 000 грн. На паливно-мастильні матеріали витрати становитимуть 160 000 грн.

– витрати на енергоносії, а також паливо-мастильні матеріали складатиме – 220 000 грн.

– витрати амортизаційних відрахувань, які здійснені на основні засоби басейнового осетрового господарства, складатимуть 200 000 грн.

– витрати на проведення заходів із охорони праці, які розраховали 0,5 % від суми виручки від продукції, яку реалізували:

$$3\,150\,000 \text{ грн.} \times 0,005 = 15\,750 \text{ грн.}$$

– витрати, які здійснені на ветеринарні препарати – 70 000 грн.
 витрати на виробництво 90 тонн молоді ленського осетра становитимуть:
 $201\,370 \text{ грн.} + 1\,656\,804 \text{ грн.} + 220\,000 \text{ грн.} + 200\,000 \text{ грн.} + 15\,750 \text{ грн.} + 70\,000 \text{ грн.} = 2\,363\,924 \text{ грн.}$

Виручка від реалізації складатиме $90\,000 \text{ кг} \times 35 \text{ грн.} = 3\,150\,000 \text{ грн.}$
 Собівартість виробництва 1 кг ленського осетра становитиме:
 $2\,363\,924 \text{ грн.} / 90\,000 \text{ кг} = 26 \text{ грн./кг}$

За відповідною формулою розрахували прибуток:

$\Pi = В - Вв, \text{ де}$
 В – виручка від реалізації продукції, грн.
 Вв – витрати на виробництво 90 тонн молоді ленського осетра, грн.
 $3\,150\,000 \text{ грн.} - 2\,363\,924 \text{ грн.} = 786\,076 \text{ грн.}$

Рентабельність в господарстві становитиме:
 $786\,076 \text{ грн.} \times 100\% / 2\,363\,924 \text{ грн.} = 33\%$
 У таблиці 4.1.5 наведено результати витрат на виробництво 90 тонн молоді ленського осетра.

Таблиця 4.1.5

Витрати на виробництво 90 тонн молоді ленського осетра		
Статті витрат	Сума витрат, грн.	Частка статті витрат у структурі собівартості, %
Корми	201 370	8,5
Заробітна плата, із нарахуваннями, грн.	1 656 804	70,1
Енергоносії, грн.	220 000	9,3
Амортизаційні нарахування, грн.	200 000	8,5
Витрати на заходи із охорони праці, грн.	15 750	0,7
Витрати на ветеринарні препарати, грн.	70 000	2,9
Витрати на виробництво, грн.	2 363 924	100

Рівень рентабельності становитиме 33 %, що свідчить про те, що господарство буде рентабельним. Вирощування молоді ленського осетра в неповносистемному басейновому господарстві буде прибутковим, доцільний із погляду господарства.

Основні показники економічної ефективності господарства наведено у таблиці 4.1.5.

Таблиця 4.1.5

Показники економічної ефективності

Показник	Одиниця виміру	Значення
Виручка від продажу	грн.	3 150 000
Витрати на виробництво	грн.	2 363 924
Собівартість виробництва	грн./кг	26
Прибуток	грн.	786 076
Рентабельність	%	33

Можливість на збільшення прибутку та покращення рентабельності полягатиме у зменшенні витрат на виробництво, переходу на повносистемне вирощування товарного ленського осетра для продажу та підвищенні якості виробленої продукції.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Система охорони праці в галузі рибництва означає забезпечення безпеки та здоров'я працівників, а також підтримання оптимального рівня працездатності під час виробничих процесів. У рибництві працівники можуть бути піддані впливу небезпечних і шкідливих факторів, включаючи хімічні, фізичні, біологічні та психофізіологічні. Ці фактори можуть призводити до професійних захворювань та травм. У господарстві служба охорони праці є важливим підрозділом, що підпорядковується директору та діє відповідно до законодавства та регуляцій щодо охорони праці [8, 16].

На малочисленних рибницьких господарствах головний рибовод виконує ряд функцій у галузі охорони праці:

1. Ознайомлює працівників з нормативними документами, які стосуються охорони праці.
2. Розробляє план робіт з охорони праці на господарстві.
3. Розслідує причини нещасних випадків та веде їх облік.
4. Розробляє заходи для усунення та запобігання нещасних випадків, враховуючи особливості виробничих процесів та засобів виробництва.
5. Здійснює контроль за станом безпеки праці на господарстві.
6. Приймає участь у комісіях, які перевіряють стан охорони праці.
7. Проводить інструктаж для нових працівників під час приймання на роботу.
8. Виконує перевірку знань працівників щодо правил та норм охорони праці.
9. Бере участь у розслідуванні нещасних випадків та складає відповідні звіти.
10. Розглядає заяви та суперечки працівників, пов'язані з питаннями охорони праці, і приймає відповідні рішення.

Усі ці дії спрямовані на забезпечення безпеки та здоров'я працівників у процесі рибництва.

На рибному господарстві діють певні регламенти і норми стосовно режиму праці та відпочинку працівників, які визначені Кодексом законів про працю України:

1. Режим праці не повинен перевищувати 40 годин на тиждень. Процедура роботи працівників у нічний час повинна узгоджуватися окремо.

2. Відпочинок працівників включає у себе 28 календарних днів відпустки та щонайменше 2 вихідних дні на тиждень відповідно до плану.

3. Жінки, які працюють на господарстві та мають дітей віком до 3 років, не залучаються до нічних змін і надурочних робіт.

4. У відповідності зі статтею 17 Закону України "Про охорону праці," проводиться медичний огляд на господарстві. Цей медичний огляд включає такі аспекти:

- Медичний огляд при прийманні на роботу.
- Періодичні, щорічні медичні огляди працівників, які виконують важкі роботи або працюють в умовах, які вважаються надзвичайно шкідливими і небезпечними.
- Проходження медичного огляду щорічно для працівників, які не досягли 21 року.

5. Усі працівники господарства страхуються на випадок нещасних випадків, які можуть виникнути під час трудової діяльності, а також на професійні захворювання.

6. Медичні огляди працівників фінансуються за рахунок коштів господарства і включають попередні та періодичні огляди для всіх працівників.

Згідно з НПАОП 0.00-4.01-08 "Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту" та НПАОП 05.0-3.03-06 "Типові галузеві норми безплатної видачі спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам рибного господарства", роботодавець зобов'язаний надавати спецодяг,

специзуття та інші засоби індивідуального захисту своїм працівникам на власний рахунок. Ці засоби індивідуального захисту включають в себе рукавиці, респиратори, естракові пояси для безпечної роботи в колодязях і заглиблених ємностях, протигази, а також навушники для роботи із очеретокосарками та інше.

Роботодавець повинен також забезпечувати заміну засобів індивідуального захисту, якщо вони зношені через роботу і це не з вини працівника. Якщо працівники придбали засоби індивідуального захисту на свій рахунок, роботодавець повинен компенсувати їм ці затрати відповідно до умов колективного договору або іншого договору.

Роботодавець може також додатково видавати засоби індивідуального захисту своєму персоналу, якщо це вимагається характером роботи.

Господарство для проведення атестації робочих місць на договірній основі залучає відповідні лабораторії, які атестовані органами Держстандарту і МОЗ України і мають право на проведення досліджень. Атестація робочих місць проводиться один раз на п'ять років. Атестаційна комісія здійснює дослідження всіх небезпечних і шкідливих виробничих факторів та відповідно до цього складає протоколи із такими етапами:

1. Дослідження важкості та напруженості праці.
2. Дослідження робочих місць.
3. Фіксація часу, що витрачають працівники протягом робочого дня (або зміни) на виконання операцій певного технологічного процесу та перерви у роботі, включаючи фотографування робочого дня.
4. Дослідження шумового навантаження.
5. Дослідження метеорологічних умов безпосередньо на робочих місцях.
6. Контроль за запиленістю повітряного середовища у робочій зоні та інші параметри.

На основі результатів цих досліджень атестаційна комісія складає "Карту умов праці", в якій узагальнює результати атестації та надає рекомендації щодо покращення умов праці на робочих місцях.

Працівники, що виконують головні роботи в рибному господарстві, дотримуються "Правил з техніки безпеки і виробничої санітарії на рибоводних підприємствах і внутрішніх водоймищах" (НПАОП 05.2-11-79) та інших нормативних актів. Заходи забезпечення безпеки та безпечних умов праці включають в себе такі аспекти:

1. Встановлення попереджувальних знаків на небезпечних місцях, відзначених

ГОСТ 12.4.026-71. Ці знаки повинні бути чітко видні для працівників.

2. Встановлення сигнальних пристроїв, які використовуються для попередження про можливу небезпеку, і розташовують їх так, щоб сигнали були помітні або добре слухалися всіма працівниками під час виконання виробничих процесів.

3. Під час дезінфекції, яка включає використання отруйних речовин, встановлюють попереджувальні знаки безпеки, такі як "Обережно! Отруйні речовини".

4. Вимога до працівників – спеціальний одяг з прогумованої тканини, а також використання захисних окулярів і респіраторів.

5. Регулярні перерви під час роботи в респіраторі – кожні 30 хвилин роботи повинні передбачати 5-хвилинну перерву.

6. Проведення заходів у разі ураження шкіри розчином борної кислоти у концентрації 3%.

Ці заходи спрямовані на забезпечення безпечних умов праці та запобігання можливим небезпекам для працівників у рибному господарстві [8].

Підкреслюємо важливість дотримання безпеки праці на рибних господарствах, яка включає наступні основні пункти:

1. Забороняється працювати на водоймах особам і неповнолітнім, які не вміють плавати, для запобігання можливим нещасним випадкам.
2. Працівники повинні пройти іспити та інструктажі з безпеки праці, особливо ті, які працюють з обслуговуванням очеретокосарок, щоб забезпечити їх безпеку та запобігти небезпечним ситуаціям.

3. Згідно з НПАОП 0.00-4.15-98, працівники мають бути ознайомлені з інструкціями з охорони праці, які розроблені для господарства, зокрема, інструкціями, що описують безпечні умови виконання головних виробничих операцій.

4. Важливість електробезпеки забезпечується відповідно до вимог правил влаштування електроустановок, включаючи НПАОП 0.00-1.21-98, НПАОП 40.1-1.21-98 і НПАОП 40.1-1.32-01. Використання освітлювальної арматури закритого типу на ізольованій основі сприяє безпеці в приміщеннях господарства.

Всі ці заходи важливі для забезпечення безпеки праці та запобігання можливим травмам та нещасним випадкам на рибних господарствах [21].

Важливими також є такі ключові аспекти:

1. Забезпечення будівель на території господарства засобами гасіння пожежі і наявність протипожежного обладнання та інвентарю.
2. Використання вогнегасників як ефективних перших засобів гасіння пожеж.
3. Обов'язковість наявності схем евакуації для працівників та цінностей у разі пожежі в адміністративних приміщеннях.
4. Відповідальність керівника господарства за дотримання норм пожежної безпеки.
5. Розробка та впровадження положень, інструкцій та нормативних актів з пожежної безпеки, а також контроль їх дотримання.
6. Навчання працівників правилам пожежної безпеки.

НУБІП України

7. Забезпечення засобами протипожежного захисту, пожежною технікою, устаткуванням та інвентарем у відповідній кількості.

8. Витрати на заходи з охорони праці становлять близько 0,5% від загальної суми реалізованої рибної продукції, згідно з Законом України "Про охорону праці."

9. Відзначення важливості охорони праці для забезпечення безпечних умов праці та збереження життя та здоров'я працівників [17].

Вищенаведе підкреслює важливість дотримання норм пожежної безпеки та охорони праці на рибницьких господарствах з метою забезпечення безпечних умов праці та запобігання можливим небезпекам і аваріям.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

1. Обґрунтовано доцільність проекту потужністю 90 тонн з вирощування молоді ленського осетра. Рибне господарство буде розташоване в районі, що забезпечить можливість ефективної реалізації риби оптовим покупцям в найближчих обласних центрах.

2. Для отримання молоді ленського осетра потужністю 90 тонн необхідно: самок – 47 екз., самців – 40 екз.; для заводського отримання потомства ленського осетра необхідно купити 19 грамів гіпофізу, забезпечити постачання всіх виробничих об'єктів (як інкубаційних апаратів, так і басейнів) водою на рівні, що становить не менше 1 777 м³/год.; забезпечення кормами для різних вікових груп ленського осетра становитиме 201 370 кг.

3. Технологічне оснащення неповносистемного басейнового господарства:

- Склопластикові басейни, які необхідно:

- ✓ для цьоголіток становитимуть 30 од., площа кожного по 20 м²;

- ✓ для 3 г молоді складатиме 60 од., площа кожного по 15 м²;

- ✓ для личинок, що перейшли на активне живлення становитиме 45 од., площа кожного по 4 м²;

- ✓ для плідників необхідно 3 од., площа кожного по 20 м²;

4. Інкубаційний апарат «Осетер» – 1 одиниця.

5. Виручка від продажу – 3 150 000 грн.; витрати на виробництво – 2 363 924 грн.; собівартість виробництва – 26 грн./кг; прибуток – 786 076 грн.; рентабельність – 33,0%.

6. Рівень рентабельності становитиме 33 %. Вирощування молоді ленського осетра в неповносистемному басейновому господарстві буде прибутковим, доцільний із погляду господарства.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП України

Можливість на збільшення прибутку та покращення рентабельності полягає:

- ✓ у зменшенні витрат на виробництво;
- ✓ переході на повносистемне вирощування товарного ленського

НУБІП України

осетра для продажу;

- ✓ підвищенні якості виробленої продукції.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алимов С. І. Осетрівництво: Навч. Посіб. / С. І. Алимов, А. І. Андрищенко. Київ, 2008. 502 с.
2. Андрищенко А. І., Алимов С. І., Захаренко М. О., Вовк Н. І. Технології виробництва об'єктів аквакультури: Навч. посібн. Київ, 2006. 336 с.
3. 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.
4. Брайнбалле Я. Керівництво по аквакультурі в установках замкнутого водопостачання / Я. Брайнбалле. Коменгаген, 2010. 13 с.
5. Васильєва, Л. М. Тенденції розвитку осетрівництва в країнах Центральної та Східної Європи / Л. М. Васильєва // Водні біоресурси та аквакультура. 2010. С. 171-177.
6. Вдовенко Н. М. Економіка рибогосподарської галузі: Навч. Посіб. Київ: Бізнес Медіа Консалтинг, 2010. 384 с. / іл.
7. Вікові особливості вмісту фосфоліпідів у крові стерляді / Сулейманова Р. Р. та ін. // Доповіді Національної академії наук України. 2017. № 5. С. 98-101. doi: <https://doi.org/10.16407/dopovidi2017.05>
8. Войцолович О. В., Марчишина С. І. «Охорона праці у рибному господарстві», Київ: Основа, 2013. 464 с.
9. Галасун П. Т., Сабодаш В. М., Гринжевський М. В. Довідник рибовода. Київ: Урожай, 1985. 184 с.
10. Гаєвська А. В. Паразити і хвороби морських і океанічних риб у природних і штучних умовах. Севастополь: ЕКОСІ-Гідрозіка, 2004. 237 с.
11. Гриб Й. В. Екологічна оцінка якості поверхневих вод // Водне господарство в Україні (За ред. А. В. Яцика та В. М. Хорева). Київ: Генеза, 2000. С. 95-100.

12. Гринжевський М. В. Аквакультура України. Львів: Відна Україна, 1998. 365 с.

13. Гринжевський М. В. Аквакультура України: стан та перспективи розвитку / М. В. Гринжевський // Вісник аграрної науки. 2002. № 4. С. 34-38.

14. Грициняк І. І., Гринжевський М. В., Третяк О. М., Ківа М. С., Мрук А. І. Фермерське рибництво. Київ: Герб, 2008. 560 с.

15. Деякі проблеми аквакультури осетроподібних риб в Україні / Третяк О. М. та ін. // Сучасні проблеми раціонального використання водних біоресурсів : Міжнар. наук.-практ. конф.: матер. Київ : ПРО ФОРМАТ, 2018. С. 70-72.

16. Закон України «Про рибу, інші водні живі ресурси та харчову продукцію з них» від 05.02.2004 № 1461-IV (із змінами станом на 05.02.2004 № 1461-IV).

17. Іванілов О. С. Економіка підприємства: підручник / О. С. Іванілов. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 728 с.

18. Лагуткіна, Л. Ю. Аквакультура: пріоритети, ресурси, технології [Текст] / Л. Ю. Лагуткіна, О. Ю. Лагуткін // Вісник АГТУ. Сер. Рибне господарство. 2010. № 1. С. 69-76.

19. Методи досліджень у генетиці, селекції риб та біотехнологіях. Тематична бібліографія / І. Й. Грициняк, Т. М. Швець // Рибогосподарська наука України. 2019. № 1. С. 86-98.

20. Мовчан Ю. В. Риби України: (визначник – довідник). Київ: Золоті ворота, 2011. 444 с.

21. Охорона праці на рибовловлюваних підприємствах: Навч. посіб. / О. В. Войналович, Є. І. Марчишина, С. Д. Войтюк, О. А. Гнатюк, В. Ф. Гривков. Київ: Основа, 2009. 272 с.

22. Пашко О. М., Третяк О. М., Колос О. М. До питання оцінки життєздатності ембріонів стерляді в умовах заводського відтворення у нетрадиційні строки // Сучасні проблеми раціонального використання водних біоресурсів: Міжнар. наук.-практ. конф.: матер. Київ: ПРО ФОРМАТ, 2018. С. 75-76.

23. Пашко О. М., Третяк О. М., Колос О. М. З досвіду вирощування племінних груп стерляді у садках за природного температурного режиму водоїм Лісостепу України // Сучасні проблеми раціонального використання водних біоресурсів: Міжнар. наук.-практ. конф.: матер. Київ: ПРО ФОРМАТ, 2018. С. 73-75.

24. Рудь Ю. П., Драган Л. П., Цапенко П. К., Грициняк І. І. Молекулярна діагностика патогенних та умовно-патогенних бактерій в популяціях цінних видів риби // Тваринництво, ветеринарна медицина, 2017. С. 28-32

25. Сидорова, В. Т. Кормові білкові добавки для сільськогосподарських птахів і риби [Текст] / В. І. Сидорова, Н. І. Январьова, С. К. Койшібаева // Вісник сільськогосподарської науки Казахстану, 2015. № 10. С. 82-87.

26. Симон М. Ю. Особливості окисних процесів у ссетрових видів риби (Acipenseridae) // Рибогосподарська наука України, 2016. № 4. С. 131-153. doi: <https://doi.org/10.15407/fsu2016.04.131>

27. Сондак В. В., Грицик О. Б., Рудь О. Г. Інвазійні хвороби риби. Навч. посібник/ Рівне: НУВГП, 2006. 145 с.

28. Стан запасів ссетрових риби та розвиток осетрової аквакультури в Україні / Третяк О. М. та ін. // Рибогосподарська наука України, 2010. № 4. С. 4-22.

29. Сулейманова Р. Р. Активність окремих трансфераз у сироватці крові стерляді різного віку // Біологія тварин, 2018. № 20 С. 77-81. doi: <https://doi.org/10.15407/animbiol20.02.077>

30. Товстик В. Ф. Рибицтво. Харків: Еспада, 2004. 272 с.

31. Третяк О. М. Система науково-обґрунтованого розвитку аквакультури веслоноса в Україні // Рибогосподарська наука України, 2010. № 2. С. 3-25.

32. Туркулова, В. Н. Продукція товарного осетрівництва в Європі і перспективи його розвитку на берегових морських господарствах України [Текст] / В. Н. Туркулова, В. А. Шляхов, Е. П. Губанов // Осетрові риби та їх майбутнє: зб. ст. Міжнар. конф. Бердянськ, 2011. С. 190-196.

33. 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.

34. Шевченко П. Г., Щербуха А. Я., Пилипенко Ю. В., Марценюк Н. О.,
Халтурин М. Б. Визначник прісноводних риб України: навчальний посібник.
Херсон/Олді-Плюс, 2018. 352 с.

35. Шерман І. М. Осетрвіництво / Шерман І. М., Корнієнко В. О., Шевченко
В. Ю. Підручник. Херсон: Олді-Плюс, 2011. 356 с.: іл.

36. Шерман І. М. Ставове рибництво / І. М. Шерман. Київ: Урожай, 1994. 336
с.

37. Шерман І. М. Технологія виробництва продукції рибництва: підруч. / І. М.
Шерман, В. Г. Рілов. Київ: Вища освіта, 2005. 351 с.

38. Шерман І. М., Ігнатів О. В. Вирощування цьоголітків стерляді в умовах
півдня України // Таврійський науковий вісник. 2007. Вип. 50. С. 129-133.

39. Шерман І. М., Шевченко В. І., Корнієнко В. О. Екологічно-технологічні
основи відтворення і вирощування молоді осетроподібних: монографія. Херсон:
Олді-плюс, 2009. 348 с.

40. Bachmani, M. A comparative study of some hematological features in young
reared sturgeons (*Acipenser persicus* and *Huso huso*) [Text] // M. Bahmani, R. Kazemi,
P. Donskaya // Fish Physiology and Biochemistry. 2001. Vol. 24. P. 135-140.

41. Fish Base. Froese R. & Pauly D. (eds), 2011-06-14.

42. Fishery statistics / NASO (National Aquaculture Sector OverView).
Aquaculture Production. 2016. 250 p.

43. Hrynevych, N., Khomiak, O., Prysiazhniuk, N., & Mykhalskyi, O. Analysis of
a hydrotechnological component of industrial aquafarms for a closed water supply. *Vodni
Bioresursy ta Akvakultura: Naukovyi Zhurnal*. 2019. Vol. 2. P. 59-76.

44. Káldy, J., Mozsár, A., Fazekas, G., Farkas, M., Fazekas, D. L., Fazekas, G. L., Goda, K., Gyöngy, Z., Kovács, B., Semmens, K., Bercsényi, M., Molnár, M., & Várkonyi, E. Hybridization of Russian Sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii*, Brandt and Ratzeberg, 1833) and American Paddlefish (*Polyodon spathula*, Walbaum 1792) and Evaluation of Their Progeny. *Genes*. 2020. Vol. 11(7). P. 753.

45. Kottelat, M., and J. Freyhof. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin, 2007.

46. Maccracken, J. Bureau County Illinois Fishing & Floating Guide Book. 18-25. Mahasagar. 2016. 11 (1 & 2): 63-71.

47. Baluca, C., Curiencu, V., Crețu, M., Dediu, L., & Docan, A. (2018). The effect of feeding rate on growth performance and body composition of Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii*) juveniles. 2018. Vol. 11 (3). P. 645–653.

48. Rusev, V.; Rusenova, N.; Simeonov, R.; Stratev, D. Staphylococcus warneri and Shewanella putrefaciens Co-infection in Siberian Sturgeon (*Acipenser baerii*) and Hybrid Sturgeon (*Huso huso x Acipenser baerii*). *J. Microbiol. Exp.* 2016, 3, 00078.

49. 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.

50. Wei, Q., Ke, E., Zhang, J., Zhuang, J., Luo, J., Zhou, B., & Yang N. Biology, fisheries, and conservation of sturgeons and paddlefish in China. *Environmental Biology of Fishes*. 1997. 48. 241-255. <https://doi.org/10.1023/A:1007395612241>